

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

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

Szerkeszti – Redigit

KALAPOS Tibor és VOJTKÓ András



Kötet – Tomus

104.

Füzet – Fasciculus

1.



Budapest, 2017

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

Szerkesztőbizottság – Editorial board

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

Technikai szerkesztő – Technical editor: LŐKÖS László (Budapest)



A kiadvány a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával készült.

A címloldalon a *Quercus petraea* tavaszi hajtása látható. Tamás Júlia eredeti tuszajza.

© 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 MTMT indexálja és az MTA REAL repozitóriumában 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 tudományterületet áttekintő szemle cikkeket közöl magyar vagy angol nyelven. A nemzetközi szakmai közvélemény tájékoztatása érdekében a magyar nyelvű cikkek címét, kulcsszavait, összefoglalóját, az ábrák és táblázatok címét és feliratait angol nyelven is megadja.

A növényrendszertan, növényföldrajz, flórákutató, cönológia és természetvédelem témakörébe sorolható kéziratokat **Vojtkó András**nak (Eszterházy Károly Egyetem, Növénytani és Növényélettani Tanszék, 3301 Eger, Pf. 43., vojtkoa@gmail.com), a növényökológia, paleobotanika, anatómia, szervezettan, genetika, élettan és alkalmazott kertészeti növénytan témakörében írt kéziratokat **Kalapos Tibornak** (ELTE TTK Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, kalapos@caesar.elte.hu) kérjük elküldeni, kizárólag elektronikus úton, rich text formátumban (rtf). A lap profiljába nem illő kéziratokat a szerkesztők indoklással a szerzőknek azonnal visszaküldik.

A kézirat tagolása

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

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

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

Az egyes fejezetek tartalmi jellemzői

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

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

Az **Eredmények** az elért új kutatási eredményeket tartalmazza jól áttekinthető ábrákkal és táblázatokkal dokumentáltan. Kerülni kell a táblázatokban és ábrákban az adatok ismétlődését, átfedését. Az ábrák és táblázatok csak azokat az adatokat tartalmazzzák, melyek a szemléltetni kívánt jelenség, összefüggés megértéséhez feltétlenül szükségesek. A terjedelmesebb táblázatok vagy ábrák elektronikus (online) függelékbe 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 összevonható.

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. A

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

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

Szerkeszti – Redigit

KALAPOŠ Tibor és VOJTKÓ András

Kötet – Tomus

104.

Füzet – Fasciculus

1.



Budapest, 2017

Tizenhét év Lajos bátyám szárnyai alatt, árnyékában. Emlékeim Felföldy Lajosról

GULYÁS Pál

1039 Budapest, Aradi u. 20.; gulyaspal@gmail.com

Elfogadva: 2017. április 25.

Kulcsszavak: biológiai vízminősítés, fajszintig történő határozás, vizek környezettana, vízügyi hidrobiológia.

Összefoglalás: Felföldy Lajos (1920–2016) a magyar botanika és hidrobiológia egyik legsokoldalúbb tudósa volt. Számos tudomány területen alkotott maradandót. 1965. novemberében lépett be a korábbi (1886) Vízzajzi Intézetből 1952-ben alapított Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet Vízminőség-védelmi Intézetébe (VITUKI). Hamar rátapintott a hazai hidrobiológusok legégetőbb problémájára, nevezetesen arra, hogy nincsenek magyar nyelvű határozókönyvek. A vízi élővilág változatossága miatt a fajok megismerése hosszú és bonyolult, hiszen a latin nevek elsajátításán túl a fajokban rejlő információtartalmat kell megérteni. 1971-ben megindította a Vízügyi Hidrobiológia címet viselő határozókönyv sorozatot. Első kötetének ő volt szerzője. A 18 kötetet felölelő sorozatot 1990-ig szerkesztette. „A biológiai vízminősítés” c. köteteiben a biológiai vízminőség fogalmát adta közzé, az 1981-ben megjelent korszakalkotó „A vizek környezettana – Általános Hidrobiológia” c. könyvében pedig további számtalan általa megfogalmazott új megállapítása olvasható.

Amikor sokunk kérése ellenére 60 éves korában nyugállományba vonult, és kilépett az Intézetből, számomra a következő útravalót adta: „Uram! Ezt a szakmát addig szabad művelned, amíg kellő alázatot érzel iránta. Amikor úgy érzed, hogy az már csökken, azonnal abba kell hagynod!” Óriásit veszített volna a magyar hidrobiológia tudományága, ha a Sors 1965-ben nem vezérelte volna a VITUKI-ba.

Bevezetés

Bevezetésként néhány gondolat arról a kutatóintézetről, amelyben Lajos bátyám hivatalosan 15 évet és szakértőként még további három évet dolgozott. Én pedig 1962. július 1-től 2005. szeptember végéig 43 évet és két hónapot. Természetesen erre az időszakra esik az előzőekben említett 17 év együtt Lajos bátyámmal.

A Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézetet (VITUKI) 1952-ben abból a célból alapították a korábbi Vízzajzi Intézetből, hogy alap- és alkalmazott kutatásokat végezzen, tanulmányokat készítsen az ország vízkészletének megőrzéséhez, fejlesztésére, vízgazdálkodásának tudományos megalapozására a magyar vízgazdálkodás részére is. Az 1886-ban létrehozott magyar vízzajzi szolgálat

hagyományaira épülve, kiegészítve hidraulikai, vízgépészeti, vízkémiai, hidrobiológiai, szennyvíz-technológiai és talajmechanikai laboratóriumokkal, felszerelésekkel, műszerekkel és számítástechnikai eszközökkel állt a megrendelői rendelkezésére. A VITUKI így Európa egyik legsokoldalúbb vízügyi kutatóintézetévé vált, amely a vízgazdálkodás teljes spektrumában munkálkodott.

Három intézete a következő szakterületeket fedte le: Hidrológiai Intézet, Hidraulikai Intézet és Víztisztaság-védelmi Intézet. Ezt a tevékenységet, szakterületeket kibővítve és többször átszervezve egészen 2006 májusáig folytatta.

Ekkor kezdődött az évtized legnagyobb telekdobásának számító tranzakció sorozat. A Lágymányosi híd pesti lábától délre található egy kisebb félsziget, rajta a VITUKI toronyépülete és számtalan elaggott ipari létesítmény. Igazi barna övezetről van szó, ami felett eljárt az idő. A területen a telkeknek tucatnyi kis tulajdonosa volt, amelyeket 2006-tól egymás után felvásárolta egy építőipari vállalat. Így létrejött a főváros legnagyobb vízparti saroktelke. A tervek szerint 2020-ig több irodaház, lakótornyok, kereskedelmi és kulturális létesítmények, 3 ezer autó elhelyezésére alkalmas földalatti parkoló, önálló kikötő és játszótér épül (1. ábra). Ebből a tervből eddig semmi sem valósult meg, csak több épületet lebontottak.

A kormány környezetvédelmi minisztereként ügyködő államtitkárnak már régen nem tetszett a kutatóintézet, ezért 2006-ban felszámoltatta. A dolgozóknak kollektíven felmondták, az igen értékes műszereket, bútorokat elárverezték, a könyvtárat széthordták. Mindezt egy felszámoló biztos vezényelte le. Az egyik volt kollégánóm egy koncert szünetében az egyedül sétáló minisztertől megkérdezte, hogy miért történt az Intézet felszámolása. Válasza az volt: „Miért tetszettek milliárdnyi forintot ellopni?” Felelősségem teljes tudatában kijelentem, hogy ez utóbbiból egy szó sem igaz. Az olvasóra bízom ennek a megítélését és azt, hogy elgondolkozzék az esetleges kapcsolatok egybeeséséről.

Ebben az Intézetben kezdtem el a Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetemen szerzett négy napos biológia-földrajz szakos középiskolai tanári diplomámmal dolgozni. A Víztisztaság-védelmi Intézet kémiai osztályvezetője dr. Szebellédy Lászlóné korábbi ismertségük révén megkereste az egyetem Állattani Tanszékének professzorát, dr. Woynarovich Eleket azért, hogy ajánljon egy végzős biológust a hidrobiológusi állás betöltésére. dr. Fekete István, az Állattani Intézet adjunktusa engem ajánlott a professzor Úrnak. Így kerültem a VITUKI-ba. Én voltam a Vízügy első hidrobiológusa. Hidrobiológusi munkakörben akkor már ott dolgozott ifj. dr Szabó Zoltán, de neki matematika-fizika szakos tanári diplomája volt. Az édesapja európai szintű botanikus professzor volt a Pázmány Péter Tudományegyetemen és a Budapesti Fűvészkert igazgatója. Ő kereste meg dr. Maucha Rezső vízkémikust azzal, hogy szerezzen a fiának egy állást. így került Zoli bácsi a VITUKI-ba hidrobiológusként. Lajos bátyámat később megkérdeztem az édesapjáról. Felső fokon nyilatkozott róla. A megjelent botanika könyvét



1. ábra. Budapest egy tervezett új városnegyedének madártávlati képe. A jobb alsó sarokban a volt VITUKI 15 emeletes toronyépülete látható.

Fig 1. Bird's-eye view visualization of the plans for a new district of Budapest. At bottom to the right see the existing tower building of the one-time VITUKI.

még akkor is európai szintűnek ítélte. Woynarovich professzor Úr és Zoli bácsi segítségével kezdtem megismerkedni a hidrobiológia alapjaival. Első munkánk a Rakacai-tározó szaprobiológiai, vízminőségi vizsgálata volt.

Felföldy Lajos hozzájárulása a hazai hidrobiológiai szakirodalomhoz

Elérkezett 1965. novembere, amikor bővült az Intézet addigi kétfős hidrobiológus „csapata”. A Tihanyi Limnológiai Intézetből megérkezett dr. Felföldy Lajos és Tóth László. Szép csendben elkezdték a munkát. Zoli bácsit már ismerték, én pedig elmondtam addigi rövid hidrobiológusi pályafutásomat. Megkérdeztem Lajos bátyámat, hogy be fogok-e férni a csapatba, mire azt válaszolta, hogy arra rá kell szolgálni. Ezt követően, illetve szinte ezzel egy időben Vásárhelyi Réka (bakteriológusként, víztoxikológusként) és Bíró Kálmán (zoológusként, később Chironomida lárva specialista lett) csatlakozott hozzánk.

Miért jöttek el Tihanyból Lajos bátyámék? Erre egy későbbi kérdésemre válaszolva elmondta a történetet. A Magyar Tudományos Akadémián összehívták a tudományos területek jeles képviselőit abból a célból, hogy megvitassák azt, hogy mely tudományágak legyenek államilag támogatottak, és melyek maradjanak ki abból. Lajos bátyám megdöbbenésére néhány igen jeles tudós tartott jelenlevő úgy szavazott, hogy az ökológia ne kerüljön a támogatottak közé. Néhány nevet meg is nevezett, de én szigorúan eltekintek itt a felsorolásuktól. Ennek következtében a Tihanyi Intézet korábbi Európa híru profílja megváltozott, vízi élőlények élettanával foglalkozó intézmény lett. Új igazgató, új kutatók, a régi munkák befejeződtek, Lajos bátyáméknak is távozni kellett. Akkor éppen egy négyfős team az ő vezetésével félüzemi algatermesztő berendezés üzemeltetésével foglalkozott (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus* sp.). Tóth Lacival a VITUKI-ba jöttek, Farkas Tibor vegyész Svájcba tette át a székhelyét, Lajos bácsi felesége, Kalkó Zsuzsa pedig befejezte a szakmai pályafutását.

Aki a Tihanyi Intézetben eltöltött éveiről és az ott dolgozó munkatársak életéről többet szeretne megtudni, olvassa el „A bikakolostor” c. könyvet, amelyben Lajos bátyám neve Alföldy.

Rögtön felmérte a VITUKI-ban rájuk váró feladatokat és az új kihívásnak megfelelően, gyorsan elkezdte a hidrobiológusi tevékenységét.

A VITUKI-ban eltöltött idő alatt óriási szerencsémre szinte minden olyan kutatási témában részt vettem, amelyet Lajos bátyám dolgozott ki. Kiszállásokra gyakran együtt jártunk. Ezek jó alkalmak voltak a beszélgetésekre, szaktudásom bővítésére. Hihetetlen tudásanyagot birtokolt és a kondíciója is kifogástalan volt. Annak a szakmai munkának az értékelését, vagy csak annak leírását itt meg se kíséreltem teljességgel közreadni. A következőkben ezért csak elsősorban a magyar

hidrobiológiai szakma, annak művelői és az országos jelentőségű munkásságáról próbálok rövid bepillantó szemlét adni.

Hamar rátapintott a hazai hidrobiológusok legégetőbb problémájára, nevezetesen arra, hogy nincsenek magyar nyelvű határozókönyvek. Azok nélkül pedig jó minőségű munkát nem lehet végezni. Közben az ország 12 Vízügyi Igazgatóságának laboratóriumaiba egymásután érkeztek a biológusok. A Víztisztaság-védelmi Intézet akkori igazgatója, dr. Benedek Pál, a kémiai osztály vezetője, dr. Szabellédy Lászlóné, és dr. Pásztor Péter az OVH VIKÖZ vezetője sikerrel lobbiztak az Országos Vízügyi Hivatalban (OVH), aminek eredményeként 1971-ben megindulhatott a VÍZDOK kiadásában a Vízügyi Hidrobiológia címet viselő határozókönyv sorozat előkészítése. Természetesen dr. Felföldy Lajos volt az első kötet szerzője, amely 1972-ben jelent meg és a „Kékalgák (Cyanophyta) kishatározója” címet kapta (2. ábra).

A kötet Előszavában többek között a következőket írta: ”A hidrobiológia, mely a vizek életével a legáltalánosabb szinten foglalkozik, az utóbbi ötven évben szinte az egész világon már külön szakmává terebélyesedett.”



2. ábra. A „Vízügyi hidrobiológia” sorozat két legjelentősebb kötetének a címlapja.
Fig 2. Front page of the two most important volume in the „Hydrobiology for water resources research” series.

A magyar hidrobiológia fejlődését a 60-as években azonban egyrészt a szervezett hidrobiológiai felsőoktatás és továbbképzés még megoldatlan problémái, másrészt a megfelelő magyar nyelvű szakkönyvek hiánya is lassította. Az idegen nyelvű szakkönyvek külföldről történő beszerzése meglehetősen körülményes volt, tanulmányozásuk nyelvismeretet igényelt, ugyanakkor pedig megállapításaik – a növény- és állatvilág eltérő sajátosságai miatt – sok esetben a hazai viszonyokra csak részben, vagy nem is alkalmazhatók.

A 257 oldal terjedelmű határozókönyvet maga gépelt. Érdekességként említem meg, hogy akkor még villany írógépe sem volt és már akkor az ún. sorkizárt módszerrel gépelte a szöveget (mostanság a számítógépi programok maguktól végzik ezt a feladatot). Kiszámította a sorokban azt, hogy hány leütés hiányzik a végén, vagy hová kell tenni az elválasztó jelet és beütötte a szóközöket. A fajok ábráit az Intézet műszaki rajzolója készítette. Nagyon tetszetősek, szépen kivitelezettek lettek, de az volt a hibájuk, hogy azokat görbe vonalzóval rajzolta át és nem biológus specialista, aki az apró, a meghatározás szempontjából fontos bélyegeket ki tudja emelni. De ez legyen a könyv legnagyobb hiányossága. Ma már természetesen „elavultnak számít” mert a Cyanophyta kéalgák törzse ma már Cyanobacteria, taxonómiája megváltozott és a legtöbb fajának is más a neve. Véleményem szerint ennek az átdolgozására ma nemigen vállalkozna senki. A könyv végén felsorolta a kiadványsorozat soron következő, a már munkában levő és részben tervezett köteteit.

Ezt követően még „A biológiai vízminősítés” (1974, 1980, 1987), Felföldy et. al. „A zöldalgák (Chlorococcales) rendjének kishatározója” (1976), „A zöldalgák Desmidiales rendjének kishatározója” (1981), „A hidrobiológia szavakban” (1984), „A zöldalgák Phytomonadina csoportjának kishatározója” (1985), és „Hínárhatározó” 1990 köteteket írta meg.

Az előbbieken felsorolt igen értékes határozókönyvei közül „A biológiai vízminősítés” köteteit emelném ki. Ezekben néhány olyan fogalmat alkotott és magyaráz meg, amelyek eddig hazánkban nem voltak ismeretesek. A vízminőség – megfogalmazása szerint – a víz tulajdonságainak összessége. Olyan módszert azonban, amivel ezt a vízminőséget meghatározhatnánk nem ismerünk, és olyan skálánk és mutatószámaink sincsenek, amelyekkel a vízminőség általában kifejezhető. A gyakorlatban ugyanis mindig valamilyen célra alkalmas vízminőség megállapításáról van szó.

A szennyvizet nem egyszerűen a folyóba engedjük, az ivóvíz kivételével nem egyszerűen „vizet” emelünk ki, hanem minden esetben élő rendszerek vízi ekoszisztémák életébe avatkozunk, melyek ennek nyomán megváltoznak, igen gyakran úgy, hogy annak eredménye emberi megítélésünk szerint kedvezőtlen. A „tiszta” és „szennyezett víz” emberi kategóriák, az ember vízhasználata nélkül nem érthetők és nem határozhatók meg, mert a természetben nincs „jó” és

„rossz”, nincs „tisztá” és „szennyezett”, a legpusztítóbb vízszennyezés is csak „más”, az eredetitől eltérő körülményeket teremt. A természet a megváltozott körülményekhez alkalmazkodott, új, megváltozott egyensúllyal válaszol a külső környezet átalakulására. A vízi élővilág minden hatásra saját törvényszerűségei szerint reagál és a biológiai szempont a legtöbb emberi vízhasználatkor nem közömbös. Jogosan beszélhetünk tehát „biológiai vízminőség”-ről.

A biológiai vízminőség azoknak a tényezőknek az összessége, amik a vízi ökoszisztémák életét meghatározzák, létrehozzák és fenntartják azokat. A biológiai vízminőség mutatói, jelenségei és változásai négy tulajdonság-csoportba sorolhatók. Ezek a víz halobitása, trofitása, szaprobitása és toxicitása. Ilyen megfontolással vízszennyezésnek kell tekintenünk minden olyan hatást, amely felszíni és felszín alatti vizeink minőségét úgy befolyásolja, hogy a víz alkalmassága emberi használatra csökken vagy megszűnik. A vízminőség tehát az élettelen környezet és az élővilág közti anyagcsere következményeként alakul ki.

A civilizált ember életfenntartó rendszerének két arca van: egy műszaki „mesterséges” és egy környezettani „természetes” arca. Ha a természetes oldal adottságai nem növelhetők, a műszaki oldalt kell ehhez alkalmazni. Ez az ekológiai szemlélet lényege a mindennapi élet számára.

A fentieken túl ezekben 28 vízkémiai meghatározási és 8 toxikológiai módszert is közzé tett. Ezt a két könyvét nemcsak a hidrobiológusok, hanem a vegyészek is szívesen forgatják. Élő példaként megemlítem, hogy mintegy tíz nappal ezelőtt egy e-mailt kaptam egy fiatal biológus hölgytől, aki azt írta, hogy a kereskedelemben kapható Lugol tartósító oldatot nem tudja használni, mert nem tartósít. Azt válaszoltam neki, hogy üsse fel Lajos bátyám 1974-ben megjelent Biológiai vízminősítés c. kötetének 125. oldalát és ott megtalálja a hiba okát, amely az elkészítés módjában rejlik. Ha nem várjuk meg a jó teljes feloldódását és hamarabb adunk hozzá vizet, akkor az oldódás hetekig eltarthat és a tartósítás nem működik.

A Vízügyi Hidrobiológia sorozat 18 kötetet ölel fel, melyeket 300–400 példányban nyomtattak ki. A sorozat, melynek első és utolsó kötetét Ő írta. Népszerűségét és kiadásának szükségességét az a tény is bizonyítja, hogy a hazai viszonylag kis létszámú hidrobiológus szakemberek és gondolom, hogy egyes köteteit az amatőr érdeklődők fokozatosan felvásárolták. Jelenleg már üzletben nem kaphatók. Néhány kötetét az Interneten keresztül csak az antikváriumok hirdetik.

A Kékalga határozó végén levő felsorolás elején olvasható dr. Gulyás P. 1973: Az ágascsapú rákok kis-határozója, amely azonban csak egy évvel később jelent meg.

Mielőtt a könyv megírásának a részleteire rátérek, egy vele folytatott beszélgetésből idézek néhány gondolatot. Azzal tökéletesen tisztában volt, hogy mely

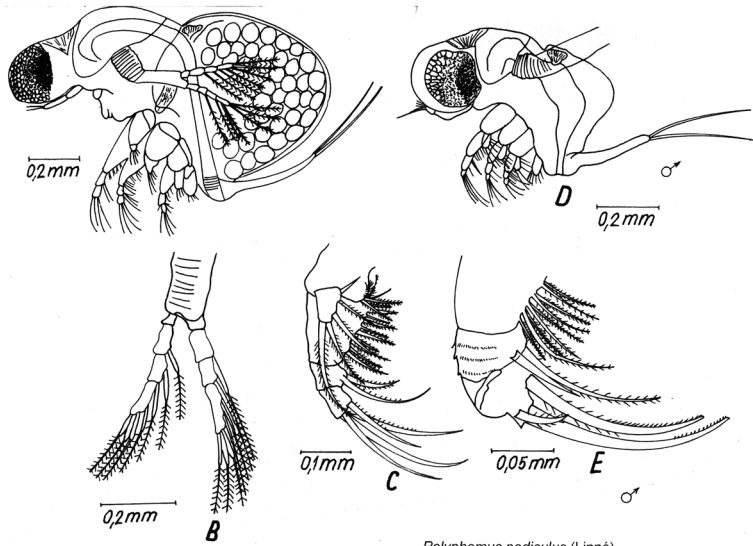
élőlélynycsoportok megismerése és a határozókönyvek megírása a legfontosabb elsősorban a vízügyben dolgozó hidrobiológusok számára. Jól ismerte azokat a magyar szakembereket, akiket szeretett volna megbízni az egyes kötetek elkészítésével. A határozókönyvek közül néhányat fel is sorolok: zöldalgák, kovaalgák, csillós véglények, kerekesférgék, evezőlábú rákok. Azok megírására felkértől azonban sorra kapta az elutasító válaszokat. Nagyon szomorú volt ezért. Megkérdeztem tőle. Lajos bátyám az általad felsorolt kötetek megírására felkért általam is nagyra tartott akadémiai kutatóintézetekben és egyetemi tanszékeken dolgozó szakembereink miért nem vállalják a felkérést? Rezignáltan azt válaszolta, hogy ennek két oka van. Az egyik a szakmai irigység, a másik pedig, ami fontosabb, hogy nem tudják megírni. Mire én azt válaszoltam, hogy az utóbbi nem létezik. Uram (ez volt a szavajárása), hidd el nekem azt, hogy nem tudnak egy olyan dichotomikus határozókulcsot megírni, átszerkeszteni, amely egy vagy két olyan osztályt, nemzetséget, vagy fajt tartalmaz, amelyek Magyarországon nem élnek, nem fordulnak elő. Akkor ezt a magyarázatot hitetlenkedve fogadtam. Később a *Cladocera* könyv írása közben, és azt követően is még többször kökémenyen megismerkedtem és nagyon meg kellett küzdenem ezzel a problémával. Mások – elsősorban Lajos bátyám – segítségét is igénybe kellett vennem.

Az ábrák rajzolása során a ritka vitáink közül az első megtörtént Lajos bátyámmal. Azt mondtam neki, hogy magam fogom megrajzolni azokat. Ő azt válaszolta, hogy az nem fog menni, mert nem tudod kellő színvonalon elkészíteni. Én azonban ragaszkodtam a rajzoláshoz, végül nehezen, de beleegyezett. Ezzel feladtam magamnak egy igen komoly leckét. A redisz tollat akkor már felváltotta egy korszerű ún. csőtoll, amelynek a felső részébe bele kellett tölteni a tustintát és kellő vékonyságú csíkokat lehetett vele húzni, rajzolni. Ezt a technikát alkalmaztam. Ahol kellett a melléhúzásokat a pausz papíron borotvapengével kikaparva bemutatóra elkészítettem néhány fajnak a rajzát. Jó érzéssel vettem tudomásul, hogy nem kifogásolta a minőséget, sőt – nem mutatta ki – de úgy láttam, hogy tetszettek is neki. Így készült el a könyv 103 ábrája. Közülük az általam legjobban kedvelt két faját – amelyek az eredeti pausz papíron még megvannak – másoltam át (3. ábra).

A könyvírással kapcsolatos tevékenysége közül utolsóként említem meg az 1981-ben a Mezőgazdasági Kiadó gondozásában megjelent korszakalkotó, azt még mind a mai napig meghatározó „A vizek környezettana – Általános Hidrobiológia” c. könyvének a megjelenését (4. ábra).

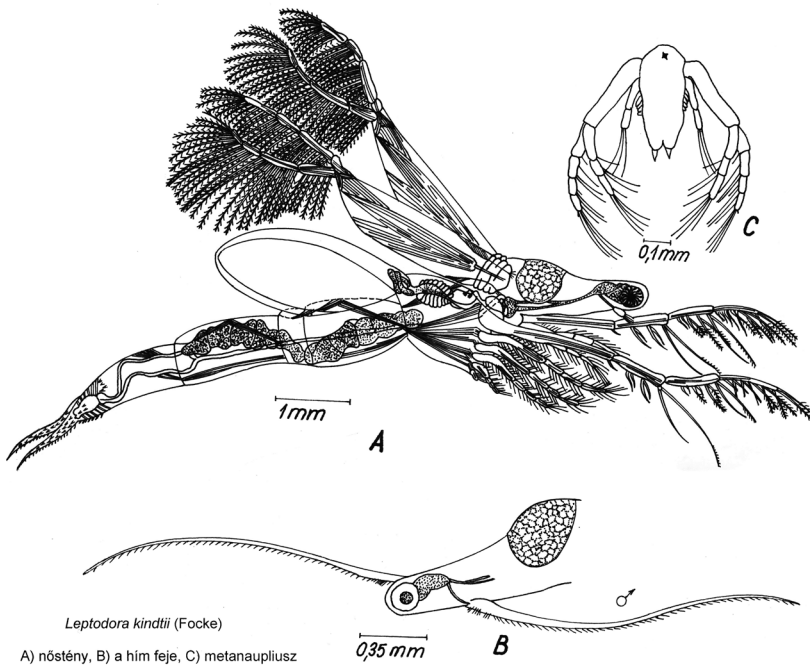
A könyvben számtalan megfogalmazott új megállapítása közül csupán az egyikből szeretnék egy rövid összefoglalót idézni, amelyről ebben a formájában korábban nem hallottunk.

„Valamely élőlény, vagy élőlénytársulás környezete a rá ható külső hatások összessége: a szükséges és káros tényezők összhatása (nem összege). A léthez szükséges feltételeket a környezet nyújtja. Az élőlények alapvető tulajdonságai



Polyphemus pediculus (Linné)

A) nőstény, B) ágascsap, C) első láb, D) him, E) ennek első lába



Leptodora kindtii (Focke)

A) nőstény, B) a him feje, C) metanaupliusz

3. ábra. Cladocera rajz.
Fig. 3. Cladoceran drawings.

közé írhatjuk az állandóságot (stabilitás) is, ami azt jelenti, hogy az élőlény, kibernetikai alapon megfogalmazható, bonyolult szabályozó rendszerei segítségével ellenáll a külső, természetét megváltoztató hatásoknak. Az élő rendszernek – az egyednek és társulásnak is – különböző jellegű, erősségű és előjelű igényei vannak a környezettel szemben. Ha ezeket az igényeket a környezet kielégíti, az élő rendszer zavartalanul működik. Ha a környezet tényezőinek egyike-másika megváltozik, a kielégítés elmarad, az élő rendszert külső megpróbáltatás (stressz) éri. Az élőlény vagy alkalmazkodással, vagy a környezet megváltoztatásával, vagy elvándorlással válaszol, végső esetben elpusztul. Ha az új helyzet nem különbözik nagymértékben az „átlagostól”, akkor a soktagú társulás egészen kicsi változások árán kivédi a megpróbáltatás körülményeit.

Ha a megpróbáltatás az „átlagostól” messze kilendíti az élőlénytársulás üzemét, a kibernetikai ciklusok nem képesek a kivédésre, az egész társulás összeomlik, tönkremegy, elpusztul, és romjain más társulás ver tanyát. Ilyenkor szokták a *biológiai egyensúly felborulását emlegetni*. Ez a semmitmondó (egyesek szerint „ingázó”) egyensúly nem létezik, tehát fel sem borulhat, egyszerűen a környezet tényezői nem elégtették ki az élővilág hosszú fejlődéssel létrejött igényeit. Ha ezt a ciklust például nagy mennyiségű kommunális szennyvíz szerves anyagaival zavarjuk, a ciklus leggyorsabban reagáló tagjai a baktériumok a víz oldott oxigén tartalékait felhasználják, az eltérés az eddigi átlagtól túl nagygyá válik, így a lassúbb szaporodású élőlények elpusztulnak, az ekoszisztéma stabilitása megszűnik, egész szervezettsége összeroppan, romjain pedig új élővilág alakul ki. Az új életfeltételek szélsőségessége miatt sokkal kevesebb faj, de ezek nagy mennyisége jelenik meg. Az eredeti, változatos összetételű, önmagát szabályozó és stabilis élővilágot egyhangúbb, ezért szabályozásra alkalmatlanabb és esendő (labilis) együttes váltja fel anélkül, hogy *bármiféle egyensúly felborult volna.*”

A bevezetőnek szánt gondolatait azzal zárja, hogy „A környezeti tényezők mérési eredményeiből viszont az élővilág működését olvashatjuk ki. Ezért könyvünket az élettelen környezet legfontosabb összetevőinek tanulmányozásával kezdjük”.

Úgy gondolom, hogy rajtam kívül még sok más hidrobiológus és nem hidrobiológus kollégám, akik a vízminősítés problémakörével foglalkoznak napi munkájukban gyakorta beleolvasnak ebbe az – úgy fogalmaznék – szakmánkban mindentudó könyvbe. Óriásit veszített volna a magyar hidrobiológia tudományág és társadalom, ha ezt a könyvét Lajos bátyánk nem írja meg. Megjelenését követő gratulációmát követően egy számomra szinte hihetetlen történetet mondott el Lajos bátyám. El kell hinnem, mert a szavának hitelességében sose kételkedtem, mert nem volt miért. A következőket mesélte: „Uram, amikor a könyv megjelenése után Juhász Nagy Pállal találkoztam azt mondta. Lajos ezzel a könyvvel több évre visszavetted a magyar hidrobiológia fejlődését”. Megdöbbenve kérdeztem Tőle, hogy mit válaszoltál neki? Csak annyit, felelte: „Írjál jobbat”. Ezzel részéről le volt

zárva a téma. Juhász Nagy Pali iránt nagyon régóta nagy tiszteletet érzek. Csupán négy évvel volt idősebb nálam, fiatal oktatóként növény-szervezettant és növény-rendszertant oktatott az évfolyamunknak az egyetemen. Óriási lexikai tudását már akkor, de később is megcsodáltam és rajtam kívül még sokan mások is azt tették. Ő a Lajos bácsiéhoz hasonló könyvet csupán azért nem tudott volna megírni, mert teljesen más volt a tudományterülete, a botanikában általa kijelölt elkötelezettsége. Későbbi felesége, aki évfolyamtársam volt, és azóta is rendszeresen tartjuk a kapcsolatot, jókat beszélgetünk a Debrecenben eltöltött igen szép egyetemi évekről, a „régmúltról”. Sajnos Pali már régen, 58 éves korában hirtelen meghalt. Halálával a hazai botanika tudománya szinte felmérhetetlen veszteséget szenvedett el.

Felföldy Lajos hidrobiológiai kutatásai

A Lajos bátyám által szerkesztett és írt könyvek bemutatása után ismertetni fogom azokat a fontosabb kutatási témákat, amelyeknek Ő volt a kigondolója, témafelelősként a kidolgozója, de voltak olyanok is, amelyeknek én voltam a témafelelőse, de természetesen a kutatómunka irányítása és túlnyomó részének a kidolgozása az Ő vállait terhelte.



4. ábra. A „mindentudó könyv” cím- és hátlapja.

Fig. 4. Cover of Felföldy's main work, the monograph on aquatic ecology.

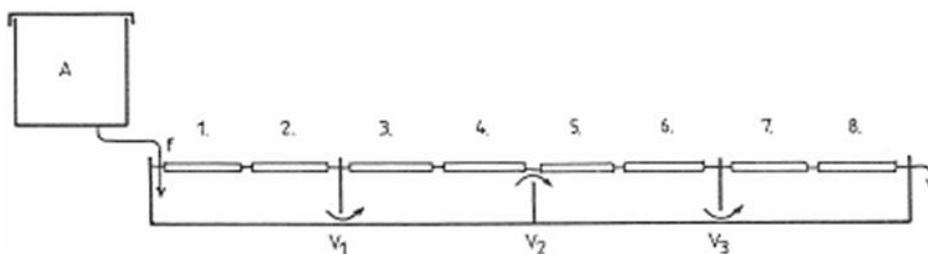
A vizek szerves és szervesanyag-tartalmának és szerves anyag tartalmának csökkentése mesterséges úszólappal

1993, OMFB-TREDEX Környezetvédelmi Kft. műszaki fejlesztési pályázat. Ekkor Lajos bátyám már nyugdíjasként irányította a témát, melynek én voltam a témafelelőse.

A módszer elve az, hogy a vízben oxidált állapotban levő szerves és szervetlen tápanyag tartalom (nitrogén- és foszforformák), továbbá szervesanyag-tartalom redukálva környezetben mesterséges úszólappal segítségével csökkenjen. Magyarországon eddig sem természetes, sem mesterséges úszólappal nem végeztek olyan kísérleteket, amelyeknek a célja a szerves és szervetlen tápanyagok és a tisztított szennyvizek szerves anyag tartalmának az eltávolítása lett volna. Tervei alapján az 5. ábrán látható szabadföldi berendezést készítettük el a VITUKI-ban.

Az úszó fakeretek aljára műanyag hálót feszítettünk, és azokat polietilén habszivacs darabokkal töltöttük meg. Ezekbe ültettük a növényeket. Megerősödésük után két éven keresztül kísérleteket végeztünk növényi tápanyagokkal dúsított vezeték ivóvízzel, Soroksári-Duna vízzel és műszennyvízzel. Részletes kémiai analízisekkel ellenőriztük a nitrogén- és foszforformák, valamint a kémiai oxigénigény változásait, azok eltávolítási hatásfokát.

A kísérleti berendezésünkkel a nitrogénformák a 65–98%-a, a foszforformák pedig a 70–97%-a volt eltávolítható a növényi tápanyagokkal dúsított felszíni vizekből. A műszennyvízzel végzett kísérletek eredményei szerint a savas dikromáttal mért kémiai oxigénigénnyel jellemezhető szerves anyag eltávolítás hatásfoka 60–65% között változott.



5. ábra. A víztest szerves és szervetlen tápanyagtartalmának eltávolítására szolgáló mesterséges úszólappal vázlatos rajza. A – 1 m³ űrtartalmú adagoló tartály; f – bevezető cső; V – terelőlapok (V1 és V3 alulra, V2 felülre terel); 1-8 – a tutajok számozása. A kis nyilak a víz útját jelölik. Az adagoló tartályból a víz gravitációsan jut a medencébe.

Fig. 5. Schematic drawing of the artificial floating fen designed for the removal of organic and inorganic nutrients from water bodies. A – dispensing tank (1 m³); f – inlet pipe; V – deflectors (V1 and V3 deflects to the bottom, V2 to the top); 1-8 – rafts. Arrows indicate the direction of water flow. Water is driven gravitationally from the dispensing tank to the basin.

Eredményeink szerint az eutrofizálódást okozó növényi tápanyagok eltávolításának két tényezője van:

- az úszóláp növényeinek tápanyag fölvétele, ami őszi pusztulásuk idején nem a vízbe, hanem az úszó szőnyeg felszínére kerül és ott humifikálódik;
- a láp alatt kialakuló reduktív környezet, melynek baktériumflórája az oxidált tápanyagokat (NO_3 , NO_2 , PO_4 , SO_4) gáz alakú vegyületekké redukálja, melyek a levegőbe kerülnek.

Szólni kell a növények begyűjtéséről és telepítéséről. Ezt a problémakört is természetesen Lajos bátyánk irányította, de közösen végeztük (6–7 ábra).

Kísérletünk első és legkényesebb kérdése az volt, hogy a habszivacs törmelék alzaton létesíthető-e olyan aktív növénytenyészet, ami a természetes úszóláp viszonyait jól szimulálja? A második pedig az, hogy honnan tudjuk beszerezni a kísérlet számára a növényeket? Az ország sok vízi és vízparti termőhelyét bejártuk és összesen 67 fajt próbáltunk ki, melyek közül 35 a mesterséges alzaton jól fejlődött, illetve kiválóan alkalmasnak bizonyult. Kísérleti eredményeink szerint a mesterséges úszóláp céljaira a következő növényfajok kiválóan alkalmasak: *Alisma plantago-aquatica* (vízi hídör), *Bidens tripartita* [vetéssel] (subás farkasfog), *Glyceria maxima* (vízi harmatkása), *Iris pseudacorus* (sárga nőszirm), *Polygonum mite* [vetéssel] (szelíd keserűfű), *Rorippa amphibia* (vízi kánya-fű), *Rumex hidrolapatum* (tavi lórum), *Salix triandra* (mandulalevelű fű), *Sium latifolium* (széleslevelű békakorsó), *Sparganium erectum* (ágas békabuzogány), *Symphytum officinale* (fekete nadálytő), *Typha laxmannii* (rizsgyékény), *Typhoides arundinacea* (pántlikafű). Fagyra érzékenyek, csak tavaszi állomány nevelhető: *Menta aquatica* (vízi menta), *Myosotis palustris* (mocsári nefelejcs), *Sium erectum* (keskenylevelű békakorsó). A tutajok közeit kitöltő, úszó, árnyékoló fajok: *Azolla caroliniana* [tavaszi telepítéssel] (moszatpáfrány), *Lemna minor* (apró békalencse), *Spirodela polyrrhiza* (bojtos békalencse).

Lajos bátyám a vízinövény állománnyal történő víztisztítást 1983-ban és 1984-ben a badacsonytomaji kutatóállomáson 1 ha területű, nádassal benőtt 120 cm átlagmélységű mocsárban 30 napos tartózkodási idővel is kipróbálta. Kísérleti eredményei szerint a foszforformák eltávolításának hatásfoka 84,3–97,0% között, a nitrogénformáké pedig 78,1–99,4% között változott. Ennek a kísérletsorozatnak az eredményeit Témabeszámolóban 1984. december 31. dátummal zárta le.

A Komravölgyi víztározó

A Komravölgyi víztározó Nógrád megyében, Mihálygergétől D-re, az időszakos Komra-patak völgyének elzárásával épült (8. ábra). Vizét az Ipolyból szivattyúzással biztosítják. Öt lépcsőből álló kaszkádon át levegőztetve vezetik a tározóba. Abból a vízkivételi mű igényét nem számítva csak akkor van elfolyás,



6. ábra. A fényképeken a VITUKI Akváriumháza mögött megépített betonmedence mellett a növénytelepítés rejtelmait magyarázza Lajos bátyám, aki mellett a felső fényképen Csányi Béla, Kozlowszky Éva és Kemény Gábor, az alsón pedig Alföldi László főigazgató és Gulyás Pál hallgatják.
Fig. 6. At the experimental pools constructed behind the VITUKI's Aquarium building, Felföldy explains the practical details of planting aquatic macrophytes. Listeners: Béla Csányi, Éva Kozlowszky, Gábor Kemény (top), László Alföldi director general and Pál Gulyás (bottom).



7. ábra. A kísérleti medence növényzete az első kísérletsorozat kezdetén.
Fig. 7. The experimental pool with the planted macrophytes at the onset of the experiment.

ha a fenékleeresztőn át vizet ürítenek, amely a Dobroda-patakon keresztül visszafolyik a tározóba. Legmélyebb pontján 19,8 m a vízmélység. Az ilyen tározókat aktív töltésű tározóknak nevezik.

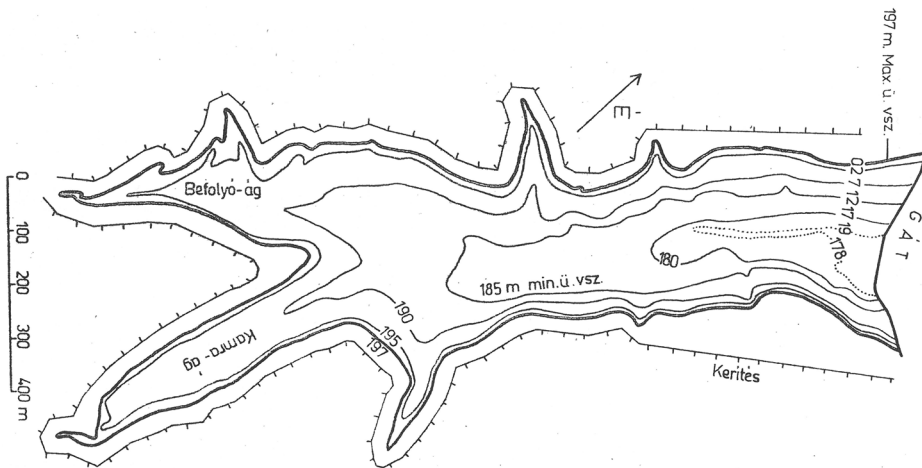
Vize nyáron határozottan hőreégett, amely biológiai eredetű kémiai rétegzettség. Oka a tározó planktonikus eutrofizálódása, amelyet az Ipollyal érkező víz növényi tápanyag tartalma gerjeszt. A hatalmas alga tömeg által termelt szerves anyag elég az alsó réteg oxigéntelenítésére.

Ezeknek és még egyéb súlyos vízminőségi problémák megoldása miatt vizsgáltuk 1978–79-ben a tározó vizét.

A vizsgálatok eredményeit Lajos bátyám foglalta össze. A legfontosabb megállapításai és javaslatai a következők:

- a tápanyag terhelést a kevésbé szennyezett időszakok kihasználásával vagy a bevezetett víz vegyszeres kezelésével lehet csökkenteni;
- a tározó élővilágának a formálódást úgy kell befolyásolni, hogy a plankton termelés jelentősen csökkenjen, és a szerves anyag minél több fogyasztó beiktatásával minél hosszabb élelmiláncon keresztül kerüljön lebontásra;
- rögzült növényállományok (nád, gyékény, hínár) létrejöttét kell elősegíteni;
- a tározó oxigéntelen rétegeinek a levegőztetésével biztosítani kell a szerves anyag gyors aeróbikus lebomlását;
- az ésszerű halasítás is fontos (kivétel a növényevő halak betelepítése), a rothadóvá váló fenékiszapot télen a fenékleeresztő zsilipen át le kell engedni.

Ezeket a legfontosabb feladatokat kell elvégezni annak érdekében, hogy a bevezetett víz tóvá alakulása megtörténjen.



8. ábra. A Komravölgyi tározó térképe, a szintvonalakkal.

Fig. 8. Contour map of the Komravölgyi reservoir.

Az idő múlása bebizonyította a fenti megállapítások helyességét. A Komrávölgyi víztározóban és az országban még több helyen is (Lázbérci, mátrai tározók) behelyezték a mély levegőzetőket.

Nádültetés

A tározóba beszivattyúzott nagy növényi tápanyag tartalmú Ipoly vízzel a korábbi úszólápi és nádastavas kísérleteinek eredményeit felhasználva Litkén tervezett egy helyszíni kísérletsorozatot. A falu határában az Ipoly mellett van egy semmire nem használt mintegy 1,5 km² területű náddal és gyékénnyel sűrűn benőtt terület. A tározó üzemeltetője rögtön igent mondott a tervezett növényi tápanyag eltávolításra ajánlott módszerére. Elkezdődtek a tervezési munkák és a kísérletsorozat beindításával kapcsolatos tervek. Végül rajtunk kívül álló okok miatt a nádastavas tisztításból nem lett semmi.

Egy helyszíni kísérletsorozatot azonban sikerült megvalósítanunk. A nádas mellett ugyanis kaptunk egy olyan nádmentes területet, ahol három kis parcellát kerítették körbe. Később elárasztották és vizüket folyamatosan pótolták. Májusban a 20–30 cm mély vizükbe Lajos bátyánk utasítása mellett nádszálakat telepítettünk (9. ábra). A kísérlet célja a nádtelepítés módjainak a kipróbálása volt. Erre azért volt szükség, hogy ha a későbbi üzemi területen valami ok miatt kipusztul a nád, akkor azt ültetéssel pótolni lehessen.

A nádültetés eredményeinek összegzése:

- 20–30 cm állandó vízborítás szükséges,
- a nádszálakat május elejétől célszerű ültetni,



9. ábra. Litke, a nádültető csapat munkája.
Fig 9. The team planting reed in Litke.

- függőlegesen elég csak 3–4 nóduszt lenyomni a talajba,
- az alzatra is le lehet vízszintesen nádszárakat fektetni, de azokat U alakra hajlított drótokkal oda kell rögzíteni.

1844-ben Ipolyitkén született Détári Borbás Vince, a 19. sz. legnagyobb magyar botanikusa, későbbi egyetemi tanár. Mintegy 2000 új növényalakot írt le és nevezett el. Számos könyve és tudományos dolgozatai közül a legjelentősebb a „Növényország” című. Szülőháza a falu római katolikus temploma mellett áll. Tiszteletünk jeléül vadvirágokból gyűjtött csokrot helyeztünk a márvány emléktáblájára.

Hőszennyezés

Az 1960-as évek második felében világszerte nagy ütemben folytak a különböző típusú hőerőművek építései, amelyek felszíni vízűtési technológiával működtek. A hűtővizet különböző vízhozamú folyókból, tavakból, vagy erre a célra megépített tározókból vették. A hűtőrendszereken átfolyó felmelegedett hűtővizüket visszavezették abba a befogadóba, ahonnan azt kiemelték. Ennek következményeként megjelent egy újabb vízszennyezés, amit hőszennyezésnek neveztek el. Természetesen Magyarországon is voltak hőerőművek (Tiszaújváros – korábban Leninváros, Százhalombatta), de ezeknek a felmelegedett hűtővize kis mennyiségük miatt még nem jelentett komoly problémát sem a Tiszában, sem pedig a Dunában. Súlyosbodott a helyzet akkor, amikor felmerült egy atomerőmű megépítésének az igénye, melyet Paks térségében a Duna jobb partjára terveztek. A lehetséges hatások megismerése céljából 1970-ben a VITUKI Víztechnológiai és Vízminőségi Főosztálya megbízást kapott „A hőszennyezés. Irodalmi szemle” elkészítésére. A munka elvégzése Lajos bácsira várt. Az általa elkészített irodalmi szemle munkája során 229 tudományos cikket idézett, amelyekből a jelentést összeállította. Magyarországon ez a munkája ekkor és azt követően is egyedi volt, mert sem előtte sem utána hasonlót nem írtak.

Megállapította, hogy a hőszennyezés esetében még fokozottabban érvényes a vízszennyezésről alkotott olyan kép, mely vízszennyezésnek nemcsak azokat a hatásokat tartja, melyek a víz használhatóságát csökkentik, vagy teszik lehetetlenné, hanem a civilizált ember sorsáért, a mai ember egészséges környezetének védelméért napjainkban indult törekvések eredményeként azok a hatások is a szennyezés fogalomkörébe esnek, melyek vizeink természetes életét és ezzel egész környezetünket veszélyeztetik.

A hőszennyezés a vízminőséget meghatározó fizikai és kémiai tulajdonságok mellett igen lényegesen hat a vízi élővilágra, az élőlények teszik a vizet használhatatlanná, de azok állítják vissza az eredetihez hasonló „egészséges” állapotot. Részletesen elemezte az élővilágnak a hőmérséklet emelkedésére adott reakcióit,

az összetételében beálló változásokat, továbbá néhány olyan láncreakciót, amely a vízhasználatot kedvezőtlenül befolyásolja. Több érvet ismertetett a hazai viszonyok közt betartandónak tűnő 30 °C felső hőhatár mellett.

Sajnálatosan ez a munkája sem került kiadásra.

A Paksi Atomerőmű 4 blokkjának a megépítése előtt a VITUKI-ban felépült egy olyan speciális laboratórium (Akváriumház), amelyben laboratóriumi körülmények között vizsgáltuk a paksi Duna-szakaszon gyűjtött leggyakoribb élőlényeknek a hőtűrését. Első megbízásunkat már akkor megkaptuk, amikor a blokkokat még csak alapozták, de a 900 m hosszú hidegvízcsatorna már ki volt ásva, ám nem volt összekötve a Dunával. A tiszta talajvízzel megtelt csatornában csodálatosan szép élővilág alakult ki, melyből a nyári időszakban Lajos bátyákkal együtt fürdőruhában gyűjtöttük az élőlényeket. Másik „csapatunk” pedig az érintett Duna-szakasz parti kőszórásain gyűjtött. Feladatunk volt a gyűjtött élőlényekből összeállított fajlistában azokat megjelölni, amelyek a hidegvízcsatornában – mint új élettérben – esetleges tömeges elszaporodásukkal a hűtőrendszer működését károsan befolyásolják. Ezt a kutatási jelentésünket orosz nyelvre is le kellett fordítani.

Új tározók vízminőségi problémái

Az 1960-as években elkezdődtek hazánkban is a különböző célú víztározók építési munkái. Elsőként 1962 tavaszán a Rakacai-tározó feltöltése kezdődött meg. Mint azt már az előzőekben írtam, az én hidrobiológus pályafutásom ez év nyarán itt kezdődött. Azért építették a mintegy 5 millió m³ vizet felfogó és 4–5 m átlagmélységű tározót, hogy a Bódva vízhozamának az erőteljes csökkenése esetén vizet pótoljanak belőle a folyóba. Borsodsziráknál voltak ugyanis azok a parti szűrésű ivóvíz kutak, amelyek a környék településeinek, így Miskolc városának a vízellátását is biztosították. A tározó a feltöltése után hamarosan az akkor még nem ismert „betegségeket” megkapta. Ezek közül megemlítem azt, hogy például benne hagyták a fák tuskóit, kisebb bokrokat, elöntötték a korábban ott levő legelőket, nem építettek Meszes község fölé előtározót, melynek fő célja a Rakaca patak által szállított nagymennyiségű hordalék deponálása lett volna. Mindezek és még sok egyéb hasonló probléma oda vezetett, hogy már nyár elején szinte „kék színű” volt a tározó vize a kékalgák (cianobaktériumok) okozta vízvirágzástól (*Microcystis aeruginosa*, *Aphanisomenon flos-aquae*). A fenékhez közeli rétegekben oxigénhiányos állapotok alakultak ki és a vize is iszapszagú volt. Így az a Bódva vízpótlására alkalmatlan volt. A tározó vizének vizsgálatát akkor két éven át ifj. dr. Szabó Zoltán kollégámmal együtt, az ő irányításával végeztük.

Lajos bátyám ezekben a vizsgálatokban akkor természetesen nem vehetett részt, csak jó néhány évvel később mentünk el közösen a tározó „bejárására” és akkor meséltem el neki az előzőekben leírt problémákat.

Ezek során a sok beszélgetés közül egyet említek csak meg, amelyről azonban majd később fogok írni, abban a fejezetben, amelynek „Történetek Lajos bácsival” címet fogom adni.

A Lázbérci-tározó

Az 1970-es évek elején Bánhorváti, Uppony és Dédestapolcsány települések Y alakú völgyeiben, a Bükk- és az Upponyi-hegység, továbbá a Bükkhát között megépítették a Lázbérci ivóvíztározót. Feladata elsősorban a térség két nagyobb városának Ózdnak és Kazincbarcikának az ivóvízellátása volt. Mélysége a duzzasztógátnál 15 m volt, jóval meghaladta a Rakacaiét. A korábbi hibákból tanulva ennek a medrét nagyjából kikotorták, a partjain kivágták a lombos levelű fákat, helyükre erdei fenyőt telepítettek. Az Északmagyarországi Regionális Vízmű és Vízgazdálkodási Vállalattól 1972-ben kapott a VITUKI megbízást a tározó vízminőség vizsgálataira, melyeket Lajos bátyám vezetésével még ebben az évben el is kezdtünk. Feladatunk a vízminőségromlás okainak feltárása; az élővilág szerepe az anaerobikus alsó réteg létrehozásában; a hő-, oxigén- és biokémiai rétegzettség kialakulásának tanulmányozása; a mederben hagyott és a tóban termelődő szerves anyag szerepének összehasonlítása; az élővilág összetételének, az abban bekövetkező változásoknak a tanulmányozása volt.

Az 1972–74 között végzett vizsgálatok eredményei alapján megállapítottuk, hogy a Lázbérci tározó vizében még nem alakult ki végleges állóvízi élővilág, így a víztömeg még nem nevezhető hidrobiológiai értelemben vett tónak. A kialakultatlanság elsősorban a fitoplankton faji összetételében és rendszertelenül kialakuló tömeges elszaporodásában tükröződik. Ezért azt, hogy a tározó vízminősége „magától” emberi beavatkozás nélkül miként alakul, semmiféle biológiai vagy kémiai analízis segítségével nem lehet előre jelezni.

A tározóban igazi hőmérsékleti rétegzettség nem alakul ki, ezért a nyáron anaerobikussá váló fenéken felszabaduló növényi tápanyagok, elsősorban a foszfor feljutását a megvilágított trofogén-rétegbe nem akadályozza meg a metalimnion termális ellenállása. Emiatt jönnek létre nyár végére a gát előtti részen is többmillió algaszámok. A Lázbérci-tározó rétegzettsége kémiai-biokémiai jellegű. A fenéken rothadó szerves anyagokon elszaporodó baktériumok oxigén-elvonása következtében az alsó réteg anaerobikussá válik kénhidrogén és ammónia keletkezéssel, vas mangán és foszfor felszabadulásával.

Az üzemeltetőnek az oxigén-elvonó hatás csökkentésére a következőket javasolta:

- az alsó réteg levegőztetését a gát előtti térségben akkor, ha annak oxigéntartalma 2 mg/liter érték alá csökken, légbefúvással, keveréssel, az alsó hidegebb víznek a felszínre szivattyúzásával, vagy mamut szivattyúval;
- a vízben levő foszfátok és lebegőanyag kicsapását alumíniumsulfáttal;
- intenzív fenék leürítéssel csökkenteni az alsó oxigénellátottság szempontjából kritikus alsó vízréteg tömegét.

Ha ezek a beavatkozások nem segítenek, előtározó létesítésével kell a tározóba jutó víz minőségét javítani.

A fentiekben leírt megállapításokat 1974. november 15-én írta le a 153 számozott oldalt tartalmazó Zárójelentésben.

A tározóban 3 évig végzett vizsgálatoknak és az eredmények alapján megfogalmazott megállapításoknak, továbbá az üzemeltetőnek adott javaslatoknak azért volt óriási jelentősége, mert hasonlókat Lajos bátyám megfogalmazása előtt és azt követően rajta kívül senki sem írt le. A későbbi évek bebizonyították azt, hogy az általa leírt javaslatokat az üzemeltetők megfogadták, mert a Lázberci, a Komravölgyi- és még több tározóban is elkezdődtek és mind a mai napig tartanak a légbefúvással, keveréssel történő vízminőség javítások. A budapesti Feneketlen-tó is jó példa erre.

A tározóban végzett vízkémiai és vízi élővilág vizsgálati eredményekből tudományos dolgozatok is születtek. Az itt végzett munka így nem maradt teljesen ismeretlen a szakemberek számára. A hosszú kutatómunka során itt is sok érdekes történet született, melyekről a későbbiekben fogok írni.

Új tározók vízminőségének kialakulása

Az előzőekben leírt tározó vizsgálatok és valószínűleg a téma országos jelentősége készítette Lajos bátyámat arra, hogy 1978–79-ben a fenti címmel egy irodalmi szemlét állítson össze. A 70 oldal terjedelmű értékelő és magyarázó szöveg megírásához 587 dolgozatot tanulmányozott át és azokból vonta le a tanulságokat. Az elsődleges cél (szerinte elsősleges), a munka fő iránya az új tározók vízminőségét befolyásoló tényezők ismertetése és az új, eddig keveset, vagy egyáltalán nem használt kifejezések magyarázata volt.

A tározók, melyeket McLachlan után Ő is tó embrióknak nevez, az édesvízi ökoszisztémák (szerinte nem öko-) között külön csoportot alkotnak, mert jószerével nem sorolhatók sem a folyóvizek, sem az igazi tavak közé. Új tározók létrehozásakor a természet kényszerhelyzetbe jut a minőségért nagymértékben felelős élővilág létrehozásában. A legdöntőbb jelenség, ami a tározó egész életén át hat az állóvízzé alakulás, ami egyszerű fizikai-hidraulikai jelenségekkel olyan bonyolult biológiai változásokat indít el, amik végeredményben az új vízminőséget meghatározzák.

Az új tározó vízminőségét létrehozó tényezőket a következőkben foglalta össze:

Tápláló víz

- mennyisége
- minősége
- hordalékosság, üledék
- élővilág
- mozgás
- a torkolat helye

Mederanyag

- homok, szikla /kedvező/
- agyag /átlátszóság csökken/
- szikés talaj (nátrium) /szikésedés/
- szárazföldi maradványok
 - szárazföldi növényzet
 - termőtalaj (humusz)
 - hordalék, üledék

Vízmozgás

- állóvízzé alakulás
 - üledés
 - átlátszóság növekedése
 - tartózkodási idő
 - hőrétegzettség
 - kémiai rétegzettség
- felkeveredés (rétegzettség)
- elkeveredés (csóva)
 - széljárás
 - topográfia (mélység)
 - lengés
 - hullámozgás
 - partvédelem
 - erózió
 - szellőztetés
 - felkeveredés
- rendszerű (mesterséges) vízszintingadozás

Biológiai folyamatok

- folyóvízi élővilág állóvízivé alakulása
- természetes tisztulás (szaprobítás csökkenés)
- eutrofizálódás (termékenység növekedése)
 - algásodás
 - hinarasodás

mocsarasodás
feltöltődés (eutrofizálódás+hordalék)
biológiai (biokémiai) rétegzettség
az élővilág állandósulása
saját élővilág kialakulása
Ember
a vízgyűjtő igénybevétele
mezőgazdaság
erózió
trágyázás
kommunális szennyvizek (szaprobitás, majd trofitás)
ipari szennyvizek (toxicitás is)
üdülési igénybevétel
partok tönkretétele
vízminőség szabályozás
környezetvédelem

A felsorolt tényezőkre az irodalmi szemlében magyarázatok és az okok értelmezése is megtalálható.

Sajnos ez a munkája is „csak kézirat” formájában készült el. Egyes részei, mint például a biológiai vízminőség mutatóinak, jelenségeinek és az ezzel kapcsolatos jó néhány további elemnek a leírása a Vízügyi Hidrobiológia kötetsorozat „A biológiai vízminősítés” c. kötetében megtalálhatók.

Velence-tavi munkái

A tározókon végzett kutatómunkák után következett Lajos bátyám számára – mint később kiderült – a legnagyobb és a VITUKI-s munkái közül a szívéhez legközelebb álló tevékenysége a Velencei-tavon. A tó állapota, vízi növényeinek, elsősorban a nádasok állapota, vízminősége az 1970-es évek közepén rendkívül rossz volt. Az Agárdi Hosszú-tisztáson és még a tó egyéb részein is hatalmas hínármezők alakultak ki, amelyek a tó rekreációs szerepét (üdülés, fürdőzés, csónakázás, kishajó forgalom) igen erősen befolyásolták. Az üdülni vágyó emberek érdeklődése a tó iránt ezért annak ellenére erősen lecsökkent, hogy mindössze 40–45 km-re van a fővárostól és mindenféle járművel, még kerékpárral is könnyen elérhető.

A tóért felelős szervezetnek ezért sürgősen lépniük kellett. A Velence Tavi Intéző Bizottság (VIB), melynek első embere és mindenható ura Springer Ferenc, a Ferencvárosi Torna Club megalapítójának az unokája volt. Felkereste Lajos bátyámat és Tóth Lacit, kérte tanácsukat a tó állapotának megjavítására. Hamarosan csatlakozott hozzájuk a tóért és annak közvetlen környezetéért felelős Székesfehérvári Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság. Intézkedési tervet

dolgoztak ki, amely nemcsak a vízminőség javítására terjedt ki, hanem egy kotrási tervet is tartalmazott. Ennek kidolgozására a VÍZITERV Mérnök Szolgáltató Irodát bízták meg.

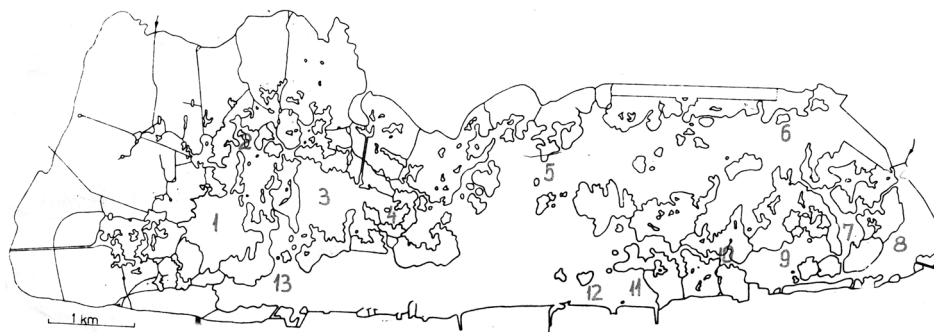
A VITUKI 1972-től végzett rendszeres méréseket a tavon kijelölt 25 mintavételi helyen, melynek célja a tó vízminőségi állapotának részletes vizsgálata és élővilágának felmérése volt. A korábbi munkákról szóló irodalmi feltárásból megtudtuk, hogy a víz minőségével kapcsolatos kémiai vizsgálatokat csak három ponton, az országos törzshálózati mintavételi helyeken negyedéves gyakorisággal a Vízügyi Igazgatóság kémiai laboratóriuma végzett. Az élővilág vizsgálati eredményei azonban rendkívül szűkmarkúak (Lajos bácsi kedvenc kifejezése) voltak.

A több évig tartó kutató munka eredményeiből csak a legfontosabbakat, és azokat is csak tömondatokban ismertetem.

Vízkémiailag vizsgálatokkal megállapította a tó egyes területeinek egymástól erősen eltérő vízminőségét. A tó tükrét nádasok és nádas-falak több részre szabdalják (10. ábra). A kisebb-nagyobb tisztások vize nem keveredik egymással, innen a mozaikos felépítettség. A kémiailag is jól elkülönülő öt vízminőségi tájat a víz színe szerint nevezte el.

A Madárrezervátum területén (a Császár-víz torkolatának környéke) szinte édesvíz jellegű a tó. Kelet felé haladva fokozatosan nő a víz ion-koncentrációja. Gárdony és a Fürdető térségének vize már erősen szikes jellegű. Nyugatról Kelet felé haladva a víz színe is és átlátszósága is teljesen megváltozik. Vize a beta-alfalimno típusba tartozik, a domináns ionok pedig Na, Mg-HCO₃. A víz színe alapján a tavat vízminőségi tájakra osztotta.

A *sötét barna vizek tája* (Lángi-, Vendel-, Német-tisztás, Nagy-tó egy része) fenékgig átlátszó, ezért ott csillárcamoszat (Charophyceae) szőnyegszerű bevonatai borítják az alzatot. Vízükben pedig a nitrogénkedvelő rence (*Utricularia vulgaris*) alkotott nagyobb állományokat.



10. ábra. A Velence-tavi nádas állományok felmérése a kotrás előtt.
Fig. 10. Map of reed stands on the Lake Velence before dredging.

Kelet felé haladva fokozatosan nő a szikessedés mértéke és a víz színe is megváltozik. Ezért adta az Agárdi Hosszú-tisztásnak az *átmeneti táj a szürke és a sötét vizek között* nevet.

Ettől K-re található az *algásbarna vizek tája* (Templom-tisztás, Kárászos).

A tó Martonvásár felöli vége a *zöld vizek tája* (Fürdető, Lucskos).

A tó középső részén elterülő, összefüggő nagy vízfelületek a *szürke vizek tája* elnevezést kapta (Felső-tó, Nagy-tisztás).

A kotrást követően még jobban lecsökkent a kikotort területeken a víz átlátszósága. Ennek oka az, hogy a vízben található peptizáló kationok, szemben a Ca ionnal nem csapják ki a kolloidokat helyként és azok szélcsendesebb időkben sem ülepsznek le a tófenékre. Ezért a víz sárgásbarna színű, átlátszósága szinte csak 10–15 cm, vagy még ennél is kisebb. Ez különösen a strandokon lehet kellemetlen a fürdőzők számára.

A makroszkópos gerinctelen állatok vizsgálati eredményei szerint a tónak igen gyér, az is mondható, hogy szinte nincs fenékfaunája. Kagyló, csiga, magasabbrendű rákok nem is élnek benne. Az árvaszúnyog (Chironomida) lárvák és az egyéb férgek (Tubificidae) egyedsűrűsége is igencsak gyér. A zooplankton faj- és egyedszáma (ágascsapú- és evezőlábú rákok, kerekeshégek), biomasszája is igen kicsi. Ez azt eredményezi, hogy néhány halfaj (ezüstkárász, keszegfélék, tőponty) növekedése Európában ebben a tóban a leglassúbb.

Előre jelezte azt is, hogy a kikotort területeken meg fog változni a fitoplankton faji összetétele és tömege is megnövekszik. Különböző nitrogénkötő, spóraképző cianobaktérium fajok is meg fognak jelenni, amelyek gyakran nagy tömeget alkotó állományokat, vízvirágzásokat fognak előidézni. Irodalmi adatok szerint egyes fajuk a fürdőzők bőrén esetenként piros kiütéseket is okozhatnak.

Befejezésül megemlítek még két igen fontos munkáját. Elkészítette a tó hírnár térképét és felmérte a nádas állományokat és Balogh Mártonnal együtt elkészítette azok térképét is.

A tavon végzett kutatómunkák értékét mutatja az a szinte egyedülálló eset, hogy az ott szerzett kutatási eredmények feldolgozásaként Lajos bátyánk irányításával (mai szóhasználat szerint belső konzulens) három kandidátusi disszertáció is készült, melyeket sikeresen meg is védtek az értekezések írói: Gulyás Pál (planktonrákok produkciója), Lakatos Gyula (makroszkópos gerinctelen fauna), Balogh Márton (vízi makrovegetáció). Nagyon halkán jegyzem meg, hogy a disszertációink elkészülte után, Lajos bátyánk lektori munkáját követően alig ismertünk az általunk megírtakra. Így történt ez velem is, amikor tudományos dolgozat írására adtam a fejem. Kritikája azonban mindig objektív volt, fején találta a szöveget, ezért én szinte mindegyiket el is fogadtam. A későbbiekben azért is örültem a korábbi kritikáinak, mert ezeken keresztül megtanultam a dolgozatírás

fortélyait. Egyik mondása szerint: „Uram. A kutatási jelentés nem dolgozat, sokat kell még dolgozni rajta, hogy az legyen”.

A tavon elkezdődött és négy kotróhajóval folyó kotrasi, partrendezési és partépítési munkák közben közte és az illetékes szervek között komoly szakmai nézeteltérések támadtak. A lezajlott vitákról nem fogok írni, mert azok közül nagy ritkán, és csak egy-egynek voltam a szem- és a fültanúja.

Történetek Lajos bácsival

Hidobiológus Napok

Korábbi szokás szerint évenként október első hetében rendezték a Tihanyi Limnológiai Intézetben. Az 1970-es évek elején a halas szakemberek részéről megfogalmazódott távol keleti növényevő halfajok betelepítésének a gondolata. Véleményük szerint erre állóvizeink eutrofizálódásának és hinarasodásának a csökkentése, vízminőségük javítása céljából van szükség. Az 1971-es Hidrobiológus Napokon tartott előadásukban ismertették a betelepítés előnyeit, és várható eredményeit. Érdekes volt az, hogy Woynarovich Elek professzor Úr is támogatta a két busa faj betelepítését a Balatonba. Véleménye szerint mindkét faj (pettyes- és fehér busa) csökkentheti az eutrofizáció növekedését. Ezen túlmenően a húsuk is jóízű.

Lajos bátyám azonnal igen éles kritikával fogadta a javaslatot. Az eutrofizálódás ellen csak a növényi tápanyagok visszatartása, eltávolítása segíthet. Ezek a halak az általuk felvett tápláléknak csak kis részét építik be a testükbe, többségét ürülik (kopra) formájában juttatják vissza a vízbe, amely a baktériumok számára ideális táplálék. Így lebontva újból az algák számára válik táplálékká. Mondandójának emlékezetem szerint ez volt a lényege, de természetesen konkrét számadatokat is felsorolt. A tiltakozások ellenére elárasztották az állóvizeinket a fito- és zooplankton szűrő két busa és a vízi növényállományokat fogyasztó fehér amur (csatornahal) fajokkal. Nagyon halkán jegyzem meg, hogy Professzor Úr később Nepálban a nagy tározókba pontyoknak és kacsáknak a telepítését javasolta.

Estéknként a vitákat félretéve nagy tarokk partik zajlottak, melyeknek állandó résztvevője Hortobágyi Tibor, Entz Béla és Felföldy Lajos voltak. A negyedik személy pedig egy olyan beugró volt, aki ismerte ennek az „úri játéknak” a fortélyait.

Rakacai-tározó

Az előzőekben említettem, hogy Lajos bátyám a tározóban nem végzett kutatómunkát, de azt együtt körbe csónakáztuk és körbe is autóztuk. A partok körüli sétáink során nagy érdeklődéssel nézegette és mondta a növények neveit. Mellette sétáltam és jó néhánynak gyorsan megmondtam a latin nevét. Eleinte úgy tett, mintha nem hallotta volna, ami felkeltette az érdeklődésemet és még

jobban „belehúztam”. Egyszer csak megkérdezte: Uram. Kitől tanultad te ezeket? Feleltem: Juhász-Nagy Palitól még az egyetemen a délutánonkénti közös botanizálásokon, azután pedig a növényrendszertani gyakorlatokon. Az nem lehet, válaszolta. Miért? Kérdeztem. Azért mert ő nem ismeri olyan jól a növényeket. De. Válaszoltam, és elmondtam neki a következő történetet. 1958-ban és 1959-ben II. és III. éves egyetemi éveinkben Ő tartotta a növényrendszertani gyakorlatokat. Volt egy herbárium, amelyben mintegy 150 lapra csak a növények voltak felragasztva, és mindegyiken volt egy szám. Mellette külön papíron voltak leírva a számokhoz tartozó növények latin és magyar nevei. Így kellett memorizálni azokat. A gyakorlati jegy megszerzésekor Pali mindegyikünknek 20–20 ilyen herbáriumi lapot mutatott fel, és nekünk néven kellett nevezni a rajtuk levő növényeket. Őt tévedés esetén bukta, de elsőre még nem írta be az indexbe a karót, lehetett repetázni. Természetesen én nem siettem el, meg is ragadtam ezt a kínálózó alkalmat.

Egy másik történet szintén onnan, amely azonban nem volt vele kapcsolatban, de érdekességként elmeséltem neki, és láthatóan élvezte. 1964 őszén egy intézeti kémikus csapattal vizsgáltuk a tározót (11–13. ábra). Kollégámmal végig sétáltunk a domboldalon levő erdőben, ahol néhány csomóba gyűjtött gom-



11. ábra: A Rakacai tározó végében épült gátórházak és a gát.
Fig. 11. The dike and dike-reeve houses at the edge of the Rakaca reservoir.

bát találtunk. Úgy véltem, hogy azok rókagombák, azért felszedtük azokat és a kolléganőnk gombapörköltet készített belőlük. Én közben elutaztam udvarolni Rudabányára, ezért nem ettem belőle. Másnap reggel azzal fogadtak, hogy a kollégáimat még az este gombamérgezéssel szállította a mentő a miskolci kórházba. Rögtön indultam volna hozzájuk, de a vasútállomás 4 km-re volt a tározótól, ezért útközben találkoztunk, mert a gyomrok kimosása után reggel hazaengedték őket. Lajos bátyám rögtön mondta. Uram azok világító tölcsérgombák voltak. A rakacai gombamérgezés azzal a felhanggal vonult be a VITUKI-s történetek közé, hogy *a biológus (szerény személyem) is ott volt.*

Komoly tél volt, 50–60 cm jégtakaró borította a tározót. Szintén kémikus csapattal dideregtem és vágtuk a lékeket. Jött a kémiai mintavétel. A vegyész Karliczky Karcsi bundában, usankával a fején és a fülén, elmaradhatatlan cigarettával a szájában figyelte az eseményeket. A fiúknak a helyszínen kellett az oldott oxigént lecsapni, majd megtitrálni. Pipettával próbálkoztak, de sehogy sem sikerült. Erre megszólalt Karcsi: nem baj fiam, titráld csak túl, úgyis megismétled.



12. ábra. 1962 nyarának végén már hatalmas kékalga (Cyanobacterium) vízvirágzás alakult ki a tározóban.

Fig. 12. Immense bloom of Cyanobacteria in the reservoir in summer 1962.



13. ábra. A fénykép 1962. őszét mutatja, amikor első tanító mesteremmel ifj. dr Szabó Zoltánnal vízmintavétel céljából a tározó vizén csónakáztunk.

Fig. 13. Boating in the reservoir to take water samples with my first mentor, Zoltán Szabó Jr. in autumn 1962.

Lázbérci-tározó

1972 nyarán a szokásos területi és vízi bejárást követően kijelölte Lajos bátyám a mintavételi helyeket. A gát előtt kezdtük a munkát. Összeraktuk a mintavétel eszközeit és edényeit. Egyszer csak látom, hogy Lajos bátyám fürdőgatyában ballag a gáton és ereszkedik le a vízbe. Nekünk se kellett több, követtük a példáját. Lubickolásunk közepette egyszer csak megláttunk a gáton két fehér köpenyes hölgyet és egy urat. Utóbbi valami olyasfélét kezdett kiabálni, kik maguk, hogy mernek itt az ivóvíztározóban fürödni. Lajos bátyám hamar magához vette a kezdeményezést. Elmondta, hogy kémiai és biológiai vizsgálatokat fogunk végezni a tározóban, de előbb a saját bőrünkön akarjuk érezni a vízminőséget. Közelebb jöttek. Ja Lajos bátyám, ti vagytok azok. Elnézést de csak most ismertelek meg. A Miskolci ÁNTSZ laborvezetője és laboránsai voltak a fehér köpenyesek, akik bakteriológiai vizsgálatok végzése céljából jöttek. Ezzel az ügy le is záródott.

Az Y két szárának a találkozásánál volt egy kis öböl. Itt is volt egy mintavételi szelvény. A tározó mellett is volt egy laboratórium, amelyben elsősorban bakteriológiai vizsgálatokat végeztek. Mintavételeink során közülük is velünk jött a laboratórium vezetője és egy asszisztens hölgy. Elég nagy volt a vasladikjuk, kényelmesen elfér-

tünk benne. A laborvezető egyszer csak fölállt a csónak orrát fedő vaslapra és onnan magyarázott valamit. Érdekes módon valamiért megbillent a csónak és ő nagy csobbanással a vízbe pottyant. Rettentő komoly arccal segítőkészen azonnal kihúztuk. Ettől kezdve Lajos bátyám a mintavételi szelvényt róla Levente öbölnek nevezte.

Korábban említettem, hogy a tározó domboldalán levő lombos erdők egy részét felülről lefelé haladva V alakban kivágták. Csónakázásunk közepette megláttunk néhány asszonyt, kosaraikba szedtek valamilyen gyümölcsöt. Oda evezve láttuk, hogy málnabokrok nőttek ki, igen bő termésűek és ízletesek is voltak a bogyóik. Hamarosan jött is Lajos bátyám története. „Amikor a Kolozsvári Egyetem tanítottam gyakran jártunk növényeket gyűjteni az Erdélyi Havasokba. A Retyezát oldalában málnáztam, amikor furcsa szuszogást és zörgést hallottam. Szétnéztem és láttam, hogy tőlem nem messze egy természetes barna medve is ott lakmározik. Mondanom sem kell, hogy mit éreztem és a legnagyobb csendben, leggyorsabban szerencsésen elillantam onnan.”

Estéknként a mindössze 15 km-re levő Kazincbarcikára jártunk vacsorázni. Ekkor már megvásárolta farmotoros kékszínű VW típusú bogárhátú autóját és korábban természetesen a jogsit is megszerezte. Már szürkület volt, égtek az autó reflektorai. Éppen kikanyarodtunk a Miskolc-Ózd közötti útra, amikor egy nyúl a kocsni elé ugrott. Csak egy koppanás hallatszott. Mikor megálltunk, azt láttuk, hogy ott fekszik az út közepén. Megemelgettem, érdekes módon szinte semmi vér nem volt alatta. Mi legyen a nyúllal? Az az ötletem támadt, hogy elkérem az autót és elviszem a szintén a közelben levő Rudabányára apósomékhöz. Lajos bátyámék addig megvacsoráznak Barcikán. Így is történt, én is megvacsoráztam, apósom pedig ezalatt lekapta a szegény tapsifüles bundáját.

Lajos bátyám a lázberci vizsgálatok idején az 54–55. életévét taposta igen jó kondícióval. Én pedig a 34–35.-et. A tározó Upponyi-ága fölött van egy csodálatosan szép igen meredek fehér mészkő sziklafal, lehet vagy 200 m magas. Molnár-szikla a neve, tetején egy hatalmas fakereszt áll. A monda szerint egy molnár legény szerelmi bánatában vetette le magát a tetejéről. Elhatároztuk, hogy megmásszuk. Elindultunk fölfelé, hát szégyen ide, szégyen oda nálam hamarabb felért a szirtre.

A másik ág végében Dédestapolcsánynál kiágazik egy út, amely Nagyvisnyó felé a Bükk-fennsíkra vezet. Az egyik 597 m magas mészkő sziklacsúcson áll a 13. században épült, ma már igen romos állapotban levő Dédesi vár. Erre is felmáztunk, de mi a meredélyes oldalon. Közben kerestük Németh Karcsi vegyésztechnikus profi hegymászó kollegánkat. Amikor fentről a sziklafalon lefelé néztem ijedve láttam, hogy minden felszerelés nélkül kapaszkodik fölfelé. Mutattam Lajos bátyámnak, aki nem szólt semmit. Amikor Karcsi felért természetesen szemrehányást kapott. Azt felelte: Lajos bátyám, ez még edzésnek is gyenge volt. Néhány hónappal ezelőtt másztam meg az Elbruszt. De nem felszerelés nélkül, szólt a válasz.

Télen is folytak a mintavételek és a vízvizsgálatok. 1974 januárja igen kemény volt. A tó vizét igen vastag jégtakaró borította. Programunknak megfelelően Bíró Kálmi kollégánkkal kiegészülve megérkeztünk mintákat venni. Kérdésünkre a helybeliek azt válaszolták, hogy a jég vastagsága helyenként az 50 cm-t is meghaladja. Tanácskoztunk a mikéntről. Az fel sem merült, hogy vízminták nélkül hazautazunk. Támadt egy ötletem, amely a következő volt. A tározó építése előtt az országút a két völgyben futott, amit később elöntött a víz. A Dédesi ágba azonban látni lehetett azt a helyet, ahol az aszfalt a víz alá fut. Menjünk ott rá a VW-vel a jégre és úgy vegyük a mintákat. Lajos bátyám rögtön azt válaszolta, hogy beszakadunk. Mire én azt feleltem, hogy 15 cm vastag jég már egy lánctalpas tankot is megtart. Ezt honnan tudod? Onnan, hogy gépkocsizó lövészként (gyalogos, vagyis bokorugró) hat hónapot szolgáltam a seregben és ott hallottam. Én pedig utász voltam a II. világháborúban, majd este mesélek nektek róla. Kálmi barátunk elvágólag (ez a kifejezés is a seregből származik) bepakolta a szükséges eszközöket, köztük az én öreg fejszemet, mert szakócánk nem volt. Lajos bátyám nem engedte át nekem a vezetést. Az első érdekesség az volt, hogy időnként ugrott egyet a kocsira, majd szépen pattogott a jégen. Megállapítottuk, hogy ennek oka a befagyás idején a szélmozgás által keltett hullámok lehetnek. Kivágtuk az első, tényleg vagy 50 cm vastag léket. Be akartam tolni a jégdarabokat a lékbe, a jég alá. Lajos bátyám azt mondta, szó sem lehet róla. Rakd csak szépen körbe azokat a lék körül. Ő pedig kicsúszkált a partra, gallyakat hozott, amiket keresztbe rakott a lékre. Alföldi születésű létemre ekkor tudtam meg ennek a célját és szükségességét.

Este, mint azt jelezte a következő történetet mondta el. 1945-ben az utász csapatral valahol Újszász térségében voltak, amikor a felszabadító hadsereg egyik csapata elfogta őket. A vasútállomásra történt elhurcolásuk után bevagonírozták őket. Hosszú várakozás után elindult a szerelvény, amelynek többi vagonjából is emberek hangjait hallották. Mire Szolnokra értek beesteledett. Ott is várakoztak. „Közben állandóan a szökésen törtem a fejem. Sikerült halkán kihúznom a vagon ajtaját. Gyorsan halkán kiugrottam és a vagon alá bújtam, majd onnan azonnal tovább is kúsztam. Akkor már szóltak a géppisztolyok, mert utánam többen is kiugráltak a vagonból. Szerencsére csak a levegőbe lóttek. A sötétben így sikerült egérutat nyernem. Ezután még hosszú ideig tartó igen veszélyes utam volt Debrecenig. Mint később megtudtam a szerelvény egyenesen a Gulágra vitte az utasait. Így sikerült megúsznom a маленький робот-ot.”

Velencei tó

Olyan óriási szerencsém volt, hogy az első munkaként elvégzésre kerülő tó bejárásra engem hívott. Ennek egyik oka az volt, hogy nekem akkor már egy komoly SKODA S100 típusú személyautóm volt, amivel barmikor mehettünk a

Velencei tó bejárására. Ő ekkor az ötvenes éveiben járt, de még nem volt jogosítványa. Mivel csónakunk sem volt, ezért Agárdon a VIB irodájában kértünk egyet. Rögtön két probléma is adódott. Az egyik az, hogy az igazi Velence-tavi emberek nem evezőkkel, hanem a fenékre, az iszapba bökődött hosszú rudakkal tolták a csónakjaikat. A lapos fenekű kis ladikjaik erre igen jól beváltak, no meg a tavon sem volt jellemző a nagy hullámzás. Az ÉNy-i fő uralkodó irányú szelet ugyanis egyrészt a Pákozdi és a Sukorói dombok, másrészt a Ny-i és az É-i partszegélyen levő széles nádas sávok lecsillapították. Csak ezeknek a nádasoknak a D-i szélei alá kellett betolni a csónakokat, ahol már gyakorlatilag sima volt a víztükör. A leleményes ottani lakosok azért találták ki az evezők helyett a rudakat, mert azokat nem „zavarták” a hatalmas hínármezők vízfelszínig kinövő növényei. Ez a tó kis vízmélysége, az Agárdi Hosszú-tisztás 70–80 cm átlagmélysége miatt volt könnyű evezési lehetőség. Ezt a technikát egyikünk sem ismerte. Evezőket kellett ezért szereznünk. Jól megszenvedtünk mire feleveztünk az Agárdi Hosszú-tisztás É-i széléhez a nádasok szélvédett oldalához. Lajos bátyámnak erre a problémára is akadt egy jó ötlete. Volt ugyanis egy hajójárat az agárdi kikötőből a tó É-i partján Pákozdi községhez tartozó igen kellemes (később mi is megtapasztaltuk), elsősorban a tó halaiból készített ételeket kínáló étterem. Ide hordták naponta többször is, főleg a turista szezonban éhes embereket. A hajócsavar szép rendet vágott a hinárosban. Ezt vette észre és azt követően már könnyen eveztünk ezen a sávon, és onnan tovább a tó Ny-i felét borító nádasok (Madárrezervátum, Lángi-, Német-, Vendel-tisztás, Nagy-tó) tisztásaira.

A csónak elkérésekor egy érdekes probléma is felmerült. Megkérdezték, hogy a tó melyik részére akarunk kivezni. Jelöljük be. Kíváncsi kérdéseinkre azt válaszolták, hogy erre azért van szükség, mert korábbi tapasztalataik alapján biztonsággal állítják, hogy úgy el fogunk tévedni, hogy nem fogunk visszatalálni. Elmondásuk szerint gyakran voltak olyanok, akik fél napokat is ott vesztegeltek és komoly segítséggel tudtak csak kiszabadulni. Lajos bátyám bejelölte a térképükön ezeket a tisztásokat, de megnyugtatót mindenkit, hogy ez velünk nem fog megtörténni. Emlékeim szerint először a Lángi-tisztásra eveztünk be egy olyan keskeny kis nádmentes csatornán, amelynek a két szélén levő nádszálak súrolták a csónakunk oldalát. Az utolsó nádcsomóknál állj parancsot kaptam. Csodálkozásomra markába fogott vagy tíz nádszálát, vízfeletti szárukat kissé megcsavarta és megtörte. Mehetünk tovább, mondta. Mikor beértünk a tisztás közepére megkérdeztem. Kidobjam a vasmacskát? Szükségtelen, válaszolta. Akkor kezdett bennem derengeni a nádszár törés szükségessége. De az igazi ok csak később derült ki, amikor befejeződött a mintavétel. Felállt a csónakban, azt kérdezte tőlem. Na hogyan jutunk ki innen, nézz körül, keresd meg a kivezető utat? Teljesen ledöbbsentem, mert emlékezetem szerint az a tisztás K-i felén volt, most azt meg pontosan azzal szemben láttam. Hoppá mondom itt vagyunk a sla-

masztika közepében. Hallgasd az autók hangját (M7-es autópálya É-i irányban, vagy a vonatokét D-i irányban), persze a szél össze-vissza fújta a hangokat, semmit sem hallottam. Uram, a magyarázat a következő. Azért kellett megtörni a nádszálakat, hogy tudjuk, hogy hol van a kijárat. A csónakunkat megforgatta a szél, iránytűt nem hoztunk magunkkal, tájékozódni jószerével csak a Nap állásából tudunk, amikor süt. De nem ez a leglényegesebb. Ezek a nádasok úszólápok, vagy nevezhetjük őket úszó nádasoknak is. Néztem, mint borjú az újkapura, mert erről akkor még nem hallottam. Uram, ha hiszed, ha nem alattuk legalább 50–60 cm sötétbarna, fekete színű víz van és azokon úsznak. A szél ezért kedvére tologatja, esetleg még meg is forgatja őket. Ezért nem találunk ki a pecások és azért fogunk mi kényelmesen kievezni az Agárdi Hosszú-tisztásra. Az úszólápok alatt levő vízben szép nagyméretű leső harcsák és ritkábban csukák is tanyáznak. Számomra ez is teljesen új volt.

Ezután jó néhány napon át 25 ezres méretarányú katonai térképpel végigcsónakáztunk a nádasok és D-i sekély partot sok helyütt benövő gyékényesek között a Fürdetőig. Közben szorgalmasan jegyzetelt és írogatott a térképre. A gárdonyi partszakaszon egyszer csak hirtelen felállt a csónakban és odairányította egy növényállományhoz. Én csak annyira ismertem fel, hogy az káka lehet. Lassan becsúsztuk a növények közé. Szokásos módon feltolta a szemüvegét a homlokára és elkezdte módszeresen vizsgálni a növényeket. Jó sokára megszólalt. Uram! Ezt a növényt Magyarországon eddig csak Hévízen és a Fertő-tóból írta le Borhidi Attila (1969-ben). Ez a növényállomány a tenger melléki káka jégkori (Pleisztocén, csupán 10–15 ezer évvel ezelőtti) maradványa a *Schoenoplectus litoralis* (Schrad) Palla, korábbi nevén *Scirpus litoralis*. Szigorúan védett, későbbi vörös könyves faj. Ezzel a kellemes érzéssel és jól elfáradva utaztunk vissza Budapestre. Sajnos a későbbi nagyméretűre „sikerült” kotrás áldozata lett. Négy kotróhajó dolgozott egyszerre teljesítmény bérben. Keresetük a kikotrott fenéküledék mennyiségétől függött. Ezt kérdésünkre személyesen közölték velünk.

Az evezgetéssel történő túbejárás szerencsére hamarosan véget ért, mert a Dinnyés felé eső D-i parton a Természetvédelmi Hivatal kezelésében levő szomszédos telken levő madárles szomszédságában felépült egy a tájba illő nagyon műves kivittel, náddal fedett kutatóház, amelyben szállás lehetőség is volt, és egy kémiai és biológiai laboratórium berendezésére egyaránt alkalmas helyiséget kaptunk. Egy Velence-tavi gyártmányú lapos fenekű viharvert csónak is volt a parton, melyhez egy kis teljesítményű csónakmotort is vásárolhattunk. Lajos bátyám első feladatként a csónak megjavítását tűzte ki célul. Fa dongáinak a megtakarítása után erős műanyag szövettel burkoltuk körül, melyet két komponensű szintén műanyag ragasztóval több réteg rákenésével megerősítettünk. Így a csónak kemény külső burkot kapott (14. ábra). A kisteljesítményű csónakmotor forgó része a propellerrel egy másfél méter hosszú rúd végén volt, melyet a motorhoz

kellert illeszteni és azt fordított menetű csavarral beerősíteni. „Óriási” sebessége miatt a kis motornak tyü-tyü-tyü lett a neve. Sebességét tekintve a Fürdetőből a kutatóházig több mint 3 óráig tartott az út.

Két érdekes történetet említek még meg a tyü-tyü-tyü-vel kapcsolatban. Bíró Kálmánnal gyűjteni indultunk. Rosszul csavartam be a hajtó szarát. Alig csúsztunk 30–40 métert „leszállt” a hínár közé. Nagy bajt sejtettünk. Azonnal neki fogtunk keresni a sekély 50–60 cm mély vízben. Óriási szerencsénkre sikerült megtalálni. Az eset titokban maradt. A másik is az Agárdi Hosszú-tisztáson történt, megint csak Kálmival utaztam. A megítélésem szerint a 3–4 km² területű Hosszú-tisztáson egymástól egy, másfél méterre mindössze két meteorológiai műszert tartó oszlop volt. Menet közben hátrafelé nézve mindketten éppen a csapatba verődött busák legalább méter magas vetődéseit figyeltük, amikor nagy koppanást halva dőltünk el a csónakban. Magunkhoz tértünk után előre nézve konstatáltuk, hogy az egyik oszlopot kaptuk telibe. Felocsúdva én csak nevetni tudtam. Hogy lehet két ember ekkora marha, mint mi? Szaladt ki a számon a kérdés. Higgye el a tisztelt olvasó, mind a mai napig úgy emlékszem mindkét esetre, mintha tegnap történt volna, pedig azóta már több, mint 30 év telt el. Szerencsére csak a csónak orrán találtunk egy keveset az oszlopokra a víz ellen rákent anyagból, amelyet sikerrel le is töröltünk. Ez az eset is titokban maradt.

A tóban a zooplankton vizsgálatokat végeztem abból a célból, hogy az eredményekből kandidátusi disszertációt fogok írni. Témául az ágascsapú és az evezőlábú rákok populációjának a felmérését és produkcióbiológiai vizsgálatát (szekunder produkció) választottam. A vizsgálatokhoz a tóba kihelyezett üvegekben helyszíni kísérletekkel állapítottam meg a leggyakoribb fajok szaporodási (generációs) idejét. Ezért hetente több alkalommal is meg kellett vizsgálnom a kihelyezett edényekben a rákok állapotát. Amikor megérkeztem, természetesen barátságosan köszöntöttük egymást. Jó, hogy megérkeztél, meddig maradsz? Kérdezte Ő. Mondtam a körülbelüli időpontot, mire azt válaszolta: Jó, hogy ilyen hamar elmész. És dolgozott tovább, mintha semmi sem történt volna. A következő beszélgetésünk akkor volt, amikor elköszöntem tőle.

Marci fia a nyári szünetekben gyakran leutazott a Tóhoz és az agárdi kutatóházunkban a kémiai labornak berendezett helyiségben gumimatracon aludt. Amikor tehettem én is hasonló körülmények között aludtam mellette.

A másik eset télen volt. Jó vastagra hízott a tó jege. Azt javasolta, hogy pihenésképpen sétáljunk ki a jégre. A nádas belső szélén topogtam, amikor megállt és egy olyan avas nád csomóra mutatott, melyről látszott, hogy állat rágta össze. Na, melyik állat rágcsálja így össze a nádat és gyűjti csomóra? Persze, hogy nem tudtam. A pézsmapocok (*Ondatra cibeticus*). Odúja a partfalban van, de a vízen is a madarakhoz hasonló fészket épít. Télen a jég alatt úszik és ott menekülő nyílása van. Meg is kerestük, ott is volt a megrágott nádtörmelék. A tó rendkívül válto-

zatos állatvilágával kapcsolatban megemlítem még azt, hogy itt él a hazánkban igen ritka, alig ismert törpe egér (*Mycromis minutus*), ami szintén fészket épít. Mészáros Ferenc barátomtól tudom, hogy nálunk eddig csak a Velencei-tóban találták meg a csak 4–5 cm nagyságú példányait.

Egyszer a tavat is körbe gyalogoltuk. Átbújtunk az M7-es autópálya alatt. A Sukorói domboldalon kissé feljebb néhány nagy sziklát vettem észre. Az egyikre hatalmas fehér cirill betűkkel Volgográd, a másikra pedig, ha jól emlékszem Voronyezs volt írva. Mutatom Lajos bátyámnak, hogy nézzen csak oda, igencsak tiltott helyen járunk. Tűnjünk el innen gyorsan mert problémáink fognak adódni. Hát erre nem maradt időnk, mert már kiabálva szaladt is lefelé a domboldalon egy jól felfegyverzett katona. Orosz volt, mert azon a nyelven kiabált. Akkor még elég jó volt az orosz tudásom, így szóba elegyedtem vele és elmondtam, hogy mi járatban vagyunk erre felé. Úgy tűnik, hogy megértett, mert egyből barátságosra váltott. Elbeszélgettünk. Befejezésül elmondta, hogy ha nem lenne szolgálatban meghívna bennünket a laktanya kantinjába. Nem nagyon lett volna rá kedvünk.

Aki többet szeretne megtudni a tavat körülvevő tájról, a következő könyv elolvasását ajánlom: Lázár István (1979): S közepén ott a Velencei-tó...Ezerszínű Magyarország. Hegyvidékek és puszták, ősi városok és új bányásztelepülések ölelik a tájat, „S közepén ott a Velencei-tó”, olvasható könyvének bemutatásaként.



14. ábra. Nagyon megszerettem a Velencei tavat. A szomszédomban lakott Saly Németh László igen komoly hírnevű festőművész. Kérésemre festette meg ezt a tájképet. Rajta a VITUKI nádfedelese épülete mögötti kis öböl és az általunk felújított fehér színű csónak, hátulján az elmaradhatatlan kis tyü-tyü-tyü-vel látható.

Fig. 14. I really liked the Lake Velence. I solicited the famous painter, László Saly Németh, who was my neighbor, to paint a landscape of it. The painting shows the little bay behind the VITUKI's reeded building with the little boat renovated by ourselves.

Megismerhetjük általa a vidék romantikus természeti szépségeit, geológiai, műemléki ritkaságait, a római ásatások emlékeit, kastélyokat, cselédházakat, bányászokat, fazekasokat. Mindezeket másfélszáz fényképpel illusztrálja.

Kis-Balaton tározó

A Kis-Balaton Védőrendszer első részét 1985-ben helyezték üzembe, amelyet fokozatosan árasztottak el. Ny-i vége Zalakomár határáig nyúlik.

Lajos bátyám ekkor már szakértőként dolgozott a VITUKI-ban. A tározó vízkémiai és hidrobiológiai vizsgálataiban nem vett részt. A tározórész ezen részének az elöntése után az a probléma jelentkezett, hogy „nem akart a tápláló víz fölfelé folyni”. Csónakba ültünk és odafeleztünk a probléma megismerése céljából. Lajos bátyám egy roppant egyszerű dolgot talált ki. A tározó vége felé csónakázva folyamatosan mértük a tározó vizének fajlagos elektromos vezetőképességét. Kiderült, hogy ahogy közeledtünk arra, úgy rohamosan nőnek az értékek. Megállapította azt is (a víz hőmérséklet mérésével), hogy azt a néhány km-re levő Zalakarosi Gyógyfürdő elhasznált gyógyvize okozza. Hát ez jelentette a problémát. Óriási vita kerekedett ezután, mert a kivitelező és az üzemeltető nem akarta elhinni, hogy rosszul végezték el a szinterézést. Az új mérések után hamarosan elkezdtek a kotrógépek a jelzett területen dolgozni.

Fertő-tó

A Fertő-tavon is volt érdekes esetünk. Szintén tél volt és a magyar–osztrák határvízi együttműködés keretében mentünk mintázni az akkor már Kék Villám nevet viselő bogárhátúval. A találkozó a szomszédokkal ott volt, ahol a tavon levő határjelző oszlopok derékszögben elfordulnak. Miután szigorúan leadtuk a Ny-i országhatárra érvényes határsáv igazolványunkat, csatlakozott hozzánk egy határőr hadnagy és két határőr kiskatona. Ők korcsolyával. Én szánkót húztam, amelyen egy igen szép papírdobozban a mintavevő edények voltak. A korcsolyás határőrök igencsak kezdetleges technikával botladoztak a jégen. Megjelent Lajos bátyám korcsolyával a lábain, szép karlendítésekkel, a jégen hosszan csúsztatott korcsolyával. Csak bámultuk. Mikor megkérdeztem hol tanult meg így korcsolyázni, azt válaszolta. „Uram én tagja voltam a debreceni hoki csapatnak”.

Tudományos Akadémia

1986-ban választások voltak az Akadémián. A tudományágak bizottságainak az elnökeit választották meg. A Hidrobiológia Bizottság elnöke felkért arra, hogy vállaljam el a titkári teendőket. Nagy megtiszteltetésnek vettem a felkérést. Mielőtt válaszoltam volna, véleményt kértem Lajos bátyámtól. Az íróasztalánál

ülve dolgozott. Feltolta a homlokára a szemüvegét, rám nézett és azt válaszolta: "Uram. Aki korpa közé keveredik, megeszik a disznók". Nem hittem neki és örömmel elvállaltam a tisztséget, amely 1993 közepéig tartott. Igaza lett, mert 2001-ben „meg is ettek.”

Érdekes történetet mesélt arról, hogyan dolgozott, majd védte meg a doktori disszertációját 1938–1939-ben.

Témájául a debreceni Nagyerdő fának törzsein élő zuzmó- (Lichenes) és mohatársulások (Bryophyta) tanulmányozását választotta. Vizsgálati eredményeit doktori disszertációban foglalta össze. Soó Rezső professzor Úr volt akkor az Egyetem Botanikai Intézetének a vezetője. Lajos bátyámnak más kutatási témát akart kijelölni, de Ő azt nem vállalta. Elérkezett a védés. A professzor Úrral előzetesen megbeszélték (Ő mindig csak Rudiként emlegette), hogy a fő kérdés a zuzmókról fog szólni. Legnagyobb meglepetésére a professzor Úr a mohatársulásokat tette fel első kérdésként. Némi gondolkodás után Lajos bátyám a következőként kezdte a vizsgát: „Mohatársulások, latin nevük Lichenes”, és meg akarta kezdeni a zuzmókkal kapcsolatos kutatási eredményeinek az ismertetését. „Rudi egy-két másodpercig rám nézett, borzalmasan forgatta a szemeit, de egy szót sem szólt”, én pedig elkezdtem a mondókámat. Hogy a szigorlat után mit kapott, a professzor Úrtól, arról nem beszélt.

Többször felkerestem a lakásukban a Váci utcában. Könyvespolcot akart csináltatni, mert elfogyott a meglevőkön a hely. Elvállaltam, mert a közelemben, a szomszéd utcában volt egy idős asztalos mester, aki nagyon szépen meggyalulta a deszkákat. Előzőleg lemértem a helyszínen a készülő polc méreteit és a deszkákat leszabva elvittem hozzájuk. Legnagyobb megdöbbenésemre a két függőleges deszka hosszát legalább 15 cm-rel rövidebbre szabtam. Mikor meglátta, nem szólt semmit, hanem mondta a megoldást. Széttoljuk a meglevő két polcot és közéjük helyezük az újat. Sajnos elfelejtettem az édesapám által is többször mondottakat. Kétszer mérj, egyszer vágj. Jutalmul egy régi, de nagyon szép faraspolyt kaptam.

Feleségem szülőfalujában Borsod megyében Felsőtelekesen a Bába domb oldalában sok szép növény látható. Köztük van a védett agárkosbor (*Orchis morio*) sok-sok példánya. Három színűt láttam a réten és úgy gondoltam, hogy azok különböző fajok. Mindegyikből kiástam egyet és elvittem Lajos bácsinak. Meglátta, nagyon megharagudott. „Hogy merted ezeket a szigorúan védett példányokat kiszedni?” Igen sok van belőlük, válaszoltam. Kissé megnyugodott. Azt kérdezte. „Remélem, hogy tökös példányokat hoztál?” A kosbor fajok leánygumójáról van szó. Véletlenül igen. Elmondta, hogy ezek ugyanannak a fajnak a színváltozatai. Korábban a Szigetközből akartam hazavinni egyet, de akkor elmagyarázta, hogy teljesen fölösleges, mert egy évnél tovább nem marad meg. Föléli a földlabdából a számára fontos éltető elemeket és elpusztul.

Orosz nyelvtanulás

A Kis-Balatonra mentünk. Zalavár után jártunk, amikor az út mellett balra egy kis teret pillantott meg, amelyen szobrok álltak. Visszatolattam és odasétáltunk Cirill és Metód emlékműjéhez. 860 körül ez a két testvér a bizánci császár parancsára elkezdett dolgozni a szláv írásbeliség megalkotásán. Lajos bácsi szerint a testvérek egy zsinaton voltak, ahol hallottak az ABC-ről, amely a nyelv összeállításához szükséges. Megállapodtak abban, hogy egyikük az elejét, másikuk pedig a végét jegyzi meg. Mire hazaértek elfelejtették a sorrendet, és a betűk sorrendjét összekeverték (Aa, Бб, Вв, Гг, Дд, Ee, Жж). Lajos bátyám, aki füleket ragasztott a szótárba, ezt nem tudta megtanulni, így az orosz nyelvet sem.

Woynarovich professzor Úr is elmondta nekem, hogy Ő miért nem tanult meg oroszul, de történetéről most nem írnék.

A Kossuth Egyetemről utaztunk Budapest felé a Hortobágyon keresztül. A Kék Villámban az anyósülésben ültem, Lajos bátyám vezetett. Elöl egy puffanás hallottam, majd tollfelhőt láttam. Álljunk meg, mondtam. Á semmiség, válaszolta. Ez egy tyúk vagy fácán lehetett. Nyújtogattam a nyakam előre, de nem láttam jól a csomagtartó bal oldalának a fedelét. Egy-két szembejövő autós villantott, de mi jöttünk megállás nélkül. A VITUKI-ba érve konstatáltuk az eredményt. A fedélnek több mint a fele rettentő csúnyán behorpadt.

Az egyik általa írt vastag kutatási jelentés közepe tájára befűzetett egy újságlapot. Ráírta, hogy aki eddig eljut az olvasásban annak 100 forintot fizetek (abban az időben az még elég szép pénz volt). Tudomásom szerint a jutalomért senki sem jelentkezett. Akkortájt sok kutatási jelentés akkor volt a megrendelő szerint tudományos, ha jó vastag volt. Lajos bátyám ezért a témába vágó, de már korábban kidolgozott részekkel „vastagított”. Ezeket csak „vattának” nevezte.

A kutatási témáink megkezdése előtt az érintettek „mini” kutató értekezleteket tartottak, amelyeken megbeszélték a feladatokat és azt követően a témafelelős kutatási tervet dolgozott ki. Természetesen ilyenkor elkerülhetetlenek voltak a viták. Lajos bátyánk szerette ezeket, mert azt mondta: „Nagy baj lenne, ha mindegyikötöknek a szőke, karcsú, rövid hajú lányok tetszenének? Mi lenne akkor a sötét hajú kissé molett testalkatúakkal és a többiekkel?” Jót neveltünk és ezzel le is zárult a vita.

Természetesen ezek mind megtörtént esetek voltak.

Családi történetek

Tavaly december 8-án a Debreceni Egyetem Ökológiai Intézetének Woynarovich termében Emlékülést hirdettek Felföldy Lajos tiszteletére. Az Öregdiák Klub tagjaként értesítésként az eseményről. Természetesen felesé-

gemmel együtt oda utaztunk. Az életútját olyan tudós ismertette, aki egyetlen percet sem dolgozott vele. Egy gondolatával kapcsolatban azonban szeretném a következő történetet leírni. Elmondta, hogy Felföldy Lajos egész életében kiváló egészségnek örvendett, soha sem volt beteg. Ez így tökéletesen igaz. Volt azonban egy kivétel, amely régen volt és úgy gondolom, hogy talán senki, vagy csak kevesen emlékeznek rá.

1988. áprilisában egy kiskiterjedésű agyvérzéssel szállították be az Orvostovábbképző Intézet belgyógyászati osztályára. Amikor tudomást szereztem az esetről sürgősen meglátogattam. Szinte semmiféle elváltozást nem vettem észre rajta, sokáig beszélgettünk. Ekkor – még tudtomon kívül – elkövettem egy komoly hibát. Eldicsekedtem azzal, hogy április 4-én az Országházban egy olyan hidrobiológusokból, vegyészből és vizes mérnökből álló csapat kapott Állami Díjat, amelynek én is a tagja voltam. Az általa is jól ismert neveket el is soroltam. Szűkszavúan gratulált és azt követően hamarosan el is búcsúztunk egymástól. Néhány nap múlva már ott ült a szobájában az íróasztala mögött. Számomra miért kínos még ennyi év elteltével is ez az eset? Hónapokkal később egy jól értesült jóakaró a következő történetet mondta el nekem. Dévai Györgyöt, Felföldy Lajost és Juhász-Nagy Pált Állami Díjra terjesztették föl. Ezt megtudta az Országos Vízügyi Hivatal egyik prominens személye. Eljárt a Kossuth Díj bizottságnál és elérte, hogy helyettük a Lajos bátyámnak általam elmondott személyek (köztük én is) kapják azt meg. Lehet, hogy tévedek, de még most is úgy gondolom, hogy ez az esemény is hozzájárulhatott az akkori betegségéhez. Erről aztán soha többé nem beszéltünk.

Egy alkalommal azt is elmesélte, hogy fogakkal született. Nagyanyja rögtön azt mondta, hogy ezek „farkasfogak” és a táltosok születnek azokkal. Igaza lett, mert Lajos bátyánk az általa művelt tudományterületek igazi táltosa lett és az idők végeztéig az is marad. Munkái nélkül az általam is művelt hidrobiológia még ma sem tartana sehol.

Idősebb korában is vittem neki növényeket és meghívtam botanizálásra Felsőtelekesre a feleségem szülőfalujába. Megköszönte a meghívást, de a következőkkel háritotta el: „Uram. Én már egyszerre csak 10 km-t tudok megtenni.” Feleltem: Lajos bátyám, én még annyit sem.

Nem szerette az ünnepeket, névnapjait és az ünnepek előtti köszöntéseket, ezért sem telefonon, sem személyesen nem erőltettem azokat (15. ábra).

Első házasságában egy leány és egy fiú, a másodikban pedig egy fiú született. Elsőszülött Lajos fia – elmondása szerint – már kisgyermek korában nézegette az USA térképét, mert azt mondta, hogy ott fog élni. A Gödöllői Agrártudományi Egyetemen agronómusi diplomát szerzett. Első munkahelye egy dunántúli kisváros termelészövetkezete volt. Az 50-es években Nyugatra szóló útlevelet gya-

korlatilag nem lehetett kapni. Feleségül vette az elnök lányát és így az após közreműködése segítségével nászútra Jugoszláviába már kaptak útlevelet. Fiuméba érkeztek, ahol a fia bérelt egy csónakot és átevezett Olaszországba. Ott Farkas Tibor, az előzőekben már említett volt vegyész kollegájuk várta. Sok éven át nem hallott róla, míg egyik nap a tőle megszokott lelkesedéssel mesélte, hogy egy barátja Mexikóban járt és ott találkozott a fiával. Megnősült és tengeri halbiológusként dolgozik.

Befejezés

A több, mint 54 éve tartó hidrobiológusi munkám során alig telik el nap, hogy a Lajos bátyám által írt könyvekből kutatási jelentésekből, dolgozatokból ne használnék részeket, idézeteket. A mikroszkópos biológiai munkám során pedig állandóan forgatom az általa írt és szerkesztett határozókönyveket. Óriási szerencsémnek tartom, hogy a VITUKI-ból 2005 őszén történt nyugdíjaztatásom után is megőriztem azokat, továbbá a rám testált különlenyomat gyűjtemé-



15. ábra. A képet nosztalgianak szánom. Rajta a VITUKI hidrobiológusai láthatók azon a kis ünnepségen, amelyet Nagybörzsönyben Tóth Laci 60. éves születésnapja alkalmából rendeztünk. Lajos bátyám nem volt ott, én pedig a fotós voltam.

Fig. 15. A nostalgic scene. VITUKI's hydrobiologists celebrate Laci Tóth's 60th birthday in Nagy-börzsöny. Lajos Felföldy was not present, I myself was taking this photo.

nyének egy részét, amit szintén sikeresen tudok használni. Szigorúan betartom a tudományos közleményekre, könyvekre és a szakértői véleményekre kötelezően érvényes szerzői citálás szabályait.

Amikor sokunk kérése ellenére 60 éves korában nyugállományba vonult, és kilépett az Intézetből, számomra a következő útravalót adta: „Uram. Ezt a szakmát addig szabad művelned, amíg kellő alázatot érzel iránta. Amikor úgy érzed, hogy az már csökken, azonnal abba kell hagynod”.

Nyugdíjba vonulását követően még az olyan munkáinkhoz sikerült vissza csalogatnom, amelyeket az Ő szakmai ismeretei nélkül nem tudtunk volna elvégezni. Közülük csak a legfontosabb Szigetközben végzett vízi élőlények állapotfelmérését, vagy a bajai Duna-holtágak vizsgálatát említem. Úgy emlékszem, hogy három év után mondta azt: „Uram, ne haragudj, többé már nem vállalom munkát”. Így is történt. Lakásán ezután még többször is fölkerestem.

Kedves Lajos bátyám! Ígérem, hogy be fogom tartani az általad részemre adott útravalót, és akkor – amennyiben egészségi állapotom korábban nem szól közbe – azonnal befejezem a szakmai munkámat.

Seventeen years under the wing of Lajos Felföldy; personal memories

P. GULYÁS

Aradi u 20., H-1039 Budapest; gulyaspal@gmail.com

Accepted: 25 April 2017

Key words: aquatic ecology, biological water qualification, species identification, applied hydrobiology.

At the start of my hydrobiologist career, I spent almost two decades under the patronage of Lajos Felföldy, the outstanding hydrobiologist and botanist. As both of us were staff members of the onetime Water Resources Research Centre (VITUKI, Budapest, Hungary), we were involved in several research projects. Felföldy had recognized that the lack of identification keys and monographs of the aquatic biota written in Hungarian is a serious impediment for the progress of hydrobiological science in Hungary. Thus, he edited and partly authored the

25-volume series of Vízügyi hidrobiológia (Hydrobiology for water resources research). Another outstanding contribution of him was a comprehensive monograph on aquatic ecology (*A vizek környezettana*) published in 1981, which is an excellent reference work even today. His hydrobiological research mainly focused on the water quality and biota of water reservoirs. He had a clear knowledge and expertise on these and applied innovative techniques to improve or maintain the water quality of reservoirs. Personally, I learned from him a lot, both in hydrobiology and humanity. When he retired at the age of 60, he gave me the following advice. “Sir, you should continue to work as a researcher until you can do it with due humility. As soon as you feel this is not the case, you should give it up immediately.” I keep his advice and his good memories.

A *Chamaecytisus* (Fabaceae) nemzetség ismerete a Kárpát-medencében, Kitaibel Pál munkásságát megelőző időszakban

PIFKÓ Dániel

Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár,
1431 Budapest, Pf. 137; pifko.daniel@nhmus.hu

Elfogadva: 2017. március 18.

Kulcsszavak: botanikatörténet, Clusius, *Cytisus*, Leguminosae, növénynév.

Összefoglalás: Az ókori művekben hármass levelű, fás szárú pillangós növényeket neveztek *Cytisus*-nak, elsősorban a *Medicago arborea*-ra használták a nevet. A 16. században, Európa különböző területein dolgozó szerzők eltérően értelmezték az ókori *Cytisus* növénynevet, így munkáikban más-más fajok szerepelnek ezen a néven: *Medicago* sp., *Trifolium* sp., *Cytisus* sp. s. l. A 16. század második felében megindult a természettudományos kutatás, számos növényfajt írtak le *Cytisus* néven, majd a 17–18. században a leírt fajok összegyűjtésével és rendszerezésével is foglalkoztak. A Kárpát-medence területén élő lakosság a hármass levelű, fás szárú, pillangós cserjéket általában zanótnak nevezte, így már a 14. században összekapcsolódott a latin *Cytisus* és a szláv eredetű zanót név jelentése, és ez később a magyar botanikai szaknyelvben is meghonosodott. Az első *Chamaecytisus* fajokat Clusius írta le a Kárpát-medence nyugati részéről (*Ch. austriacus*, *Ch. ratisbonensis*, *Ch. supinus*), ezekre a leírásokra Linné is hivatkozik a *Ch. supinus* és *Ch. austriacus* fajok diagnózisában. A 17. századból, kevés természettudományos munka maradt fenn, ami a Kárpát-medence flórájával foglalkozik, de megmaradt Burser herbáriuma, ami egy Kárpát-medencei *Ch. austriacus* gyűjtést is tartalmaz. A 16–18. századból számos kézirat és nyomtatott orvosbotanikai művet is ismerünk, melyben a *Cytisus* növénynév szerepel, ezekben a pontos jelentés legtöbbször nem azonosítható, és lokalitás sem kapcsolódik a nevekhez. A 18. században a botanikai kutatások újraindulnak a Kárpát-medencében, továbbra is a terület nyugati részét (Pozsony, Sopron) látogatják a botanikusok, így Clusius munkájához képest jelentős új eredmények nem születtek ebben az időszakban. Kitaibel tanára majd kollégája, Winterl Jakab az első botanikus a 18. században, aki a budai egyetem tanáraként a pannon flórát a Kárpát-medence középső részén tanulmányozta, ő közölte először a *Chamaecytisus triflorus* adatát *Cytisus hirsutus* néven.

Bevezetés

Bár a Kárpát-medence teljes területét érintő módszeres botanikai feltáró munka Kitaibel Pál tevékenységével kezdődött (GOMBOCZ 1936, JÁVORKA 1957), az ezt megelőző időből származó szótárak, orvosi könyvek, botanikai munkák is tartalmaztak növényneveket és leírásokat. A 15. században a Magyar Királyság területén dolgozó olasz tudósoktól és orvosoktól ismerünk néhány növényadatot (UBRIZSY-SAVOIA 2002), de a Kárpát-medence flórájának tudomá-

nyos kutatása CLUSIUS (1583) munkájával kezdődött el. A 17–18. században a Kárpát-medence flórakutatása kisebb intenzitással folytatódott, de ebből az időszakból is maradtak fenn adatok a flóráról. Ezekben a 19. század előtti forrásokban számos olyan információ szerepel, mely kapcsolatba hozható a *Cytisus*, illetve a *Chamaecytisus* nemzetséggel (GOMBOCZ 1936, RÁ CZ 2010). Ebben a cikkben ezeket gyűjtöttük össze.

A *Chamaecytisus* fajokat LINNÉ (1753) a *Cytisus* nemzetségben belül tárgyalta, majd DE CANDOLLE (1825), mint *Tubocytisus* szekciót különítette el a csoportot. ROTHMALER (1944) egy tanulmányban foglalkozott a *Cytisus* s. l. taxonómiai revíziójával, ebben a munkában a *Chamaecytisus* fajokat önálló nemzetségbe sorolja, eredményeit számos határozó és flóramű átveszi. CRISTOFOLINI és TROIA (2006) molekuláris vizsgálatok alapján a *Cytisus* nemzetség alatt több olyan szekciót is tárgyal, amelyet korábban ROTHMALER (1944) és HOLUBOVÁ-KLÁSKOVÁ (1964) cikkei alapján önálló nemzetségként kezeltek, így a Kárpát-medencében is elterjedt *Lembotropis*, *Coroathamnus*, *Sarothamnus* és *Chamaecytisus* fajokat újra *Cytisus* néven tárgyalták szekció szinten elkülönítve.

A *Chamaecytisus* nemzetségből, mely a rokonsági kör legfajgazdagabb csoportja, több mint 250 taxont írtak le érvényesen. Az eltérő taxonómiai koncepciók miatt ezeket a taxonokat több mint 600 érvényes kombinációban tárgyalták (PIFKÓ 2015). Az újabb áttekintő munkák 27–35 fajt fogadnak el (HEYWOOD és FRODIN 1968, CRISTOFOLINI 1991, CRISTOFOLINI és TROIA 2006). Magyarországon összesen 11 taxont tárgyalnak faji vagy alfaji rangon, emellett számos hibrid eredetű alakot is leírtak (PIFKÓ 2009, 2014, 2015).

A *Chamaecytisus* fajok az európai erdőssztyepp zónában általánosan elterjedtek, különösen fajgazdag a nemzetség Kelet-Európában, a Balkánon és a Kárpát-medencében (ZIELIŃSKI 1975, CRISTOFOLINI 1991). A Kárpát-medence xerotherm vegetációjának jellemző, gyakran tömegesen jelen lévő tagjai. Az egyes régiókban, ahol különböző növényföldrajzi hatások érvényesülnek, különböző taxonok fordulhatnak elő, melyek egymással vikariálnak. Számos olyan taxon él itt, mely a Kárpát-medencében endemikus vagy itt éri el elterjedésének nyugati vagy északi határát (PIFKÓ 2014).

Mivel a nemzetség a Kárpát-medence szinte egész területén elterjedt, változatos megjelenésű, így az itt élő emberek ismerték ezeket a fajokat, a botanikusok pedig már a flóra feltárásának kezdeti időszakában is foglalkoztak velük. A nemzetség kutatásának története összekapcsolódik a Kárpát-medence flórakutatásának történetével, így ennek bemutatása, jó lehetőség arra, hogy egy növénycsoport példáján szemléltessük, milyen növényismerettel rendelkezett az itt élő lakosság, hogyan indult el a flóra tudományos feltárása, illetve hogyan integrálódott a Kárpát-medencei növényismeret a nemzetközi botanikai irodalomba, és onnan hogyan került vissza a hazai munkákba.

Célunk az volt, hogy ebben a tanulmányban összegyűjtsük a 19. század előtti Kárpát-medencei adatokat és neveket, amelyek kapcsolatba hozhatóak a *Chamaecytisus* nemzetséggel, emellett azt is megvizsgáltuk, hogy ezek a nevek, milyen általunk akceptált rendszertani kategóriákba sorolhatóak be. Célunk volt bemutatni a *Chamaecytisus* nemzetség példáján, hogy milyen gyökerei vannak, illetve milyen európai kapcsolatokkal rendelkezik a növényismeretünk, ezért munkánkat egy szélesebb kitekintéssel kezdjük. Emiatt olyan ókori és 16–18. századi botanikai műveket is tárgyalunk, amelyek nem a Kárpát-medence flórájával foglalkoztak, de hozzájárultak *Cytisus* és *Chamaecytisus* nemzetségek mai elnevezéséhez és értelmezéséhez. A cikkben azt is bemutatjuk, hogy milyen személyes kapcsolat alakult ki azok között a botanikusok között, akik jelentős szerepet játszottak a *Cytisus* és *Chamaecytisus* nemzetségek korai kutatásában.

Anyag és módszer

Mivel jelenleg a botanikai irodalom névhasználata nem egységes, és a molekuláris vizsgálatokban a *Chamaecytisus* taxonok alulreprezentáltak (CRISTOFOLINI és TROIA 2006), így ebben a munkában a *Cytisus* s. l. *Tubocytisus* szekció fajait, továbbra is mint önálló nemzetséget, *Chamaecytisus* néven tárgyaljuk. Ennek ellenére mivel ROTHMALER (1944) munkája előtt a legtöbb helyen *Cytisus* néven szerepelnek a *Chamaecytisus* nemzetség fajai, mi a *Cytisus* szó jelentéstartalmát és annak változását vizsgáltuk. A magyar nyelvű szakirodalomban a *Chamaecytisus* nemzetség fajai a legtöbb esetben zanót néven jelennek meg, így a magyar nyelvű munkákban a zanót szó jelentéstartalmát vizsgáltuk.

Munkánkat segítették azok a nagy számban megtalálható publikációk, lexikonok, könyvek, melyek a flórakutatás bármely területéről információt közölnek a 19. század előtti növényismeretről. Nagy segítség volt GOMBOCZ (1936) *A magyar botanika története* című könyve, mely részletesen foglalkozik a hazai botanikai kutatás kezdetével, illetve RÁCZ (2010) *Növénynevek enciklopédiája*. Ezek nélkül a munkák nélkül szinte lehetetlen lett volna, a vizsgált nemzetség esetében végigkövetni az ismeretek gyarapodását. Ennek ellenére a speciális megközelítés miatt elkerülhetetlen volt az eredeti nyomtatványok vizsgálata is, melyek jelentős része ma már a világhálón is hozzáférhető.

Munkánk során minden olyan nyomtatásban megjelent forrást igyekeztünk megvizsgálni, amely KITAIBEL és WALDSTEIN (1799) *Icones*-e első füzetének megjelenése előtti időből származik és a Kárpát-medencében élő *Chamaecytisus* fajokkal kapcsolatba hozható. A 17–18. századból számos orvosi témájú kézirat fennmaradt, ezek részletes vizsgálata nem volt célunk, de amennyiben a kézirat tartalmát publikálták, akkor a benne szereplő adatokat feldolgoztuk. A cikkben nem foglalkozunk olyan művekkel, melyekben nem szerepel *Cytisus* adat.

A személyneveknek gyakran több változata elterjedt, mi a neveknek a nemzeti nyelvű változatát preferáltuk, kivéve Charles de l'Écluse esetében, ahol a Magyarországon elterjedtebb latin Clusius névváltozatot használjuk. Az ókori görög neveknél a latin változatot használtuk.

A *Cytisus* latin növénynevét az ókori művekben még köznévi értelemben szerepel, így indokolt lenne az e korszakról szóló fejezetben kis kezdőbetűvel írni. A középkori művek, szótárak esetében, melyek szervesen kapcsolódnak az ókori művekhez, gyakran nehezen megítélhető, melyik írásmódot válasszuk, így a cikkben a *Cytisus* nevet egységesen nagy kezdőbetűvel írjuk.

Eredmények

A *Cytisus* növénynevét megjelenése az ókori művekben

A görög kütiszosz (Κυτίσος, *kytisos*) vagy ennek latin változata a *Cytisus* növénynevét már az ókori munkákban is előfordult. Egyike azoknak a növényneveknek, amelyek megtalálhatók a pásztorok és a természetben élő emberek világát megjelenítő bukolikus költeményekben (GRANT 2004). A műfaj első ismert alkotója Theocritus (Theokritos, Kr. e. 3. század) volt, akinek a versében szereplő (5. idill) *Cytisus* nevű növényt a kecskék szívesen fogyasztották. Az első magyar fordításban Guzmics Izidor (1786–1839), már mint zánót fordítja a *Cytisus* nevet „Gyenge zánót és kecskeszakáll kecskéim ebédje” (GUZMICS 1824). Vergilius (Kr. e. 70–19) több görög szerző mellett Theocritust is mesterének tekintette, az ő művében (Vergilius: *Bucolica* 1., 2., 9., 10. ekloga) is mint a legelő állatok számára fontos táplálék szerepel a *Cytisus* nevű növény: „Sic tua Cyrneas fugiant examina taxos,/ sic cytiso pastae distendant ubera vaccae”, „Corsica rossz tiszafája felé méhed sose szálljon,/ és legelő tehened nagy tögye legyen teli tejjel” (fordította: Radnóti Miklós).

Az első, tudományos igénnyel írt ókori művekben is megtalálható a *Cytisus* növénynevét. Szerepel a Hippocratesnek (Kr. e. ~460–377) tulajdonított orvosi szövegek gyűjteményében a *Corpus Hippocraticum* női természetéről szóló részében, a *De Natura Muliebri*-ben (QUATTROCCHI 1999). Aristoteles (Kr. e. 384–322) (*Historia Animalium*, III. XXI.) a tejelő állatok számára hasznos takarmányként írja le. Theophrastos (Kr. e. ~371–287) a *Historia Plantarum*-ban (1. könyv 9. fejezet, 5. k. 4. f.) ír egy *Cytisus* nevű növényről, melynek kemény és vastag fája van. Idősebb Plinius (23/24–79) a *Naturalis Historia* című művében úgy jellemzi a növényt, mint hármass levelű fát vagy cserjét (13. k. 24. f., 18. k. 16. f.). Az ókor jelentős tudósai, akik orvosi, természettudományos vagy agrártémájú műveket írtak, általában említést tesznek *Cytisus* nevű növényről, így Varro (Kr. e. 116–27), Columella (~4–70), Dioscorides (~40–90), Galenos (~129–201) műveiben is szerepel az a növénynevét (LINK 1822, STIRLING 1997).

Az ókori szerzők műveiben *Cytisus*-nak nevezett növényt John Martyn (1699–1768) *Cytisus maranthae*-nak (= *Medicago arborea* L.) tartja (MARTYN és KING 1755). Johann Heinrich Friedrich Link (1767–1851) szerint (LINK 1822) a *Cytisus* név jelentése különböző ókori szerzők munkáiban eltérő is lehet, így a *Medicago arborea* mellett *Laburnum* vagy *Spartium* értelemben is használhatták. Link szerint Dioscorides, művében a *Materia Medica*-ban, mely nagy hatással volt a reneszánsz botanikára, *Cytisus* néven egyértelműen *M. arborea* értelemben szerepel, bár több szerző, feltehetőleg tévesen úgy azonosította mint *Laburnum* (STIRLING 1997). Az ókorban tehát nagyobb méretű, hármass levelű pillangós cserjéket neveztek *Cytisus*-nak, elsősorban a *M. arborea*-t (SARGEAUNT 1920, QUATTROCCHI 1999).

Az első német füveskönyvek és Lonicerus Kräuterbuchja

Az ókori munkák a középkor alatt kéziratos másolatokban maradtak fenn. A reneszánsz idején Plinius, Dioscorides és Teophrastos művei közvetítették az ókori természettudományos hagyományt és azon belül a növényismeretet. A 15. századtól kezdődően számos változatban, különböző nyelveken, nyomtatásban is megjelentek ezek a művek. Az ókori munkákat a 16. századtól, a botanikusok saját megjegyzésekkel és illusztrációkkal kiegészítve is közölték, így ezekben a kiadványokban egyre inkább a kor tudósainak növényismerete tükröződött. Emellett ezek a művek a természet vagy az orvoslás iránt érdeklődő közönség igényeinek is egyre jobban megfeleltek. A különböző nemzeti nyelveken megjelent fordítások szintén segítettek, hogy szélesebb rétegek ismerkedjenek meg a növényekkel és orvosi felhasználásukkal (SZABÓ 1979, OSBALDESTON 2000).

A botanika, mint önálló tudomány megszületésében fontos állomás volt Otto Brunfels (1488–1534) *Herbarum vivae eicones* első kötetének 1530-as megjelenése (SACHS 1906). Ezek után jelentek meg német területen az első füveskönyvek, a Kräuterbuchok (BOCK 1539, FUCHS 1542), melyek vállaltan gyakorlati célból készített munkák, és a növények leírása mellett azok gyógyhatásával is foglalkoztak. Ezek a füveskönyvek szemben a 15. század végi természettudományos művekkel, mint a „mainzi Kräuterbuchok” (*Herbarius Moguntinus*, 1484; *Gart der Gesundheit*, 1485; *Ortus Sanitatis*, 1491), már törekednek a létező növények pontos leírására és ábrázolására. Plinius és Dioscorides munkáit alapul véve, próbálják az azokra évszázadok alatt ráakódott mítoszt és folklórt leválasztani és a természetben megfigyelhető növényekkel azonosítani az abban szereplő neveket (ELLIOTT 2011). Hieronymus Bock (Tragus, 1498–1554) és Leonhart Fuchs (1501–1566) már saját megfigyeléseit is felhasználta a növényábrák és a leírások elkészítésekor. Adam Lonicer (Lonicerus, 1528–1586) a korai német füveskönyvek anyagából állította össze saját Kräuterbuchját (LONICER 1557), mely népszerűségének köszönhetően számos kiadásban és fordításban jelent meg (ARBER 1912, ELLIOTT 2011).

A *Cytisus* növénynev jelentésével már BRUNFELS (1530) foglalkozott, műve *Appendix* részében írja, Vergilius *Bucolica*-jára hivatkozva, hogy a *Cytisus* nevű növény Itáliában előfordult, de ő maga nem találta („*Cytisus notissimus quondam frutex Italiae, teste Vergilio in Bucolicis, nunc nullibi est: aut si alicubi crescit, sine honore est*”).

BOCK (1539) *New Kreuterbuch* című munkájának első kiadása még képek nélkül jelent meg, de a következő kiadás (BOCK 1546) már 465 növényábrát tartalmazott (SZABÓ 1979). Ebben a műben leírással és ábrával együtt szerepel egy Grosser Geißklee nevű növény, melyet a szerző Vergilius és Dioscorides munkájában szereplő *Cytisus* nevű növénnyel azonosított. LONICER (1557) Bock ábráját veszi át a *Kräuterbuch*-ba *Cytisus columelae* néven (1. ábra).

Bock és Lonicer *Cytisus* ábráján egy *Trifolium* nemzetségbe tartozó növény látható. Caspar BAUHIN (1623) a *Pinax*-ban Bock és Lonicer *Cytisus*, illetve *Cytisus columellae* neveit, a „*Trifolium montanum spica longissima rubente*” alatt sorolta fel, mint szinonim név. Erre a Bauhin-féle névre hivatkozik később LINNÉ (1753) a *Trifolium rubens* L. diagnózisában, így közvetetten Bock *Cytisus* ábráját is felhasználja a leírásában. A német füveskönyvekben tehát *Cytisus* név alatt a *Medicago arborea* jellemzését tartalmazó ókori szövegek mellett a német területen is előforduló *Trifolium rubens* ábrája szerepel.

A 16–17. század legsikeresebb botanikai műve: Mattioli: *Commentarii*

A botanika három német atyjával (Brunfels, Bock, Fuchs) egy időben kezdte meg működését az olasz származású Pietro Andrea Gregorio Mattioli (Matthiolus, 1501–1577), aki Padovai Egyetemen tanult, majd Prágában és Bécsben is dolgozott a Habsburg család szolgálatában. Munkája során kapcsolatba került Clusius-szal és Szegedi Kőrös Gáspárral (Gasparus Fraxinus Zegedinus, ~1525–1563) is (UBRIZSY-SAVOIA 2002).

1544-ben jelent meg Itáliában Dioscorides *Materia Medica* művének latin nyelvű fordítása, melyet Mattioli olasz nyelvű kommentárjai egészítettek ki. Ez a munka a 16–17. század egyik legismertebb és legsikeresebb botanikai művének első változata volt, melyet később Mattioli, majd más szerzők is kiegészítettek. A *Commentarii* számos nyelven 60 különböző kiadásban jelent meg (OSBALDESTON 2000). A szerző közép-európai kapcsolatainak is köszönhető, hogy a *Commentarii* a 16–18. században a legnagyobb hatású, legtöbbet hivatkozott mű a Kárpát-medencei orvosbotanikai munkákban (UBRIZSY-SAVOIA 2002). Az első olyan változatát, amely már gazdagon illusztrált, 1554-ben adták ki. Ezt követően az 1565-ös kiadást újabb rajzokkal egészítették ki, ekkor már szerepel benne a *Cytisus* növény ábrája is, mely először MATTIOLI (1563)



1. ábra. Cytisus Bock (1542): *Trifolium rubrum* L.
Fig. 1. Cytisus Bock (1542): *Trifolium rubrum* L.

New Kreuterbuch című munkájában jelent meg, mely a *Commentarii és Materia Medica* első német nyelvű változata volt (OSBALDESTON 2000).

Mattioli az ókori szerzők munkáiban szereplő növényeket Itáliában is előforduló fajokkal próbálta azonosítani, így akár csak később MARTYN és KING (1755) illetve LINK (1822), ő is arra az eredményre jutott, hogy a Dioscorides-féle *Cytisus* a *Medicago arborea*-val azonos, ezért Mattioli szerzőségével 1563 után megjelent művekben *Cytisus* név alatt ennek a növénynek a képe látható. BAUHIN (1623) a *Pinax*-ban a Mattioli művében szereplő *Cytisus*-t „*Cytisus incanus siliquis falcatis*” néven szerepelteti (1. táblázat). LINNÉ (1753) erre a Bauhin-féle névre is hivatkozik a *Medicago arborea* protológusában, így közvetetten Mattioli ábráját is felhasználja a faj leírásában.

A „*Respublica litteraria*”, botanikai élet Európában a 16. század második felében és a 17. század elején

A 16. század második fele a reneszánsz természetrajz fénykora. Már nem csak egy szűk csoport volt tevékeny részese az élővilág feltárásának, hanem gyűjtők, kertészek, illusztrátorok és más kézművesek is aktív szerepet vállaltak. A 16. század természettudósai saját közösségüket gyakran, mint *Respublica litteraria* (*République des Lettres*) nevezték meg. Ez a politikai és vallási határokon túlmutató tudós közösség folyamatos szakmai kapcsolatban volt, felhasználták egymás eredményeit, intenzív levelezés volt közöttük, kertészeti anyagokat küldtek egymásnak, függetlenül attól, hogy hol születtek vagy éppen melyik állam területén dolgoztak. Ezek a képzett botanikusok Európa legjobb egyetemeken tanultak és tanítottak. A 16. század közepén a montpellier-i és padovai egyetemeken volt a legszínvonalasabb természettudományos oktatás, de a 16. század végén már a bázeli és leideni egyetemeken is hasonlóan magas szinten tanították a botanikát (OGILVIE 2006, UBRIZSY-SAVOIA 2013).

A montpellier-i egyetem egyik legnagyobb tekintélyű tanára Guillaume Rondelet (Rondeletius, 1507–1566) volt. Rondelet jó személyes kapcsolatot alakított ki tanítványaival, akik között olyan meghatározó botanikusok voltak, mint Clusius (Charles de l'Écluse, 1526–1609), Matthias de Lobel (Lobelius, 1538–1616), Pierre Pena (1535–1605), Jacques Daléchamps (1513–1588), ifjabb Johann (Jean) Bauhin (1541–1613) Conrad Gessner (1516–1565). Az itt tanuló diákok között gyakran szoros barátság is kialakult (ARBER 1912, OGILVIE 2006, UBRIZSY SAVOIA 2013).

Rondelet tanítványainak jelentős szerepe volt a *Cytisus* nemzetség kutatásában. PENA és LOBEL (1571) a *Stirpium adversaria nova*-ban elsősorban Montpellier környékének flóráját ismertetik. Két *Cytisus* leírása szerepel műyükben. A *Cytisophyllum sessilifolius* L. ábrája a *Stirpium*-ban jelent meg először. Ez a faj

1. táblázat. BAUHIN (1623) művében szereplő *Cytisus* nevek, Bauhin-féle nevekhez tartozó ábrák első megjelenési helye, a Bauhin-féle nevek a *Species Plantarum*-ban (LINNÉ 1753), a Bauhin-féle nevek akceptált nevei.

Table 1. *Cytisus* names in BAUHIN (1623), references of the original illustrations for Bauhin's *Cytisus* name, Bauhin's *Cytisus* names in the *Species Plantarum* (LINNAEUS 1753), and accepted names of Bauhin's *Cytisus* names. (1) Original illustration; (2) Accepted name.

	Bauhin (1621)	eredeti ábra (1)	Linne (1753)	akceptált név (2)
<i>C. incanus vel hirsutus</i>				
1	<i>C. i. siliquis falcatis</i>	Matthioli 1583	<i>Medicago arborea</i>	<i>Medicago arborea</i>
2	<i>C. i. creticus</i>	Bauhini Chertel 1650	<i>Ebenus cretica</i>	<i>Ebenus cretica</i>
3	<i>C. i. folio oblongo austriacus</i>	Clusius 1583	<i>Cytisus supinus</i> γ	<i>Ch. austriacus</i>
4	<i>C. i. siliqua longiore</i>	Pena and Lobel 1571	<i>Cytisus hirsutus</i>	?
5	<i>C. albicans, folio trifolii vulgaris</i>	Dalescamp 1586		<i>Ch. proliferus</i>
6	<i>C. foliis subrufa lanugine hirsutis</i>	Clusius 1576	<i>Cytisus hirsutus</i>	<i>Cytisus villosus</i>
7	<i>C. h. major foliis pinnatis</i>	Clusius 1583		<i>Ch. supinus</i>
8	<i>C. i. folio medio longiore</i>	Clusius 1576	<i>Anthyllis cytioides</i>	<i>Anthyllis cytioides</i>
9	<i>C. h. luteo purpurascente</i>	Pona 1614		<i>Sarothamnus scoparius</i>
10	<i>C. supinus foliis incana lanugine inferne pubescentibus</i>	Clusius 1583	<i>Cytisus supinus</i> β	<i>Ch. ratisbonensis</i>
11	<i>C. supinus foliis infra et siliquis mollis lanugine pubescentibus</i>	Clusius 1583 nincs ábra	<i>Cytisus supinus</i>	<i>Ch. supinus</i> (tavaszi)
12	<i>C. minoribus foliis , ramulis tenellis villosis</i>	Clusius 1576	<i>Genista canariensis</i>	<i>Teline canariensis</i>
13	<i>Pseudocytisus flore leucoii luteo</i>	Lobel 1576	<i>Vella pseudocytisus</i> (Brassicaceae)	<i>Vella pseudocytisus</i> (Brassicaceae)
<i>C. glaber</i>				
1	<i>C. g. foliis subrotundis pediculis brevissimis</i>	Pena and Lobel 1571	<i>Cytisus sessilifolius</i>	<i>Cytisophyllum sessilifolium</i>
2	<i>C. g. viridis</i>	Tabernaemontanus 1590		<i>Lembotropis nigricans?</i>
3	<i>C. g. nigricans</i>	Clusius 1583	<i>Cytisus nigricans</i>	<i>Lembotropis nigricans</i>
4	<i>C. foliis incanis angustis quas complicatis</i>	Clusius 1576	<i>Spartium complicatum</i>	<i>Adenocarpus complicatus</i>
5	<i>C. foliolis glabris siliquis oronhopodii</i>			?
6	<i>C. in Traciae et Macedoniae</i>			?

a Linné-féle *Cytisus* nemzetség típusfaja. Clusius két regionális flóraművében összesen 9 *Cytisus*-t ír le, ezek közül nyolcnak az ábráját is közli. A *Rariorum aliquot Stirpium per Hispanias* a botanika történetének egyik első regionális flóraműve, ebben a műben írja le CLUSIUS (1576) az Ibériai-félszigetről a *Cytisus villosus* Pourr.-t, amely a *Cytisus* Desf. nemzetség típusfaja (POLHILL 1978). CLUSIUS (1583) a *Rariorum aliquot Stirpium, per Pannoniam* című munkájában közölt először leírásokat és ábrákat (3–5. ábra) olyan növényekről, amelyek a *Chamaecytisus* nemzetségbe sorolhatóak. DALÉCHAMPS (1586) elsősorban a korábbi munkák eredményeit összegezte *Historia plantarum* című munkájában, melyben összesen kilenc, jórészt már korábban publikált, *Cytisus*-nak nevezett növény rajzát közölte. Ebben a műben jelenik meg először a Kanári-szigeteken endemikus *Ch. proliferus* (L.f.) Link ábrája (1. táblázat).

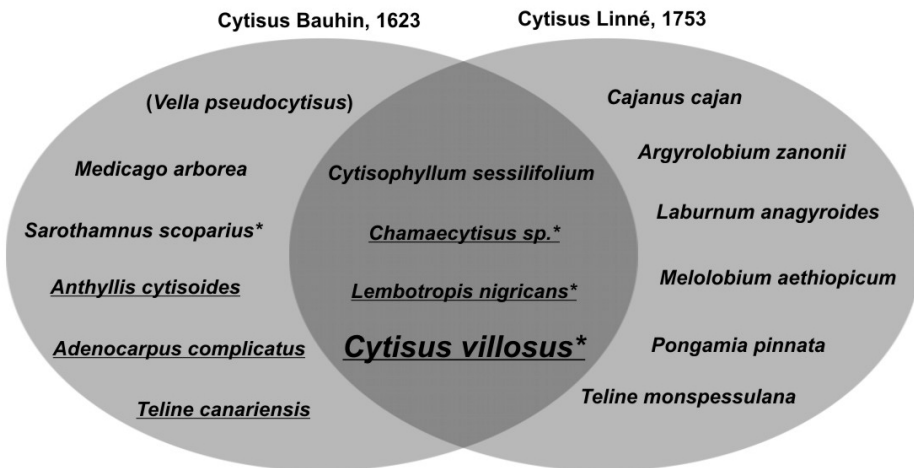
Az egyes területek flóráját leíró munkák mellett megjelennek azok a kiadványok is, melyek a meglévő eredmények összefoglalására törekedtek. Ezek közül az összefoglaló munkák közül az egyik legismertebb Jacobus Theodorus (Tabernaemontanus, ~1520–1590) műve. Theodorus közeli kapcsolatban volt az első német botanikusokkal, gyerekkorában Brunfels, majd Bock tanítványa volt (ARBER 1912). Theodorus az *Eicones Plantarum*-ban a korábban megjelent füveskönyvek ábráit gyűjti össze és adja ki egy kötetben (THEODORUS 1590). Összesen 13 *Cytisus*-nak nevezett növény rajzát adta közre, köztük Clusius (8), Mattioli (1), Lobel és Pena (2) ábráit egy az egyben, vagy kisebb módosításokkal veszi át (ARBER 1912).

A 16. század botanikai kutatásainak eredményeit két nagy jelentőségű munka foglalja össze, és zárja le a 17. század első felében. Mindkét mű a Bauhin család tagjaihoz kapcsolódik. Idősebb Johann Bauhin (1511–1582) fiai ifjabb Johann Bauhin (1541–1613) és Caspar Bauhin (1560–1624) Bázelen születtek, ahova a vallási üldöztetés elől menekült a protestáns család. Ifjabb Johann Bauhin a Bázeli Egyetemre járt, majd Tübingenben tanul növénytant Leonhard Fuchs-tól, ezt követően a Montpellieri Egyetemen tanult, ahol akkor Rondelet oktatott. Fő műve a *Historia plantarum universalis* 5000 növény leírását tartalmazza (BAUHIN és CHERLER 1650). Nagyszabású munkáját egyik lánytestvérének a fia, Johann Heinrich Cherler (1570–1609) segítette. A *Historia* jóval a két szerző halála után, 1650-ben jelent meg. Ebben a *Cytisus* „nemzetség” történetének áttekintése után 15 növény leírása szerepel, melyek közül 13-nak az ábráját is közölték. A legtöbb *Cytisus* ábrát és leírást ők is Clusiustól vették át, de eredeti ábra is találhatóak a műben (1. táblázat).

Idősebb Johann Bauhin fiatalabb fia, Caspar Bauhin egyetemi tanulmányait Padovában kezdte, majd Montpellierben és német területen folytatta, Bázelbe hazatérve a helyi egyetemen tanított. A kor egyik legjelentősebb botanikusa, akinek több száz, a természettudományok iránt is érdeklődő levelező partnere

volt. BAUHIN (1623) *Pinax theatri botanici* című művében több mint száz szerző botanika témájú munkáját dolgozta fel, összesen 6000 növény szinonim neveit gyűjtötte össze és rendszerezte. Ebben a műben már felfedezhető a kettős nevezéktan előképe, amelyet azonban még nem használt következetesen a szerző. A *Pinax* a 17–18. században irányadó összefoglaló munka volt a nevezéktanban, a legtöbb botanikus az ebben szereplő neveket használta a növények megnevezésére (ARBER 1912, OGILVIE 2006).

Caspar Bauhin a *Cytisus*-ok általános jellemzése után a fajokat két csoportban tárgyalja: *C. incanus* vel [vagy] *hirsutus* és *C. glaber*. Ezek alatt a nevek alatt összesen 19 faji vagy nemzetség szinten többé-kevésbé jól azonosítható növényt listáz római számozással (1. táblázat). Bauhin a legtöbb esetben már a korábbi munkákban is *Cytisus* néven megnevezett növényeket sorolja fel, de például a Hieronymus Bock művében található *Cytisus*-t (= *Trifolium rubens*) már ekkor a *Trifolium* név alatt tüntette fel. Bauhin rendszere nem teljesen következetes, hiszen a *Pseudocytisus*-ként megnevezett Brassicaceae családba tartozó *Vella pseudocytisus* L.-t is a *C. incanus* alatt tárgyalja. Ennek ellenére a *Cytisus* név alatt szereplő fajok egy kivételével, pillangós virágú cserjék, félcserjék, melyek között a CLUSIUS (1583, 1601) munkáiból átvett Kárpát-medencei *Chamaecytisus* fajok is megtalálhatóak.



2. ábra. *Cytisus* nemzetségbe tartozó taxonok BAUHIN (1623) és LINNÉ (1753) munkájában. “()” nem Leguminosae faj, “*” CRISTOFOLINI és TROIA (2006) a *Cytisus* s. l. nemzetségbe sorolja, “-” CLUSIUS (1583, 1601) *Cytisus* néven tárgyalja.

Fig. 2. Taxa of the *Cytisus* genus in BAUHIN (1623) and LINNAEUS (1753). “()” not Leguminosae species, “*” *Cytisus* species in CRISTOFOLINI and TROIA (2006), “-” *Cytisus* species in CLUSIUS (1583, 1601).

Linné és a mai értelemben vett *Cytisus* nemzetség

Linné előtt, ha nem is kizárólagos módon, de Bauhin *Pinax*-a volt a nevezéktan alapforrása. A *Species Plantarum* megjelenése után ezt a szerepet fokozatosan LINNÉ (1753) műve veszi át. Linné ebben a munkában már következetesen használja a kettős nevezéktant, mely mostanáig uralkodó irányzat a nomenklatúrában. A növénytaxonok, rendszertani egységek nevét jelenleg az *International Code of Nomenclature* (MCNEILL et al. 2011) szabályozza, mely a *Species Plantarum*-ot tekinti kiindulópontnak a virágos növények elnevezésével kapcsolatban.

A Linné-féle *Cytisus* nemzetség, ha nem is jelentősen, de eltér BAUHIN (1623) *Cytisus* fogalmától (2. ábra). A különbség részben az időközben megismert fajok rendszerbe való beillesztése miatt van, de abból is adódik, hogy Linné több Bauhin művében *Cytisus* néven szereplő fajt más nemzetségbe sorol át. A legtöbb ókori műben *Cytisus* néven szereplő növényt, melyet még MATTIOLI (1565) és BAUHIN (1623) is *Cytisus* néven tárgyalt LINNÉ (1753) mint *Medicago arborea* írja le. Ekkor válik el egymástól véglegesen a *Cytisus* növénynev jelenlegi és az ókori, elsősorban Dioscorides-féle jelentése. A *Laburnum* nemzetség fajait, ellenben LINNÉ (1753) is *Cytisus* néven tárgyalta, akár csak néhány ókori szerző (LINK 1722, STIRLING 1997).

A különbségek ellenére mindkét rendszer elsősorban hármass levelű fás vagy fásodó szárú pillangós növények elnevezésére használta a *Cytisus* nevet. Megegyeznek abban is, hogy több, Európában elterjedt, már Clusius és más Rondeletanítvány műveiben is *Cytisus* néven felsorolt növényt tárgyalnak a *Cytisus* nemzetségben: *Cytisus villosus*, *Cytisophyllum sessilifolius*, *Lembotropis*, *Chamaecytisus*.

Bár LINNÉ (1753) a *Cytisus* nemzetséget érvényesen írta le, POLHILL (1978) javaslatára elutasították a név használatát és vele szemben a *Cytisus* Desf. nevet konzerválták (MCNEILL et al. 2011). A nemzetség értelmezése ma DESFONTAINES (1798) leírásán alapszik. A Desfontaines-féle *Cytisus* nemzetség típusfaja a *C. triflorus* L'Hér., mely megegyezik a *Cytisus villosus*-szal, melynek ábráját CLUSIUS (1576) közli először, amelyre Desfontaines is hivatkozik a leírásban.

A zanót szó köznyelvi és tájnyelvi használata a Kárpát-medencében, illetve a *Cytisus* nemzetség egyéb hazai elnevezései

A Kárpát-medencében élő lakosság növényismeretére a növénynevek köznyelvi és tájnyelvi használatából következtethetünk. A zanót szó szláv eredetű növénynev (MIKLOSICH 1882, STACHOWSKI 2009), mely eltérő változatban a legtöbb nyugati- és dél-szláv nyelvben mai napig használatban van. Több szláv nép nyelvében ma is a zanót szó különböző alakjait használják a *Cytisus* vagy *Chamaecytisus* nemzetségek megnevezésére. A *Chamaecytisus* nemzetség szlovákul zanováť (HOLUB és BERTOVIÁ 1988), szerbül zanovet (zanovet, DIKLIC

1972), bolgárul zanovec (зановец, KUZMANOV 1976), ukránul pedig zinovat (зिनОВАТЬ, DOBROCHAEVA et al. 1987). Más szláv nyelveken a zanót szó különböző alakjait a *Chamaecytisus* nemzetséggel rokon fajokra használják, így csehül a *Sarothamnus* nemzetség neve janovec, míg lengyelül a *Genista* nemzetséget hívják janowiec-nek (BENKŐ 1976).

ZOLTÁN (2015) szerint a szláv jövevényszavak jelentős része honfoglalást követő évszázadokban került a magyar nyelvbe, amikor a Kárpát-medencében letelepedő magyarság a szláv nyelvű lakosság közé telepedett. Ennek alapján feltelezhetjük, hogy a Kárpát-medencében élő lakosság a szláv nyelvű közösségek megjelenésétől kezdve elsősorban zanót néven ismerte a *Chamaecytisus* nemzetség fajait, és ez a magyar nyelvű népesség megjelenése után sem változott.

A magyar botanikai szaknyelvben a zanót szavunk a korai latin–magyar szótáraktól kezdődően elsősorban, mint a *Cytisus* latin növénynevén szinonim neve szerepel, ezzel szemben a köznyelvben és tájnyelvben bővíthet, vagy kisebb mértékben eltérhet a jelentése. A magyar köznyelvben elsősorban fás vagy fásodó szárú, erős gyökerű, pillangós növényekre használták a zanót kifejezést, így a *Cytisus* s. l. fajok mellett gyakran az *Ononis* fajokat is zanótnak nevezték (SZARVAS és SIMONYI 1893, SZINNYEI 1901, RÁ CZ 2010). Arra, hogy a zanót nevet *Chamaecytisus* értelemben is használták, Clusius és Beythe István latin–magyar nyelvű szótárában találunk először egyértelmű bizonyítékot (CLUSIUS és BEYTHE 1583, CLUSIUS 1584). Emellett Kitaibel Pál gyűjtéseiből tudjuk (MOLNÁR 2015), hogy a Kárpát-medence különböző népei több helyen a *Genista tinctoria*-t is, mint zanót nevezték meg (Csurgó: zánót, Rahó: zánavetz, Szekulincze: zánovet).

A *Cytisus* és *Chamaecytisus* fajokra a zanóton kívül egyéb elnevezéseket is használtak. Bizonyos tájakon a szintén hármas levelű pillangósvirágú *Trifolium* vagy *Medicago* fajokkal együtt a *Cytisus*-okat herének vagy lucernának hívták. Brassó és Háromszék vidékén a *Ch. ratisbonensis*-t és a *Trifolium campestre*-t is vadherének nevezték (MOESZ 1908). A szlovák nemzetiségű Répáshután a *Ch. ratisbonensis*-t vadlucernának vagy dívá [úgy néz ki mint] lucernának hívták (KÓCZIÁN 1965). A hortobágyi pásztorok szókinésében is mint vadlucerna vagy vadhere szerepelnek a *Cytisus* fajok (MOLNÁR 2012). Emellett több helyi név is elterjedt lehetett, a Baranya megyei Kopácson például a *Lembotropis nigricans*-t vadtátogatónak hívták (PENAVIN 1962).

Számos olyan forrás van, amely egyértelműen mutatja, hogy a zanót szó jelentése az *Ononis* nemzetséggel is összekapcsolódott. Idősebb Szabó Attila 16–18. századból származó növénynevén gyűjtésében a zanót szó *Ononis* jelentéssel szerepel (SZABÓ 2005). A *Lexicon Budense* a korai román szótáriródalom egyik fontos munkája 1825-ből, mely a magyar nyelvből átvett szókinészet is tartalmaz. Ebben a műben zanót név jelöli az *Ononis spinosa*-t: „zanót, iglice tövis: ononis spinosa

et mitis”, de ugyanitt a gerezdes zanót néven található a *Lembotropis nigricans* is (ALEXICS 1888). KARLOVSZKY (1887) szótára a gyógyszerek köznyelvben és tájnyelvben használt neveit gyűjtötte össze, ebben a kézikönyvben a „zanót gyökér” tudományos neveként „Radix Ononidis spinosae” szerepel.

A zanót gyakran jelenik meg a nyelvhasználatban, mint olyan növény, amit a kecskék vagy juhok kedvelnek: „Siet, mint a kecske a zanót után” (HERMAN 1914). Mivel az idősebb *Ononis spinosa* hajtásokat elsősorban a kecskék legelik, így a kecske és a zanót fogalmak összekapcsolása elsősorban *Ononis spinosa* jelentést hordoz, ennek megfelelően a kecskezanót növénynév jelentése is *Ononis spinosa* (RÁCZ 2010).

A nyelvújítás kori magyar költők az ókori pásztorkölteményekben szereplő *Cytisus* nevet, mint zanót ültették át a nyelvbe, ebben szerepe lehetett annak, hogy a zanótnak nevezett növény a kecskék, a juhok és a méhek is szeretik, de a korai latin–magyar szótárak is forrásként szolgálhattak (SZIKSZAI 1590). A költők közül Baróti Szabó Dávid (1739–1819) kezdi használni a kifejezést 1777-ben: „Nem kedvesb a’ só júhnek, sem zöldje zanótnak, Mintsem nékem az Ő példás jóvolta...”, „Inkább nem törnek kő sóra juhok, sem ketske zanótra...”. Kazinczy Ferenc (1759–1831) szorgalmazza a zanót szó használatát, mivel az „jó hangzású tájjellegű szó”. Ezek után Fazekas Mihály is zanótnak fordítja (1766–1828) Vergilius első eklogájában szereplő *Cytisus* nevet: „carmina nulla canam; non me pascente, capellae, / florentem cytisum et salices carpetis amaras”; „Már sohasem dalolok, már nem cserkésztek előttem / Gyenge zanóton vagy keserű fűzön soha többé”. Csokonai Vitéz Mihály (1773–1805) prózájában (*A pillangó és a méh*) és költészetében (*A heszperi méhes története*) szintén megjelenik a zanót kifejezés: „Méhei a szomszéd rétekre kijöttek / S a megharmatozott zanóton függöttek” (TECHERT 1936).

A zanót szavunkhoz gyakran negatív jelentés is kapcsolódott, ez azzal magyarázható, hogy az elhanyagolt, több éven át parlagon hagyott földeken felszaporodó erős szárú pillangós cserjék, nehezítették a szántóföldi művelés újraindítását (VESZELSZKI 1798). II. Rákóczi Ferenc (1676–1735) levéltárában ilyen metaforikus tartalommal jelenik meg a zanót növénynév (SZARVAS és SIMONYI 1893): „Nagyon megirtottuk az jó rendnek akadékos zanyétjától szabados földünket” (RákF: Lev. V. 320). „Nem arat az aki csak a zanét szagatás után veti magát” (RákF: Lev. V. 321).

A tájnyelvi kifejezésekben szintén megjelenik ezzel a negatív tartalommal a zanót szavunk. Győr és Veszprém megyei adatok alapján a zanót fattyúhajtást vagy gazos helyet jelöl (BEKE 1906). Sopron megyében a határnak azt a részét jelölte „hol különösen tavasz elején víz foly a földeken, mely sokféle növénymagot hozván magával, gizgazzal árasztja el a helyet” (TÓTH 1888). Keszegfalván is hasonló jelentéssel használták: „Giz-gazos hely a vízben, a hol emécsivel halásznak”

(HERMAN 1914). A hetvenes évek végén Vas megyei fiatalok szókincsében a zánótos kifejezés ismert boros, italos jelentéssel is (BOKOR 1980).

Kárpát-medence korai magyar nyelvemlékei a „*Cytisus*” és „zanót” szavak a 14–16. századi szótárakban, glosszákbán

A középkor idején Európában és Magyarországon, a mezőgazdasági növények mellett, elsősorban a kolostorokban, gyógy- és fűszernövényeket is termesztettek. Mátyás (1443–1490) uralkodása alatt jelentősek az olasz–magyar kapcsolatok. Olasz közvetítéssel jelen volt az országban a reneszánsz kertkultúra, illetve növényismerettel rendelkező olasz orvosok is dolgoztak a Magyar Királyság területén. A hivatalos orvosláson kívül nagy szerepe lehetett a laikus gyógyászatnak, és a benne foglalt laikus növényismeretnek is, amit a korszakból ismert népies növénynevek nagy száma mutat. A növényismeret tehát már a középkorban is a kultúra része volt, ennek köszönhető, hogy az iskolákban „botanikai” ismereteket is tanítottak (UBRIZSY-SAVOIA 2002).

Az oktatásban használt latin–magyar szótárakban, melyekben a szavak nem ábécérendben, hanem témák szerint voltak elrendezve, bőséges növénynév anyagot találunk. Ezek a szótárak elengedhetetlenek voltak, főként a városi-plébániai iskolákban, ahol a tanulók nem zárt latin nyelvű közösségben éltek, mint a kolostori és káptalani iskolák növendékei, hanem szinte kizárólag anyanyelvet használó környezetben. Ezek közül a szótárak közül maradt fenn néhány, amelyek elsők között szolgáltatnak információt arról, hogy a Kárpát-medence lakossága milyen növényismerettel rendelkezett (MÉSZÁROS 1986).

Az első fennmaradt, kézzel lejegyzett, iskolai latin–magyar szótárakban, melyeknek közös lehetett a forrása, már szerepel a sláv eredetű zánót szavunk, mint a *Cytisus* latin növénynév megfelelője. Megtalálható a Besztercei szószedekben: „citirsus: zanolt”, melyet 1380–1410 között másolta le magának Szlavóniai György, valamelyik erdélyi város iskolarektora (FINÁLY 1892, MÉSZÁROS 1986). Szerepel Schlägli szójegyzékben („zanuth”, ~1405) és a Soproni szójegyzékben is („zanath”, ~1435), melyet valószínű egy soproni iskolarektor jegyzett le (MÉSZÁROS 1986, RÁ CZ 2010).

A Kolozsvári Református Kollégium Könyvtárában találták Francesco Mario Grapaldi (~1465–1515) *Francisci Marij Grapaldi poete laureati* című könyvét, melyet 1516-ban adtak ki. A könyv körülbelül 75 növény kézzel írt latin–magyar szójegyzékét tartalmazta, melyben a „Cithisus: zanoth” növénynév is megtalálható. VISKI (1905) szerint a bejegyzések a 16. századból származnak.

Mivel ezekben a szótárakban ábra vagy egyéb magyarázó szöveg nem található, így a zánót név pontos jelentése nem azonosítható, de feltételezhetjük, hogy nem tért el a 16–20. századi magyar köznyelvben vagy orvosi és botanikai

munkákban fellelhető jelentéstől, tehát *Cytisus* s. l. és/vagy *Genista* és *Ononis* fajokra használták a nevet. Az hogy a korai szótáraink alkotói, a latin szövegekben, szereplő *Cytisus* növénynevet már a 14. században, azonosították a Kárpát-medencében előforduló *Cytisus* s. l., *Genista* és *Ononis* fajokkal, azzal magyarázható, hogy az ókori szövegekben szereplő *Medicago arborea*, akár csak a Kárpát-medencében zanótnak nevezett legtöbb növényfaj, fás szárú, pillangós virágú cserje, amely a legelő állatok kedvelt tápláléka.

A *Cytisus* szó megjelenése az oktatási anyagokban annak is köszönhető, hogy az ókori, majd az ezek mintájára készült középkori pásztorkölteményekben is szerepelt a növénynév. A *Szalkai-kódex*-ben is megtalálható a *Cytisus* név, amely Szalkai László (1475–1526) esztergomi érsek diákkori jegyzeteit tartalmazza. A kézzel írott iskolai tananyag a sárospataki gimnáziumban készült 1489–1490-ben. A kézirat egy része Theodulus (vagy Teodolus) eklogájához fűzött feljegyzéseket tartalmaz, mely költemény a középkor európai iskoláiban elterjedt tananyag volt. A *Cytisus* szó Theodulus eklogájában (RABY 1965) is megtalálható („Vesper oves cithiso, capras depellit ab ulmo”), ezzel magyarázható, hogy a *Szalkai-kódex*-ben is említésre került: „Cytisus genus est arboribus pinguis, a cytisorum insula, ubi abundat. Habet cytibus genus senticis herba odorifera et nunquam suo flore”. MÉSZÁROS (1964) szerint a megjegyzés a „Cituorum insula” nevű dunai szigetre utalhat, ahol a növény bőven terem. Valószínűbbnek tartjuk, hogy az információ Pliniustól származik, aki a *Cytisus*-ról leírja, hogy először Kythnos (Cythnos) görög szigetéről ismerték meg a növényt (LINK 1822), mely nevét is erről a szigetről kapta („Invenitur hic frutex in Cythno insula...”). Így a *Szalkai-kódex*-ben található *Cytisus* név feltehetőleg semmilyen kapcsolatban nem áll hazai adatokkal.

Szótárainkon kívül szerepel a zanót név az *Ortus Sanitatis* magyar glosszái között (~1525) is: „Genestra: Zanoth”. Az *Ortus Sanitatis* volt az egyik első természettudományos enciklopédia, melynek első kiadása 1491-ben jelent meg Mainzban. A könyv gazdag ábraanyaga miatt is népszerű volt, így az első kiadást számos fordítás és további 22 német nyelvű kiadás követte. A Magyar Nemzeti Múzeum könyvtárában fennmaradt a könyvnek egy 1517-es kiadása, melyben 1520-as évekből származó megjegyzések találhatóak. A bejegyzéseket „szakavatott természetbarát, talán orvos” készítette. A könyvben szereplő „Genestra” ábra, amelyet a glosszáíró, mint „zanoth” azonosított, egy pontosan nem meghatározható pillangósvirágú növény, mely talán leginkább a *Genista tinctoria*-ra hasonlít (ARBER 1912, ERNYEI és JAKUBOVICH 1915, RÁCZ 2010).

A képzett botanikusnak számító szerzők szótáraiból pontosabb képet kaphatunk a Kárpát-medence lakosainak növényismeretéről. Már nyomtatásban, posztumusz jelent meg Szikszai Fabricius Balázs (~1530–1576) latin–magyar szótára, mely bőséges növénynévgyűjtést tartalmazott. SZIKSZAI (1590) szójegy-

zékében szerepel a zanót kifejezés, mint a *Cytisus* név megfelelője: „Cytisus: Zanoth”. Szikszai mint „zanoth” nevezi meg a *Resta bovis* nevű növényt is, mely az *Ononis spinosa* Bock-féle neve (BAUHIN 1623), de külön szerepel a szótárban az „Anonis vel Ononis: iglicze” szópár is. A kéziratot Szikszai 1574 előtt készítette, és szélesebb körben ismert volt, így Clusius és Beythe István (1532–1612) is felhasználta saját latin–magyar növénynévjegyzékéhez, a *Stirpium nomenclator Pannonicus*-hoz (UBRIZSY-SAVOIA 2002).

A *Stirpium nomenclator*-nak három különböző kiadását ismerjük (SZABÓ et al. 1992). A Németújváron kiadott változatot, melynek címlapján Clusius szerepel, mint szerző, feltehetőleg Beythe István rendezte sajtó alá (CLUSIUS és BEYTHE 1583). A névjegyzék később az Antwerpenben kiadott *Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam* függelékeként is megjelent (CLUSIUS 1584), majd jóval a szerzők halála után Czvittinger Dávid (~1675–1743) is kiadott egy német növénynevekkel bővített változatot (CZVITTINGER 1711). Ennek a névjegyzéknek mind a három kiadásában szerepel a zanót kifejezés: „Cytisus, in genere. zanoth” (CLUSIUS és BEYTHE 1583), „Cytisus, in genere. zanoth” (CLUSIUS 1584, CZVITTINGER 1711).

Clusius és Beythe szótárában egyértelműen elválnak a *Cytisus*, illetve zanót szavak jelentése az *Ononis* nemzetségtől, mely magyar megfelelőjével az iglicével együtt megtalálható a szótárban: „Anonis: iglicze hoc est aculeata” [a magyar szó jelentése tüskés]. A *Genista* nemzetség a szótárakban nem szerepel (CLUSIUS és BEYTHE 1583, CLUSIUS 1584), de a CLUSIUS (1583) flóraművében önállóan tárgyalja *Chamaegenista*, illetve *Genista* néven. A *Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam*-ban a növényleírások mellett ábrák is találhatóak. Ha összevetjük a flóraműben, és az annak függelékeként megjelent szótárban található neveket és ábrákat pontosan azonosítani tudjuk a *Cytisus*, illetve zanót név alatt tárgyalt fajokat: *Lembotropis nigricans*, *Chamaecytisus supinus*, *Ch. austriacus*, *Ch. ratisbonensis*. Ezeket a fajokat ma is a *Cytisus* Desf. nemzetségben belül tárgyalják (CRISTOFOLINI és TROIA 2006), vagy a *Cytisus* s. l. nemzetséget felosztva, több önálló, közel rokon nemzetségbe sorolják őket (ROTHMALER 1944, HOLUBOVÁ-KLÁSKOVÁ 1964, PIFKÓ 2009), így tehát a Clusius-féle szótárban a *Cytisus*, illetve a zanót növénynév jelentése már többé-kevésbé megegyezik a mai tudományos munkákban használt jelentéssel.

Korai magyar nyelvű orvosi művek a Kárpát-medencében a 16. századból

A 16. század közepére alakult ki a nyomtatott orvosi irodalom négy fajtája: az orvosbotanikai könyvek (herbáriumok), az orvosi receptgyűjtemények, a sebészkönyvek és az egész tudományág összefoglalására törekvő általános orvosi kézikönyvek (SZLATKY és RÁDÓCZY 1983). A 16. század második felében két

magyar nyelvű orvosbotanikai munka is megjelent nyomtatásban, illetve egy általános orvosi kézikönyvet ismerünk, mely nyomdai kéziratban maradt. Az orvosbotanikai művek a magyar növénynev anyagon kívül már a növények leírását is tartalmazták. Ezekben a művekben sajátos módon keveredik az ókori hagyomány, a reneszánsz botanika eredményeivel és a népi növényismerettel, így a füveskönyvekben szereplő növények pontos azonosítására nem minden esetben van lehetőség.

Az első nyomtatásban megjelent magyar nyelvű orvosbotanikai mű, Melius Juhász Péter (1532–1572) *Herbárium*, amely kéziratos füveskönyvet Heltai Gáspárné adott ki 1578-ban Kolozsváron, a szerző halála után (SZABÓ 1979). Fialovszky Lajos (1846–1909) kutatásai szerint Melius *Herbárium*a Lonicer Ádám latin fűveszkönyvének, Dioskorides, Galenos, Theophrastos, Plinius, Columella, Leonhard Fuchs, Jean Ruel (1474–1537), Lonicer János, Hieronymus Bock, Mattioli munkáinak és Lonicer Ádám német fűveszkönyvének adataival és saját megjegyzéseivel bővített kivonata (GRABARITS 1984). Melius *Herbárium*ában a „De Cytizo” fejezet valóban több ponton egyezik Lonicer „Cytisus columellae” szövegével. Melius a *Cytisus* magyar nevéként a „kecske háromlevelű” nevet adja meg, mely a Lonicer munkájában is szereplő német Geißklee (kecskehere) név fordításából származhat (RÁCZ 2010). Ez a név azután a későbbi füveskönyvekben is szerepel, mint a zanót (*Cytisus*) alternatív magyar neve (CSAPÓ 1775, GROSSINGER 1797, VESZELSZKI 1798), de arra nincs adatunk, hogy a köznyelvbe is átment volna a használata.

Melius *Cytisus* szócikkével kapcsolatban SZABÓ (1979) felhívta a figyelmet arra, hogy „a leírás növényteni része nagyon zavaros, inkább kidolgozatlan jegyzetnek látszik”: „*Cytisus nékik Lotus magna, azaz nagy háromlevelű fűnek vagy lóherének híják. De Mathiolus, Virgilius, a Plinius igazán írja, hogy kit a méhek, kecskék s a lovak igen szeretnek, sárga virága, egyiknek szederjes, mint a Foenum graecumnak, lóherének, három levele vagyon, fejér színű, mint a vadborsó, olyan szagú, sőt mint az a szeges borsó, olyan szagú. Ezt Mathiolus kórónak mondja. A szanotnak, aki a szántóföldön terem, igen hasonló a herehurához, a lóheréhez, télen is zöld*” (MELIUS 1578). Bár a Melius-féle szöveg valóban nehezen értelmezhető jegyzetnek látszik, a benne található információk nagy része (kurzív rész) már Dioscorides *Materia Medica* című munkájában szerepel a *Cytisus* fejezetében (OSBALDESTON 2000). Ezt a leírást MATTHIOLI (1565), majd LONICER (1557) is átvette. Melius feltehetőleg ezekből a munkákból ismerte Dioscorides szövegét, mely LINK (1722) szerint egyértelműen a *Medicago arborea*-ra vonatkozik. Azt, hogy a *Cytisus*-t a méhek, a kecskék és a lovak szeretik, a legtöbb ókori szerző, így az idézett Vergilius és Plinius munkáiban is megtaláljuk, ahol szintén a *Medicago arborea* vagy *Laburnum* értelemben szerepel a növénynev (LINK 1822, SARGEANT 1920).

LONICER (1557) és MATTIOLI (1563, 1565) műveiben képek is találhatóak *Cytisus* leírása mellett. Lonicer BOCK (1546) ábráját vette át (1. kép), melyen egy *Trifolium rubens* látható. Meliusnak ez a kép lehetett a fő forrása, amikor a *Cytisus* nevű növényt azonosítani próbálta. Mattioli 1563 után született munkáiban a *Medicago arborea* képe szerepel *Cytisus* néven. Nem tudjuk pontosan, hogy Melius Mattioli művének melyik kiadását ismerte, így azt sem tudjuk, hogy a *Medicago arborea* ábráját felhasználta-e a növény azonosítására.

Melius szövegében néhány gondolat talán saját megfigyelésen alapszik, így az utolsó mondat is, melyben a már „szanótnak” nevezett *Cytisus* növény élőhelyéről, és a hozzá hasonló növényekről van szó.

Ha arra keressük a választ, hogy Melius milyen növényt tárgyalt *Cytisus* név alatt, több tényt is figyelembe kell venni: 1. A növény leírásának nagy része olyan ókori szövegek fordítására vezethető vissza, melyek a *Medicago arborea*-ra vonatkoznak. 2. Lonicer füveskönyvében, melyet Melius mint fő forrás használt, *Cytisus* néven a *Trifolium rubens* ábrája szerepel. 3. Melius nem mechanikusan fordította a szöveget, feltételezhetjük, hogy Lonicer vagy Mattioli ábrája, és az ókori szövegek alapján megpróbálkozott az általa ismert növények valamelyikét, mint *Cytisus* azonosítani, a rendelkezésére álló szövegekből pedig azokat a részeket kiválogatni, amelyeket ennek a növénynek a jellemzésére fel tud használni. 4. A *Cytisus* növénynevének a korszak latin–magyar szótáraiban a zanót szó felelt meg. Clusius és Beythe szótárából (CLUSIUS és BEYTHE 1583, CLUSIUS 1584) tudjuk, hogy az ország nyugati felében a zanót nevet a *Cytisus* s. l. nemzetség fajaira használták. Ha elfogadjuk, hogy Melius Sárvár vidékén ismerkedett meg a botanikával (BOTTA 1978, SZABÓ 1979, 2013), akkor a *Cytisus* és zanót néven ő is a *Cytisus* s. l. nemzetség fajait ismerte, ezért használhatta a Lonicer munkájában található *Trifolium rubens*-re, a német név fordítását (kecske háromlevelű) a zanót név helyett. 5. A szöveget Melius halála után rendezték sajtó alá, így feltehetőleg, nem egy letisztázott változat került kinyomtatásra, hanem a szócikkhez gyűjtött jegyzetek. Az ellentmondásokat már Meliusnak is probléma lehetett feloldani, ez is oka lehet annak, hogy a szócikk nem készült el teljesen.

GOMBOCZ (1936) a zavaros szöveg ellenére Melius munkájában szereplő *Cytisus* nevet, mint *Lembotropis nigricans* azonosította. Feltételezhető, hogy Melius sokkal inkább egy környezetében megtalálható *Medicago* vagy *Trifolium* faj jellemzéséhez használható információkat válogatott össze, de a felsorolt ellentmondások miatt a növény pontos azonosítására nincs lehetőség.

Melius munkájában a „szanot” növénynevének mint a *Spartium* magyar megfelelője is szerepel, melyet SZABÓ (1979) a *Cytisus scoparius*-szal azonosított, ami már a *Cytisus* s. l. nemzetségbe sorolható, mely fajokat Melius valóban zanót néven ismert. Mivel Melius ennek a növénynek csak a gyógyhatását ismertette, így a faj ebben az esetben sem azonosítható biztosan.

1595-ben jelent meg Beythe Andrásnak (1564–1599) a Clusius-szal is együtt dolgozó Beythe István fiának füveskönyve (BEYTHE 1595). A mű legnagyobb része Melius Juhász Péter *Herbárium*-ának szó szerinti átvétele (GOMBOCZ 1920). A *Cytisus*-ról írott részben azonban Meliustól csak a növény leírásának gyógyászati részét vette át szó szerint a szerző. A növény jellemzése nem egyezik Melius szövegével, annak csak kisebb részét ültette át saját művébe: „Deákul Cytisus, magyarul zanót, kit az méhek, kecskék és az lovak igön szeretnek, három levele vagyon, sárga virága.” Beythe amikor a füveskönyvet készítette már ismer- te apja és Clusius (CLUSIUS és BEYTHE 1583, CLUSIUS 1584) munkáját, melyben a *Cytisus* s. l. nemzetség fajait nevezték zanótnak, így a latin–magyar szótárak- nak megfelelően a *Cytisus* szó megfelelőjeként Melius-szal szemben a zanót nevet adja meg. Mivel Melius szövege Beythe számára is nehezen érthető lehetett, így abból csak azokat az információkat vette át, amelyek az általa ismert *Cytisus* nö- vények jellemzésére használhatóak voltak. Beythe András füveskönyvében, a nö- vény leírása feltehetőleg a *Cytisus* s. l. nemzetség ismeretén alapszik, még akkor is, ha magát a szöveget Melius könyvéből vette át. Beythe nem egészítette ki olyan tartalommal a leírást, ami közelebb vinne a növény azonosításához, így nem hor- doz sokkal több információt a hazai zanótokról, mint korai szótáraink.

A zanót növénynev többször szerepel az *Ars Medica*-ban is, melyet Váradi Lencsés György (1530–1593) állított össze (VARJAS 1943). Az *Ars Medica* (~1577) egy több másolatban fennmaradt, nyomdai kiadásra előkészített kézirat, mely az első ismert magyar nyelvű általános orvosi könyv (SPIELMANN 1973, SZABÓ 2005, 2013). Mivel a zanót szó különböző receptekben szerepel, ezért a név jelen- tése ebben a munkában sem azonosítható pontosan.

Clusius munkássága a 16. században, a három részre szakadt Magyarország nyugati részében

A három részre szakadt Magyar Királyság nyugati és északi része a 16. szá- zad második felétől a Habsburg uralkodók fennhatósága alatt állt, ahol mint ma- gyar király gyakorolták a hatalmukat. Ezen a területen a Habsburg uralkodói ud- var szellemi hatása is érzékelhető, elsősorban Bécshez közel eső nyugati része- ken. Ferdinánd (1503–1564) majd Miksa (1527–1576) törekednek arra, hogy a kor modern tudományos, művészeti színvonalát képviselő tudósok és művé- szek dolgozzanak Bécsben, így kerül az udvarba Mattioli, Rembert Dodoens (Dodonaeus, 1517–1585) és Clusius is, aki Miksa haláláig vallásilag többé-kevés- bé toleráns környezetben, elismert pozícióban tudott dolgozni (GOMBOCZ 1936, ALMÁSI 2005, BALOGH 2010).

A Magyar Királyság nyugati részén már Clusius érkezése előtt is kialakult egy, a természettudományok iránt fogékony közösség. Számos szerző feltételezi

egy sárvári botanikai iskola létezését, melynek központi figurája Nádasdy Tamás (1498–1562) családjának orvosa és sárvári kertjének vezetője, Szegedi Kőrös Gáspár volt, aki Páduában majd Perugiában tanult az egyetemen (SZABÓ 1993), és Mattiolival is kapcsolatban állt (UBRIZSY-SAVOIA 2002). Fraxinus az újabb kutatások (SZABÓ 2013) alapján ismerte vagy ismerhette a korai orvosi művek szerzőit, Melius Pétert, Váradi Lencsés Györgyöt, illetve Beythe Istvánt, aki 1550 körül került a Nádasdy birtokra és 1555-ig Sárovaron dolgozott (ZVARA 2013). GRYNÆUS (1993) Szegedi Kőrös Gáspár levelezését megvizsgálva túlzónak tartja egy ilyen botanikai iskola létezését, ennek ellenére feltételezhető, hogy az említett szerzők későbbi munkásságára Fraxinus Gáspár hatással lehetett, így szerepe lehetett abban is, hogy a Clusius-szal együtt dolgozó Beythe István kiváló növényismerettel rendelkezett.

Mikor Clusius Bécsbe érkezik, már tapasztalt botanikus, franciára fordította Dodoens *Cruyde-Boeck* című művét, illetve saját kutatásai alapján megírja az Ibériai-félsziget első flóraművét (CLUSIUS 1576). A *Respublica litteraria* tagjaként kiváló kapcsolatban volt kora neves botanikusaival, és kereste a magyar tudós emberek társaságát is. Így tehát mint képzett botanikus, aki rendelkezett egy terepbotanikus erényeivel is, kezdte meg a Kárpát-medence botanikai feltárását.

Clusius 1573 és 1587 között élt Bécsben (BALOGH 2010), ahonnan gyakran látogatta meg a Magyar Királyság területét, elsősorban Batthyány Boldizsár (1537–1590) németújvári birtokát. A gróf a természettudományok iránt fogékony, tájékozott ember volt, aki jelentős természettudományos könyvtárral rendelkezett (BOBORY 2005). Udvari lelkésze Beythe István, aki a közös növénygyűjtések mellett a magyarországi növénynevek összegyűjtésében is segítette Clusius munkáját. Beythe István tudását és növényismeretét CLUSIUS (1583) is elismerte, az Antwerpenben kiadott *História rariorum Stirpium et plantarum* előszavában írja: „A legtudósabb Beythe István úr, Isten igéjének hirdetője, a magyar hős Batthyány Boldizsár báró úr városában, Németújvárott: ő tanított engem leginkább a Névjegyzékben szereplő magyar nevekre” (UBRIZSY-SAVOIA 2013).

Beythe István a köznyelvben zanótként megnevezett növényeket már maga is, *Cytisus* latin néven ismerhette tanulmányaiból és SZIKSZAI (1590) szótárából, CLUSIUS (1576) pedig akár csak a többi Rondelet-tanítvány, fás szárú, sárga virágú, pillangósvirágú növényeket nevezte *Cytisus*-nak. Így amikor Clusius leírja és elnevezi az első *Chamaecytisus* fajokat mint *Cytisus*, egyaránt támaszkodhatott a montpellieri egyetemen szerzett ismereteire és a Kárpát-medencében élő emberek növényismeretére, mely szemben a német füveskönyvekkel, az ókori szerzők munkáiban szereplő *Cytisus* nevet a mai értelemben vett *Cytisus* s. l. fajokra használta. Így tehát Clusius és Beythe együttműködésének és Batthyány Boldizsár támogatásának köszönhető, hogy az első *Chamaecytisus* fajok leírásában a Kárpát-medencében élő lakosság növényismerete is szerepet kapott.

Clusius bejárta a Kárpát-medence nyugati részét Pozsony környékétől a horvátországi Varasdig. Az útja során szerzett tapasztalatok alapján írta meg a *Rariorum aliquot Stirpium, per Pannoniam* című művét, mely az első tudományos igényű botanikai mű, ami a Kárpát-medence flórájával foglalkozik (GOMBOCZ 1936). Munkájában a szerző azt írja, hogy számos olyan, *Cytisus* nemzetségbe tartozó növényt látott Pannoniában, amit azelőtt máshol nem („*Cytisus aliquot genera elegantia per Pannonias nascuntur, quorum nonnulla alibi nusquam mihi observata memini*”). Összesen négy *Chamaecytisus* taxont írt le művében ezek közül háromnak az ábráját is közli (CLUSIUS 1583). Ezek a leírások tartalmazzák a növény pontos jellemzését, és a lelőhelyi adatokat is, melyeket CLUSIUS (1601) későbbi munkájában további információkkal is kiegészített. Clusius Pannónia alatt a Magyar Királyság akkori területét értette (GOMBOCZ 1936) és mind a négy bemutatott *Chamaecytisus*-t jelzi innen. Ez a négy leírás és három ábra az első, ami bizonyíthatóan *Chamaecytisus* taxonok megfigyelésén alapszik, korábban a nemzetségből egyetlen faj sem került ábrázolásra. Clusius zanótjainak azonosításával KERNER (1869, 1884), aki először írt a *Chamaecytisus* nemzetségről átfogó tanulmányt, részletesen foglalkozott. A négy taxon az ábrák és a leírások alapján egyértelműen azonosítható (1. táblázat): *Ch. austriacus* (3. ábra), *Ch. supinus* nyári (4. ábra) és tavaszi alakja, *Ch. ratisbonensis* (5. ábra).

Clusius hatása, eredményei a későbbi munkákban

Clusius rendkívül nagy hatású botanikus volt, munkájának eredményei beépültek a 16–18. századi európai botanikai művekbe, illetve LINNÉ (1753) *Species Plantarum*-ába, így leírásai mai napig hatással vannak. Azt, hogy Pannoniában érdekes *Cytisus* fajok élnek már a *Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam* megjelenésével egy időben a *Striptum Historiae*-ben megemlíti Clusius barátja, DODOENS (1583): „*Reperiuntur huiusmodi Cytisi, in nostra aetate apellata, Moravia, Marcomanum olim prouincia; & in Pannonia superiore siue Austria vias, paesertium profundices & agrorum limites umbra etenim aliquo modo gaudere videntur*”. Nem sokkal később Clusius *Chamaecytisus* ábráit és leírásait jelentős európai szerzők veszik át, így THEODORUS (1590), GERARD (1597) közlik Clusius *Chamaecytisus* ábráit, illetve Gerard a fajok angol nyelvű leírását is megadja. CLUSIUS (1601) későbbi összefoglaló munkájában szintén szerepel a négy leírás és a három ábra. Dodoens művének Clusius által bővített kiadásában a *Ch. austriacus* ábrája és leírása található meg (DODOENS 1608, 1618, 1644).

BAUHIN (1623) nagy jelentőségű művében a *Pinax*-ban három, *Chamaecytisus* nemzetségbe sorolható fajt is CLUSIUS (1583, 1601) leírásai alapján közöl (1. táblázat), így a Clusius *Chamaecytisus* taxonjait a 17–18. századi botanikai művekben, herbáriumi cédulákon, és kerti Indexekben gyakran a Bauhin-féle



3. ábra. „Cytisus 5” Clusius (1601): *Chamaecytisus austriacus* L.
Fig. 3. „Cytisus 5” Clusius (1601): *Chamaecytisus austriacus* L.



4. ábra. „Cytisus 5 species altera” Clusius (1601): *Chamaecytisus supinus* L.
Fig. 4. „Cytisus 5 species altera” Clusius (1601): *Chamaecytisus supinus* L.



5. ábra. „Cytisus 7” Clusius (1601): *Chamaecytisus ratisbonensis* Schaeff.
Fig. 5. „Cytisus 7” Clusius (1601): *Chamaecytisus ratisbonensis* Schaeff.

neveken találjuk (1. táblázat), bár CLUSIUS (1601) *Rariorum plantarum historia* című munkájára is gyakran hivatkoztak.

Johann BAUHIN és CHERLER (1650) művében ábrával és leírással együtt szerepelnek a *Chamaecytisus* fajok (1. táblázat), melyeket Clusius írt le. Szintén megtalálhatóak a bázeli egyetem tanárának, Theodor Zwingernek III. (1658–1724) művében (ZVINGER 1690, 1696), melyben a korábbi művek összegzésére törekedett.

Clusius hatása nem csak az irodalmi munkásságában mutatkozott meg, Bécsben majd Leidenben botanikus kertek létrehozásában vett részt, és segítette az eichstätti kert létrejöttét is. Ezeknek a kerteknek a számára maga is gyűjt növényeket (OGILVIE 2006).

Johann Konrad von Gemmingen (1561–1612) eichstätti püspök willibaldsburgi palotája körül alakították ki a korszak egyik legjelentősebb és leghíresebb élőnövény-gyűjteményét. A püspök a kert kialakításával a közeli Nürnbergben élő természettudóst, ifjabb Joachim Camerariust (1534–1598) bízta meg, majd halála után Basilius Besler (1561–1629) nürnbergi gyógyszerészt. Camerarius igen jó barátságban volt Clusius-szal, akivel intenzív levelezést folytatott, Clusius növényeket is küldött neki (OGILVIE 2006).

BESLER (1613) már a püspök halála után jelenteti meg a *Hortus Eystettensis*-t, mely a kertben található növényekről készült ábrákat tartalmazza. Ebben a műben található a *Ch. austriacus* jól azonosítható képe „Cytisus V Clusii” néven, mely név CLUSIUS (1601) *Rariorum plantarum historia* művére utal, ahol ez a faj az ötös számú *Cytisus*. A *Ch. austriacus* ábrája egyértelműen eredeti és nem a CLUSIUS (1583, 1601) munkáiban található metszet alapján készült. Mivel Clusius segítette a kert létrehozását, könnyen lehet, hogy ő segített abban is, hogy a kert *Ch. austriacus*-hoz hozzájusson. Feltételezhető, tehát hogy az ábra a Kárpát-medence nyugati részéből származó kertben nevelt növény alapján készült.

A Clusius alapította leideni botanikus kert első indexében (BOERHAAVE 1710), melyet a kert vezetője Herman Boerhaave (1668–1738) állított össze, sem a *Ch. austriacus*, sem a *Ch. supinus* nem szerepel, viszont az 1720-ban kiadott Indexben (BOERHAAVE 1720) már megtaláljuk a *Ch. supinus*, és *Ch. austriacus* Bauhin-féle nevét is (BAUHIN 1623). A *Ch. austriacus* az indexben a „Cytisus 12” alatt található, de csak mint a „Cytisus hirsutus flore luteo purpurascens” feltételezett szinonim neve, amely azonban a *Sarothamnus* Bauhin-féle neve volt (1. táblázat), így kérdéses hogy a *Ch. austriacus* valóban megtalálható volt-e a kertben. A *Ch. austriacus* a későbbi indexben (ROYEN 1740) sem szerepel, melyet Boerhaave utóda Adriaan van Royen (1704–1779) állított össze. A *Ch. supinus* ugyan volt a kertben, de ez Közép- és Nyugat-Európa számos országában előfordul, így ennek példányai viszonylag egyszerűen beszerezhetőek lehettek, ami valószínűsíti, hogy a botanikus kertben az 1730-as években, mikor Linné

Leidenben tartózkodott már nincsenek Clusius Kárpát-medencei gyűjtéséből származó *Chamaecytisus*-ok.

Természettudósok a Kárpát-medencében a török hódoltság idején
a 17. században

Clusius nagy jelentőségű munkája után a Kárpát-medence flóráját módszeresen kutató természettudós, száz éven keresztül nem látogatta meg a háborúktól sújtott, három részre szakadt ország területét. A történelmi helyzet nem kedvezett a hazánkából kiinduló botanikai kutatásoknak sem, ezért kevés botanikai témájú kézirat maradt fenn a korszakból, azok is elsősorban orvosi művek, így a 17. századból csak szórványos botanikai adataink vannak (GOMBOCZ 1936).

Joachim Burser (1583–1639) dán botanikus Caspar Bauhin tanítványa, 1615. július 21-én mesterének küldött leveléből tudjuk, hogy 1615-ben látogatta meg iskolatársát, Wilhelm Männert (1580–1645), aki az ausztriai Linzben volt gyógyszerész. Innen indultak gyűjtőútra, mely során Komárom és Győr környékét is érintették, közel az Oszmán Birodalom határához (SPETA 2002). Burser herbárium a egyike a legrégebb fennmaradt herbáriumoknak, melyet ma az Uppsalai Múzeum őriz. Ebben a gyűjteményben található egy *Cytisus austriacus* példány (Burser vol. 22-003, UPS), amelyet Magyarországon gyűjtött: „In Ungaria...”. A herbáriumi cédulán a *Ch. austriacus* Bauhin-féle neve szerepel: „Cytisus incanus folio oblongo Austricus” (1. táblázat). Később ezt a lapot jelöli ki Cristofolini (TURLAND és JARVIS 1997), mint a *Cytisus austriacus* lektotípusa. Ez a legkorábbi fennmaradt *Chamaecytisus* példány, mely feltehetőleg a mai Magyarország területéről származik.

Luigi Ferdinando Marsigli (1658–1730), aki az 1680-as évektől 1703-ig tartózkodott a Kárpát-medencében, felszabadító háborúban vett részt, mint magas beosztású, fontos feladatokkal megbízott tiszt. Bejárja a Kárpát-medence jelentős részét, munkája mellett lejegyezte az ország természeti viszonyaival kapcsolatos megfigyeléseit is. Miután a katonai szolgálatból visszavonult baráti viszony alakult ki közte és a leideni botanikus kert vezetője Boerhaave között. Az 1720-as években rendezte sajtó alá Kárpát-medencei természettudományos jegyzeteit (GOMBOCZ 1936).

A Duna-monográfiájának *Catalogus Plantarum circa Danubium sponte nascentium* című fejezetében a Kárpát-medencében megfigyelt növényeket (MARSIGLI 1726), BAUHIN (1623) és THEODORUS (1590) nevezékτανát párhuzamosan használva listázta. Marsigli négy *Cytisus* taxont sorol fel, ezek közül egy *Chamaecytisus* nemzetségbe tartozó fajt, a *Ch. austriacus*-t, de sem általános lokalitást („locus generalis”), sem pontosabb lelőhelyet nem közöl („locus specialis”) a név mellett, illetve „collibus sylvestribus circa frutices” [erdős dom-

bokon, bokros helyeken], mely az elsőként felsorolt *Cytisus* mellett szerepel, feltehetőleg mind a négy fajra vonatkozik.

Linné és a Kárpát-medencei *Chamaecytisus* fajok

LINNÉ (1753, 1763) amikor a *Species Plantarum*-ot írta számos forrást felhasznált művéhez, így rendelkezésére álltak a korábbi botanikai művek a 16–17. századból. A fajleírásokban sok helyen hivatkozott Caspar BAUHIN (1623), Jane BAUHIN és CHERLER (1650) műveire is, illetve CLUSIUS (1601) munkájára. Mivel leideni tanulmányai ideje alatt az ottani botanikus kert növényeit is tanulmányozta, illetve a kert vezetői Boerhaave és Royen is segítették munkáját, ezért a leírásokban gyakran hivatkozik a leideni kert indexeire (BOERHAAVE 1720, ROYEN 1740). Emellett néhány herbáriumot is felhasznált munkáiban, így például Burser herbáriumát is (JARVIS 2007).

LINNÉ (1753) egy biztosan a *Chamaecytisus* nemzetségbe tartozó fajt írt le a *Species Plantarum* első kiadásában: a *C. supinus*-t, míg a *C. hirsutus* státusa vitatott (JARVIS 2007). LINNÉ (1748) saját uppsalai kerti indexén kívül, CLUSIUS (1601), BAUHIN (1623), ROYEN (1740) munkáit említi a protológusban, ezekben a munkákban további művekre hivatkoznak (BESLER 1623, BOERHAAVE 1720). A *C. supinus* protológusában található közvetlen vagy közvetett hivatkozásokhoz összesen négy eredeti *Cytisus* ábra kapcsolódik, CLUSIUS (1583) három ábrája (3–5. ábra), illetve BESLER (1613) ábrája, emellett Linné Burser herbáriumát is felhasználta munkája során. Ezek alapján a *Cytisus supinus* fajleírása összesen három fajt foglal magába, a *Ch. supinus* tavaszi és nyári alakját, a *Ch. austriacus*-t és a *Ch. ratisbonensis*-t. A *Cytisus supinus* protológusának (LINNÉ 1753) ma is azonosítható forrásai, a Kárpát-medence nyugati részéből származó növények leírásán és ábráin alapulnak, illetve egy az erről a területről származó *Chamaecytisus* példányon. Ennek ellenére a lelőhelyként Pannonia nincs megjelölve sem a *Cytisus supinus* leírásában (LINNÉ 1753): „Habitat in Sibiria, Italia, Sicilia, Galloprovincia”, sem a *Cytisus austriacus* protológusában (LINNÉ 1763): „Sibiria, Austria, Italia”. A Linné által meglátogatott botanikus kertek anyagában feltehetőleg lehettek olyan *Chamaecytisus* példányok is, melyek nem a Kárpát-medencéből származtak, és ezeket Linné felhasználta a faj leírásához, Clusius munkájában szereplő elterjedési adatokat, pedig nem vette figyelembe.

Orvosbotanikai művek a Kárpát-medencében a 17–18. században, és Grossinger János Dendrológiája

A Kárpát-medence területén a 17–18. században hivatásos orvosok csak a főúri udvarokban és a gazdagabb városokban voltak. Ennek köszönhető, hogy sok olyan empirikus módon orvosi ismereteket szerző ember gyógyított, aki jó

szándékból, gyakran a családi hagyományok alapján foglalkozott orvoslással, voltak közöttük parasztok, papok, nemesek és főnemesek egyaránt. Ezek a gyógyítók a 16. századtól egészen a 18. század végéig megbecsült emberek voltak. Munkájuk során számos receptet és gyógymódot jegyeztek le, ezek a leírások növényneveket is tartalmaztak. A 17–18. századból számos orvosi témájú kézirat fennmaradt, illetve néhány munka nyomtatásban is megjelent (BENCZE 1957).

A *Cytisus* növénynév szerepel Kájoni János (1629–1687) nagy műveltségű ferences rendi szerzetes 1673-ban írt kéziratában, a *Magyar Herbárium*-ban. Kájoni az *Ortus Sanitatis* munkához kiegészítés céljából írta 67 oldalas munkáját, mely 244 gyógynövény leírását tartalmazza (PÉTER 2014). A *Cytisus* név szerepel Pettenyi Borbély Márton (1656–1701) 1683-ban írt kéziratában is („Zanot: Cythisus”), melyben a szerző borbély szakmájához is fontos recepteket gyűjtötte össze (BOTHÁR 1911).

Nedlici Váli Mihály (~1710–1772) a kalandos életű „csodadoktor” 1759-ben íródott műve a *Házi Orvosi Szótár* csak a szerző halála után húsz évvel 1792-ben jelent meg (ERNYEI 1921, BENCZE 1964). Ebben is szerepel a zanót nevű növény, mely „a régi gazdálkodó Deákoknál Cytissusnak neveztetett”. NEDILICZI VÁLI (1792) a *Cytisus* szócikkben jórészt a már Melius munkájában is megtalálható gyógyhatást ismertette. A növény leírása viszont eredeti: „Zanót erős gyokerü fü, a’ nyájok’ pásztorinál igen esméretes”. Ez a leírás illik a *Cytisus* s. l. és az *Ononis* fajokra is, de Váli az *Ononis* nemzetséget külön tárgyalja: „Iglitze fűnek, vagy tuskének mellyet Deákul Aunonis, resa bovis, és remora aratri neveznek”.

Csapó József (1734–1799) debreceni főorvos *Magyar Kert*-jében, mely az egyszerű emberek számára írt füveskönyv, szerepel „Zanot” szócikk. CSAPÓ (1775) leírása a *Cytisus* s. l. nemzetség valamelyik fajára vonatkozik: „Melly Magyarországban terem, erős kemény szárú, két vagy három araszni magasságú, három levelü, sárga virágú”. A latin növénynév, melyet Csapó megadott nem segíti az azonosítást, mivel talán tévedésből, a Bauhin-féle (BAUHIN 1623) „*Cytisus incanis siliquis falcatis*” nevet adja meg, amely egy nehezen azonosítható növény neve (1. táblázat).

Veszelszki Antal (~1730–1798) Sopronban született, majd Vácon dolgozott, feltehetőleg mint gazdatiszt. Jó növényismerete volt, emellett a korábbi füveskönyveket is ismerte. A növény plánták országából való erdei, és mezei gyűjteményben többek között Mattioli, Jacobus Theodorus, Hieronymus Bock, és Theodorus Zwinger munkáit is felhasználta (ALFÖLDI FLATT 1894). Veszelszki a *Ch. austriacus* Bauhin-féle (BAUHIN 1623) nevének módosított változatát használta a könyvében ismertetett *Cytisus* megnevezésére: „*Cytisus incanus, folio oblongo Pannonicus*” (1. táblázat). A növény jellemzése többé-kevésbé eredeti, csak részben ülteti át a korábbi füveskönyvek szövegét, és a leírás érdekes néprajzi adatokat is tartalmaz: „Az Írók néhány nemeit emlegettk, de én tsak a’ Magyar

Országit hozom-fel, melly erős, kemény száru, térdnyi magosságnál-is fellebb ágaskodik, erős, és hoszszú gyökerű-fű, a' nyáj-Pásztoroknál igen esméretes, és a' Szántó-vető embereknél: mert ennek az ekéjét meg-akasztja, 's gússát elszakasztja, amazok pedig idő-töltésből a' gyökerét ki-ásván, juhász-bottyaikra gyökér-karikát kötnek. A' fű' levelei hármassak mint a' ló heréjé, és innét a' *Trifolium magnum* nevet-is reá adják némelyek". Érdemes megjegyezni, hogy a *Trifolium magnum*, mint a *Cytisus* alternatív neve már Dioscorides munkájában is megjelenik (OSBALDESTON 2000), melyet aztán a különböző füveskönyvek átvettek, és tovább örökítettek (MATTIOLI 1554, LONICER 1557, MELIUS 1578). Veszelszki feltehetőleg azért említi a *Trifolium magnum* nevet, mert a magyar köznyelvben is előfordul, hogy a *Cytisus* fajokat vadherének is nevezik (MOESZ 1908, MOLNÁR 2012). Vác környékén, ahol Veszelszki dolgozott a *Ch. austriacus* és a *Ch. virescens* is gyakori (PINTÉR et al. 2010), így a leírás feltehetőleg ennek a két fajnak a megfigyelésén alapszik. Veszelszki sok helyen láthatta a növényt, így pontos adatát nem közölte, csak általános elterjedését adta meg: „in dumetis, inter frutices alibi” [cserjés, bokros helyen].

Grossinger János (1728–1803) munkája során Magyarország (Hungaria) természetrajzi leírását tűzte ki célul, latin nyelvű műve csonka maradt, így a botanikával részletesebben is foglalkozó kötet már nem jelent meg, csak a *Dendrologia* rész készült el (GROSSINGER 1797). Bár Grossinger Közép-Európa jelentős részét bejárta tanári és papi munkája során (ABAFI AIGNER 1897), művébe saját tapasztalataiból keveset épített be. GOMBOCZ (1936) anakronisztikusnak nevezi a *Dendrologiá*-t, mely valóban igyekszik a korábbi nagy tekintélyű szerzők munkáira hivatkozni, és csak ott támaszkodik saját megfigyelésekre, ahol ezek a munkák nem közölnek elég információt. A *Cytisus* fejezetben is jellemző a kritikai szemlélet hiánya, így a mű inkább kultúrtörténeti jelentőségű maradt.

GROSSINGER (1797) összesen öt növényt tárgyal *Cytisus* néven, különböző szerzők nevezéktanát felhasználva: *Medicago arborea* (BAUHIN 1623), *Ch. austriacus* (CLUSIUS 1601, LINNÉ 1763), *Ch. triflorus* vagy *Ch. supinus* (BAUHIN 1623, LINNÉ 1753), *Trifolium rubens* (BOCK 1546), az ötödik *Cytisus* faj esetében pedig Vergilius második eklogájára hivatkozott Grossinger, bár nyilvánvaló hogy Vergilius szövege alapján a faj nem azonosítható, talán a *Lembotropis nigricans*-ra vagy *Ch. ratisbonensis*-ra gondolt a szerző: „Torva leaena lupum sequitur; lupus ipse capellam; / florentem cytisum sequitur lasciva capella;” „Ordas után vad oroslán fut, kecskét követ ordas, / Kap buja kecske lucerna-virág sűrűjére: Alexis;” (Lakatos István fordítása). Lelőhelyi adatokat közöl ugyan Grossinger, de ahol lehetőség van Clusius munkáiból veszi át az elterjedésre vonatkozó részeket. Ha DIÓSZEGI és FAZEKAS (1807), tíz évvel később megjelent Magyar Fűvész Könyvével, összevetjük, ahol már összesen 6 *Chamaecytisus* taxon szerepel Linné nevezéktaná szerinti (*C. capitatus*, *C. austriacus*, *C. leucanthus*, *C.*

purpureus, *C. supinus*, *C. biflorus*), akkor szemléletes példát kapunk arra, hogy Kitaibel működésével egy időben milyen változáson ment keresztül a magyar tudományos gondolkodás.

A Kárpát-medence módszeres botanikai feltárásának 18. századi előzményei, osztrák botanikusok hatása a magyar botanikára, és a magyar tudós társaságok gondolata

A 17. századtól kezdve Európában sorra hozták létre a tudós társaságokat és akadémiákat, melyek feladata a tudományos élet megszervezése volt. A visszafoglaló háborúk (1683–1699) és a Rákóczi szabadságharc (1703–1711) után a magyar állam területén is egyre több, tudomány iránt elkötelezett ember próbálkozott azzal, hogy társaságokat szervezzen. Az 1730-as évek végén Loew Károly Frigyes (1699–1741) soproni orvos felhívással fordult kollégáihoz, és segítségüket kérte a pannon flóra leírásához, de a felhívás nem volt eredményes, és csak néhány ismerős orvos csatlakozott a mozgalomhoz (GOMBOCZ 1936, SZELESTEI 1989).

Loew a soproni Deccard János Kristóffal (1686–1764) közösen írja meg a *Flora Sempronensis*-t 1740–42-ben, de ez a mű kéziratban maradt. GOMBOCZ (1906) a Sopron vármegye flórájáról írt munkájában a *Cytisus supinus* adatai mellett hivatkozott Loew és Deccard kéziratára. A soproni városi könyvtárban őrzött kéziratban, nem találtuk a *Cytisus supinus*-ra vonatkozó adatot (Schmidt Dávid 2015, in litt.), így nem tudjuk, hogy Gombocz hivatkozásának mi lehetett az alapja.

A Habsburg Birodalom a 18. század első kétharmadában a folyamatos háborúk miatt alig támogatta a tudomány fejlődését a Magyar Királyság területén, így a korszak tudományos kezdeményezései lendületüket veszítették vagy teljesen elhaltak. Botanikai munka nyomtatásban alig jelent meg ebben az időszakban, a kéziratok, herbáriumok pedig megsemmisültek anélkül, hogy valaki feldolgozta volna az anyagukat, pedig azokban nyilván a *Chamaecytisus* nemzetséggel kapcsolatban is szerepeltek adatok (GOMBOCZ 1936).

Bár a 18. század közepén Ausztriában is felvetődött egy osztrák akadémia alapításának a gondolata, azt csak a 19. században hozták létre, így a Habsburg Birodalom tudományos életét elsősorban egy-egy kiemelkedő egyéniség határozta meg (SZELESTEI 1989). Joseph von Jacquin (1727–1817) Leidenben született, jómódú családban nőtt fel, mely kapcsolatot tartott Boerhaave tanítványával, Gerard Swieten-nel (1700–1772), aki 1745-től Mária Terézia udvarában dolgozott. Jacquin orvosi tanulmányait szülővárosában kezdte, ahol Royen-től a leideni botanikus kert vezetőjétől tanult botanikát, aki már ekkor Linné rendszerét tanította, majd Párizsban folytatta, ahol Jacquin Antoine de Jussieu (1686–

1758) előadásait hallgatta. Swieten javaslatára és segítségével 1752-ben utazott Bécsbe. 1769-től a bécsi egyetem botanika és kémia tanszékének professzora, elismert befolyásos tudós, a szakmai kérdésekben döntő szava volt a Habsburg Birodalomban. Jacquin, akit Ausztria Linnéjének is neveznek, Linné rendszerének elkötelezett híve volt, mely neki köszönhetően a bécsi, majd a budai egyetemen is a botanikai oktatás alapját képezte (PROSZT 1938, MADRIÑÁN 2013).

Jacquin 1763 és 1769 között a selmezbányai egyetemen oktatott kémiát (PROSZT 1938), így lehetősége volt a Kárpát-medence nyugati részén botanizálni. GOMBOCZ (1906) szerint Sopron környékét is meglátogatta, így tapasztalatokat szerezhetett hazánk flórájáról is. JACQUIN (1773) egyik fő művében a *Flora Austriaca* első kötetében három *Chamaecytisus* fajt közöl: *Ch. supinus*, *Ch. austriacus*, *Ch. ratisbonensis*. A *Ch. ratisbonensis* Jacquin munkájában *Cytisus supinus* néven szerepel, a *Ch. supinus*-t pedig *Cytisus capitatus* néven tárgyalja, mely taxont nem sokkal korábban írta le Giovanni Antonio Scopoli (1723–1788) a *Flora Carniolica* második kiadásában (SCOPOLI 1772). Jacquin mindhárom faj leírásában helyesen hivatkozik a CLUSIUS (1601) munkájában szereplő növényekre. Két faj adatát a magyar állam („Hungaria”) területéről is közli: *Ch. ratisbonensis* (= *C. supinus* Jacq.), *Ch. austriacus*. Ezzel ő az első botanikus, aki Linné nomenklatúrája szerint publikált *Chamaecytisus* adatokat a Kárpát-medencéből. A *Flora Austriaca*-nak nagy szerepe volt abban, hogy a *C. capitatus* név használata általánossá vált a magyar botanikai irodalomban, és csak KERNER (1863, 1869, 1884) és SIMONKAI (1888) után kezdte felváltani a *C. supinus* és a *C. aggregatus* név használata.

Linné-féle herbáriumban Jacquin több *Chamaecytisus* példánya is fennmaradt, melyet Jacquin gyűjtött, illetve határozott, de a példányokon pontos lokalitás nem szerepel: 1. *Ch. ratisbonensis* (LINN-HL912-9), gyűjtötte: Mygind F., határozta: Mygind F. mint *Cytisus* 8 Clusius, Jacquin J. mint *C. supinus*. 2. *Ch. supinus*, tavaszi alak, „in horto” (LINN-HL912-10), gyűjtötte: Jacquin J., határozta Jacquin J. mint *C. supinus*, ifjabb Linné C. mint *C. hirsutus*; 3. *Ch. supinus*, nyári alak (LINN-HL912-11), gyűjtötte: Jacquin J., határozta: Jacquin J. mint *C. capitatus*, ifjabb Linné C. mint *C. supinus*, 4. *Ch. austriacus* (LINN-HL912-13), gyűjtötte: Jacquin J., határozta: Jacquin J., ifjabb Linné C. mint *C. austriacus*.

Jacquin-nal egy időben dolgozott a Kárpát-medence területén a felső-ausztriai származású Winterl Jakab (1739–1809), aki a tanulmányait Bécsben végezte, ahol Heinrich Johann Nepomuk von Crantzól (1722–1799) tanult botanikát. A közös növénygyűjtések során jó kapcsolat alakult ki közöttük, Crantz később a növénygyűjteményét is Winterlnek ajándékozta. A bécsi egyetemen Crantz és Jacquin között, igen feszült volt a viszony, feltételezhető ez az egyik oka annak, hogy Winterl, aki Selmezbányán, Nagyszombaton, majd Budán tanított, csak igen szerény támogatást kapott munkájához az államtól. Nagy nehézségek árán

már Nagyszombaton létrehozott egy botanikus kertet, majd 1777-ben Budára kerülve folytatta munkáját. Ő az első tanult botanikus, akinek lehetősége volt már nem csak a Kárpát-medence nyugati részén, hanem a középső területein is botanizálni. Buda és Pest környékén kívül a Mátrában és a Bakonyban is gyűjtött növényeket a botanikus kert számára (GOMBOCZ 1936, PRISZTER 1969).

A kert fejlesztése mellett WINTERL (1788) belefogott egy kerti indexnek az elkészítésébe is, melynek az eleje nyomtatásban is megjelent. A támogató környezet hiánya miatt nem fejezte be munkáját, pedig a pannon flóra számos jellegzetes fajának első adata is az *Index*-ben jelent meg először nyomtatásban (PRISZTER 1969). Az *Index horti botanici*-ben négy *Chamaecytisus* taxont tüntet fel: *Cytisus austriacus*, *C. hirsutus*, *C. capitatus*, *C. supinus*. A nevezéktan JACQUIN (1773) munkáját követi, így a *C. supinus* itt *Ch. ratisbonensis* értelemben szerepel, a *Cytisus hirsutus*, pedig feltehetőleg a *Ch. triflorus* Lam. fajjal azonos, amelyet korábban nem publikáltak botanikusok a Kárpát-medencéből.

Winterl 1784-ben kísérletet tett egy Magyarországi Tudós Társaság megszervezésére is, Gelehrte Gesellschaft Hungarn néven, mely létrejött ugyan, de a társaság egyetlen üléséről tudunk csak, és a társaság folyóiratának is csak egyetlen száma jelent meg (*Monatliche Früchte einer Gelehrten Gesellschaft in Hungarn*). A próbálkozás, hogy a természettudományok iránt érdeklődő magyar tudós emberek munkáját összefogja és megszervezze nem járt sikerrel, így tehát a Kárpát-medence flórájának feltárása továbbra is egy-egy elkötelezett botanikus szívügye maradt (SZABADVÁRY és VÁMOS 1994).

Ezek közül az egyik Lumnitzer István (1747–1806), aki orvosi tanulmányai alatt olyan neves természettudósokkal került kapcsolatba, mint Jacquin, Winterl és Scopoli. A diploma megszerzése után Pozsony megyében, majd Pozsonyban dolgozott (BUNKE és BARINA 2006). Orvosi munkája mellett botanizált is. Ő maga írta a pozsonyi flóraművében (LUMNITZER 1791), hogy nagy örömmel kereste fel 200 évvel Clusius után azokat a lelőhelyeket, melyek szerepelnek a Kárpát-medence első nagy flórakutatójának munkájában (CLUSIUS 1583). Lumnitzer elkészítette az első teljes helyi flórát a Kárpát-medencében, amely nyomtatásban is megjelent. A *Flora Posonensis*-ben két *Chamaecytisus* fajt tárgyalt, nevezéktana JACQUIN (1773) munkáját követi, a *Ch. austriacus* mellett a *Ch. supinus*-t *Cytisus capitatus* néven közli.

Megvitatás

Amikor Kitaibel Pál megkezdte botanikai tevékenységét, a Kárpát-medencében is előforduló szélesebb areával rendelkező *Chamaecytisus* fajtákat, CLUSIUS (1683, 1601) munkáit is felhasználva, már leírták (*Cytisus supinus* L., 1753; *C. hirsutus* L., 1753; *C. ratisbonensis* Schaeff., 1760; *C. austriacus* L.,

1763; *C. capitatus* Scop., 1772), illetve néhány fajt Kitaibel működésével egy időben írtak le (*C. triflorus* Lam., 1786; *C. albus* Hacq., 1792; *C. ciliatus* Wahlenb. 1814). Ennek ellenére elmondható, hogy Kitaibel Pál az első, aki munkatársa Waldstein Ádám (1759–1823) segítségével, a nemzetséget a Kárpát-medence szinte teljes területén vizsgálta. Kitaibel előtt csak szórványos adatok voltak a terület *Chamaecytisus* taxonjairól, ehhez képest Kitaibel munkája során jelentős herbáriumi anyagot gyűjtött, számos feljegyzést készített. Gyűjteményében 78 *Chamaecytisus* példány található, emellett csere útján több példány eljutott más gyűjteményekbe is (B, BM, M, PR, PRC), néhány lap pedig Waldstein herbáriumában is megtalálható (CHRTEK és SKOČDOPOLOVÁ 1982). Kitaibel naplóiban 150 helyen tesz említést *Chamaecytisus* nemzetségbe tartozó fajokról, herbáriumi példányain és a naplójában összesen 19 taxon nevet használt, amelyek *Chamaecytisus* nemzetségre vonatkoznak (PIFKÓ 2007).

Kitaibel törekedett a hazai alakoknak a már korábban leírt fajokkal való megfeleltetésére és csak olyan leírásokat publikált, melyek határozottan elkülöníthetőnek tartott azoktól a fajoktól melyeket Linné írt le. Több olyan taxont is gyűjtött, illetve naplójában vagy herbáriumában meg is nevezett, melyeket nem ő, hanem később más szerzők publikáltak. Az *Icones*-ben leírt taxonokat, melyeknek nevei sokáig használatban voltak (*C. leucanthus* Waldst. et Kit., *C. elongatus* Waldst. et Kit.), ma legtöbb munka mint szinonim neveket kezeli (CRISTOFOLINI 1991, PIFKÓ 2007).

Annak ellenére, hogy a modern irodalomban kevés akceptált név szerepel Kitaibel szerzőségével, elmondható, hogy Clusius után, akinek még csak a Kárpát-medence nyugati részén volt lehetősége botanizálni, ő az első, aki felismerte a *Chamaecytisus* nemzetség változatosságát, alakgazdagságát a Kárpát-medencében. Talán épp az alakok sokasága és Kitaibel kritikai szemlélete, mely megakadályozta, hogy ezt a nehezen értelmezhető változatosságot újonnan leírt fajok sokaságával dokumentálja. Később KANITZ (1863) által kritikai revízió nélkül közölt Kitaibel nevek sem érzékeltetik kellőképpen, hogy a Kárpát-medence zanótfőráját szinte hiánytalanul ismerte, és az eltérő alakokat jó szemmel különítette el, bár a naplóban és a herbáriumában használt nevezéktan még nem mutatja egy letisztult rendszer képét (PIFKÓ 2007).

A nemzetségnek a Kárpát-medencei alakgazdagságot is bemutató feldolgozása, csak Kitaibel halála után 50 évvel, a Habsburg Birodalom flóráját a maga teljességében tanulmányozó KERNER (1863, 1869) munkájában jelenik meg. Kerner Clusius és Kitaibel eredményeit is felhasználta munkája során, mely mai napig az egyik legalaposabb revíziója a *Chamaecytisus* nemzetségnek. Nagy részben támaszkodik Kerner művére magyarországi követője, SIMONKAI Lajos (1888), aki a Kárpát-medencei *Cytisus*-ok monográfiáját készítette el. JÁVORKA Sándor (1925) határozójában, amely a kárpát-medencei flóra kritikai revíziója is egyben,

felhasználta Kerner és Simonkai eredményeit a *Cytisus* fejezet írásakor, de jelzi, hogy a nemzetség még további revíziót igényel: „A *Cytisus*-fajok és alakok még további megfigyelésekre és monografikus feldolgozásra várnak”.

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni a szöveggel kapcsolatos hasznos tanácsait Balogh Lajosnak és Lókök Lászlónak, illetve Papp Gábornak a könyvtári munkában nyújtott segítségét.

Irodalomjegyzék

- ABAFI AIGNER L. 1897: Grossinger János. 1728–1803. Rovartani lapok 4(4): 69–71.
- ALEXICS 1888: Nyelvtörténeti adatok. A „Lexicon Budense” érdekesebb magyar szavai. Magyar Nyelvőr 17: 369–374, 466–469.
- ALFÖLDI FLATT K. 1894: Veszelszki Antal multszázadbeli magyar botanikus. Természettudományi Közlöny 26(3–4) pótfüzet: 133–136.
- ALMÁSI G. 2005: A republica litteraria és a császári udvar a 16. század második felé-ben. (The Republic of Letters and the Imperial Court in the Second Part of the 16th Century). Aetas 20(3): 5–37.
- ARBER A. 1912: Herbals, their origin and evolution, a chapter in the history of botany, 1470–1670. University Press, Cambridge, 246 pp. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.55453>
- BALOGH L. 2010: Carolus Clusius (1526–1609) élete és munkássága. (Carolus Clusius (1526–1609) biography and work). Vasi Szemle 64(4): 395–421.
- BAUHIN C. 1623: Pinax theatri botanici. Ludovici Regis, Basel. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.712>
- BAUHIN J., CHERLER J. H. 1650: Historia plantarum universalis 1. Yverdon.
- BEKE Ö. 1906: Népnyelvi hagyományok. Magyar Nyelvőr 35: 432–440.
- BENCZE J. 1957: Az empirikus doktorkodásról és annak kéziratairól. Orvostörténeti Közlemények 6–7: 212–274.
- BENCZE J. 1964: Nediliczai Váli Mihály. Orvostörténeti Közlemények 33: 237–261.
- BENKŐ L. 1976: A magyar nyelv történeti-etimológiai szótára 3. (Ö–Zs). Akadémiai Kiadó, Budapest, 1232 pp.
- BESLER B. 1613: Hortus Eystettensis. [Altdorf], [Konrad Bauer].
- BEYTHE A. 1595: Fives Könüv. Manlius János, Németújvár, 135 pp.
- BOBORY D. 2005: Batthyány Boldizsár és humanista köre. Erudíció, természettudomány és mecénátúra egy 16. századi magyar főúr életében. Századok 139(4): 923–944.
- BOCK H. 1539: New Kreütter Buoch (...). Wendel Rihel, Straßburg.
- BOCK H. 1546: Kreüter Buochs dritte Theile (...). Wendel Rihel, Straßburg.
- BOERHAAVE H. 1710: Index plantarum, quae in Horto Academico Lugduno Batavo reperiuntur. Apud Cornelium Boutestein, Lugduni Batavorum, 278 pp.
- BOERHAAVE H. 1720: Index alter plantarum quae in horto academico Lugduno-Batavo aluntur. Lugduni Batavorum, Sumptibus auctoris, 320 pp.
- BOKOR J. 1980: Nyelvjárások. Egy táj szókészletteni felmérés néhány tanulsága. Magyar Nyelv 76(1): 88–91.
- BOTHÁR D. 1911: Magyar orvosi kézirat 1683-ból. Magyar Nyelvőr 40: 104–114.
- BOTTA I. 1978: Melius Péter ifjúsága. Akadémiai Kiadó, Budapest, 218 pp.
- BRUNFELS O. 1530: Herbarum vivae eicones. Straßburg. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.8049>

- BUNKE Zs., BARINA Z. 2006: Lumnitzer István (1749. április 4. – 1806. január 11.) élete és munkássága (The life and work of István Lumnitzer (1749–1806). *Botanikai Közlemények* 93: 27–30.
- CHRTEK J., SKOČDOPOLOVÁ B. 1982: Waldstein's collection in herbarium of the National Museum in Prague. *Acta Musei Nationale Pragae* 38(4): 201–238.
- CLUSIUS C. 1576: *Rariorum aliquot Stirpium per Hispanias Obseruatarum Historia*. Ex officina Christophori Plantini, Antwerpiae. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.847>
- CLUSIUS C. 1583: *Rariorum aliquot Stirpium, per Pannoniam, Austriam, & vicinas quasdam Provincias observatarum Historia*. Ex officina Christophori Plantini, Antverpiae, 766 pp. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.845>
- CLUSIUS C. 1584: *Stirpium Nomenclator Pannonicus*. Ex officina Christophori Plantini, Antverpiae, 16 pp.
- CLUSIUS C. 1601. *Rariorum plantarum historia*. Plantinus, Antwerpen. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.724>
- CLUSIUS C., BEYTHE S. 1583: *Stirpium Nomenclator Pannonicus*. Nemetuywarini per Ioannem Manlium.
- CRISTOFOLINI G. 1991: Taxonomic revision of *Cytisus* Desf. Sect. *Tubocytisus* DC. (Fabaceae). *Webbia* 45(2): 187–219. <https://doi.org/10.1080/00837792.1991.10670496>
- CRISTOFOLINI G., TROIA A. 2006: A reassessment of the sections of the genus *Cytisus* Desf. (Cytiseae, Leguminosae). *Taxon* 55(3): 733–746. <https://doi.org/10.2307/25065647>
- CZVITTINGER D. 1711: *Specimen Hungariae literatae virorum eruditione clarorum natione Hungarorum, Dalmatarum, Croatarum, Slavorum, atque Transylvanorum, vitas, scripta, elogia et censuras exhibens accedit bibliotheca scriptorum qui extant de rebus Hungaricis*. Francofurti et Lipsiae, J. G. Kohlesius, 508 pp.
- CSAPÓ J. 1775: *Új füves és virágos Magyar kert*. Landerer, Pozsony, 328 pp.
- DALÉCHAMPS J. 1586: *Historia generalis plantarum 2*. Lyon, Gulielmum Rouillium.
- DE CANDOLLE A. 1825: *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis 2*. Argentorati et Londini, Parisiis, 644 pp.
- DESFONTAINES R. L. 1798: *Flora Atlantica: sive historia plantarum quae in Atlante, agro tunetano et algeriensi crescunt*. L. G. Desgranges, Parisiis. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.323>
- DIKLIĆ N. 1972: *Chamaecytisus* Link. In: JOSIFOVIĆ M. (szerk.): *Flore de Republique Socialiste de Serbie 6*. Academie Serbe des Sciences et des Arts, Beograd, pp. 497–515.
- DIÓSZEGI S., FAZEKAS M. 1807: *Magyar fűvész könyv*. Csáthy György, Debrecen.
- DOBROCHAEVA D. N., KOTOV M. E., PROKUDIN U. N., 1987: *Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy* [The determinant of vascular plants of Ukraine]. Naukova Dumka, Kiev, 471 pp.
- DODOENS R. 1583: *Remberti Dodonaei (...) Stirpium historiae pemptades sex, sive libri XXX*. Ex officina Christophori Plantini, Antuerpiae. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.855>
- DODOENS R. 1608: *Cruydt-Boeck*. Inde Plantijnsche Druckerije van François van Ravelingen, Leyden.
- DODOENS R. 1618: *Cruydt-Boeck*. Inde Plantijnsche Druckerije van François van Ravelingen, Leyden.
- DODOENS R. 1644: *Cruydt-Boeck*. Inde Plantijnsche Druckerije van Balthasar Moretus, Antwerpen. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.7117>
- ELLIOTT B. 2011: The world of the Renaissance herbal. *Renaissance Studies* 25(1): 24–41. <https://doi.org/10.1111/j.1477-4658.2010.00706.x>
- ERNYEI J. 1921: Régi füveskönyveink történetéből. Nedelici Vályi Mihály [Nedeliczi Váli Mihály] és művei. *Természettudományi Közlöny* 53 Pótfüz. 1–4: 44–54.
- ERNYEY J., JAKUBOVICH E. 1915: Két természetrajzi szójegyzék. *Magyar Nyelv* 11(1): 37–39.
- FINÁLY H. 1892: A besztercei szöszedet. *Értekezések a Nyelv- és Széptudományok köréből* 16(1): 1–92.
- FUCHS 1542: *De historia stirpium commentarii*. Isingrin, Basel, 896 pp. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.63882>

- GERARD J. 1597: The herbal: or, Generall historie of plants. Iohn Norton, London.
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.99400>
- GOMBOCZ E. 1906: Sopronvármegye növényföldrajza és flórája. Matematikai és Természettudományi Közlemények 28(4): 1–179.
- GOMBOCZ E. 1920: Beythe András „Füves könyvének” kritikája. Botanikai Közlemények 18: 29–34.
- GOMBOCZ E. 1936: A Magyar botanika története: a magyar flóra kutatói. A Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 636 pp.
- GRABARITS I. 1984: Fialowski Lajos, Melius Péter Herbáriumának első kutatója. Orvostörténeti Közlemények: 107–108: 181–188.
- GRANT M. 2004: Continuity in Pastoral: Plants and Food in Virgil. Proceedings of the Virgil Society 25: 125–134.
- GROSSINGER J. B. 1797: Universa Historia Physica 5, Dendrologia. Simon Petrus Weber, Posonii, 352 pp.
- GRYNAEUS T. 1993: Szegedi Körös Gáspár (Casparus Fraxinus Zegeginus). Orvostörténeti Közlemények 141–144: 27–52.
- GUZMICS I. 1824: Theokritosz maradványi. Streibig Leopold, Győr, 131 pp.
- HERMAN O. 1914: A magyar pásztorok szókinése. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 798 pp.
- HEYWOOD V. H., FRODIN D. G. 1968: *Chamaecytisus* Link. In: TUTIN T. G. et al. (eds.): Flora Europaea 2. Univ. Cambridge Press, Cambridge, pp. 90–93.
- HOLUB J., BERTO VÁ L. 1988: *Chamaecytisus* Link. In: BERTO VÁ L. (szerk.): Flóra Slovenska IV/4. VEDA, Bratislava, pp. 32–60.
- HOLUBOVÁ-KLÁSKOVÁ A. 1964: Bemerkungen zur Gliederung der Gattung *Cytisus* L. s. l. Acta Univ. Carolinae Biologica, Supplementum 2: 1–24.
- JACQUIN N. J. 1773: Florae Austriacae 1. Leopoldi Joannis Kaliwoda, Vienna.
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.457>
- JARVIS C. E. 2007: Order out of Chaos: Linnaean plant names and their types. Linnean Society of London, London, 1016 pp.
- JÁVORKA S. 1925: Magyar Flóra. Studium, Budapest, 1307 pp.
- JÁVORKA S. 1957: Kitaibel Pál. Akadémiai Kiadó, Budapest, 215 pp.
- KANITZ A. 1863: Pauli Kitaibelii Additamenta ad Floram Hungaricam. Linnaea 32: 305–642.
- KARLOVSZKY G. 1887: A gyógyszerek magyar tudományos népies és táj-elnevezései latin jelentésekkel együtt. Schleisnger Jakab és társa, Budapest, 237 pp.
- KERNER A. 1863: *Cytisus*sträucher aus der Gruppe *Tubocytisus* DC. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 13: 327–339.
- KERNER A. 1869: Die Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden. Festschr. 43. Versamml. Dtsch. Naturforsch. u. Aerzte Innsbruck: 1–48.
- KERNER A. 1884: Schedae ad Floram exsiccata Austro-Hungaricam 3. Guilielmum Frick, Vindobonae, 177 pp.
- KÓCZIÁN G. 1965: Etnobotanikai vizsgálatok Répáshután (Etnobotanische Forschungen in Répáshuta). In: SZABADFALVI J., VIGA Gy. (szerk.): Répáshuta: egy szlovák falu a Bükkben (A miskolci Herman Ottó Múzeum néprajzi kiadványai 13.). Herman Ottó Múzeum, Miskolc 229–256.
- KUZMANOV B. 1976: *Chamaecytisus* Link. In: JORDANOV D. (szerk.): Flora Reipublicae Popularis Bulgaricae 4. Aedibus Academiae Scientiarum Bulgaricae, Serdicae, pp. 74–119.
- LINK J. H. 1822: On the ancient history of Leguminous fruits. Edinburgh Philosophical Journal 6: 122–131.
- LINNÉ C. 1748. Hortus upsaliensis. Salvius, Stockholm. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.692>
- LINNÉ C. 1753: Species Plantarum 2 ed. 1. Laurentii Salvii, Holmiae, pp. 561–1231.
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.59734>

- LINNÉ C. 1763. *Species Plantarum*. 2. ed. 2. Laurentii Salvii, Holmiae, pp. 785–1684 (1685–1748).
- LONICER A. 1557: *Kreuterbuch*. Christian Egenolff, Frankfurt-am-Main.
- LUMNITZER S. 1791: *Flora Poseniensis exhibens plantas circa Ponium sponte crescentes secundum systema sexuale Linneanum digestas*. Impensis Siegfried Lebrecht Crusii, Lipsiae, 557 pp.
- MADRIÑÁN S. 2013: *Nikolaus Joseph Jacquin's American*. Brill, Leiden, Boston, 440 pp.
<https://doi.org/10.1163/9789004234116>
- MARSIGLI L. F. 1726: *Danubius Pannonico-Mysicus, Observationibus Geographicis, Astronomicis, Hydrographicis, Historicis, Physicis. Perlustratus et in sex tomos digestus*. P. Gosse, R. Chr. Alberts, P. de Hondt, Herm. Uytwerf & Franç Changuion, Hagae Comitum, Amstelodami. 138 pp.
- MARTYN V. J., KING E. 1755: *Publii Virgilii Maronis Georgicorum Libri Quatuor: The Georgicks of Virgil, with and English Translation and Notes*. T. Osborne and J. Shipton, Grey's-Inn, 487 pp.
- MATTIOLI P. A. 1554: *Commentarii, in libros sex Pedacii Dioscoridis*. Vincenzo Valgrisiso, Venise.
- MATTIOLI P. A. 1563: *New Kreüterbuch*. Durch Georgen Melantrich von Auentin, auff sein und Vincenti Valgriss Buchdruckers zu Venedig uncosten, Prag.
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.9009>
- MATTIOLI P. A. 1565: *Commentarii, in libros sex Pedacii Dioscoridis. Ex Officina Valgrisiana, Venetiis*. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.61850>
- MCNEILL J., BARRIE F. R., BUCK W. R., DEMOULIN V., GREUTER W., HAWKSWORTH D. L., HERRENDEEN P. S., KNAPP S., MARHOLD K., PRADO J., PRUD'HOMME VAN REINE W. F., SMITH G. F., WIERSEMA J. H., TURLAND N. J. 2012: *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011*. [Regnum vegetabile, Volume 154]. Koeltz Scientific Books, Königstein, 208 pp.
- MELIUS J. P. 1578: *Herbarium*. Heltai Gaspárné, Colosvár, 189 pp.
- MÉSZÁROS I. 1964: Theodolus költeménye a Szalkai-kódexben. *Filológiai Közöny* 10(3–4): 268–290.
- MÉSZÁROS I. 1986: Középkori hazai iskoláskönyvek. *Magyar Könyvszemle* 102(2–3): 113–134.
- MIKLOSICH F. 1882: A magyar nyelvbéli szláv szók. *Magyar Nyelvőr* 11: 563–568.
- MOESZ G. 1908: Székely és csángó növénynevek. *Magyar Nyelv* 4(1): 29–34.
- MOLNÁR V. A. 2015: *Kitaibel. Egy magyar tudós élete*. Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Növénytani Tanszék, Debrecen, 216 pp.
- MOLNÁR Zs. 2012: A Hortobágyi pásztorok növényosztályozása, a vadon termő növények ismertsége és néven nevezettsége. *Crisicum* 7: 153–207.
- NEDILICZI VÁLI M. 1797: *Házi orvos szótár*otska, az az betü szerént magyarul szólló orvos könyvetske. Streibig József, Győr, 200 pp.
- OGILIVE B. W. 2006: *The science of describing: natural history in renaissance Europe*. University of Chicago Press, Chicago, 201 pp. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226620862.001.0001>
- OSBALDESTON T. A. (szerk.) 2000: *De Materia Medica: Being an Herbal with many other medicinal materials, translated*. Ibis Press, Johannesburg, 927 pp.
- PENA P. & L'OBEL M. 1571: *Stirpium adversaria nova*. [Excudebat prelum T. Purfoetij], Londini.
- PENAVIN O. 1962: Erdő, mező virágai Baranyában és Szlavóniában. *Magyar Nyelvőr* 86(4): 439–442.
- PÉTER H. M. 2014: Kájoni János 1673-ban írt *Magyar Herbarium* című művének bemutatása és néhány gyógynövényének értékelése mai ismereteink alapján (Presentation of the Hungarian Herbarium wrote by János Kájoni in 1673 and few medicinal plant's evaluation based on our current knowledge). *Orvostudományi Értesítő* 87(2):153–157.
- PIFKÓ D. 2007: *Kitaibel's Cytisus taxa*. *Studia botanica hungarica* 38: 11–32.
- PIFKÓ D. 2009: *Chamaecytisus Link*. In: KIRÁLY G. (szerk.): *Új magyar fűvészkönyv*. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. (New Hungarian Herbal. The Vascular Plants of Hungary. Identification key). Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő, pp. 239–241.

- PIFKÓ D. 2014: A *Chamaecytisus* nemzetség taxonómiai és növényföldrajzi vizsgálata Budapest környékén (Taxonomical and chorological study of genus *Chamaecytisus* taxa in Budapest) In: SCHMIDT D., KOVÁCS M., BARTHA D. (szerk.): X. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencia absztraktkötete. (Recent Flora- and Vegetation Research in the Carpathian Basin X. International Conference University of West-Hungary). Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 68–69.
- PIFKÓ D. 2015: Index of scientific names of *Chamaecytisus* (Leguminosae) taxa. *Studia botanica hungarica* 46(2): 175–203. <https://doi.org/10.17110/studbot.2015.46.2.175>
- PINTÉR B., VOJTKÓ A., TÍMÁR G. 2010: A Naszály edényes flórája. In: PINTÉR B., TÍMÁR G. (szerk.): A Naszály természetrajza. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 217–444.
- POLHILL R. M. 1978: (459) Proposal to conserve and retypify the name *Cytisus* (Leguminosae). *Taxon* 27(5–6): 556–559. <https://doi.org/10.2307/1219931>
- PRISZTER SZ. 1969: A pesti egyetemi Botanikus Kert történetéhez. 1.: Magyar növények első ábrázolásai és leírásai 1788-ból. *Botanikai Közlemények* 56(3): 207–220.
- PROSZT J. 1938: A Selmeci Bányászati Akadémia, mint a kémiai tudományos kutatás bölcsője hazánkban. M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának Könyvkiadó Alapja, Sopron, 42 pp.
- QUATTROCCHI U. 1999: CRC world dictionary of plant names: common names, scientific names, eponyms, synonyms, and etymology, Volume 1. A–C. CRC Press, LLC, Florida, 728 pp.
- RABY F. J. E. 1965: „Turris Alethie” and the „Ecloga Theoduli”. *Medium Aevum* 34(3): 226–229. <https://doi.org/10.2307/43627201>
- RÁCZ J. 2010: Növénynevek enciklopédiája. Tinta Könyvkiadó, Budapest, 816 pp.
- ROTHMALER W. 1944: Die Gliederung der Gattung *Cytisus* L. *Feddes Repertorium* 53: 137–150. <https://doi.org/10.1002/fedr.19440530208>
- ROYEN A. 1740: *Florae leydenensis prodromus*. Samuelem Luchtmans, Lugduni Batavorum, 538 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.693>
- SACHS J. 1906: *History of botany (1530–1860)*. Clarendon Press, Oxford, 568 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.105348>
- SARGEAUNT J. 1920: *The trees, shrubs, and plants of Virgil*. B. H. Blackwell, Oxford, 172 pp.
- SCOPOLI J. A. 1772: *Flora Carniolica* 2, ed. 2, Ioannis Paulis Krauss, Vindobonensis, 496 pp.
- SIMONKAI L. 1888: Magyarország és környékének zanotjai. *Math. Term.tud. Közl.* 22(8): 355–381.
- SPETA F. 2002: Joachim Burs[ch]er und seine Sammelreise in Österreich im Jahre 1615. *Stapfia* 80: 25–123.
- SPIELMANN J. 1973: Az *Ars Medica* szerző- és forráskutatása. *Korunk* 32(2): 294–304.
- STACHOWSKI M. 2009: Eugen Helimskis Materialien zur Erforschung der ältesten slawisch-ungarischen Sprachkontakte. *Studia Etymologica Cracoviensia* 14: 35–107.
- STIRLING J. 1997: *Lexicon Nominum Herbarum, Arborum Fruticumque Linguae Latinae II*. Enciklopédia Kiadó, Budapest, 346 pp.
- SZABADVÁRY F., VÁMOS É. 1994: A nagyszombati egyetem orvostudományi kémikusai. *Orvostörténeti Közlemények* 147–148: 45–54.
- SZABÓ T. 1993: Szegedi Körös Gáspár a padovai egyetemen (egyetemen) (Casparus Fraxinus at the University of Padua). *Orvostörténeti Közlemények* 141–147: 53–62.
- SZABÓ T. A. 1979: Melius Péter: Herbárium. Emlékkiadás a megjelenés 400. évfordulójára. Második kiadás, Kriterion Könyvkiadó, Bukarest.
- SZABÓ T. A. 2005: 16. századi magyar növénynevek és növényismeret Várad Lencsés György (1530–1593) „Egész orvosságról való könyv, azaz *Ars Medica*” című munkája tükrében. In: RÉVAY V. (szerk.): *Nyelvészeti tanulmányok. Simonyi-emlékülés, 2003.* (Iskolakultúra-könyvek, 27). Iskolakultúra, Pécs, pp. 142–202.

- SZABÓ T. A. 2013: Váradi Lencsés György (1530–1593) és a magyar orvosi-élettudományi szaknyelv a XVI. században: az Egész orvosságról való könyv, azaz *Ars Medica* (1577 k.) tükrében. *Magyar Orvosi Nyelv* 13(2): 82–91.
- SZABÓ T. A., WOLKINGER F., SZABÓ I. 1992: A pannon etnobotanika kezdetei: *Stirpium nomenclator Pannonicus* S(tephanus) B(eythe) (1583), Carolus Clusius (1584) és Czvittinger Dávid (1711) kiadásában. (The beginnings of Pannonian ethnobotany: *Stirpium nomenclator Pannonicus* edited by S(tephanus) B(eythe) (1583), Carolus Clusius (1584), David Czvittinger (1711)). *Collecta Clusiana* (Bio Tár Etnobotanika és Etnobiodiverzitás sorozat, Szombathely) 2: 1–176.
- SZARVAS G., SIMONYI ZS. 1893: Magyar nyelvtörténeti szótár. III. kötet [SZ–ZS] (*Lexicon linguae Hungaricae*. III. volumen [SZ–ZS]). Horánszky Viktor, Budapest, 290 pp.
- SZELESTEI N. L. 1989: Irodalom- és tudományszervezési törekvések a 18. századi Magyarországon 1690–1790. Országos Széchényi Könyvtár, Budapest, 161 pp.
- SZIKSZAI B. F. 1590: *Nomenclatura seu Dictionarium Latino-Ungaricum*. Emerici A. Uyfalvii. Debrecini.
- SZINYEI J. 1901: Magyar tájszótár, Második kötet Ó–Zs. Horánszky Viktor, Budapest, 1096 pp.
- SZLATKY M., RÁDÓCZY Gy. (szerk.) 1983: „Minden doktorságot csak ebből késértek”. Szemelvények a XVI–XVII. század magyar nyelvű orvosi kézikönyveiből. *Magyar Hírmondó*, Budapest, 454 pp.
- TECHERT J. 1936: Csokonai nyelvi forrásai. *Magyar Nyelv* 36(7–8): 237–248.
- THEODORUS J. 1590: *Eicones plantarum seu stirpium, arborum nempe, fructicum, herbarum, fructuum, lignorum, radicum, omnis generis*. Moenum, Francofurti.
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.117585>
- TÓTH P. C. 1888: Tájszók. *Magyar Nyelvőr* 17(8): 380–384.
- TURLAND N., JARVIS C. E. 1997: Typification of Linnaean specific and varietal names in the Leguminosae (Fabaceae). *Taxon* 46: 457–485. <https://doi.org/10.2307/1224388>
- UBRIZSY-SAVOIA A. 2002: Olasz–Magyar botanikai kapcsolatok a Nagyszombati egyetem megalapításáig (1635) Pécsi Tudományegyetem Növénytan Tanszék, Pécs, 330 pp.
- UBRIZSY-SAVOIA A. 2013: Tulajdonosi bejegyzések és magyar növénynevek Petro Pena és Matthias Lobelius *Sirpium adversaria nova* (1570) című könyvének egy példányában. *Savaria – a Vas megyei Múzeumok értesítője* 36: 7–21.
- VARJAS B. (szerk.) 1943: XVI. Századi Magyar Orvosi Könyv. Sárkány nyomda Rt., Kolozsvár, 647 pp.
- VESZELSZKI A. 1798: A növény-planták országából való erdei és mezei gyűjtemény, vagy-is fa- és fűszerkönyv. Pesth.
- VISKI K. 1905: Nyelvmélték a kolozsvári ref. kollégium könyvtárában. *Magyar Nyelvőr* 34: 200–203.
- WALDSTEIN A., KITAIBEL P. 1799: *Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae*. 1. Typis Matthiae Andreae Schmidt, Viennae.
- WINTERL J. 1788: *Index horti botanici Universitatis Hungaricae*. Pest.
- ZIELIŃSKI J. 1975: Rodzaj *Cytisus* L. s. l. w Polsce. [The genus *Cytisus* L. s. l. in Poland]. *Arbor. Kórnickie* 20: 47–111.
- ZOLTÁN A. 2015: Szláv–magyar nyelvi kapcsolatok a 11. században. *Helynévtörténeti tanulmányok* 11: 35–44.
- ZVARA E. 2013: Nyugat-dunántúli protestáns lelkészek könyvei a késő humanizmus korában. A Kárpát-medence kora újkori könyvtárai (IX.). Szegedi Tudományegyetem, *Historia Ecclesiastica Hungarica Alapítvány*, Szeged–Budapest, 500 pp.
- ZWINGER T. 1690: *Theatrum botanicum, Das ist: Neu Vollkommenes Kräuter-Buch*. Bertsche, Basel, 995 pp.
- ZWINGER T. 1696: *Theatrum botanicum, Das ist: Neu Vollkommenes Kräuter-Buch*. Bertsche, Basel, 995 pp. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.102766>

The *Chamaecytisus* (Fabaceae) genus in the Carpathian Basin before Pál Kitaibel

D. PIFKÓ

Department of Botany, Hungarian Natural History Museum,
Pf. 137, H-1431 Budapest; pifko.daniel@nhmus.hu

Accepted: 18 March 2017

Key words: Clusius, *Cytisus*, history of botany, Leguminosae, plant name.

In ancient times, the name *Cytisus* was used for flowering plants with pea flowers and woody stem, primarily it was applied for the recent *Medicago arboorea*. In the 16th century, when the science of botany (*scientia amabilis*) was born, the ancient *Cytisus* was considered in different senses by the different European authors, e.g. *Medicago* sp., *Trifolium* sp. and *Cytisus* sp. s. l. Due to the development of natural historical research, several *Cytisus* species were also described in the 2nd half of the 16th century. Compilation and systematics of the already described *Cytisus* species were started in the 17–18th centuries.

All trifoliate, pea-flowered, woody shrubs were called in Hungarian as “zanót” (a name of Slavik origin) by the human population living in the Carpathian Basin. Hence, the Latin “*Cytisus*” and the Hungarian “zanót” words have already been attached in the 14th century, which was widely adapted later in the Hungarian botanical terminology. First *Chamaecytisus* species from the western part of the Carpathian Basin, i.e. *Ch. austriacus*, *Ch. ratisbonensis* and *Ch. supinus* were published by Clusius. His descriptions were also cited by Linnaeus in the diagnoses of *Ch. supinus* and *Ch. austriacus*. Unfortunately, very few botanical works were prepared and remained from the western part of the Carpathian Basin in the 17th century. From that time, we know only one *Ch. austriacus* specimen in the Burser’s herbarium collected in the Carpathian Basin. Several handwritten or printed “medico-botanical” publications containing *Cytisus* species are known from the 16–18th centuries. However, making exact identifications or obtaining exact locality information are impossible according to these.

Botanical studies in the Carpathian Basin resumed in the 18th century. Unfortunately, botanists kept visiting the western part of the region (Pozsony, Sopron) already explored in this respect, thus bringing no considerable new results compared to Clusius’s book. In the 18th century Jakab Winterl, teacher and later colleague of Kitaibel, working as lecturer at the university of Buda was the first botanist who studied the Pannonian flora in the middle part of the Carpathian Basin. He reported the first record of *Ch. triflorus* (under the name *Cytisus hirsutus*).

Corrigendum

A Botanikai Közlemények 103(2) füzetében megjelent Oláh G., Dikasz E., Kristó A., Málnási-Csizmadia G., Szalkovszki O., Baktay B. 2016: Növényi genetikai erőforrások gyűjtése a Nagy-Fátrában és Baranya megyében magyar-szlovák kétoldalú együttműködés keretében című közlemény Köszönetnyilvánítás fejezete (235. oldal) a következővel egészül ki: A közlemény alapjául szolgáló, a «Növényi genetikai erőforrások megőrzésének fejlesztése a Kárpátokban és a Pannon-medencében» című TÉT_12_SK-1-2013-0041 szerződés számú projektet a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap TÉT_12_SK Programja támogatta.

A Pannon vegetációrégió lehatárolása

FEKETE Gábor^{†*}, KIRÁLY Gergely¹ és MOLNÁR Zsolt^{2**}

¹Soproni Egyetem, Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet,
9400 Sopron, Ady E. u. 5.; kiraly.gergely@uni-sopron.hu

²MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet,
2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2–4.; molnar.zsolt@okologia.mta.hu

Elfogadva: 2017. április 20.

Kulcsszavak: bennszülött növénytársulások, flóra, pannon vegetációtípusok, potenciális növényzet, *Quercetum petraeae-cerridis*, zonalitás.

Összefoglalás: A Pannonicum szinte minden európai-eurázsiai biogeográfiai térképen önálló florisztikai egységként szerepel. A pannon régió azonban vegetációs szempontból is egyedi. Dolgozatunkban a potenciális növényzet alapján adunk javaslatot a Pannon vegetációrégió határának meghúzására. A régió határvonalát Európa potenciális vegetációtérképére, mint közös platformra húztuk be. Az alapadatokat főként a szerzők terepi tapasztalatai, valamint a régióra készült vegetációtérképek és vegetációjellemezések biztosították. Azokat a tájakat vontuk a Pannon vegetációrégióhoz, amelyek növényzete dominánsan pannon jellegű, azaz jellemzően a nagy kiterjedésű klímazonális és edafikus pannon társulásokat használtuk a határ megvonására. A felvázolt határ többnyire a *Quercetum petraeae-cerridis* és a *Carpinus betulus/Fagus sylvatica*-uralta erdők között húzódik. Minden jelentősebb határszakasz esetében megadtuk, hogy a határvonal két oldalán mi a jellemző növényzet. Ha egy pannon jellegű társulás vagy társulásmozaik teljesen körülölelt más, kisebb kiterjedésű *Carpinus betulus/Fagus sylvatica*-uralta tájat/tájrészletet, azt a pannon régió részének tekintettük. Az így lehatárolt Pannon vegetációrégió 167 012 km² kiterjedésű. A határvonal DK-Morvaországtól a Fertőtől nyugatra halad, átmetszve a Dunántúl nyugati és déli részét éri el a Drávát, majd a Fruška Gora-t és a Delibláti-homokpusztát északról megkerülve, a Maros-völgybe behatolva, az Erdélyi-szigethegység nyugati lábán haladva éri el a Tisza és Bodrog árterét. Északon a Kárpátok előhegyeinek *Quercetum petraeae-cerridis* erdőinek északi szegélyén haladva zárul a kör. Vannak olyan szakaszok, ahol a határ behúzása egyértelmű, máshol a határ nem teljesen egyértelmű, mivel jellegtelenebb és/vagy azonális növényzetű tájakban a határbehúzást csak önkényesen lehetett megtenni. A Pannon vegetációrégió határa nyugaton-délnyugaton kevésbé, északon és keleten jobban egybeesik a Pannonicum flóratartomány határával. Az ok a florisztikai Pannonicum térbelileg olykor pontatlan határbehúzása mellett a flóra és a vegetáció eltérő viselkedése, a határokon a grádiensek eltérő meredeksége, ill. az extrazonalitás eltérő hatása. A jövőben érdemes lenne elvégezni a szomszédos vegetációrégiók lehatárolását hasonló elvek alapján. Kiderülhet, hogy mennyire általános jelenség a régiók közé ékelődő, jelleg nélküli térségek vagy éppen átmeneti jellegű vegetációval borított területek létezése, hasonlóan a DNy-Dunántúlhoz. Fontos feladat lenne kvantitatív adatok alapján pontosítani a Pannonicum flórarégió határát, felvázolva a határmenti flóragrádienseket. Térképünk arra is lehetőséget ad, hogy az Európai Unió Natura 2000-es és egyéb programjai tudományosabb alapokon álló biogeográfiai lehatárolást alkalmazzanak.

* A tanulmány Fekete Gábor Tanár Úr halála után került sajtó alá, de a szakmailag végleges anyagot még Tanár Úrral együtt hármásban készítettük el, azóta csak szerkesztési, formázási javítások történtek.

** Levelező szerző.

Bevezetés

A pannon flóratartomány

Az első, hazánkat érintő tudományos flóramű szerzője, a németalföldi Clusius fellépésétől (a 16. század végétől) három évszázadra volt szükség (a 19. század végéig), hogy a Kárpát-medencei flóra feltárását – beleértve a tudományra új taxonok leírását – nagy vonalakban elvégezzék. Komolyabb növényföldrajzi megállapításokra csak ezután kerülhetett sor (GOMBOCZ 1936). A botanikusok hamar felismerték a Kárpát-medence belső térsége flórájának egyedi jellegét. A pannóniai flóraidék kifejezést már Anton Kerner használja (KERNER 1887) – igaz, a pontuszi flórabirodalom részeként, hogy a magyar Alföld fátlanságától indítatva ezzel is a keleti flórapcsolatok fontosságát hangsúlyozza. Borbás Vince a pontuszi kapcsolatoknak, a keleti flóra-rokonságnak Kernerrel szemben kisebb jelentőséget tulajdonít, és a magyar (pannóniai) flóraidék bennszülött fajokon nyugvó önállóságát emeli ki (BORBÁS 1896). Ennek a magyar flóraidéknek a kiterjedését is durván felvázolja növényföldrajzi beosztásában, észrevéve a fennálló flórapcsolatokat: értelmezésében a Magyar-középhegység és az Alföld együtt teszik ki a magyar flóraidéket. Borbás a Kárpát-medencei flóra tagolásának több koncepcióját is papírra vetette (pl. BORBÁS 1905). Ennek a flórának a területi differenciálódásáról, megoszlásáról rajta kívül több neves botanikus is kifejtette elképzelését már a 19. század végétől kezdve; ezt számos flóra-beosztási térkép tanúsítja (KERNER és WETTSTEIN 1888, RAPAICS 1910, SIMONKAI 1910, TUZSON 1915, teljesebb felsorolást lásd: SOÓ 1933). SIMONKAI térképe Borbáshoz képest visszalépés azzal, hogy nem ismeri fel a középhegységek és az Alföld florisztikai rokonságát. Fontos fejlemény, hogy RAPAICS (1910) teljes körben meghúzza a Dunai flórajárás (durván a mai Pannonicum) határát; az Északi-Kárpátok és az Alpok felé mai szemmel is reálisan. A magyar flóraidék kielégítő flórageográfiai leírásának elemi feltétele a teljes flóra taxonómiai megbízható listázása volt. Ez Jávorka Sándor nagy flóraművével (JÁVORKA 1924–1925) teljesedett ki. A Kárpát-medence flórájának ma elfogadott növényföldrajzi beosztását a Jávorka ugyanebben a műben közölt térképe alapozta meg. A továbblépés Soó Rezső nevéhez fűződik, aki az akkori növényföldrajzi tudás szintetizálásával, nagy intuícióval a történelmi Magyarország flórájának (benne a pannóniai flóra, a Pannonicum mint flóratartomány) olyan részletgazdag beosztását szerkesztette meg, amelynek máig tartó hatása van (SOÓ 1933).

A fentiekből is kitűnik, hogy a pannon flóra értelmezése kapcsán a kérdések három csoportja jelentkezik: 1. a flóra hatáskörzete, kiterjedése, elhatárolása; 2. e határokon belül a flóra területi variabilitása, ennek megfelelő felosztása; végül 3. a flóra rokonságának (hasonlóságának) nagytérségi vonatkozásai, azaz a flóra besorolása a flórageográfiai területi hierarchia nagyobb egységeibe.

1. A flórageográfusok a teljes flóratartomány külső határaitra mindeddig nem fordítottak megfelelő figyelmet. Azt régóta tudjuk, hogy a pannon flóra nem áll meg a medence szélénél. KERNER felejthetetlen művében („*Pflanzenleben der Donauländer*”) például már 1863-ban hírt ad a pusztai sztyeppflóra Morvamezőig vagy a Wachau-ig nyomuló előőrseiről. Kétségtelen, hogy a külső határ északnyugati, északi szakasza a legjobban kutatott, ezért a közölt határvonalak megbízhatóak (lásd DOSTÁL 1960, NIKLFELD 1964, FUTÁK 1966). A tudásanyag ezzel szemben több szakaszon (pl. DNY-i határ) a mai napig hiányos, vagy az egységes megítélés hiányzik. Soó Rezső az egyetlen, aki vállalkozott a pannon flóra Kárpát-medencén túlnyúló határainak körkörös felvázolására (Soó 1933, 1947).

2. Annál számosabbak a belső határokra irányuló, a flóraidékek, flórajárások elkülönítését szolgáló tanulmányok (lásd Soó Rezső, Borhidi Attila, Csapody István, Jeanplong József, Horvát Adolf, Jávorka Sándor, Kárpáti Zoltán, Pócs Tamás és mások dolgozatait). A határmeghúzásban a szempontok sokáig tisztán florisztikaiak voltak. A kritérium elsősorban a növényföldrajzi kulcsfajok jelenléte volt. Jávorka Sándor felfogásában a flóratájak elkülönülésének vázát a „vezető flóraelemek” elterjedési határai adják (JÁVORKA 1940). Később egyre bevettebb eljárás lett, hogy a Pannonicum tagolása során a flóraadatokat egyes társulások jelenlétének-hiányának figyelembevételével erősítik meg (mint pl. Kárpáti Zoltán a Noricum-Pannonicum határ esetében, KÁRPÁTI 1958, legújabban BORHIDI et al. 2012). Ezt az eljárást Soó Rezső nemcsak alkalmazta, de elvét is magyarázza (Soó 1961). Eszerint a flóratérületek a hierarchia minden fokán egyben vegetációterületek is, ezért a kétféle adatok felcserélhetők. Ezzel a nézettel nem áll egyedül: a flóra- és vegetációtagolás között párhuzamosságot feltételez WALTER és STRAKA (1970) is. Így az euroszibériai térségben az egyes fajok elterjedési típusainak (geoelemeinek) elhatárolását a vegetációtagolás nyomdokán végzik el. E szerint az arktikus flórarégió a tundrarégió (zónának), a boreális flórarégió a tajgarégió (zónának), a közép-európai flórarégió a lombdörégió (zónának) felel meg. A kétféle elhatárolás párhuzamosságát durva léptékben jól magyarázza, hogy a nagy vegetációzónák váltása gyakran életformaváltással jár, azok taxonómiai konzekvenciájával együtt. Finomabb térléptéknél ez a párhuzamosság gyengülhet számos tényező okán.

A Pannonicum tagolását szolgáló határmeghúzás máig vegyes szempontokra épül. Valószínűleg így van ez a flóratartomány külső határaival is (Soó 1947). A határmeghúzó eljárások módszertani átláthatatlansága a reprodukálást lehetlenné teszi. Az egyértelműségnek akkor tennénk eleget, ha a fitogeográfiai rajonírozást tisztán flóra alapra helyeznénk. Kisebb terület, a Gerecse hegység flórákörzeteinek elhatárolásával jó hazai példát nyújtott erre BARINA (2006). Pannonicum-szinten az összes releváns taxon kielégítően pontos elterjedési térképe azonban még nem hozzáférhető.

3. De milyen flórákkal rokonítható a pannon flóra „egésze”? Soó Rezső a kulcsot a válaszhoz a flóraelemek elemi statisztikájában vélte megtalálni, pontosabban a medence-belső flóraelem-eloszlásában (először: Soó 1940). Az utolsó számbavétel (Pócs 1981) szerint a pannóniai flóra területének nagy részét lefedő magyarországi flórában a keleti, kontinentális (bennük a pontuszi, pontuszi-pannon) és a déli, szubmediterrán, illetve balkáni elemek fajsza szám szerinti aránya a teljes fajsza számhoz, a pannóniai bennszülött taxonokkal együtt mintegy 33%. Erre az egyharmadra épül a Pannonicum flóratartomány önállósága. Ezt meghaladja azonban az európai(-középeurópai) és eurázsiai csoportok aránya, összesen körülbelül 45% (a szubatlanti flóraelemmel együtt). Ezen arányokra épített Soó, amikor a pannóniai flóratartományt az európai flóratartományba sorolta (Soó 1932, 1945, Soó és JÁVORKA 1951). A magyar növényföldrajzi irodalom ezt az álláspontot a mai napig magáénak vallja.

Nem mindenki vélekedett azonban így. MEDWECKA-KORNAŠ (1959) elvetve a közép-európai besorolást, egy közös pontus-pannóniai flóratartomány területét körvonalazza. Hermann Meusel csoportja is keletre tekint, amikor egy pontuszi-dél-szibériai flórarégióban látja a Pannonicum helyét (MEUSEL et al. 1965). Ez a nagy kiterjedésű régió a *Stipa*-sztyeppék és a rétsztyeppék hazája, északi felében (a hegyvidékeken is) erdőssztyeppekkel. A Pannonicum nézetük szerint ennek a széles régióknak a legnyugatibb tagja. A medence belsejét Meuselék alföldi altartománynak tekintik, amitől elkülönül a Matricum altartomány. A medence peremének domb- és hegyvidéke (a Déli-Kárpátok belső lejtőit is beleértve) tehát a Pannonicum szerves része, amely számos nemzetség (*Iris*, *Cytisus*, *Onosma*, *Linum*, *Colchicum*, *Dianthus*) sztyepp- és erdőssztyeppfaj fejlődési centrumaként működött, gyakran kelet-mediterrán rokonsággal. Meuselék flórabesztásukkal végül is Kerner nézetét élesztik fel (vö. KERNER 1871). Konceptiójukat mindazonáltal flórasztatistikákkal nem támasztják alá. Figyelemre érdemes, hogy a délkelet-európai vegetáció mélyre hatoló monográfiái (HORVAT et al. 1974) helyesnek látják Meuselék besztását.

Egyesek kétségbe vonják a Pannonicum területi egységességét. LAVRENKO (1959) a Pannonicum-ot a közép-európai lombdőlőövezethez sorolja, az Alföld kivételével, amely szerinte a pontuszi sztyepp előretolt szigete. WALTER és STRAKA (1970) térképén a közép-európai nemorális övezet délkeleti tartományában sajátos hézag jelentkezik, ez az enklávé a pontuszi-pannon flóraelemek jelenlétével jellemezhető. WALTER és BRECKLE (1986) térképén pedig a Kárpát-medence belső részei a Kárpátoktól elválasztva, exklávészerűen csatlakoznak a két nagy zonobióm, a nemorális és a sztyeppéi övezetek zonoökotónjához. Walter flórabesztását a szárazföldi gerincesek elterjedésével módosítva biogeográfiai térképet közöl FREITAG (1962). Ezen nem jelenik meg pannon területi egység, mivel a Kárpát-medencei élővilágot részben (a középhegységekkel) a nagy összefüggő közép-európai, részben (a Dunántúl Balatontól délre eső felével) a

szubmediterrán régióba tagolja, míg a Nagyalföld már a pontuszi flóratartomány szigetszerű exklávéja.

A bemutatott, koncepciójukban eltérő besorolások jól tükrözik térségünk egyedi helyzetét, azt, hogy a különböző irányokból ható flórák hatása alatt áll. Az egyes szerzők szubjektív szempontrendszerük szerint más-más hatás elsődlegességét emelik ki. Meuselék a rájuk jellemző módon a nagy regionális léptékben ismétlődő jelenségeket helyezik előtérbe, emellett befolyásolhatta őket a keleti-kontinentális jellegű társulások jelentős térfoglalása a Kárpát-medencében. Velük szemben Soó tartja magát a (prezencián alapuló) flóraelem-statisztikához. Meuselék – LAVRENKO (1959), FREITAG (1962) és WALTER és STRAKA (1970) nézetével szemben – hangsúlyozzák az Alföld és a középhegységek flóratartomány-szinten megnyilvánuló egységét (ez Soó alapelve is, Borbási örökség). Ezzel az egységgel mi is egyetértünk, nem úgy az imént felsorolt három munkával.

A besorolások diszharmóniája, a reális látásra való törekvés a teendők sokaságát vetíti előre. Úgy véljük, hogy a flóraelemekre továbbra is építenünk kell, e téren azonban több fejlesztés is kívánatos. Most csak címszavakban: szükség van az egyes flóraelemcsoportok (tipikusan: a legszámosabb csoportot alkotó eurázsiai flóraelemek) finomítására, tovább tagolására, az egyes taxonoknak a mainál pontosabb besorolására. Kívánatos egyfajta súlyozás bevezetése, pontosabban a flóraelem-prezenciák súlyozása, kihasználva a régóta ismert átjárást a vegetációtan és a flórageográfia között. A vegetáció egyes egységeire vonatkozó társulástani táblázatokból ugyanis flóraelem-gyakoriságokhoz juthatunk, ezen gyakoriságok súlyozandók aztán a társulás-állományok térképről leolvasható kiterjedésének arányában (lásd HORVAT et al. 1974). Ezen az úton alakulhat ki a flóraelem gyakoriságok és arányok térségre, térségekre jellemző képe.

A Pannon vegetációrégió

A florisztikai határmegvonásnak nagyszámú, releváns taxon pontos elterjedési térképén kell alapulnia, ezek lokális áréai azonban nem esnek egybe. Redukálhatjuk a taxonok számát, a kiválasztás azonban növelheti a szubjektivitást. A nyolc országra kiterjedő Pannonicum florisztikai tekintetben nem azonos részletességgel kutatott, ezért a florisztikai határt új lokális flóraművek és modern adatbázisok létrehozásával lenne szükséges kidolgozni. Mindez hosszadalmas, több évre kiterjedő program lehet.

Számos példa tanúsítja, hogy a vegetáció önmagában is alkalmas arra, hogy annak alapján egységes térségeket körülhatároljunk. Alapul gyakran a potenciális vegetáció térképeit használják fel (KÜCHLER 1985). A vegetációtérkép elvileg a tér minden pontját minősíti, a térkép felbontásának megfelelő pontossággal. A flóraalapú térképeknél ezzel szemben gyakran hiátussal (nem egyszer teljes adat-

hiánnyal) kell számolni. A vegetációfoltok többnyire állandóbbak, mint egy-egy taxon előfordulás, és ha egy folt el is tűnt, több esély van a rekonstruálásra, mint egy taxon előfordulása esetében.

Térségek vegetációalapú elkülönítéséről SCHMITHÜSEN (1968) és DIERSCHKE (1994) nyújtanak áttekintést. A magyarul keveset mondó „Vegetationsgebiete” térbelileg szomszédos kisebb területekből állnak össze, közös jellemző társulásokkal. Pontosabban megfogalmazva: a tér vegetációalapú tagolása során keletkező egységeket kiterjedtebb zonális társulások komplexei és kisebb-nagyobb kiterjedésű intra-, extra- és azonális társulások jellemzik. A vegetációalapon megvalósított regionalizáció az Egyesült Államokban, az ún. ökorégió-rendszerekben elterjedt eljárás. Az ökorégió olyan nagy kiterjedésű, természetföldrajzilag többé-kevésbé egységes terület, ahol a vegetáció hasonló habitatokon kiterjedten és prediktábilis módon jelenik meg (BAILEY 2005). Vegetációalapon áll Kína területének regionalizációja is (ZHANG 2007). Kisebb terület tagolására példa Svájc regionalizálása vegetációtájakra (HEGG et al. 1993), de Magyarországon is született ilyen beosztás kisebb tájegységekre (MOLNÁR et al. 2008). Európa növényzetének vegetációalapú (nehezen áttekinthető) tagolására SCHUBERT (idézi DIERSCHKE 1994) tett kísérletet. SCHMITHÜSEN (1968) a „Vegetationsgebiete” hierarchikus rendszerére (vegetációrégió, -tartomány, -körzet) is javaslatot tesz (lásd még DIERSCHKE 1994).

A pannon vegetáció térségi tagolását, besorolását a körülhatárolásnak meg kell előznie. Ezt alább mutatjuk be. Akárcsak korábbi dolgozatunkban (FEKETE et al. 2016), itt is a vegetációrégió megnevezéssel élünk, amit széles (semleges) értelemben használunk, tehát nem a hierarchikus rendszer értelmében.

Anyag és módszer

A Pannon vegetációrégió körülhatárolása

A Pannon vegetációrégió határának megvonásánál a Kárpát-medence belsőjére jellemző, pannonnak tartott növénytársulásokat, elsősorban a kiterjedt klímazonális és a szintén nagy felületeket fedő, edafikusan meghatározott társulásokat alkalmaztuk. Ezek azok a társulások, amelyek az egyéb, gyakran közép-európai jellegű *Carpinus betulus/Fagus sylvatica*-uralta erdőket, ill. az ezek zónájában kifejlődött intrazonális társulásokat körbe veszik.

Az alábbiakban a legfontosabb pannon társulások felsorolását adjuk. Ezeknek – és más társulásoknak – részletes leírását és irodalmát BORHIDI et al. (2012) munkájában találjuk; alkalmazott társulásneveink is ezt a munkát, esetenként a hivatkozott helyi irodalmat követik. A növényfajok neveit illetően lásd KIRÁLY (2009), ill. az Euro+Med (2006–2014) adatbázist.

Pannon vegetációtípusok

Lösz erdőssztyepp-tölgyesek: a középhegységek Alföldet övező peremein és az Alföld löszvidékein a *Quercetum pubescenti-roboris* a jellemző zonális erdőtársulás, a szubmediterrán erdőssztyepp domináns képviselője. Az erdőssztyepp fontos fátlan komponense a fajgazdag sztyepprét (pl. *Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae*, *Euphorbio pannonicae-Brachypodietum pinnati*).

Homoki erdőssztyepp-tölgyesek: a kiterjedt homokvidékek erdei a félszáraz és száraz homoki tölgyesek, a Kárpát-medence unikális társulásai. A zártabb lombkoronájú (*Convallario- és Polygonato latifolii-Quercetum roboris*, *Festuco rupicolae- és Iridi variegatae-Quercetum roboris*). A legszárazabb homokterületek potenciális fás társulása a *Junipero-Populetum albae*.

Nyílt homoki gyepek: nagymértékben unikális a legszárazabb, meszes homokon a nyílt homokpusztagyep, a *Festucetum vaginatae*, *Stipa borysthenica*-val, helyenként *Festuca wagneri*-vel. Ebben a társulásban a legnagyobb a pannóniai bennszülöttek fajszáma (elsősorban a Duna–Tisza köze homokján). Endemikus a nyírségi mézskerülő homokpusztagyep (*Festuco vaginatae-Corynephorum*) is.

Szikesek: Magyarország egyik legkiterjedtebb gyeptípusát a szikes gyepek (pl. *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae*, *Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis*, *Lepidio crassifoliae-Camphorosmetum annuae*, *Puccinellietum limosae*) jelentik. A pannon szikes a fajok eredete és a talajfolyamatok dinamikája miatt is lényegesen különbözik a tengerparti sós társulásoktól. A különállást a pannóniai endemizmusok nagy száma is erősíti, a jellemző fajok többsége pontusi-pannon, illetve gyakran irano-turáni elterjedésű.

Sziki tölgyesek: Európában máshonnan csaknem ismeretlen a sziki tölgyes (*Galatello-Quercetum roboris*). Mozaikos szerkezetű erdőssztyepp-erdő, a tisztásain fellépő *Peucedano-Asteretum sedifolii* egy kontinentális magaskórós vegetációtípus képviselője.

Keményfás ártéri erdők: a folyók széles magasárterén a *Fraxino pannonicae-Ulmetum* és rokonai a potenciális erdőtársulások. Pannon jellegüket elsősorban a *Fraxinus angustifolia* subsp. *danubialis* adja.

Cseres-kocsánytalan tölgyesek: *Quercus petraea-Quercus cerris* erdők. A pannon tájban a dombvidékek és alacsony hegyvidékek legnagyobb térfoglalású zonális társulása a *Quercetum petraeae-cerridis*. Ez egyben Magyarország legnagyobb kiterjedésű potenciális vegetációtípusa is (JAKUCS 1985). Mivel a Pannon vegetációrégió lehatárolásakor e társulásnak kiemelt szerepe volt, részletesebben jellemezzük. A *Quercus cerris* klímaindikátor, Kárpát-medencei elterjedésének északi határa (FEKETE és BLATTNY 1913) jól illeszkedik az ún. Moesz-vonalhoz (MOESZ 1911). A Moesz-vonal a pannóniai fajok elterjedésének és egyben a szőlő természetének északi határa. A *Quercetum petraeae-cerridis* konstans fajai zömmel déli,

szubmediterrán, pannon-balkán és szubmediterrán-közép-európai fajok, ezek a pannon flóra inherens komponensei. A *Quercus cerris* kelet-szubmediterrán elterjedésű, a társulás másik domináns faja, a *Quercus petraea*, jobbra Közép-Európához kötődik, a Pannonicum-ban egy közös társulást alkotva érik el a közel optimális növekedést. Kodominanciájuk jól mutatja a pannon régió átmeneti jellegét. A florisztikai kompozíció alapján is átmeneti a társulás a szarmata *Potentillo albae-Quercetum roboris* és az északi-kelet-balkáni *Quercetum farnetto-cerridis* között (Soó 1963). A *Quercetum petraeae-cerridis* önálló pannon társulás, előbbiektől jól elválik. A potenciális növényzetben közvetlenül csatlakozhatnak az *Quercetum pubescenti-roboris* erdőssztyepp-erdőkhöz, ilyen állományaikban Aceri-Quercion fajok (pl. *Aconitum anthora*, *Doronicum hungaricum*, *Pulmonaria mollissima*, *Waldsteinia geoides*) jelennek meg (KOVÁCS és PODANI 1979). Ezen túl is számos dél- és délkelet-európai, kontinentális és pannon-balkáni fajuk közös lehet (KOVÁCS 1975). A *Quercetum petraeae-cerridis* fényben gazdag gyepszintjében rendszeresen megjelenhetnek Festuco-Brometea-fajok (lásd KOVÁCS és PODANI 1979). Az *Asphodelo-Quercetum roboris* társulást (BORHIDI és JÁRAI-KOMLÓDI 1959, TALLÓS 1959, KEVEY 2011) a cönológiai osztályozással szemben (BORHIDI et al. 2012) inkább pannon, mint illírnek jellegűnek tekintjük. Az alkalmanként fellépő szubmediterrán, szubatlanti-szubmediterrán, illír fajok (*Asphodelus albus*, *Primula vulgaris*, *Luzula forsteri*, *Tamus communis*, *Knautia drymeia*) mellett több tucat faja a zonális pannon cserestölgyessel közös. A homokon, olykor kavicsos megjelenő erdő klímazonálisnak tekinthető (*Quercus petraea*-val, TALLÓS 1959), lásd még MAJER 1980, KEVEY 2008, BORHIDI et al. 2012). Hasonlít hozzá, de illír jelleget már egyáltalán nem mutat az *Agrostio tenuis-Quercetum cerridis* társulás (CSAPODY 1974, KEVEY 2008, KIRÁLY és KIRÁLY 2008). Mindkét társulásnak erdőssztyepp jellege is van (BORHIDI és JÁRAI-KOMLÓDI 1959, KEVEY 2011, lásd még ZÓLYOMI 1941). A *Quercus robur* túlsúlya mindkét esetben edafikus meghatározottságot jelez.

A *Quercetum petraeae-cerridis* öv pannon jellegét az állományai által körülölelt hegységek egyes magassági öveiben intrazonálisan megjelenő, edafikusan meghatározott, bennszülött társulások erősítik. Legnagyobb kiterjedést talán a molyhos tölgyes bokorerdők érik el (*Cotino-Quercetum pubescentis*, *Ceraso mahaleb-Quercetum pubescentis*) elsősorban dolomiton, mészkövön, száraz, meleg lejtőkön. Jellemzőjük a mozaikos, gyepekkel váltakozó szerkezet, a letörpülő *Quercus pubescens* és *Fraxinus ornus*, valamint a kétszikűekben gazdag szegély. A fajkészlet kettős jellege (lásd feljebb) pannon jellegzetesség (FEKETE et al. 2011, 2014). Erős pannon jellegeket hordoz a dolomitsziklagyep is (*Seseleo leucospermi-Festucetum pallentis*), több pannon endemizmus kizárólagos élőhelye. További, kisebb állományokban megjelenő pannon társulások többek között a *Waldsteinio-Spiraeetum mediae*, a *Tilio-Fraxinetum excelsioris*, a *Poetum scabrae* és a *Campanulo macrostachyae-Stipetum tirsae*.

Az adatok forrása

A Pannon vegetációrégió határvonalának meghúzásához terepi tapasztalataink mellett potenciális vegetációtérképeket és helyi vegetációleírásokat használtunk:

1) Magyarország természetes növénytakarójának 1: 1 500 000 méretarányú térképe (ZÓLYOMI 1967, 1989), ill. a határövezetet tárgyaló további dolgozatok (ZÓLYOMI 1941, JEANPLONG 1956, PÓCS 1960);

2) Csehszlovákia természetes potenciális vegetációjának 1: 200 000 méretarányú térképe (Szlovákia: MICHALKO et al. 1984–1986, Csehország: MIKYŠKA et al. 1968–1972), valamint a kapcsolódó szöveges magyarázó (MICHALKO et al. 1987), ill. Szlovákia korábbi, 1: 500 000 méretarányú áttekintő térképe (MICHALKO et al. 1979);

3) Jugoszlávia természetes, potenciális növényzetének 1: 1 000 000 arányú térképe és vegetációleírása (FUKAREK és JOVANOVIĆ 1986);

4) Románia potenciális vegetációtérképe (IVAN et al. 1993);

5) a dunai országok természetes vegetációjának térképe (1: 2 000 000, NIKL-FELD 1974);

6) Európa 1: 2 500 000 méretarányú potenciális vegetációtérképe (BOHN et al. 2000);

7) Magyarország aktuális élőhely-térképezési adatbázisából származtatott elterjedési térképek (MOLNÁR et al. 2008, BÖLÖNI et al. 2008), valamint élőhelyjellemzések (BÖLÖNI et al. 2011), Magyarország földrajzi kistájainak florisztikai és vegetációs jellemzése (KIRÁLY et al. 2008);

8) vegetációleírások, társulástani táblázatok a régió pereméről (lásd az irodalomjegyzéket).

A körülhatárolás módszere

A Pannon vegetációrégió határvonalát Európa potenciális vegetációtérképére (BOHN et al. 2000), mint közös platformra húztuk be. Kezdetként egy ideiglenes vonalat húztunk e térképen azonosítható pannon társulások külső határa mentén. Ezt a vonalat finomítottuk ezután nagyobb felbontású vegetációtérképek, leírások, olykor pedig saját tereptapasztalat alapján. Azok a tájak tartoztak a Pannon vegetációrégióhoz, amelyek növényzete dominánsan pannon jellegű (a pannon társulások borítása nagyobb, mint 50%), illetve a nem-pannon (pl. Fagetalia) társulások felszínborítása elhanyagolható volt. A határt legtöbb esetben valamilyen pannon társulás, társulásmozaik külső határán, többnyire a *Quercetum petraeae-cerridis* és a *Carpinus betulus/Fagus sylvatica*-uralta erdők között húztuk meg. Ha egy pannon jellegű társulás, társulásmozaik teljesen körülölelt más, többnyire *Carpinus betulus/Fagus sylvatica*-uralta tájakat (jellemzően szil-

getszerű hegy- és dombvidékeket), azokat a pannon régió részének tekintettük. A nem pannon jellegű vegetáció zárványszerű megjelenését nem határoltuk le.

Ha azonális ártéri növényzet volt a két szomszédos vegetációrégió közötti részen, akkor önkényesen a folyók mai vonalában húztuk meg a határt. Ha a pannon vegetációval borított tájakat régiójellegzetességeket nem mutató, de nem ártéri tájak határolták, akkor ezeknek a pannon régió felé eső oldalán húztuk meg a határt. A határszakaszok mindkét oldalán megadtuk a jellemző növénytársulások nevét. A szomszédos vegetációrégiókat nem jellemeztük, ezeket önálló kritériumok alapján kell majd meghatározni.

Eredmények

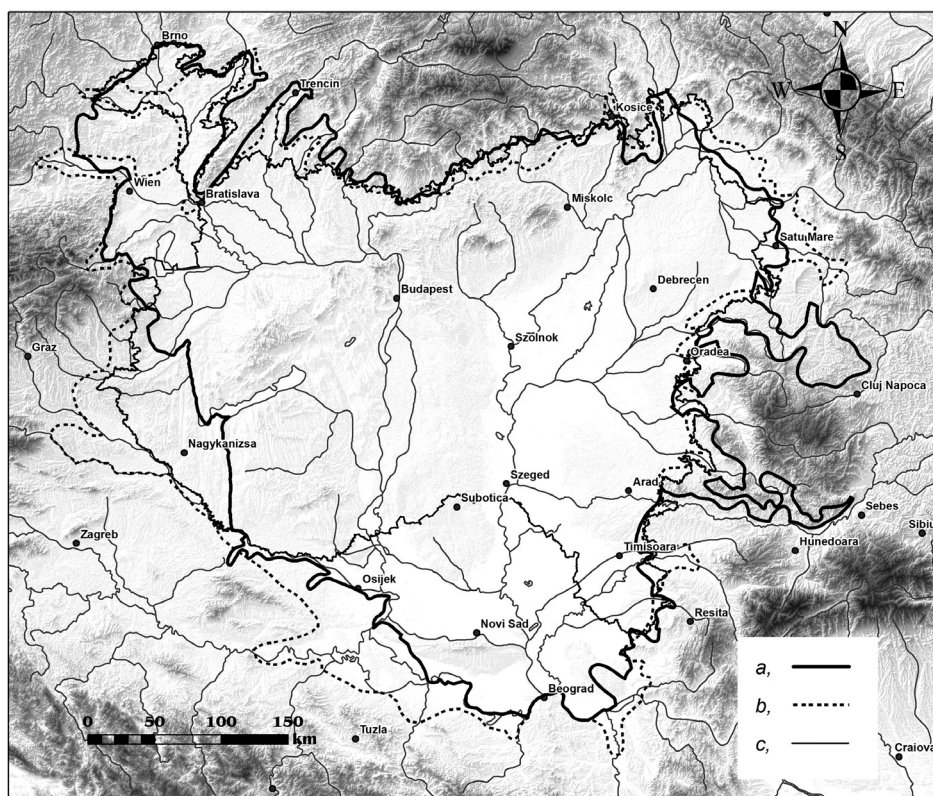
Az északi, északnyugati határvonal

A Pannon vegetációrégió határát lásd az 1. ábrán. A határvonalat északról indulva mutatjuk be.

A Kisalföld, ill. a Duna-menti síkság és a tőle északra fekvő löszvidék egykor kiterjedt erdőssztyepp-tölgyeseit (*Quercetum pubescentis-roboris*, vö. HORVÁTH-GODÁNY 1977) északabbra a *Quercetum petraeae-cerridis* váltja fel, ezek képezik itt a pannon régió határát. Tőlük még északabbra a tölgyeseket már a rokon *Potentillo albae-Quercetum roboris* képviseli (BOHN et al. 2000, ROLEČEK 2005). A Vág völgyében, illetőleg a Fehér-Kárpátok és a Kis-Kárpátok találkozásánál a szubmediterrán jellegű *Cotino-Quercetum pubescentis* képviseli a pannon vegetációt (FUTÁK 1947, JAKUCS 1961, MICHALKO et al. 1987, CHYTRÝ 1994), másutt – ugyancsak mikroklimatikus-edafikus hatásokra – a már inkább kontinentális jellegű melegkedvelő tölgyesek (*Corno-Quercetum pubescentis*, ROLEČEK 2005). Ezek a xerotherm erdők nem fordulnak elő lényegesen északabbra, mint a zonális xeromezofil, zárt tölgyesek. Az Ondava völgyében a *Quercetum pubescenti-roboris* képezi a határ belső oldalát. Északabbra már csak apróbb pannon vegetáció-fragmentumok mutathatóak ki, pl. a karszbokorerdő fragmentumai a Vihorláton (JAKUCS 1961). Az Északnyugati- és Északi-Kárpátok felől a határ északi oldalát csaknem teljes hosszában a *Carici pilosae-Carpinetum*, kivételesen a rokon *Tilio-Carpinetum* adja (MICHALKO et al. 1984–86).

Nyugatabbra, Morvaország délkeleti részét egykor gazdag pannon vegetáció fedte. E régió határát nyugat felé főleg a sztyeppfoltokkal mozaikoló *Quercetum pubescenti-roboris* erdők jelölik ki (CHYTRÝ és HORÁK 1997). Morvaország pannon részén (vö. KAPLAN 2012) egy, a magyarországi erdőssztyepp-tölgyesekhez közelálló, endemikusnak értékelt társulást is leírtak (*Carici fritschii-Quercetum roboris*, CHYTRÝ és HORÁK 1997). Jelentős kiterjedést érnek el a *Inulo hirtae-Stipetum tirsae* erdőssztyepprétek (DUBRAVKOVÁ et al. 2010). Egykor azonális pannon növényzet,

pl. Thero-Salicornietea-társulások is előfordultak, de mára ezek erősen degradálódtak, vagy már el is tűntek (CHYTRÝ 2012). Lőszön, sekély lejtésű felszíneken ismeretes a *Quercetum petraeae-cerridis* *Quercus cerris* nélküli változata (CHYTRÝ és HORÁK 1997). Vegetációrégióink morvaországi határszakaszának vonala nagyjából a CHYTRÝ (2012) közölte vonalat követi. Az ún. pannon (szubpannon) *Quercus robur-Carpinus betulus* erdők elterjedtek Szlovákia, Ausztria és Morvaország meleg, szubkontinentális részeinek síkságain és a dombok közötti széles völgyekben (MICHALCO et al. 1987, MUCINA et al. 1993). Ezek az erdők (*Primulo veris-Quercetum roboris*, *Polygonato latifoliae-Carpinetum*) mind az erdőssztyepp, mind a zárt tölgyes zónára jellemzőek, külső határaikon túl alig találhatóak.



1. ábra. a) a Pannon vegetációrégió határa; b) a Pannonicum flóraregió legfrissebb határa (Soó 1947); és c) az európai uniós Pannon biogeográfiai régió határa (Natura 2000, ANON. 2014, megj.: többször országhatárokon halad) (alaptérkép forrása: ASTER-GDEM, 2009, NASA).

Fig. 1. The boundary lines of the a) Pannonian vegetation region; b) the Pannonicum floristic region based on latest version covering the whole region (Soó 1947); and c) the Pannonian biogeographic region of the European Union (Natura 2000, ANON. 2014, note: it often runs on country borders) (source of base map: ASTER-GDEM, 2009, NASA).

Délkelet-Morvaország pannon vegetációja folytatódik Alsó-Ausztriában, a Morvamezőn, a Bécsi-medencében, Észak-Burgenlandban is (vö. NIKLFELD 1993, KILIAN et al. 1994, WILLNER 2013). A potenciális vegetációban pannon társulásokban gazdag az alföldi vegetáció (halofiton társulásokkal, homokpusztákkal, lösnövényzettel, illetve a löszfalak pionír félsivatagi együttesével (HÜBL és HOLZNER 1975). Sík vidéken a klímazonális potenciális vegetációban a *Quercetum pubescenti-roboris*, az alacsony dombvidékeken a *Quercetum petraeae-cerridis* az uralkodó (GEERDES és MOLL 1983, KARRER és KILIAN 1990, WALLNÖFER 2003). Az utóbbi társulás öve gazdag intrazonális pannon társulásokban (bazofil sziklai vegetáció: NIKLFELD 1964), xerotherm tölgyesek: *Ceraso-Quercetum pubescentis* és *Corno-Quercetum pubescentis* (KARRER és KILIAN 1990, WALLNÖFER 2003). Alsó-Ausztriában nyugat felől a határt közép-európai *Carpinus betulus/Fagus sylvatica*-uralta erdők (pl. *Carici pilosae-Carpinetum* és *Primulo veris-Carpinetum*) képezik, olykor a hercyniai *Potentillo albae-Quercetum roboris*. Ugyanitt a szarmata és a pannon tölgyesek átmeneti állományokat is alkothatnak (HÜBL és HOLZNER 1975, vö. még HORVÁT 1980, 1981, GEERDES és MOLL 1983, MUCINA et al. 1993).

A nyugati határvonal

A Lajta-hegységtől délre a határ a Soproni-hegység keleti peremén húzódik, majd (visszakanyarodva Ausztriába) pannon jellegűek Burgenland középső dombvidékei is. Délkeletre a határt a dombvidékeken (Répcé- és Gyöngyös-sík, Kemeneshát) *Cyclamini-Carpinetum* képezi (ZÓLYOMI 1967, 1989). E határ keleti oldalán az egyértelműen pannon jellegű cseres-tölgyesek mellett az *Agrostio tenuis-Quercetum cerridis* (Répcé-sík, Kemeneshát, CSAPODY 1974) is megjelenik, ill. a Somogy és Zala felől felhúzódó *Asphodelo-Quercetum roboris* (BORHIDI és JÁRAI-KOMLÓDI 1959, KEVEY 2011) is, lokális, edafikus okokból. A nyugat felől határoló Kelet-zalai dombságon már Fagitalia-társulások dominálnak. A Balaton vonalát (Keszthely térségében) elérve a Zala árterének ligeterdei, mocsarai mentén halad a határ. Somogy megye nyugati részén az illír Carpinion és Aremonio-Fagion, illetve a pannon *Asphodelo-Quercetum* állományok átmeneti sávjának középvonala képezi a határt egészen a Dráváig.

A déli határvonal

A Dunántúl délkeleti szélén a Dráva az önkényesen kijelölt határ. A dunai szakaszon az erdőssztyepp-erdők fellazulnak, bennük számos sztyeppelem jelenik meg akárcsak az északabbi Vajdaságban (JOVANOVIĆ 1997, PURGER et al. 2014). A Fruška Gora xerikus-mezoxerikus *Quercetum cerridis-virgilianae* társulása JOVANOVIĆ (1997) szerint az erdőssztyepp-erdők képviselője (de lásd

PURGER et al. 2014). A Drinától keletnek a határt dél felől a *Genisto-Quercetum roboris* erdők jelölik ki, másutt pedig a dél felől felhatoló illír-nyugat-móziai *Quercus farnetto-Quercus cerris* erdők (JOVANOVIĆ et al. 1986). Összehasonlítva az északi és az északnyugati határszakaszokkal, lényeges különbség itt a pannon *Quercetum petraeae-cerridis* hiánya.

A keleti határvonal

A Nyugat-romániai-síkságot kelet felé szegélyező dombvidéket és hegylábakat *Quercus farnetto* és *Q. cerris* erdők borítják. A Bánátban és északabbra, a Maros völgyétől délre elhúzódó dombvidéken kiterjedt erdők a Kelet-Balkánról felhúzódozó *Quercus farnetto*-n kívül alig különböznek a táj többi zonális tölgyesétől. Balkáni fajokban való szegénységükkel viszont elütnek egyéb területek *Quercus farnetto* erdőitől (JOVANOVIĆ 1997). Fajkészetük részben a szomszédos alföldi zóna *Quercetum pubescenti-roboris* erdőivel rokon, részben pedig a magasabb dombvidékek *Quercetum petraeae-cerridis* erdeihez hasonló. Jobbára hiányoznak belőle a xeromezofil-mezofil, de főleg a mezofil fajok, uralkodnak a száraz tölgyes- és erdőssztyepp-fajok, amelyek jórészt kontinentális elterjedésűek, mint a konstans *Acer tataricum*. Az erdő szegélyében gyakran Trifolio-Geraniea társulások jelennek meg (COLDEA és POP 1996). A Maros és a Sebes-Körös közötti térségben egy síksági variáns (*Quercetum farnetto-cerridis crasicum*, POP 1967) alakult ki. Ezen magyar tölgy-csertölgy erdők kontinentális jellegét a klíma okozza: az erős téli hideg, a nagy hőmérsékletingadozás és a kifejezett nyári száraz periódus (HORVAT et al. 1974). E klíma közel áll a szomszédos Alföld erdőssztyepp-klímájához. A kოდomináns magyar tölgy jelenléte miatt ezen erdőt mégsem a pannon vegetáció részének, hanem a balkáni vegetáció szélső képviselőjének tekintjük; ezek az erdők határolják kelet felől számos ponton a pannon régiót.

A Bánátban, az Erdélyi-szigethegység nyugati peremén, a Szamos-menti dombokon, valamint a Maros-völgyben egészen az Erdélyi-Mezőségig a *Quercetum farnetto-cerridis* zónával *Quercetum petraeae-cerridis* erdők határosak (POP et al. 1978, CSÜRÖS 1981, ARDELEAN 1999). A társulás fajkompozíciója a magyarországi dombvidékek *Quercetum petraeae-cerridis* erdeihez hasonló. Ezen erdők benyomulása az Erdélyi-medencébe az Erdélyi-szigethegység délkeleti esőárnyékában jó megegyezésben van az itt (Gyulafehérvár) kimutatott három hónapos szemiarid-szemihumid klímaperiódussal (KUN et al. 2004), amely az Erdélyi-medencében egyedülálló. A Tasnádi-dombvidék egyik leggyakoribb erdeje szintén a *Quercetum petraeae-cerridis*, e társulás 200 és 350 m tfsz. magasságokban zonális (KARÁCSONYI 2010, 2011). Így végül is a régió keleti határát a kocsánytalan tölgy-csertölgy erdők keleti határa mentén húztuk meg. Ez a határ lényegesen eltér a korábban (Soó 1947) meghúzott flórahatártól.

A Pannon vegetációrégiót a külső oldalról az Erdélyi-szigethegység peremén mezofil lomberdők, a Szamos-menti dombokon *Quercus robur* erdők, ill. *Carpinus betulus*/*Fagus sylvatica*-uralta társulások határolják. A Maros-völgytől délre már tölgyesek jellemzik a határ külső oldalát (*Quercus petraea*, sőt: *Carpinus orientalis* erdők, BOHN et al. 2000).

Északkeleten, az ukrán-magyar határ körzetében a Pannon vegetációrégió határát az ártéri terület közepén a Tisza és Bodrog folyók vonalán, azaz önkényes vonalon húztuk meg. E tájban és tőle keletre csak kis kiterjedésben található pannon vegetáció, pl. egy keskeny xeromezofil tölgyes sáv a hegyek peremén (NIKLFELD 1974, leírásukat lásd DIDUKH et al. 2011) és a síkságból kiemelkedő száraz dombokon és előhegyeken (FODOR 1960).

Megvitatás

A Pannon vegetációrégió határa zömmel a Magyar Alföldet övező hegy- és dombvidékeken fut körbe, ritkán folyóárterek alkotják a határt. A határon kívül számottevő kiterjedésű pannon társulásállományok nem fordulnak elő. Zárványnak fogadtuk el az Északi-középhegység *Carici pilosae-Carpinetum* és *Melittio-Fagetum* uralta tájait (pl. Börzsöny, Bükk, Mátra), ill. délen a Mecseket és a Zselicet, valamint a Fruška Gora-t. A leghosszabb határszakaszok (Északi-Kárpátok, Alsó-Ausztria, Erdély) a *Quercetum petraeae-cerridis* társulás elterjedési határa mentén található.

A vegetációgeográfiai határ sokszor meglepően éles, különösen ott, ahol a domborzati váltás éles (síkság-dombvidék), és ez még hirtelen alapközetváltással is párosul. Nagyobb magasságoknál a pannon tölgyeseket *Carpinus*/*Fagus*-uralta erdők váltják. A határ élességének oka ilyenkor az, hogy a mezofil gyertyános-tölgyes záródása miatti fényszegény környezete hátrányos a fénykedvelő tölgyes zóna fajainak, ugyanakkor kedvez a hegyvidéki kötődésű flórának. A határ léptéke helyenként csupán néhány tíz méter („limes convergens”, DIERSCHKE 1994). A florisztikai határvonalak gyakran sokkal szélesebbek. A Soproni-hegység területén a Pannonicum és Noricum határán markáns határvonal helyett „florisztikai lépcsők” sora figyelhető meg egy 2–3 km sávban (KIRÁLY és SZMORAD 2004). Hasonlóan, a Pannonicum és a Hercynicum határán egy 1–2 km széles átmeneti sávot dokumentáltak. Ebben az átmeneti sávban számos, a Hercynicum-mal, ill. a Pannonicum-mal közös taxon jelenik meg, de egyedi jellemvonásokat is hordoz, számos faj csak itt jelenik meg (CHYTRÝ et al. 1999). A Pannonicum és a Dacicum határán fekvő Szilágyság dombvidékén különösen széles az átmenet. Pannon, pontus-pannon és pontus-szubmediterrán fajok grádiense figyelhető meg az Erdélyi-Mezőség felé (KARÁCSONYI és NEGREAN 2014).

Vegetációrégiók közötti területek átmeneti vagy jellegtelen növényzettel

A pannon és az alpesi régió közötti kiterjedt dombvidék uralkodó vegetációja átmenetinek mondható. Benne a két szomszédos régió hatása is érvényesül, de emellett még a Nyugat-Balkáné is, főleg a *Carpinus-Quercus*, valamint a *Fagus*-erdőkben (PÓCS 1960). E terület jellegét erdeifenyő-lombelegyes erdők (*Genisto nervatae-Pinetum sylvestris*) is meghatározzák, ritka fajokat rejtegető lápi, mocsári társulásokkal. Ezek az egykor összefüggő boreális erdőzóna képviselői, a posztglaciális erdőfejlődés korai szakaszának reliktumai. A vegetációtípusoknak ez a sajátos eleme, a terület átmeneti jellege végül is annak egyediségéhez vezet, mivel erősen különbözik mindkét szomszédos régiótól. Hogy a vegetáción alapuló ún. ökorégiók közötti átmeneti zónák meglehetősen szélesek lehetnek, arra BAILEY (2005) hoz fel példákat (lásd még KÜCHLER 1973). Az átmeneti vegetációtájakkal analóg jelenség a földrajzi tájaknál – amelyeknek éppen a vegetáció az egyik erős attribútuma – is megfigyelhető: közöttük rendszeren átmenetek alakulnak ki (KÁDÁR 1965). Általánosabban: a biogeográfiai régiók egyes szakaszokon éles határokat formálnak, más szakaszokon viszont széles átmenetű zónákat (OLIVIERO et al. 2013).

Érdekes problémát jelent a WRABER (1969) által körülhatárolt ún. szubpannon terület Szlovéniában, főleg *Quercus-Carpinetum* klímax-szal. Kétségtelen, hogy az ún. „Goričko” dombvidékén az illír elemek – valószínűleg edafikus okokból – csaknem teljesen hiányoznak. A szubpannon területen azonban pannon társulások jelenlétéről nem tesz említést. Fukarek már az egész illír flóratartomány határait vizsgálja és ennek vonatkozó szakaszát a Dinári-hegységet északkeleten övező dombvidék peremére helyezi (FUKAREK 1977, 1979). Fukarek Wrabernél tovább megy, mivel e vonal és a Száva közötti területet, továbbá a Szávától északra fekvő térséget is a pannon flóratartomány részének tartja. MARINČEK (1995) az illír határt északabbra helyezi, mint Fukarek, de a Szávától északra fekvő terület már szerinte is a Pannon flóratartomány része. Véleményét azonban a Dráva és a Száva közötti hosszú, horvát szakaszon pannon társulások jelenlétével ő sem támasztja alá. Kelet-Szlavónia síksági erdői ugyan helyenként *Quercus cerris*-ben gazdagok, ezek azonban nem *Quercetum petraeae-cerridis* erdők (FRANJIC et al. 2005). A fenti javaslatokat a pannon flórageográfiai/vegetációgeográfiai régió ilyen jellegű kiterjesztésére nem fogadhatjuk el. Nyilvánvaló, hogy az említett délszláv kutatók a pannon jelleget relativizálták, nem téve magukévá az elvet, miszerint minden régiót annak saját kritériumrendszere alapján kell elhatárolni. Amúgy a lehatároláshoz flóra- és vegetációgeográfiai érveket egyaránt használtak, ami a tisztánlátást megnehezíti. Úgy véljük, számolnunk kell azzal, hogy a biogeográfiai régiók között léteznek jellegtelen, átmeneti területek, ezeket nehéz vagy éppen lehetetlen bármely növényföldrajzi régióhoz besorolni – jó példa erre a tárgyalt Dráva és a Száva közötti terület.

A flóra- és vegetációhatárok egybeesése

Úgy találtuk, hogy a Pannonicum és a Pannon vegetációrégió határai nem esnek teljesen egybe. Az eltéréseknek többféle oka is lehet. Triviális ok, hogy a flórarégiók lehatárolása figyelembe veheti azon fajelőfordulásokat, amelyek extrazonális pannon társuláshoz kötődnek, a zonális társulások vonalán kívül. Egyes populációk itt elszigetelten, pl. mint társulásreliktumok is megjelenhetnek. Az eltérés mértéke erősen változó, ahol egy egyenletes környezeti grádiens alakul ki, ott az egybeesés kifejezett. Ez a helyzet északon, ahol a pannon flóra határát a kárpáti felé már MOESZ (1911) tanulmányozta. Ezt a határvonalat később több faj alapján is meghúzták (FUTÁK 1966). Futák flóravonala és a vegetációrégió határvonala (amit MICHÁLKO 1984–1986 térképe alapján ismerünk) jó megegyezésben vannak egymással (kivételt képez a Szlovák Karszt). A nagy hasonlóság oka az lehet, hogy a Kárpátok felé a magassági grádiens viszonylag egyenletes, és ezért viszonylag egyértelmű a *Quercetum petraeae-cerridis* és a szomszédos *Carpinus betulus*-uralta erdők határa.

Más esetekben a két határ távolabb esik egymástól. Nyugat-Magyarországon a vegetációgeográfiai határ a flórahatártól 10–60 km-rel keletebbre húzódik. Ezt a területet – amelyet a nyugat-dunántúli flóraidék fed (JÁVORKA 1924–25, GÁYER 1925, SOÓ 1933, KÁRPÁTI 1958, 1960, lásd még PÓCS 1981 térképét), fentebb jellemeztük. Klímazonális pannon társulások itt nem találhatóak, legfeljebb a *Quercetum petraeae-cerridis* néhány, többnyire extrazonális állománya, illetve egyéb társulásfragmentumok (a Kőszegi- és Soproni-hegység, valamint a Vas-hegy xerotherm élőhelyei, a Zalai-dombság xeromezofil gyepei; vö. KOÓ 1994, SZMORAD 1994, KIRÁLY et al. 1999, KIRÁLY és SZMORAD 2004). A pannon endemizmusok itt ritkák: 0–1 faj/140 km², szemben a Kárpát-medence középső területén várható 3–10(–15) fajjal (BARTHA et al. 2015). Ezért MEUSEL et al. (1965) nem is tekinti e területet a Pannonicum részének, hanem egy köztes, átmeneti flórajú egységnek (flóra-altartomány), amely Nyugat- és Délnyugat-Magyarországra, részben Burgenlandra, Dél-Stájerországra és Észak-Szlovéniára terjed ki. Ez az altartomány egyaránt elkülönül az Alpicumtól, a Pannonicumtól és az Illyricumtól. Jelezzük, hogy az altartomány északi határa közel esik a Pannon vegetációrégió határához. Bár nem ismerjük közelről Meuselék szempontjait a határ meghúzásához, javasoljuk, hogy a Pannonicum e szakaszának jelenlegi határát a kontinentális, pontuszi, pontuszi-pannon, pontuszi-szubmediterrán és a xerofil szubmediterrán fajok elterjedésének figyelembevételével korrigálják majd. Várható, hogy ekkor a jelenleg elfogadott florisztikai határ (SOÓ 1947, PÓCS 1981) közelebb kerül a vegetáció-alapú határhoz.

Jelenleg nagy a diszkrepancia a florisztikai, illetve a vegetációs határ között a pannon térség keleti szélein. Várakozásunk szerint a térségben folyó intenzív florisztikai kutatások új, finomított határhoz vezetnek majd.

Pannon vegetáció, európai vegetáció

A Pannon vegetációrégió helyének kijelölése egy világosan felépített, a nagy kiterjedésű társulások hasonlóságára, rokonságára épülő, hierarchikus európai rendszerben célszerűnek tűnik. Ilyenhez jó topográfiai alapot és kiindulást nyújt a nagy erőfeszítéssel létrehozott, 1: 2 500 000 léptékű európai vegetációtérkép, illetve annak fontos változata, az 1: 10 000 000 léptékű áttekintő térkép (BOHN et al. 2000), amely az eredeti térkép rokon tartalmú foltjainak összevonása révén állt elő. Knapp ezen utóbbi térképre építve kísérte meg a vegetáció kisebb-nagyobb rangú térbeli egységeiknek a körülhatárolását (KNAPP 2005). Knapp megoldása, noha még nem általánosan elfogadott, egyszerű és általában ésszerű. SCHMITHÜSEN (1968) hierarchikus rendszerét alkalmazza (lásd fentebb), ebben a pannon vegetációterület értelem szerint a vegetációkörzet kategóriának felel meg.

BOHN et al. (2000) áttekintő térképén jól követhető a szubmediterrán száraz tölgyesek határa is, a kontinens teljes szélességében. KNAPP szerint ezen régióknak tekintett öv keleti része a kelet-szubmediterrán elegyes tölgyesek tartománya. Ezen belül helyezkedik el a balkáni tölgyes vegetációkörzet, amelyet északabbra a pannon-erdélyi elegyes tölgyes-körzet követ, mint a vegetációtartomány lezárása. KNAPP szerint azonban a Kárpát-medencében egy másik tartomány, a pontuszi-pannon erdőssztyepp-tartomány képviselőjében (egy elszigetelt folt formájában) a pannon erdőssztyepp-körzet is megjelenik.

A Kárpát-medencében az erdőssztyepp-növényzet azonban nem egyetlen elszigetelt folt. A medencebelső keleti határától az észak-nyugatiig végigvonulva megjelenik, egy nagy központi tömb (Nagyalföld) mellett nyugat felé szakadozottan, gyakran egymástól elkülönült foltok formájában a szubmediterrán jellegű hordozó pannon vegetáció, a zárt tölgyesek által kijelölt határáig. Helyenként összefonódnak az ilyen tölgyesek foltjaival, másutt emezek körbezárják az erdőssztyepp-foltokat. A keleti végen az Erdélyi-medence erdőssztyepp-erdői és a Mezőség pusztái teljesen elkülönülten jelentkeznek a Nagyalföldtől, a szubmediterrán jelleg szinte eltűnik, egyértelműen dominál a hűvös-kontinentális jelleg (fajokban, erdő-gyep mintázatokban, pl. a kettő határának élességében). Ezért az erdőssztyepp-vegetációt a Kárpát-medencében összefüggő területi egységként ábrázolni, felfogni – mint azt KNAPP (2005) teszi – nem lehet (lásd pl. A Kárpát-medence és környéke potenciális erdőssztyepp területei c. ábrát, in MOLNÁR és KUN 2000, p. 12).

A kétféle vegetáció (zárt tölgyes, ill. erdőssztyepp) foltjainak egymásmellettiségéből fakadó ráhatásnak tág tere van és főleg volt a posztglaciális vegetációmozgások során, mint azt néhány pannóniai példa is mutatja. Az erdőssztyepp zonális erdői és sztyepp-társulásai a dombságok, alacsony hegyvidékek vegetációjával (amit a cseres-tölgyesek uralnak) széles fronton érintkeznek. A kétféle vegetáció összefonódására számos példa ismeretes:

– Az alföldi löszerdők: klímazonális erdőssztyepp-erdeink különösen a Kelet-Dunántúlon szoros rokonságban állnak hegyvidékeink mészkedvelő tölgyeseivel, határhelyzetben csaknem elkülöníthetetlenek tőlük. Ezért vezették be a szubmediterrán erdőssztyepp fogalmát.

– Erdőssztyepp-erdők (*Corno-Quercetum pubescentis*, melegkedvelő tölgyesek) hegyvidékeken, a zárt tölgyesek területén is kialakulnak.

– A legfajgazdagabb sztyepprétek nem az erdőssztyepp-zónában, hanem hegyvidéki tölgyeseink övében fejlődtek ki („pannonische Hügelsteppe”, MEUSEL et al. 1965).

– A középhegységek molyhos tölgyes bokorerdői lombkoronaszintjükben a balkáni cserjéseket képviselik, tisztásaikat viszont keleti sztyeppfajok uralják.

– Ritka kontinentális erdőféleségek és erdőssztyepp-cserjések (*Tilio-Fraxinetum*, ill. *Spiraeetum mediae*) zárt erdők övében, elszigetelten máig fennmaradtak.

– Az Alföld, különösen a Duna–Tisza köze egyik legkiterjedtebb növénytársulásába, az évelő nyílt homokpusztagyepbe számos szubmediterrán faj épült be.

Véleményünk szerint a Knapp-féle kategóriák nyelvén értelmezett „kelet-szubmediterrán elegyes tölgyesek” és a „pontuszi-pannon erdőssztyepp” tartományok Kárpát-medencei átmeneti területén két vegetációkörzet megkülönböztetése lenne célszerű. Az egyik a nagyobb, kifejezetten szubmediterrán jellegű pannon tölgyerdő – erdőssztyepp körzet, a másik a kisebb kiterjedésű és erősebb kontinentális vonásokat hordozó erdélyi tölgyerdő – erdőssztyepp körzet.

Irodalomjegyzék

- ANON. 2014: European Commission, Environment 2000: Natura 2000 – Pannonian biogeographical region. URL: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/sites_hab/biogeog_regions/index_en.htm#pannonian [letöltve 2014.09.15.]
- ARDELEAN A. 1999: Flora și vegetația din valea Crișului Alb. [Flora and vegetation in the Crișul Alb river valley]. Vasile Goldiș University Press, Arad.
- BAILEY R. G. 2005: Identifying ecoregion boundaries. *Environmental Management* 34, Supl. 1: 14–26.
- BARINA Z. 2006: A Gerecse hegység flórája. *Rosalia* 1, Magyar Természettudományi Múzeum, Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 612 pp.
- BARTHA D., KIRÁLY G. (szerk.) 2015: Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 330 pp.
- BOHN U., GOLLUB G., HETTWER C. (eds) 2000. Karte der natürlichen Vegetation Europas, 1: 2 500 000. Bundesamt für Naturschutz, Bonn–Bad Godesberg.
- BORBÁS V. 1896: Vasvármegye növénygeografiai viszonyai. (Geographia plantarum Comitatus Castriferrei). In SZIKLAY J., BOROVSKY S. (szerk.) Magyarország vármegyéi és városai, Vasvármegye, Apollo, Budapest, pp. 497–542.
- BÖLÖNI J., MOLNÁR Zs., KUN A. (szerk.) 2011: Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 439 pp.

- BÖLÖNI J., MOLNÁR Zs., BIRÓ M., HORVÁTH F. 2008: Distribution of the (semi-)natural habitats in Hungary II. Woodlands and shrublands. *Acta Botanica Hungarica* 50 (Suppl.): 107–148. <http://dx.doi.org/10.1556/ABot.50.2008.Suppl.6>
- BORBÁS V. 1905: Magyarország természetes flórájának tagozódása. In: GYÖRGY E. (szerk.) *A Föld és népei* V. Franklin Társulat, Budapest, pp. 99–127.
- BORHIDI A., JÁRAI-KOMLÓDI M. 1959: Die Vegetation des Naturschutzgebietes des Baláta-Sees. *Acta Botanica Hungarica* 5: 259–320.
- BORHIDI A., KEVEY B., LENDVAI G. 2012: Plant communities of Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest, 544 pp.
- CHYTRÝ M. 1994: Xerothermic oak forests in the middle Váh basin and in the southern part of the Strážovská hornatina Upland, Slovakia. *Scripta Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis – Biology* 22–23(1992–93): 121–134.
- CHYTRÝ M. 2012: Vegetation of the Czech Republic: diversity, ecology, history and dynamics. *Preslia* 84: 427–504.
- CHYTRÝ M., HORÁK J. 1997: Plant communities of the thermophilous oak forests in Moravia. *Preslia* 68: 193–204.
- CHYTRÝ M., GRULICH V., TICHÝ L., KOURIL M. 1999: Phytogeographical boundary between the Pannonicum and Hercynicum: a multivariate landscape analysis in the Podyji/Thayatal National Park, Czech Republic/Austria. *Preslia* 71: 23–41.
- COLDEA Gh., POP A. 1996: Phytocoenologische Untersuchungen über die meso-thermophilen Eichenwälder Siebenbürgens. *Stapfia* 45: 55–64.
- CSAPODY I. 1974: Die *Agrostio-Quercetum roboris-cerris* Wälder der Kleinen Ungarischen Tiefebene. *Acta Botanica Hungarica* 20: 23–30.
- CSŰRÖS I. 1981: A Nyugati-Szigethegység élővilágáról. Tudományos és Enciklopédiai Kiadó, Bukarest, 304 pp.
- DIDUKH Y. P., FITSAILO T. V., KOROTCHENKO I. A., IAKUSHENKO D. M., PASHKEVYCH N. A. 2011: Biotopi lisovoï ta lisostepovoï zon Ukraïni. [Biotopes in the forest and forest-steppe zones in Ukraine]. LLC MACROS, Kyiv.
- DIERSCHKE H. 1994: Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. Eugen Ulmer, Stuttgart, 683 pp.
- DOSTÁL J. 1960: The phytogeographical regional distribution of the Czechoslovak flora. *Sborn. Čs. Společ. Zeměpis.* 65: 193–202.
- DUBRAVKOVÁ D., CHYTRÝ M., WILLNER W., ILLYÉS E., JANIŠOVÁ M., KÁLLAYNÉ-SZERÉNYI J. 2010: Dry grasslands in the Western Carpathians and the northern Pannonian Basin: a numerical classification. *Preslia* 82: 165–221.
- Euro+Med 2006–2014: Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [letöltve 2016.09.15.].
- FEKETE G., MOLNÁR Zs., MAGYARI E., SOMODI I., VARGA Z. 2011: Egyediség, szabályszerűség és deviáció a Pannonian régió vegetációjának példáján. *Botanikai Közlemények* 98: 29–59.
- FEKETE G., MOLNÁR Zs., MAGYARI E., SOMODI I., VARGA Z. 2014: A new framework for understanding Pannonian vegetation pattern: regularities, deviations and uniqueness. *Community Ecology* 15: 12–26. <http://dx.doi.org/10.1556/ComEc.15.2014.1.2>
- FEKETE G., KIRÁLY G., MOLNÁR Zs. 2016: Delineation of the Pannonian vegetation region. *Community Ecology* 17: 114–124. <http://dx.doi.org/10.1556/168.2016.17.1.14>
- FEKETE L., BLATTNY T. 1913: Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a Magyar Állam területén. Joerges, Selmecbánya, 793 + 150 pp.

- FODOR I. 1960: Az Északkeleti Kárpátok déli vulkanikus előhegyeinek növénytakarója. *Botanikai Közlemények* 48: 281–283.
- FRANJIC J., ŠKVORC Ž., FILIPOVIĆ K., VITASOVIĆ KOSIĆ I. 2005: Phytosociological characteristics of the *Quercus cerris* forests in East Slavonia. *Haequetia* 4: 27–35.
- FREITAG H. (1962): Einführung in die Biogeographie von Mitteleuropa: unter besonderer Berücksichtigung von Deutschland. G. Fischer Verlag, Stuttgart, 214 pp.
- FUKAREK P. 1977: Die Gliederung der illyrischen Florenprovinz in natürliche Vegetationsgebiete mit Hilfe der Waldgesellschaften. *Centralblatt für das Gesamte Forstwesen* 94: 154–162.
- FUKAREK P. 1979: Die Pflanzengeographische Abgrenzung des illyrischen vom moesischen Gebiet. *Phytocoenologia* 6: 434–445.
- FUKAREK P., JOVANOVIĆ B. (eds) 1986: Karta Prirodne Potencijalne Vegetacije SFR Jugoslavije, 1: 1 000 000. [Natural potential vegetation of the SFR Yugoslavia, 1: 1 000 000]. In: JOVANOVIĆ B., JOVANOVIĆ R., ZUPANČIČ M. (eds), *Prirodna Potencijalna Vegetacija Jugoslavije*. Ljubljana.
- FUTÁK J. 1947: Xerothermná vegetácia skupiny Kňažného Stola (západné Slovensko). [Xerothermic vegetation in the Kňažný Stol district, Western Slovakia]. *Spolok sv. Vojtecha, Trnava*, 258 pp.
- FUTÁK J. 1966: Fytogeografické členenie Slovenska. [Plant geographical partition of Slovakia]. In: FUTÁK J. (ed.) *Flóra Slovenska I*, SAV, Bratislava, pp. 535–538.
- GÁYER GY. 1925: Vasvármegye fejlődéstörténeti növényföldrajza és a praenorikumi flórasáv. Vasvármegye és Szombathely Város Kultúregyesülete és a Vasvármegyei Múzeum Évkönyve 1: 1–43.
- GEERDES B., MOLL G. 1983: Waldgesellschaften der Hainburger Berge und angrenzender Gebiete (Niederösterreich). *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft Österreich* 121: 5–37.
- GOMBOCZ E. 1936: A magyar növénytani irodalom bibliográfiája 1901–1925. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, 440 pp.
- HEGG O., BÉGUIN C., ZOLLER H. 1993: Atlas schutzwürdiger Vegetationstypen der Schweiz. Bundesamt für Wald, Umwelt und Landschaft, Bern, 160 pp.
- HORVAT I., GLAVAČ V., ELLENBERG H. 1974: Vegetation Südosteuropas. Gustav Fischer, Stuttgart, 768 pp.
- HORVÁT A. O. 1980: *Potentillo-Quercetum* (sensu latissimo) Wälder II. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 24: 11–32.
- HORVÁT A. O. 1981: *Potentillo-Quercetum* (sensu latissimo) Wälder III. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 25: 31–70.
- HORVÁTH-GODÁNY J. 1977: Vegetációrekonstrukció Délnyugat-Szlovákia löszvidékén. PhD tézis, MTA ÖBKI, Vácrátót.
- HÜBL E., HOLZNER W. 1975: Grundzüge der Vegetationsgliederung Niederösterreichs. *Phytocoenologia* 2: 312–328.
- IVAN D., DONIȚĂ N., COLDEA G., SANDA V., POPESCU A., CHIFU T., BOSCAIU N., MITITELU D., PAUCĂ-COMANESCU M. 1993: Vegetation potentielle de la Roumanie. *Braun-Blanquetia* 9: 3–79.
- JAKUCS P. 1961: Die phytozoologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 313 pp.
- JAKUCS P. 1985: Ecology of an oak forest in Hungary. Results of „Sikfőkút” Project. *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 545 pp.
- JÁVORKA S. 1924–1925: *Magyar Flóra*. Studium, Budapest, 1307 pp.
- JÁVORKA S. 1940: Növényelterjedési határok a Dunántúlon. *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 59: 968–997.

- JEANPLONG J. 1956: Flóraelemek szerepe a flórahatárok megvonásában Északnyugat-Dunántúlon. Botanikai Közlemények 46: 261–266.
- JOVANOVIĆ B. 1997: The order of downy oak forests *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. (1931) 1932. In: SARIĆ M., VASIĆ O. (eds) The vegetation Vegetation of Serbia. Forest communities I. Serbian Academy of Sciences and Arts, Department of Natural and Mathematical Sciences, Beograd, pp. 2–106.
- JOVANOVIĆ B., JOVANOVIĆ R., ZUPANČIĆ M. (eds) 1986: Prirodna potencijalna vegetacija Jugoslavije. [The natural potential vegetation of Yugoslavia]. Naučno veće Vegetacijske karte Jugoslavije, Ljubljana.
- KÁDÁR L. 1965: Biogeográfia. Tankönyvkiadó, Budapest, 408 pp.
- KAPLAN Z. 2012: Flora and phytogeography of the Czech Republic. Preslia 84: 505–573.
- KARÁCSONYI K. 2010: Cseres-tölgyes és mészkerülő tölgyes erdők a Tasnádi-dombvidéken (Erdély, Románia). Kanitzia 17: 151–178.
- KARÁCSONYI K. 2011: Flora și vegetatia dealurilor Tășnadului și a colinelor marginale. [Flora and vegetation of Dealurile Tășnadului and its environs]. „Vasile Goldis” University Press, Arad, 368 pp.
- KARÁCSONYI K., NEGREAN G. 2014: Szubtermofil flóraelemek expansziós útvonalai a Szilágyságban (Salaj) és környékén (Erdély, Románia). In: SCHMIDT D., KOVÁCS M., BARTHA D. (eds) Absztraktok. 10. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében, Sopron, pp. 29–30.
- KÁRPÁTI Z. 1958: Über die westungarisch-burgenländischen Florengrenzen. Botanikai Közlemények 47: 313–321.
- KÁRPÁTI Z. 1960: Die pflanzengeographische Gliederung Transdanubiens. Acta Botanica Hungarica 6: 45–53.
- KARRER G., KILIAN W. 1990. Standorte und Waldgesellschaften im Leithagebirge, Revier Sommerein. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien 165, Wien, 244 pp.
- KERNER A. 1871: Können aus Bastarden Arten werden? Oesterreichische Botanische Zeitschrift 21: 34–41. <https://doi.org/10.1007/bf01802624>
- KERNER A. 1887: Allgemeine Naturkunde. Pflanzenleben. Bibliographisches Institut, Leipzig, 734 + 896 pp.
- KERNER A., WETTSTEIN R. 1888: Florenkarte von Österreich-Ungarn. Hölzel, Wien.
- KEVEY B. 2008: Magyarország erdőtársulásai. Tilia 14: 1–488.
- KEVEY B. 2011: A Bakonyalja homokvidékének erdei III. Homoki cseres-tölgyesek (*Asphodelo-Quercetum roboris* [Borhidi et Járαι-Komlódi 1959] Borhidi in Borhidi – Kevey 1996). Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis 28: 9–37.
- KILIAN W., MÜLLER F., STARLINGER F. 1994: Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Waldforschungszentrum, Bericht 82, Wien, 60 pp.
- KIRÁLY A., KIRÁLY G. 2008: Vegetationsmuster von Waldpflanzen am Südwestrand der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Neireichia 5: 19–109.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jászvafő, 616 pp.
- KIRÁLY G., SZMORAD F. 2004: A Soproni-hegység növényföldrajzi viszonyai. Flora Pannonica 2(2): 22–36.
- KIRÁLY G., KUN A., SZMORAD F. 1999: A Vas-hegy csoport vegetációja és florisztikai érdekességei. Kitaibelia 4: 119–142.
- KIRÁLY G., MOLNÁR Zs., BÖLÖNI J., CSIKY J., VOJTKÓ A. (eds) 2008: Magyarország földrajzi kis-tájainak növényzete. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 248 pp.

- KNAPP S. 2005: Biogeography – space, form and time. *Journal of Biogeography* 32: 3–4.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2004.01229.x>
- KOÓ A. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes. Biologisches Forschungsinstitut Burgenland. Biologische Station Neusiedlersee, Illmitz, 203 pp.
- KOVÁCS M. 1975: Beziehung zwischen Vegetation und Boden (Die Bodenverhältnisse der Waldgesellschaften des Mátragebirges). Akadémiai Kiadó, Budapest, 364 pp.
- KOVÁCS M., PODANI J. 1979: Zönologische Untersuchung der Traubeneichen-Zerreichenwälder der Tarna-Gegend (Nordungarisches Mittelgebirge). *Phytocoenologia* 6: 439–454.
- KUN A., RUPRECHT E., SZABÓ A. 2004: Az Erdélyi-medence bioklimatológiai jellemzése. *Erdélyi Múzeumi Füzetek* 13: 63–81.
- KÜCHLER A. W. 1973: Problems in classifying and mapping vegetation for ecological regionalization. *Ecology* 54: 512–523.
- KÜCHLER W. 1985: Potential natural vegetation, 1: 7 7,500 500,000 scale. In: National Atlas of the United States. Department of the Interior, US Geological Survey, Reston, Virginia.
- LAVRENKO Ye M 1959: Main regularities of phytocenoses and ways of their studies. *Field Geobotanics* 1: 13–75.
- MAJER A. 1980: A Bakony tiszafása. Akadémiai Kiadó, Budapest, 373 pp.
- MARINČEK L. 1995: Contribution to demarcation and phytogeographic division of the Illyrian floral province, based on vegetation and flora. *Gortania* 16: 99–124.
- MEDWECKA-KORNAŚ A. 1959: Roślinność rezerwatu stepowego „Skorocice” Koło Buska. *Ochrony przyrody* 26, Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 89 pp.
- MEUSEL H., JÄGER E., WEINERT E. 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora I. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- MICHALKO J., BERTA J., MAGIC D., MAGLOCKÝ Š. 1979: Potenciálna prirodzená vegetácia, 1: 500 000. [Potential natural vegetation, 1: 500 000]. SAV, Bratislava.
- MICHALKO J., MAGIC D., BERTA J., MAGLOCKÝ Š., SPÁNIKOVÁ A. 1984–1986: Geobotanical map of CSSR, Slovak Socialist Republic. Maps. VEDA, Bratislava.
- MICHALKO J., MAGIC D., BERTA J., RYBNÍČEK K., RYBNÍČKOVÁ E. 1987: Geobotanical map of CSSR. Slovak Socialist Republic. VEDA, Bratislava.
- MÍKYŠKA R., DEYL M., HOLUB J., HUSOVÁ M., MORAVEC J., NEUHÄUSL R., NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. 1968–1972: Geobotanická mapa CSSR I. České Země. [Geobotanical map of the CSSR I. Czech lands]. Akademia, Praha.
- MOESZ G. 1911: Adatok Bars vármegye flórájához. *Botanikai Közlemények* 10: 171–185.
- MOLNÁR Cs., MOLNÁR Zs., BARINA Z., BAUER N., BIRÓ M., BODONCZI L., CSATHÓ A. I., CSIKY J., DEÁK J. Á., FEKETE G., HARMOS 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. <http://dx.doi.org/10.1556/ABot.50.2008.Suppl.4>
- MOLNÁR Zs., KUN A. (szerk.) 2000: Alföldi erdőssztyeppmaradványok Magyarországon. WWF-MTA ÖBKI, Budapest–Vácrátót, 56 pp.
- MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S. 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 353 pp.
- NIKLFIELD H. 1964: Zur xerothermen Vegetation im Osten Niederösterreichs. *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft Wien* 103–104: 152–181.
- NIKLFIELD H. 1974: Natürliche Vegetation. In: BREU J. (ed.) *Atlas der Donauländer*. Deuticke, Wien, p. 171.

- NIKLFIELD H. 1993: Pflanzengeographische Charakteristik Österreichs. In: MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S. (eds.) Die Pflanzengesellschaften Österreichs I. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, pp. 43–75.
- OLIVIERO J., MÁRQUEZ A. L., REAL R. 2013: Integrating fuzzy logic and statistics to improve the reliable delimitation of biogeographic regions and transition zones. *Systematic Biology* 62: 1–21. <http://dx.doi.org/10.1093/sysbio/sys061>
- POP I. 1967: Studiu comparativ asupra ceretelor din cimpia inaltă Miersigului și de pe dealurile piemontane crișene. *Contribuții Botanice*, Cluj.
- POP I., ARDELEAN A., CODOREANU V., CRIȘAN A., CSÜRÖS-KÁPTALAN M., CSÜRÖS S., GHIȘA E., HODIȘAN I., RATIU O., SZÁSZ E. 1978: Flora și vegetația Munților Zarand. [Flora and vegetation of the Zarand Mts]. *Contribuții Botanice* 18: 1–215.
- PÓCS T. 1960: Die zonalen Waldgesellschaften Südwestungarns. *Acta Botanica Hungarica* 6: 75–105.
- PÓCS T. 1981: Magyarország növényföldrajzi beosztása. In: HORTOBÁGYI T., SIMON T. (szerk.) Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 120–155.
- PURGER D., LENGYEL A., KEVEY B., LENDVAI G., HORVÁTH A., TOMIĆ Z., CSIKY J. 2014: Numerical classification of oak forests on loess in Hungary, Croatia and Serbia. *Preslia* 86: 47–66.
- RAPAICS R. 1910: Magyarország növényföldrajzi tagozódása. *Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz* 97: 34–41.
- ROLEČEK J. 2005: Vegetation types of dry-mesic oak forests in Slovakia. *Preslia* 77: 241–261.
- SCHMITHÜSEN J. 1968: Allgemeine Vegetationsgeographie. 3. Auflage. De Gruyter, Berlin.
- SIMONKAI L. 1910: Magyarország növényföldrajzi térképe; a szerző hagyatékából ismertette Tuzson J., *Botanikai Közlemények* 9: 251–255.
- Soó R. 1932: Florenkarte Europas. Pflanzenareale III. Heft 7, Karte 1.
- Soó R. 1933: Floren- und Vegetationskarte des historischen Ungarns. A Debreceni Tisza István Tudományos Társaság Honismertető Bizottságának Kiadványai 8: 5–35.
- Soó R. 1945: Növényföldrajz. Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 205 pp.
- Soó R. 1947: Flora Carpato-Pannonica. *Acta Geobotanica Hungarica* 6: 114–117.
- Soó R. 1961: Neue floristisch-geobotanische Einteilung Ungarns. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolano Eötvös nominatae, Sectio Biologica* 4: 155–166.
- Soó R. 1963: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften VI. Die Gebirgs-wälder II. *Acta Botanica Hungarica* 9: 123–150.
- Soó R., JÁVORKA S. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1120 pp.
- SZMORAD F. 1994: A Kőszegi-hegység erdőtársulásai. In: BARTHA D. (ed.) A Kőszegi-hegység vegetációja. Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron, pp. 106–132.
- TALLÓS P. 1959: Erdő- és réttípusok a Széki-erdőben. *Erdészeti Kutatások* 6: 301–353.
- TUZSON J. 1915: A Magyar Alföldnövényföldrajzi tagolódása. *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 33: 143–220.
- WALLNÖFER S. 2003: Thermophile Eichenwaldgesellschaften im Osten Österreichs. *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft Österreich* 140: 1–16.
- WALTER H., BRECKLE S.-W. 1986: Ökologie der Erde: Geo-Biosphäre, 3. Spezielle Ökologie der gemäßigten und arktischen Zonen Euro-Nordasiens. Gustav Fischer, Stuttgart.
- WALTER H., STRAKA H. 1970: Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik. Ulmer, Stuttgart, 478 pp.
- WILLNER W. 2013: Pannonische Steppenrasen in Österreich. In: BAUMBACH H., PFÜTZENREUTER S. (eds) Steppenlebensräume Europas. Gefährdung, Erhaltungsmaßnahmen und Schutz. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz, Erfurt, pp. 151–162.

- WRABER M. 1969: Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens. *Vegetatio* 17: 176–199. <https://dx.doi.org/10.1007/bf01965908>
- ZHANG X. (ed.) 2007: *Vegetation Map of the People's Republic of China*, 1:1.000.000.000. The Geological Publishing House, Beijing.
- ZÓLYOMI B. 1941: Adatok a Kisalföld növényföldrajzának ismeretéhez. *Botanikai Közlemények* 38: 95–96.
- ZÓLYOMI B. 1967: Rekonstruált növénytakaró, 1: 1,5 millió. In: RADÓ S. (szerk.) *Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest.*
- ZÓLYOMI B. 1989: Természetes növénytakaró, 1: 1 500 000. In: PÉCSI M. (szerk.) *Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest, p. 89.*

Delineation of the Pannonian vegetation region

G. FEKETE, G. KIRÁLY¹, Zs. MOLNÁR^{2*}

¹Institute of Silviculture and Forest Protection, University of Sopron,
Ady E. u. 5, H-9400 Sopron; kiraly.gergely@uni-sopron.hu

²MTA Centre for Ecological Research, Institute of Ecology and Botany, Alkotmány u. 2–4,
H-2163 Vácrátót; molnar.zsolt@okologia.mta.hu

Accepted: 20 April 2017

Key words: flora, Pannonian vegetation types, potential natural vegetation, *Quercetum petraeae-cerridis*, vegetation geography, vegetation map, zonality.

Biogeographical regions have been delineated traditionally on the basis of the flora. However, the potential natural vegetation is also suitable to delineate regions. Here we discuss the boundaries of the recently established Pannonian vegetation region based on the distribution of characteristic vegetation types. The boundary of the region runs usually between the *Quercus cerris*-*Quercus petraea* and *Carpinus betulus* or *Fagus sylvatica* dominated areas. We describe the potential vegetation on both sides of the boundary. The region has an area of ca. 167,000 km². Often, the boundary does not coincide with the boundary of the Pannonic floristic province. Our map provides an opportunity to the European Union to use a scientifically more sound delineation of the Pannonian region in her Natura 2000 and other programs.

* Corresponding author.

Tatárjuharos-tölgyesek (*Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-roboris* Zólyomi 1957) az Észak-Mezőföldön és a Zámolyi-medence környékén

HORVÁTH András¹, KEVEY Balázs^{2*}, LENDVAI Gábor³, SIMON György⁴ és
SONNEVEND Imre⁵

¹MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet,
2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2–4.; horvath.andras@okologia.mta.hu

²Pécsi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék,
7624 Pécs, Ifjúság u. 6.; keveyb@ttk.pte.hu

³7000 Sárbogárd, Ady E. út 162.; gaborlendvai@hotmail.com

⁴8000 Székesfehérvár, Széchenyi u. 35.; tepuisimon@gmail.com

⁵8200 Veszprém, Lóczi L. u. 5/G.; sonnevend.imre@chello.hu

Elfogadva: 2017. április 20.

Kulcsszavak: Alföld, erdőssztyep löszön, szüntaxonómia, sokváltozós összehasonlítás.

Összefoglalás: E dolgozatban, a Mezőföld löszön kialakult erdőssztyep-tölgyeseit bemutató sorozatunk harmadik részeként, most a Mezőföld északi peremvidékén és az azzal szomszédos területen megtalált nyílt vagy félig nyílt lombkoronaszintű állományokat vizsgáltuk abból a célból, hogy elterjedésüket, szüntaxonómiai helyzetüket, növényföldrajzi jellemzőiket és állapotukat meghatározzuk. Az Észak-Mezőföldön található fásításokat és erdőmaradványokat Nádasladánytól Gyúróig áttekintve kilenc helyszínen találtunk természetes eredetűnek ítélt nyílt erdőssztyep állományokat, amelyekből összesen 20 fitoszociológiai mintát vettünk. A mintákat hagyományos és sokváltozós módszerekkel elemeztük. Az észak-mezőföldi minták a mintánkénti fajszám, a lombkoronát alkotó fajok mintánkénti száma tekintetében lényegében nem különböztek a mezőföldi mintáktól. Szintén nagyfokú hasonlóság mutatkozott a meghatározó szüntaxonok karakterfajainak csoportrészesedésében a délkelet-európai bokorerdők (Orno-Cotinion s. l.) fajainak kivételével, amely számottevően magasabb, mint a Mezőföld esetében. A flóraelemek csoportrészesedéseinek eloszlása és rangsorrendje nagymértékben hasonló, de az észak-mezőföldi mintákban a szubmediterrán s. l. és közép-európai fajok csoportrészesedése magasabb, az eurázsiai és adventív fajoké pedig alacsonyabb a mezőföldi mintákhoz képest. A sokváltozós csoportosítás során élesen elkülönültek a Vértes melegkedvelő tölgyeseitől, és a Mezőföld és a Velencei-hegység mintái között foglaltak helyet.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a vizsgált területen található molyhos tölgyes állományok a 18. század végén megtalálható erdők maradványainak tekinthetők, részben már extrazonális helyzetben. Jellemzőik alapján a tatárjuharos-tölgyesekkel (*Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-roboris*) azonosíthatók, de e társulásnak már egy erősen szubmediterrán jellegű változatát képviselik. Termőhelyi viszonyaikban és faji összetételükben kifejezetten átmeneti jellegűek az alföld erdőssztyep-erdői és a középhegységek molyhos tölgyesei között.

* Levelező szerző.

Bevezetés

Az Alföld erdőssztyep-maradványainak felkutatása és részletes vizsgálata európai viszonylatban is kiemelt jelentőségű. Az erdőspusztai életközösség ugyanis mással nem pótolható információt hordoz a vegetáció elmúlt 12 ezer évi történetéről, az erdőspusztai fajok biogeográfiai jellemzőiről és kapcsolatairól, és a természetes ökológiai folyamatokról és szabályozási mechanizmusokról (FEKETE és VARGA 1999). Az erdőssztyep-maradványok egyúttal őrzői a Pannon Biogeográfiai Régió kiemelkedő biológiai és ezen belül genetikai sokféleségének, és mint a természetes életközösségek általában, nélkülözhetetlen ökoszisztéma szolgáltatásokat nyújtanak, melyek közt jelentős az esztétikai és jóléti szerepük (HARASZTHY 2000). Mindezek miatt, továbbá rendkívüli ritkaságuk következtében megőrzésük és lehetőség szerinti rekonstrukciójuk elsőrendű feladata kéne, hogy legyen a hazai természetvédelem szerveinek és szervezeteinek. Ahhoz azonban, hogy ezt a feladatot sikeresen végre lehessen hajtani, szükség van a ma még lappangó erdőssztyep-maradványok felkutatására és számba vételére, állapotuk tudományos igényű felmérésére, valamint legfőbb biológiai (ökológiai, chorológiai, populációbiológiai, genetikai, ökofiziológiai) jellemzőik és az esetleg fennálló regionális eltérések meghatározására.

A magyarországi, löszön fennmaradt erdőssztyep-erdők tudományos vizsgálatára először az ötvenes évek közepétől kezdődően Zólyomi Bálint vezetésével került sor (összefoglalását lásd ZÓLYOMI et al. 2013). E munka elsősorban a zonális erdőssztyep-vegetáció közösségi szintű, társulástani és növényföldrajzi jellemzőinek feltárására irányult (ZÓLYOMI 1959). Az akkortájt ismert és fellelt erdőmaradványok előfordulási helyei miatt a kutatások szinte kizárólag az Alföld és a közép-hegységek érintkezési területére korlátozódtak. Az akkor megszerzett ismeretek és eredmények szolgálták alapul az Alföld löszön kialakult erdőspusztai erdőknek társulástani-növényföldrajzi rekonstruálásához és fitoszociológiai osztályozásához (ZÓLYOMI 1957, 1989). Időközben, részint a hazai élőhelyterképezési program keretében (BÖLÖNI ET AL. 2008) számos olyan molyhos tölgyeket tartalmazó állománytöredék és maradvány került elő, elsősorban a Mezőföldön és környékén, amelyek feltételezhetően ugyanezekhez a sztyeperdőkhez sorolhatók.

A Mezőföld erdőssztyep-vegetációja a domborzat kínálta adottságok következtében még több helyen, bár erősen fragmentált és izolált formában fennmaradt. E maradványok kisebb részét teszik ki erdők, amelyek számottevő hányada a tájegység északi és északnyugati peremvidékén, részben már a szomszédos dombsági területeken (pl. Velencei-hegység, lásd FEKETE 1955, LENDVAI et al. 2014b) fordul elő. Ezek egy töredékét már ZÓLYOMI is tanulmányozta (ZÓLYOMI 1957, 1958). A maradványok másik része a Mezőföld belső területein, illetve a Tolnai-dombság északkeleti peremén található. A maradványok ilyen térbeli el-

helyezkedése és elegendően nagy száma lehetőséget adott arra, hogy a Mezőföld különböző részein csoportosuló állományokat egymástól elkülönítve vizsgáljuk, és az eddigieknél sokkal finomabb térleptékű elemzést végezzünk abból a célból, hogy az állományok mai állapotát rögzítsük, a mezőföldi sztyeperdők növényföldrajzi sajátosságait részletesen megismerjük, és az alföldi lőszevegetáció máig elfogadott Zólyomi-féle csoportosításának érvényességét ellenőrizzük. Eddigi eredményeinket két részre, a Mezőföld belső területére, valamint a tájegységet északról határoló Velencei-hegységre bontva adtuk közre. E dolgozatunkban a sorozat folytatásaként most a Mezőföld északi peremvidékén, az Észak-Mezőföldön talált sztyeperdő jellegű állományok vizsgálatának eredményeit foglaljuk össze.

Földrajzi helyzetüknél fogva e maradványok köztes helyet foglalnak el a Dunántúli-középhegység déli lejtőinek szubmediterrán jellegű erdői és az Alföld erdősztyepje között. Ráadásul a táj és vele a vegetáció éppen az Észak-Mezőföld területén vált át fokozatosan egy egyre mozgalmasabb és erdőszültebb dombvidékbe, ahol a középhegység és az Alföld határai elmosódottabbak. Az Észak-Mezőföld ekként egy olyan jellegű terület, ahol kétféle növényzettípus, az erdőspuszta kontinentális és a középhegység európai-szubmediterrán növényzete, várhatóan keveredik. E terület átmeneti jellegét BARINA (2004) florisztikai alapokon elemezte.

Munkánk során fő szempont volt az, hogy az elemzések és a kapott eredmények összevethetők legyenek a tájegység egyéb részéről kapott eredményekkel. Alapvető kérdéseink ugyanazok voltak, mint amelyeket a már közreadott korábbi közleményeinkben is megfogalmaztunk, nevezetesen, hogy előfordulnak-e és ha igen, mi az elterjedésük a tatárjuharos-tölgyeseknek ezen a területen, miben és milyen mértékben hasonlítanak a szomszédos területek tatárjuharos-tölgyeseihez, és milyen mértékben mutatható ki bennük szubmediterrán jelleg.

Anyag és módszer

Vizsgálatunk célja a középhegységhez térben közeli és így vélhetőleg azzal növényföldrajzi kapcsolatban álló sztyeperdők feltérképezése és elemzése volt. Mivel semmiféle objektív a priori kritérium nem állt rendelkezésünkre a vizsgálati terület lehatárolását illetően, ezért szubjektív módon Észak-Mezőföldnek tekintettük a Mezőföldnek az M7-es autópályától északra elterülő részét. Ez nyugaton az M7-es, a Balaton és a csóri Sárret által közrefogott területet, középen a Zámolyi-táblát, keleten pedig a nagyjából az M7-es, Gyúró, Alcsút, Vértesacska, Pázmánd által közrefogott vidéket foglalja magában. Utóbbi terület délebbi részei még biztosan a Mezőföldhöz sorolandóak, míg nagyjából a Vál-Gyúró vonaltól északra a táj egyre inkább dombvidéki jellegű, és a kemény alapkőzet is egyre gyakrabban a felszínre bukkan, így ez valódi átmeneti terület a középhegység felé. A terület egy eszéként való kezelését a középhegységhez való közelsége indokolja.

Tatárjuharos-tölgyesek előfordulására ezen a területen elsőként SONNEVEND (2001) hívta fel a figyelmet. Ezt követően, 2003 és 2010 között alaposan bejártuk a táj maradványerdeit, melyeket egyebek között az 1. Katonai Felmérés térképeinek segítségével kerestünk meg. Bejártuk a Székesfehérvártól északra eső Zámolyi-tábla völgyeit (Csapás-völgy, Nagy-völgy, Rác-völgy, Tikmony-völgy) és peremeit, továbbá Vál és Gyúró környékének néhány erdőjét (Váli-erdő, Vérti-erdő, Annamária major). Különös figyelmet fordítottunk a területen található völgyek peremlein és oldalain található faállományokra, amelyekben néha zárványszerűen találtunk nyílt erdőssztyep-maradvány foltokat. Felkerestük a Zólyomi által egykor vizsgált Alcsút feletti Csaplári-erdőt (lásd ZÓLYOMI et al. 2013), és jártunk a Kőszárhegy melletti Szár-hegyen is, ahonnan korábban molyhos tölgyesek előfordulását jelezték (BAUER és SOMLYAY 2007). A megvizsgált helyek közül kilencben találtunk nyílt vagy félig nyílt lombkoronájú, erdőssztyep megjelenésű állományokat, amelyek rendszerint kicsiny kiterjedésűek, és többségük a változatos domborzattal rendelkező lösztablák ormóin, élein és letörésein találhatóak 175–225 m tengerszint feletti magasságban. Részben plató helyzetben, részben pedig enyhe (5–10 fok), vagy meredek (25–40 fok) lejtőkön fordultak elő. A talajképző alapközet legtöbbször vastag lösz, esetenként mészkőre települt elvékonyodó löszlepel volt.

Az elemzésre alkalmas méretű állományokban összesen 20 társulástani felvételt készítettünk. A felvételek a Zürich–Montpellier növénycönológiai iskola (BECKING 1957; BRAUN-BLANQUET 1964) hagyományos kvadrát-módszerével készültek. A mintavételi terület kijelölése során elsősorban az állomány nyílt vagy félig nyílt jellegére voltunk tekintettel. Ahol az erdő nagyobb tisztásokkal érintkezett, ott az erdő szélét és a gyeplombkorona alatti részét is a minta részének tekintettük. A mintaterület mérete 800 és 1200 négyzetméter között változott az állomány méretétől függően. A mintavételt évente két alkalommal, tavasz elején (április második felében) és nyár elején (június közepén) végeztük. Az adatok alapján meghatároztuk a minták különböző paramétereit, illetve a konstancia osztályok eloszlását valamint a karakterfajok és flóraelemtípusok gyakoriságát. A minták táblázatba rendezése és a karakterfajok valamint flóraelemtípusok csoportrészesedésének és csoporttömegének kiszámítása az „NS” számítógépes programcsomaggal (KEVEY és HIRMAN 2002) történt.

A vizsgált állományok szüntaxonómiai besorolását részben a karakterfajok csoportrészesedéseinek értékei és eloszlásai, részben pedig sokváltozós csoportosítás alapján végeztük el. A sokváltozós csoportosítás célja a minták florisztikai összetételben mutatkozó hasonlóságának kimutatása volt. A sokváltozós csoportosítást kétféle módszerrel, cluster-elemzéssel és főkoordináta elemzéssel hajtottuk végre. Az elemzéseket a célnak megfelelően bináris adatokon végeztük, ahol az egyes felvételekben csupán a jelenlét-hiány adatok szerepeltek. A cluster-elemzésnél az általunk választott algoritmus a korábbi dolgozatainkban is következetesen alkalma-

zott csoportátlag-módszer volt. Távolsági indexként mindkét módszernél a Baroni-Urbani és Buser indexet használtuk. Hangsúlyozzuk, hogy az ekként kapott hasonlósági struktúra csupán egyik, de nem kizárólagos alapja a minták szüntaxonómiai megítélésének, amiben még további szempontok (pl. karakterfajok aránya, az állomány térbeli szerkezete) is lényeges szerepet kapnak.

Az elemzésekbe bevontuk a Mezőföldről és a Velencei-hegységből származó, korábban már elemzett mintákat. A szüntaxonómiai értékeléshez a tatárjuharos-tölgyesektől egyértelműen elkülönülő, de ahhoz mégis több tekintetben is közelálló társulás, a melegkedvelő tölgyes (*Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis*) vértesi állományaiból származó tíz mintát (ISÉPY 1970) is felhasználtunk. A sokváltozós elemzéseket a Syn-Tax 2000 program (PODANI 2001) segítségével végeztük.

A fajok esetében KIRÁLY (2009), a társulásoknál pedig BORHIDI és KEVEY (1996), BORHIDI (2003), ill. KEVEY (2008) nevezéktanát követjük. A társulástani és a karakterfaj-statisztikai táblázatok felépítése SOÓ (1980) cönológiai rendszerére épül, amit az újabb eredményeknek megfelelően (OBERDORFER 1992; MUCINA et al. 1993; BORHIDI 2003; KEVEY 2008) módosítottunk. A növények cönoszisztematikai besorolásánál szintén elsősorban SOÓ (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980) munkáira támaszkodtunk, amit azonban az újabb kutatási eredmények (vö. BORHIDI 1993, 1995; HORVÁTH et al. 1995) és saját terepen szerzett tapasztalataink tükrében számos helyen finomítani, illetve módosítani kellett.

A fajok elterjedési típusának (flóraelemtípus) meghatározásához számos forrásra hagyatkoztunk, mivel a rendelkezésre álló hazai adatbázisok és korábbi dolgozatok számos esetben hiányosak vagy pontatlanok. Ezért a fajok besorolásához SOÓ (1962) areatípusait használtuk fel, a fajok elterjedésének pontos meghatározásához pedig különböző flóraműveket és fitoszociológiai tárgyú munkát (TUTIN et al. 1964–1980, SISKIN és BOBROV 1933–1964, GRUBOV 2001, SAVULESCU és NYÁRÁDY 1952–1976, SIMON 1994, SOÓ 1964–1980, HORVÁTH et al. 1995, LAVRENKO 1970, LAVRENKO et al. 1991, DIDUKH 2009), valamint saját terepi ismereteinket használtuk.

Eredmények

Elterjedés és fiziognómia

A Mezőföld északi peremvidékén és a Zámolyi-medence környékén található és a korabeli térképek tanúsága szerint folyamatos erdőborítású erdőtömbök jelentős részében (Füle: Szentmártoni-erdő; Jenő: Vadaskerti-erdő; Ősi: Ősi-erdő; Vál: Váli-erdő, Mária-Annapusztai-erdő) nem sikerült azonosítani erdőssztyep-tölgyes jellegű állományokat. A Vál melletti Váli-erdő és az Alcsúttól keletre levő Vérti-erdő bekerített tömbjeiben a túltartott vadállomány az aljnövényzetet a felismerhetetlenségig átalakította, elgyomosította, az erdőgazdálkodás során pedig

a fafaj-összetételt a cserések irányába tolták el. Valószínűleg a Füle közelében levő Szentmártoni-erdőben és Kölesteleki-erdőben is az intenzív erdőgazdálkodásnak köszönhető az egysíkú, zömmel csertölgyre korlátozódó fafaj-összetétel, a homogén szerkezet és az egynemű korösszetétel. Ezeken a területeken, ha valaha volt is erdőpusztai vegetáció, az mára megsemmisült.

Jellegzetes, erdőssztyep jellegű állományokat találtunk viszont Nádasdladánytól Gyúróig kilenc helyszínen, így a Nádasdladány melletti Kasza-völgyi erdőben (SONNEVEND 2001) a Kőszárhegy melletti Szár-hegyen, a Székesfehérvártól északra elterülő Zámolyi-táblán (Székesfehérvár: Rác-völgy; Pátka: Tikmony-völgy, Máriamajori-erdő, Nagy-völgy; Zámoly: Csapás-völgy), Alcsútnál a Csaplári-erdőben, valamint Gyúrónál a Vérti-erdő déli peremének közelében. Ezek az állományok többnyire zárt tölgyesek közé ágyazva fordultak elő, leggyakrabban letörések peremén és meredekebb lejtők felső részén. Két helyszínen a vizsgált állományok vagy mezőgazdasági területek között, szigetszerűen (Székesfehérvár: Rác-völgy), vagy egy nagyobb erdőtömb szomszédságában, de attól elszigetelten (Gyúró: Vérti-erdő déli pereméhez közel) fordultak elő. E két kivételen kívül mindegyik lelőhely ott található, ahol már az 1. Katonai Felmérés térképszelvényei is erdőt jeleznek (1. ábra) és az erdőborítás valószínűleg azóta is folyamatos. A Székesfehérvár melletti Rác-völgyben viszont már 1783-ban sem volt erdő, míg Gyúrónál a vizsgált helyszíntől mintegy 600 méterre még a 19. század második felében is volt erdő, ami csak ezt követően semmisült meg.

Az állományok kitettségében és termőhelyi viszonyaiban nagyfokú változottság volt megfigyelhető. Bár többségükben meredekebb löszletörések pereménél vagy oldalakon fordultak elő, voltak állományok, amelyek enyhe északkeleti lejtőn (Szár-hegy) helyezkedtek el. Termőhelyeiken a talaj gyakran erősebben erodált vagy a kemény alapkőzet jelenléte miatt viszonylag sekély volt.

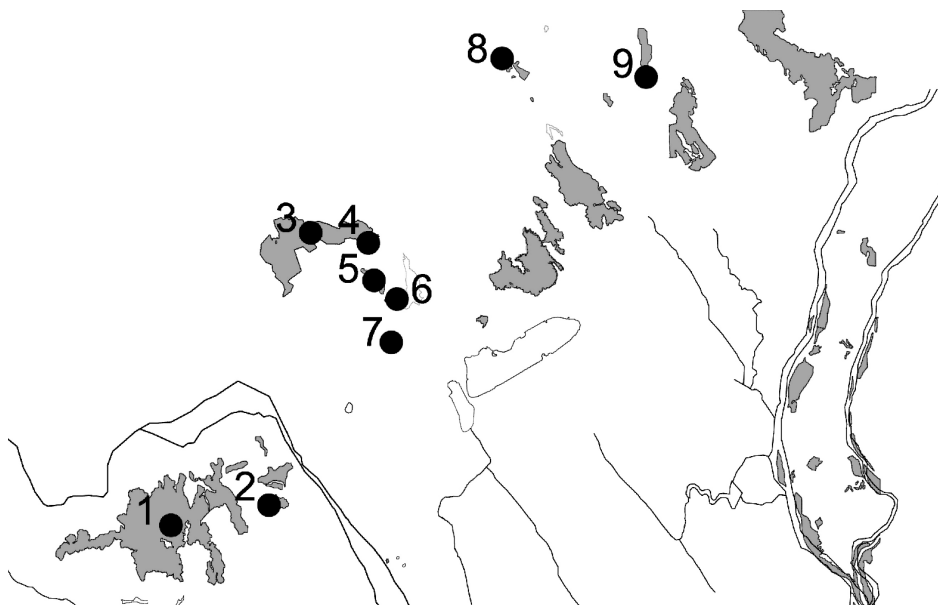
Megjelenését és faállományát tekintve a rác-völgyi és gyúrói állomány szintén jelentősen eltért a többitől. Gyúrónál az állomány egy félüde löszgyeppel borított lejtő beerdősödésének képét mutatta, ahol néhány igen idős, egymástól távol álló hagyasfa mellett számos fiatal, 1–3 m magas tölgyújulat, erőteljes cserjefoltok és a korábbi gyeppelt maradványaiként nyílt tisztások alkották a vegetációt. A Rác-völgyben a völgy északra néző oldalát magasra nőtt cserjék borították, és ebből a szintből emelkedtek ki az elszórtan álló akácok, mezei szilek és vadkörte. Itt teljes mértékben hiányoztak a tölgy fajok, miközben mind a cserjék, mind pedig a lágyszárúak tekintetében igen gazdag az erdőpusztai vegetáció.

A vizsgált állományok felső lombkoronaszintje az állomány korától függően 12–17 méter magasságot ér el, nyílt (25–40%), vagy közepesen záródó (50–65%). A fák jellemzően alacsonyan elágazók, gyakran görbe törzsűek. Az alsó lombkoronaszint gyér vagy közepes (15–40%) borítású, magassága 7–12 m. Az 1–3 méter magas cserjeszint borítása tag határok (25–80%) között változik, ami

valószínűleg erdészeti beavatkozással hozható összefüggésbe. Részben a lombkoronaszint fáinak fiatal egyedei képezik (*Acer campestre*, *Fraxinus ornus*, *Pyrus pyraister*, *Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Ulmus minor*). Az alsó cserjeszint (újulat) borítása 1–30%. A gyepszint borítása igen változó (20–90%), s viszonylag sok magas állandóságú (K IV–V) faja van. Az állományokban kora tavaszi aspektus csak kismértékben fejlődött ki, fajainak száma és tömegessége is változó, általában alacsony volt. A mintaterületeken belül jellemző a kisebb-nagyobb tisztások jelenléte, ahol sem fák sem cserjék nem gátolják a fény lehatolását a talajszintig.

Sokféleség és faji összetétel

A minták átlagos fajszáma 93,9 (10,01) faj, azonban a mintánkénti teljes fajszám 56 (Pátka: Nagy-völgy) és 128 (Székesfehérvár: Rác-völgy és Tikmony-völgy) faj között változik. A fafajok átlagos mintánkénti száma 6,6 (2,05) faj. A hazai tölgyek közül a leggyakoribb fajok a *Q. pubescens* és a *Q. cerris* voltak, míg a leginkább



1. ábra. A mintavételek helyei (pontok) az Észak-Mezőföld 18. század végi erdőinek elterjedésével (az 1. Katonai Felmérés térképei nyomán). 1: Nádasdladány: Kasza-völgy. 2: Szár-hegy. 3: Zámoly: Csapás-völgy. 4: Pátka: Tikmony-völgy, 5: Pátka: Máriamajori-erdő, 6: Pátka: Nagy-völgy, 7: Székesfehérvár: Rác-völgy. 8: Alcsút: Csaplári-erdő. 9: Gyúró: Vérti-erdő.

Fig. 1. Sampling locations with the underlying distribution of forested areas at the end of the 18th century in the Northern Mezőföld (after the maps of the First Military Survey). 1: Nádasdladány: Kasza-völgy. 2: Szár-hegy. 3: Zámoly: Csapás-völgy. 4: Pátka: Tikmony-völgy, 5: Pátka: Máriamajori-erdő, 6: Pátka: Nagy-völgy, 7: Székesfehérvár: Rác-völgy. 8: Alcsút: Csaplári-erdő. 9: Gyúró: Vérti-erdő.

mezofil jellegű *Q. robur* csupán egyetlen felvételben szerepelt. A cserjék átlagos fajszáma 12,0 (1,08), a lágyszárúaké pedig 75,4 (9,92) faj. Ezek az értékek nem térnek el szignifikánsan a Mezőföldről származó minták megfelelő értékeitől (1. táblázat).

A mintákban 22 faj konstans (K V), amelyeknek a fele fászszerű. A szubkonstans (K IV) fajok száma 21. Ezen kívül 35 akcesszórius (K III), 64 szubakcesszórius (K II) és 209 akcidens (K I) faj került elő (E1. táblázat (elektronikus mellékletben), 1. ábra). Ennek megfelelően az állandósági kategóriák gyakorisági értékeinek eloszlása U alakú, és minimumát a szubkonstans osztálynál éri el (2. ábra). A konstans fajok közül nyolc azonos a mezőföldi mintákban regisztrált konstans fajokkal.

Karakterfajok aránya

Mintáinkban a kelet-európai erdőssztyep-erdőkben jellemző fajok (Aceri-Quercion asszociációcsoport karakterfajai, lásd E1. táblázat, elektronikus mellékletben) közül összesen tizennégy faj fordult elő. Többségüket csupán egy vagy néhány felvételben észleltük. A karakterfajok között állandó faj nem fordult elő, és csak négy faj (*Carex michelii*, *Pulmonaria mollis*, *Euphorbia epithymoides*, *Phlomis tuberosa*) konstanciája haladta meg a II-es értéket (K III–IV). A leggyakrabban előforduló faj, a *Carex michelii*, 16 mintában volt megtalálható. A karakterfajok mintánkénti száma tág határok (0–9) között változott.

A kizárólag vagy részben az Aceri-Quercion asszociációcsoportra jellemző karakterfajok csoportrészesedése 1,3%, ami azonos a szubmediterrán jellegű Orno-Cotinion csoport karakterfajainak csoportrészesedésével. A Mezőföld erdőssztyep tölgyeseihez képest ezek az értékek az Aceri-Quercion esetében alig, míg az Orno-Cotinion esetében számottevően magasabbak (2. táblázat).

A vizsgált állományok fajainak többsége (38,1%) a délkelet-európai száraz tölgyesekre (*Quercetea pubescentis-petraeae* s. l.) jellemző. Ez az érték a Mezőföld állományaiban becsült értéknél magasabb. Az európai lomberdők (*Querco-Fagetea* s. l.) karakterfajainak csoportrészesedése (14,7%) szintén meg-

1. táblázat. Az Észak-Mezőföld felnyíló, és a Mezőföld tatárjuharos-tölgyeseiben észlelt fajdiverzitási értékek, és a különbségek statisztikai szignifikanciája a t-eloszlás alapján.

Table 1. Species diversity values in the samples from the Northern Mezőföld and the Mezőföld and the probability of their difference by chance under the t distribution. (1) Total species richness; (2) Species number per sample; (3) Number of shrub species per sample; (4) Number of herbaceous species per sample.

	Észak-Mezőföld (n = 20)	Mezőföld (n = 20)	P
Összesített fajszám (1)	351	327	n.a.
Mintánkénti fajszám (2)	93,9	89,7	0,469
Cserjék fajszáma / minta (3)	12,0	10,0	0,039
Lágyszárúak fajszáma / minta (4)	75,4	74,0	0,806

haladja a mezőföldi mintákban tapasztalt értéket, míg a sorrendben második szárazgyep (*Festuco-Brometea* s. l.) fajok értéke szinte azonos a mezőföldi állományokban becsült értékkel. Figyelemre méltó, hogy bár csak alacsony gyakorisággal, de előfordulnak az *Aremonio-Fagion* csoportra jellemző fajok is, amelyek a mezőföldi állományokból teljes mértékben hiányoztak.

A mezőföldi mintákban tapasztaltaktól eltérően a főbb jellemző asszociációcsoportok karakterfajainak csoportrészesedése nem mutat fokozatos emelkedést a szubmediterrán száraz bokorerdőtől (*Orno-Cotinion* s. l.) a mezofil lombdőkön (*Fagion sylvaticae* s. l.) át a sztyepekig (*Festucion rupicolae* s. l.), minthogy a száraz bokorerdők karakterfajainak csoportrészesedése itt már azonos az *Aceri-Quercion* karakterfajok csoportrészesedésével (3. ábra).

A bolygatást illetve zavarást jelző *Chenopodio-Scleranthea* s. l. karakterfajainak csoportrészesedése 12,9%, csoporttömege pedig 3,1%. Az adventív fajok csoportrészesedése 1,6%. Mindkét esetben az értékek alacsonyabbak, a *Chenopodio-Scleranthea* esetében számottevő mértékben, a mezőföldi mintákból becsült értékeknél (4. ábra).

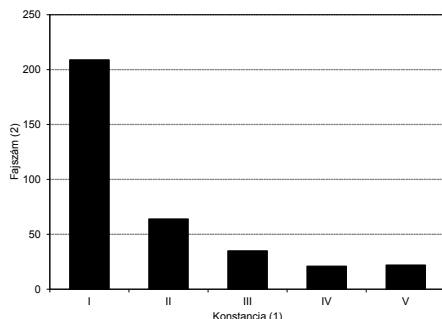
Flóraelemek aránya

Az Észak-Mezőföld tölgyeseit – hasonlóan a Mezőföld tatárjuharos-tölgyeseihez – a legnagyobb arányban eurázsiai elterjedésű fajok alkotják. Ezeket

2. táblázat. A főbb szüntaxonok karakterfajainak csoportrészesedés és csoporttömeg értékei az észak-mezőföldi (ÉMf) és mezőföldi (Mf) mintákban.

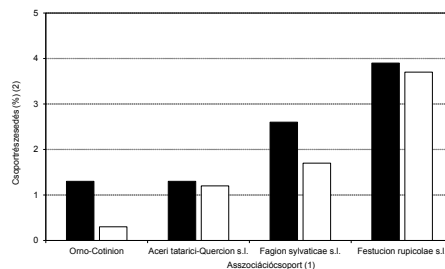
Table 2. Mean percentages of summed frequencies and those weighted by cover values of the characteristic species of selected syntaxa in the samples from the Northern Mezőföld (ÉMf) and the Mezőföld proper (Mf). (1): Syntaxa; (2) Relative frequency (%); (3) Relative frequency weighted with cover values (%).

Szüntaxon (1)	Csoportrészesedés% (2)		Csoporttömeg% (3)	
	ÉMf	Mf	ÉMf	Mf
<i>Aceri tatarici-Quercion</i>	1,3	1,2	2,0	1,9
<i>Orno-Cotinion</i>	1,3	0,3	7,1	0,0
<i>Fagion sylvaticae</i> s. l.	2,6	1,7	3,0	1,8
<i>Aremonio-Fagion</i>	0,3	0,0	0,5	0,0
<i>Festucion rupicolae</i> s. l.	3,9	3,7	1,3	1,0
<i>Quercetalia cerridis</i> s. l.	2,4	2,2	3,4	2,5
<i>Orno-Cotinetalia</i> s. l.	1,3	0,3	7,1	1,3
<i>Fagetalia sylvaticae</i> s. l.	5,3	3,1	5,2	6,6
<i>Festucetalia valesiaca</i> s. l.	12,3	12,3	3,7	3,3
<i>Quercetea pubescentis-petraeae</i> s. l.	38,1	35,2	63,8	54,5
<i>Querco-Fagetea</i> s. l.	14,7	12,5	21,1	25,5
<i>Festuco-Brometea</i> s. l.	20,6	20,4	6,6	6,8



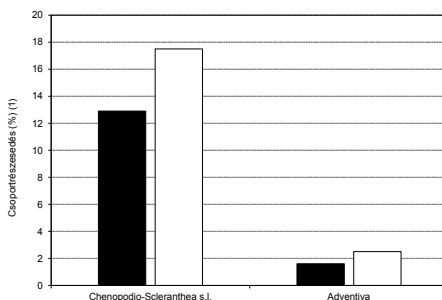
2. ábra. A különböző konstancia osztályokba eső fajok gyakorisági eloszlása az észak-mezőföldi mintákban (n = 20).

Fig. 2. Frequency distribution of species in different constancy classes in the samples from the Northern Mezőföld (n = 20). (1) Constancy class; (2) Number of species.



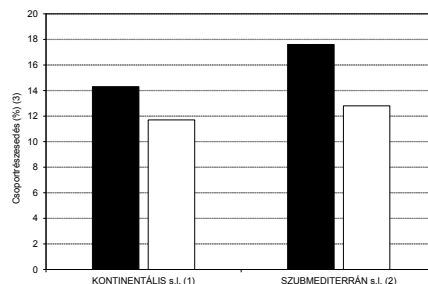
3. ábra. A főbb asszociációcsoportok karakterfajainak százalékos csoportrészesedése az észak-mezőföldi (fekete) és a mezőföldi (fehér) állományokban.

Fig. 3. Per cent proportions of characteristic species of selected alliances in the samples from the Northern Mezőföld (black bars) and the Mezőföld proper (white bars). (1) Alliance; (2) Per cent proportion (%).



4. ábra. A zavarást-bolygatást jelző *Chenopodio-Scleranthea* s.l. és az antropogén hatást jelző behurcolt (adventív) fajok százalékos csoportrészesedése az észak-mezőföldi (fekete) és a mezőföldi (fehér) állományokban.

Fig. 4. Per cent proportions of *Chenopodio-Scleranthea* s. l. species and introduced aliens (Adventiva) indicating habitat disturbance and anthropogenic influences, respectively, in the samples from the Northern Mezőföld (black bars) and the Mezőföld proper (white bars). (1) Per cent proportion (%).



5. ábra. A kontinentális és szubmediterrán elterjedésű fajok százalékos csoportrészesedése az Észak-Mezőföldön (fekete), valamint a Mezőföldön (fehér).

Fig. 5. Per cent proportions of species with continental (left) and sub-Mediterranean (right) area of distribution in the Northern Mezőföld (black bars) and the Mezőföld proper (white bars). (1) Continental; (2) Sub-Mediterranean; (3) Per cent proportion (%).

24%-os csoportrészesedéssel az európai fajok (EU) követik. A társulás jellegét meghatározó kontinentális elterjedésű fajok részesedése mindössze 14,3%, ami azonban még így is meghaladja a Mezőföldön becsült értéket. Ezen belül mind a szűk értelemben vett kontinentális, mind pedig a pontuszi-pannóniai elterjedésű fajok értékei magasabbak a mezőföldi mintákban tapasztaltaknál. A tág értelemben vett szubmediterrán fajok csoportrészesedése az Észak-Mezőföld mintáiban a legmagasabb (17,6%), amiért leginkább a valódi szubmediterrán fajok magas részesedése felelős (3. táblázat). Figyelemre méltó a szubmediterrán hatást jelző fajok (*Colutea arborescens*, *Piptatherum virescens*, *Helleborus dumetorum*, *Cotinus coggygria*, *Fraxinus ornus*, *Laburnum anagyroides*) viszonylag nagy száma, ami messze meghaladja a mezőföldi mintákban tapasztalt értéket.

A tág értelemben vett kontinentális fajok csoportrészesedése alatta marad a szubmediterrán fajokénak, hasonlóan a Mezőföld mintáiban tapasztaltnak. A két érték közti különbség azonban jóval nagyobb az Észak-Mezőföld mintáiban, mint a mezőföldiekben (5. ábra). A főbb flóraelemtípusok rangsorrendje szinte

3. táblázat. A főbb flóraelem típusok százalékos csoportrészesedési értékei az Észak-Mezőföld és a Mezőföld mintáiban.

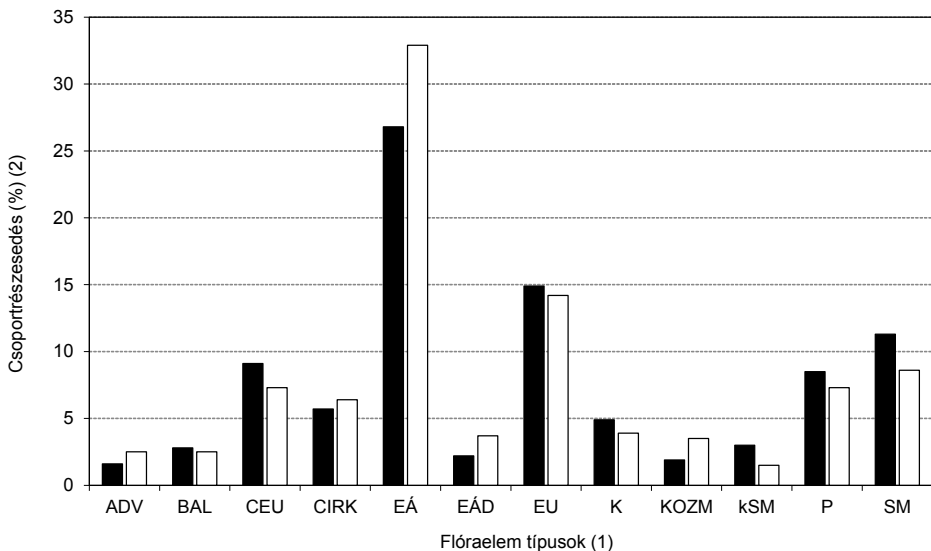
Table 3. Per cent proportions of the commonest floristic elements in the samples from the Northern Mezőföld and the Mezőföld proper. (1) Floristic elements; (2) Cover-weighted per cent proportions.

Flóraelemek (1)	Csoportrészesedés (%) (2)	
	Észak-Mezőföld (n = 20)	Mezőföld (n = 20)
Eurázsiai s. l.	29,9	37,4
Európai s. l.	24,0	21,5
Európai	14,9	14,2
Közép-európai	9,1	7,3
Kontinentális s. l.	14,3	11,7
Kontinentális	4,9	3,9
Szubkontinentális	0,6	0,5
Pontuszi	8,5	7,3
Turáni	0,2	0,0
Szubmediterrán s. l.	17,6	12,8
Szubmediterrán	11,3	8,6
Kelet-szubmediterrán	3,0	1,5
Balkáni	2,8	2,5
Kaukázusi	0,2	0,2
Kozmopolita	1,9	3,5
Adventív	1,6	2,5

teljesen megegyezik a mezőföldi állományokban tapasztalt sorrenddel (4. táblázat). A flóraelemtípusok gyakorisági eloszlása nem tér el lényegesen a Mezőföld tatárjuharos-tölgyeseiben becsült eloszlástól (6. ábra).

Florisztikai hasonlóság

A hierarchikus eljárással csoportosított összesen hetven minta két fő csoportra különült el. Az egyik csoportba az általunk gyűjtött húsz minta, továbbá a velencei-hegységi és a mezőföldi minták, a másikba a Vértes melegkedvelő tölgyeseiből származó tíz minta került (7. ábra). A hatvan mintát tartalmazó csoport további két nagyobb alcsoportra vált szét. Ezek egyike a Velencei-hegységből származó mintákat és az észak-mezőföldi minták jelentős részét tartalmazta, míg a másik alcsoportba a mezőföldi minták mellett az Észak-Mezőföld öt fennmaradó mintája (rác-völgyi, tikmony-völgyi, gyúrói) került. Az egyes alcsoportokon belül a minták még további két halmazt képeztek. Az első alcsoporton belül a velencei-hegységi minták váltak el az észak-mezőföldi mintáktól, míg a második alcsoporton belül 14 mezőföldi minta képezte az egyik halmazt, és a fennmaradó hat minta az Észak-Mezőföldről származó öt mintával együtt a másikat.



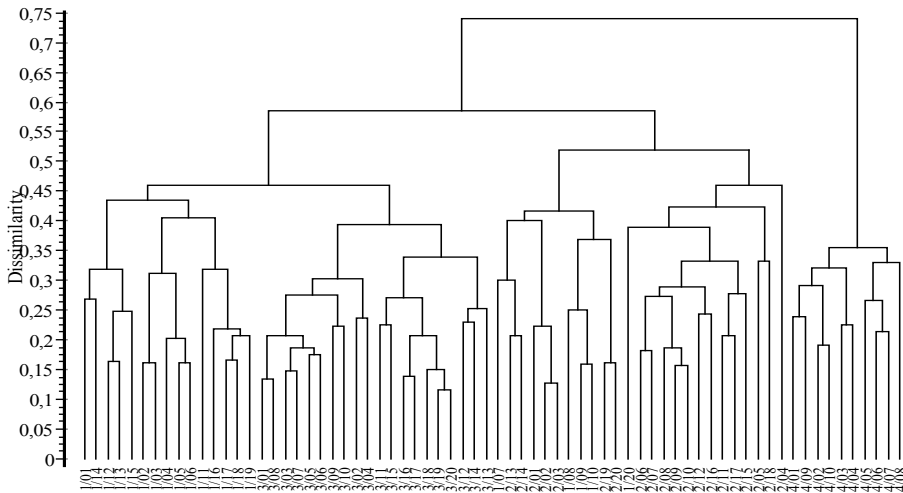
6. ábra. A leggyakoribb flóraelem típusok becsült csoportrészesedéseinek eloszlása az észak-mezőföldi (fekete) és a mezőföldi (fehér) mintákban.

Fig. 6. Distribution of the estimated proportions of the commonest floristic elements in the samples from the Northern Mezőföld (black bars) and the Mezőföld (white bars). (1) Floristic elements; (2) Per cent proportion (%).

4. táblázat. A főbb flóraelem típusok csoportrészesedéseinek rangsorrendje az Észak-Mezőföldről és a Mezőföldről származó mintákban.

Table 4. Rank-order of weighted per cent proportions of species with different types of distribution range in the samples from the Northern Mezőföld and the Mezőföld proper. (1) Rank.

Rang (1)	Észak-Mezőföld	Mezőföld
1	EUÁ	EUÁ
2	EU	EU
3	SM	SM
4	CEU	CEU/P
5	P	
6	CIRK	CIRK
7	K	K
8	kSM	EÁD
9	BALK	KOZM
10	EÁD	BALK/ADV
11	KOZM	



7. ábra. Az Észak-Mezőföld (1/1–20, Horváth et al. ined.), a Mezőföld (2/1–20, LENDVAI et al. 2014a) és a Velencei-hegység (3/1–20, LENDVAI et al. 2014b) tatárjuharos-tölgyeseinek, valamint a Vértes melegkedvelő tölgyeseinek (4/1–10, ISÉPY 1970) florisztikai hasonlósága bináris cluster-elemzés alapján.

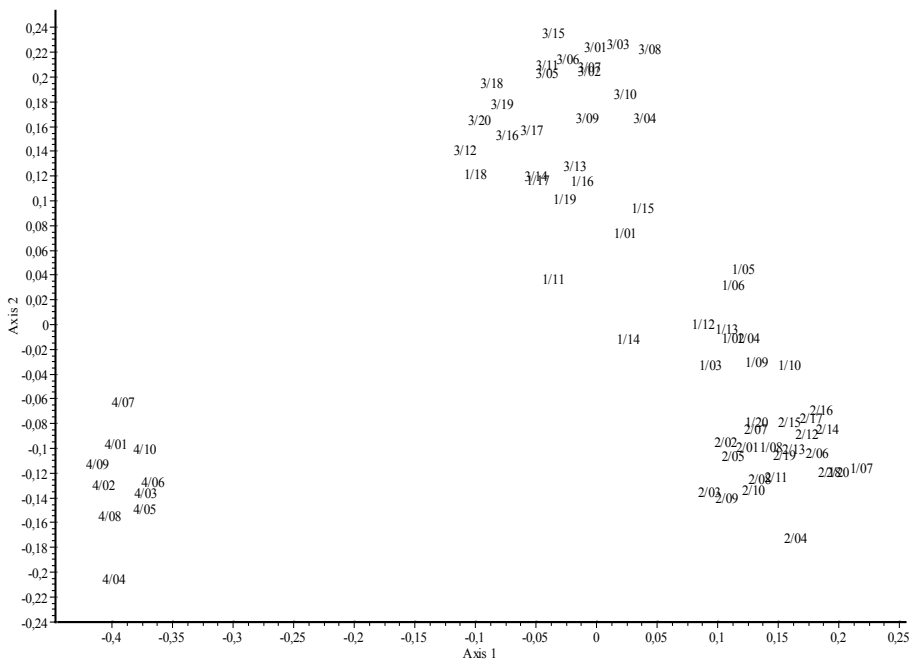
Fig. 7. Cladogram of binary cluster analysis (method: complete link, coefficient: Baroni-Urbani & Buser) of samples from the Northern Mezőföld (1/1–20, Horváth et al. ined.), the Mezőföld (2/1–20, LENDVAI et al. 2014a), the Velence Hills (3/1–20, LENDVAI et al. 2014b), and the Vértes Hills (4/1–10, ISÉPY 1970) as an outgroup.

A főkoordináta-elemzés révén kapott mintaeloszlás a fenti eredményekkel teljes összhangban áll. A teljes mintahalmaz két pontfelhőre különült, amelyek közül a vértesi melegkedvelő tölgyesekből származó mintapontok alkották az egyik, az észak-mezőföldi, mezőföldi, és velencei-hegységi minták pedig a másik pontfelhőt. Utóbbin belül az észak mezőföldi minták köztes helyet foglalnak el a velencei-hegységi és mezőföldi minták pontjai között (8. ábra).

Értékelés

Elterjedés, termőhelyi viszonyok

Az Észak-Mezőföldön talált nyílt vagy félig nyílt lombkoronaszintű erdősztyep állományok előfordulási helyei és a terület erdőinek 18. század végi elterjedése között szoros összefüggés mutatkozik. Nyílt erdősztyepeket egy kivétellel (Székes-



8. ábra. Az Észak-Mezőföld (1/1–20, Horváth et al. ined.), a Mezőföld (2/1–20, LENDVAI et al. 2014a) és a Velencei-hegység (3/1–20, LENDVAI et al. 2014b) tatárjuharos-tölgyeseinek, valamint a Vértesi melegkedvelő tölgyeseinek (4/1–10, ISÉPY 1970) főkoordináta-elemzéssel nyert kétdimenziós diagramja.

Fig. 8. Two dimensional binary principal coordinates diagram of samples in this study (1/1–20, Horváth et al. ined.), the steppe woodlands in the Mezőföld (2/1–20, LENDVAI et al. 2014a), the steppe woodlands in the Velence Hills (3/1–20, LENDVAI et al. 2014b), and the pubescent oak forests in the Vértesi Hills (4/1–10, ISÉPY 1970).

fehérvár: Rác-völgy) csak ott találtunk, ahol az 1. Katonai Felmérés térképszelvényei még erdőt jeleztek. A későbbi térképek tanúsága szerint ezeken a helyeken, a Gyúró melletti állomány kivételével, még a folyamatos erdőborítás is feltételezhető.

A Rác-völgyben még a 3. Katonai Felmérés térképe sem ábrázol számottevő fás-bokros állományt, így vélhetően ez az állomány egészen újkori keletkezésű. A völgyoldalon tudatos erdőgazdálkodásnak nyoma nincs, az erdőspusztai növényzet teljesen spontán módon regenerálódik. Igazi erdőssztyep-erdőnek is csak jóindulattal tekinthető, hiszen benne tölgyek egyáltalán nem fordulnak elő, az idegenhonos fajok aránya különösen magas, és mind fafajösszetételét mind a szintek szerkezetét tekintve jelentősen eltér a többi állománytól. A Gyúró melletti állomány esetében viszont a folyamatos erdőborítás nem feltételezhető, mert a 2. Katonai Felmérés térképén a vizsgált területen már nincs erdő. Az általunk vizsgált állomány összefüggő erdőtomb szélén, olyan helyen fordul elő, ahol láthatóan erdőgazdálkodási tevékenység mostanában nem folyt. Itt is feltételezhetően a nyílt erdőssztyep-erdő spontán regenerációja zajlik. Mindez arra utal, hogy az észak-mezőföldi erdőssztyep-tölgyesek túlnyomó része korábbi erdők maradványa, és újraalakulásukra a mai körülmények között főként ott van esély, ahol tervszerű erdőgazdálkodás nem folyik. Ez eltér a Mezőföld belső részein tapasztaltakkal (LENDVAI et al. 2014a) ahol tatárjuharos-tölgyesek létrejöttére az elmúlt több mint kétszáz év során nem, eltűnésére viszont annál több jel utal.

Az Észak-Mezőföld molyhos tölgyeseinek termőhelyi viszonyai arra utalnak, hogy ezek az erdők ökológiai tekintetben átmeneti helyzetűek az alföldi erdőssztyep és a középhegységi lomberdők között és legalább egy részük már extrazonális megjelenésű. Egy növényzeti öv klímazonális állományának extrazonális megjelenése egy másik, szomszédos növényzeti övön belül nem ismeretlen jelenség a növényföldrajzban (lásd BERG 1950, SOÓ 1958). Véleményünk szerint az általunk vizsgált terület északi részén, leginkább Alcsút és Gyúró térségében pontosan ez a jelenség figyelhető meg. Úgy véljük, hogy ezek az állományok az alföldi erdőssztyep végső kicsengései a középhegység irányába.

Fajkészlet, diverzitás

Az Észak-Mezőföld molyhos tölgyeseinek fajkészletében az alföldi erdőssztyep fajai mellett megjelenő középhegységi fajok (*Laser trilobum*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus domestica*, *Laburnum anagyroides*, *Helleborus dumetorum*, *Corydalis intermedia*, etc.) előfordulása szintén jelzi a középhegységi erdőkkel fennálló szorosabb florisztikai kapcsolatot.

Feltűnő azonban néhány faj, köztük magának a tatárjuharnak a szinte teljes hiánya a mintáinkból. Ennek oka nem ismert, de vélhetően szerepet játszanak benne a termőhelyi viszonyok. A tatárjuhar ugyanis bár kontinentális elterjedé-

sú, de nem szárazságtűrő faj. A Duna-medencében elsősorban alacsony magasságban, de legföljebb félszáraz termőhelyeken él. A egyedszámból és sűrűségéből ítélve optimális élőhelyei az alföldi ártéri keményfás ligeterdők és a zárt homoki és lösztölgyesek, ahol kifejezetten gyakori. A hazai erdőssztyep-erdőkben már csak szórványosan, és lényegesen kisebb állandósággal fordul elő, amint azt Zólyomi eredeti anyaga is mutatja (lásd ZÓLYOMI et al. 2013). Elképzelhető, hogy a nyílt és félig nyílt száraz tölgyesek szélsőséges termőhelyei még kevésbé kedvezőek a tatárjuhar számára. Vélhetően hasonló magyarázata lehet annak, hogy a Moldova déli részén található erdőssztyep-tölgyesek egy részéből szintén hiányzik már a tatárjuhar (lásd BORZA 1937).

Szüntaxonómiai besorolás

A vizsgált észak-mezőföldi nyílt lombkoronaszintű erdőssztyep-tölgyes állományok társulástani szempontból az alföldi tatárjuharos-tölgyesekhez (*Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-roboris*) állnak a legközelebb, bár már számos vonatkozásban rokon vonásokat mutatnak a Dunántúli-középhegységben elterjedt melegkedvelő molyhos tölgyesekkel (*Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis*) is. Ilyen vonás egyebek mellett a legalább részben szubmediterrán elterjedésű fajok (pl. *Colutea arborescens*, *Helleborus dumetorum*, *Lonicera caprifolium*, *Sorbus domestica*, *Piptatherum virescens*, *Cotinus coggygria*, *Tilia tomentosa*, *Laburnum anagyroides*, *Orchis purpurea*) nagyobb számú és gyakran ismétlődő előfordulása, a kocsányos tölgy teljes hiánya, továbbá számos, a erdőssztyep-tölgyesekkel közös, leginkább a száraz tölgyesekre jellemző faj előfordulása.

A helyzet hasonló ahhoz, amivel a Velencei-hegység molyhos tölgyesei kapcsán szembesültünk (LENDVAI et al 2014b). Ott, ahol a két asszociáció egymás közelében fordul elő vagy netán érintkezik is egymással, a kettő elválasztása az általában megszokottnál alaposabb elemzést igényel (lásd FEKETE és KOVÁCS 1982). A faji összetétel önmagában már nem nyújt biztos támpontot a két közösség elkülönítéséhez a fajkészletben mutatkozó nagyfokú átfedés miatt. A melegkedvelő tölgyesek és tatárjuharos-tölgyesek megkülönböztetését azonban az Észak-Mezőföld esetében tovább nehezíti az a tény, hogy itt az Orno-Cotinion fajok csoportrészesedése már nem csak magasabb mind a Mezőföld, mind pedig a Velencei-hegység tatárjuharos-tölgyeseiben becsült értékeknél, hanem azonos az ugyanabban a társulásban észlelt *Aceri-Quercion* fajok csoportrészesedésével. Az Orno-Cotinion fajoknak az *Aceri-Quercion* fajokénál magasabb aránya már a melegkedvelő tölgyesek sajátja (Fekete, ex. verb.). E tulajdonságuk alapján a vizsgált észak-mezőföldi állományok már kifejezetten köztes helyzetűek. Melegkedvelő molyhos tölgyeseknek azonban több okból sem tekinthetőek. Egyrészt, a meleg-

kedvelő tölgyesek számos diagnosztikus faja (*Vicia sparsiflora*, *Carex halleriana*, *Coronilla emerus*, stb.) gyakorlatilag teljes mértékben hiányzik belőlük, másrészt pedig a tatárjuharos-tölgyesekben jellemző pontuszi-kontinentális elterjedésű erdőssztyep fajok jelentős része jelen van bennük (*Phlomis tuberosa*, *Ajuga laxmanni*, *Inula germanica*, *Acer tataricum*, *Amygdalus nana*, *Cerasus fruticosa*, *Cotoneaster niger*, *Iris pumila*, *Hypericum elegans*, *Serratula radiata*, *Inula hirta*). Különösen érvényes ez a Szár-hegy tatárjuharos-tölgyeseire, amelyet többen (BAUER és SOMLYAY 2007) is melegkedvelő tölgyesként értelmeztek. Az észak-mezőföldi minták florisztikai affinitása és ezáltal szüntaxonómiai hovatartozása a sokváltozós elemzések eredményei alapján egyértelmű.

Az állományok szubmediterrán jellege

Eredményeink azt mutatják, hogy az Észak-Mezőföld erdőssztyep-tölgyesei faji összetételük tekintetében jóval erősebb szubmediterrán jelleget mutatnak, mint a mezőföldiek, és e szempontból a Velencei-hegység tatárjuharos-tölgyeseihez állnak közel (lásd LENDVAI et al. 2014b). Ez összhangban áll ZÓLYOMI (1957, 1958) megállapításával, aki a Velencei-hegységben és az Észak-Mezőföldön, illetve a Tétényi-fennsíkon és a Gödöllői-dombság északi részén gyűjtött minták alapján állította fel az *ornetosum* szubasszociációt annak szubmediterrán jellegére hivatkozva. Feltűnő azonban, hogy ez a szubmediterrán jelleg a Mezőföldön a flóraelemek tekintetében már több mint 25%-kal kisebb.

Hangsúlyozni kell azonban, hogy ez a szubmediterrán jelleg csupán a Kárpát-medencén, pontosabban a Zólyomi-féle asszociáción belül értelmezhető, és értelmét veszti nagyobb léptékű összehasonlításoknál. Ugyanis a szubmediterrán erdőssztyep (BORZA in LAVRENKO 1970) erdei vegetációján belül még a Dunamedencei szubmediterrán jellegű tatárjuharos-tölgyes (*ornetosum*) is kifejezetten kontinentális jellegű a tőlünk délre és délkeletre előforduló és sokkal inkább szubmediterrán vonásokat mutató rokon társulásokhoz (*Aceri tatarici-Quercetum pedunculiflorae*, *Aceri tatarici-Quercetum confertae*) képest (lásd ZÓLYOMI 1957, PURGER et al. 2014).

Az Észak-Mezőföld tatárjuharos-tölgyeseinek kifejezett szubmediterrán jellegét több tényező is okozhatja. Ez lehet a területen már erősebben érvényesülő szubmediterrán klímajelleg, de pusztán a szubmediterrán flóraelemekben gazdagabb középhegység közelsége is. Ez utóbbi még akkor is az eltérő jellegű flórák bizonyos mértékű keveredését idézheti elő (az ökológiai optimumtól távoli élőhelyek ismételt és gyakori kolonizációjával), ha azt a makro- és mezoklimatikus feltételek nem indokolják. Részletesebb klímaadatok hiányában nincs módunk e két lehetőséget alaposabban kielemezni.

Természetességi állapot

Az Észak-Mezőföld környékének tatárjuharos-tölgyeseiben a bolygatást és zavarást jelző *ChenopodioScleranthea* s. l. szüntaxon karakterfajainak és az idegenhonos fajok csoportrészesedési értékei arra utalnak, hogy ezek az állományok a mezőföldieknél természetközeli állapotúak és bennük az emberi zavarás kisebb mértékben mutatkozik. Ugyanakkor az egyes állományok jelenlegi állapota széles skálán mozog. Több állomány (Nádasdladány: Kasza-völgy; Kőszár-hegy: Szár-hegy; Pátka: Máriamajori-erdő, Nagy-völgy; Zámoly: Csapás-völgy; Alcsút: Csaplári-erdő) kifejezetten természet közelinek tekinthető, míg másokban (Székesfehérvár: Rác-völgy; Pátka: Tikmony-völgy; Gyúró: Homokvételi-dűlő) a gyomok és idegenhonos fajok aránya meglehetősen magas.

Szinte minden állományban megfigyelhető volt a nagyvadak (elsősorban vaddisznó) okozta bolygatás, amely nem csak az eredeti aljnövényzet pusztulását okozta, hanem a jelek szerint teret ad a lágy- és fás szárú gyomfajok sikeres megtelepedésének is. Utóbbit elősegíti a jelenlegi, véghasználaton alapuló erdőgazdálkodási gyakorlat is. Az állományok elszigeteltsége miatt mindez azt vetíti előre, hogy a jelenlegi feltételek között hosszabb távon csak aktív beavatkozással tartható fenn a tájegység tatárjuharos-tölgyeseinek állapota.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki Fekete Gábor akadémikusnak hasznos tanácsaiért, valamint a két névtelen bírálónak a kézirat bírálata során tett kritikai észrevételeikért és a dolgozat minőségét növelő javaslataikért.

Rövidítések

A1: felső lombkoronaszint, A2: alsó lombkoronaszint, B1: cserjeszint, B2: újulat, C: gyepszint, cs.r.: csoportrészesedés, cs.t.: csoporttömeg, s. l.: sensu lato (tágabb értelemben); S: summa (összeg).

Flóraelemek rövidítése: ADV: adventív, BALK: balkáni, CEU: közép-európai, CIRK: cirkumboreális, EÁ: eurázsiai, EÁD: dél-eurázsiai, EU: európai, K: kontinentális, KOZM: kozmopolita, kSM: kelet-szubmediterrán, SM: szubmediterrán.

Szüntaxonok rövidítése: Ai: *Alnion incanae*, Alo: *Alopecurion pratensis*, Ape: *Aperetalia*, AQ: *Aceri tatarici-Quercion*, Ar: *Artemisietea*, AR: *Agropyro-Rumicion crisp*, ArA: *Artemisio-Agropyron intermedii*, Ara: *Arrhenatheretea*, ArF: *Artemisio-Festucetalia pseudovinae*, Arn: *Arrhenatherion elatioris*, Ate: *Alnetea glutinosae*, Bia: *Bidentetea*, Bra: *Brometalia erecti*, Cal: *Calystegion sepium*, Cau: *Caucalidion platycarpus*, Che: *Chenopodietea*, ChS: *Chenopodio-Scleranthea*, Cp: *Carpinenion betuli*, CU: *Calluno-Ulicetea*, Cyc: *Cynosurion cristati*, CyF: *Cynodonto-Festucion*, Des: *Deschampsion caespitosae*, EP: *Erico-Pinetea*, Epa: *Epilobietea angustifolii*, F: *Fagetalia sylvaticae*, FB: *Festuco-Bromea*, FBt: *Festuco-Brometea*, FiC: *Filipendulo-Cirsion olera-*

cei, FPe: Festuco-Puccinellietea, FPi: Festuco-Puccinellietalia, Fru: Festucion rupicola, Fvg: Festucetea vaginatae, Fvl: Festucetalia valesiaca, GA: Galio-Alliarion, GU: Galio-Urticetea, KC: Koelerio-Corynephoretea, Mag: Magnocaricetalia, Moa: Molinietalia coeruleae, MoA: Molinio-Arrhenathera, Moj: Molinio-Juncetea, Mon: Molinion coeruleae, NC: Nardo-Callunetea, Nc: Nanocyperion flavescentis, OCa: Orno-Cotinetalia, OCn: Orno-Cotinion, Ona: Onopordetalia, Onn: Onopordion acanthii, Pla: Plantaginetea, Pna: Populion nigro-albae, PP: Pulsatillo-Pinetea, PQ: Pino-Quercetalia, Prf: Prunion fruticosae, Pru: Prunetalia spinosae, Pte: Phragmitetea, Qc: Quercetalia cerridis, Qfa: Quercion farnetto, QFt: Quercio-Fagetea, Qp: Quercion petraeae, Qpp: Quercetea pubescentis-petraeae, Qr: Quercetalia roboris, Qrp: Quercion robori-petraeae, Sea: Secalietea, Sio: Sisymbrium officinalis, Spu: Salicetea purpureae, SS: Sedo-Scleranthetea, TA: Tilio platyphyllae-Acerion pseudoplatani, TAI: Thero-Airion, Ulm: Ulmenion, US: Urtico-Sambucetea.

Irodalomjegyzék

- BARINA Z. 2004: A Dunántúli-középhegység növényföldrajzának főbb jellemzői. *Flora Pannonica* 2: 37–55.
- BAUER N., SOMLYAY L. 2007: *Sisymbrium polymorphum* (Murray) Roth és más florisztikai adatok a Nyugat-Mezőföldről. *Kitaibelia* 12: 52–55.
- BECKING R. W. 1957: The Zürich-Montpellier School of phytosociology. *Botanical Review* 23: 411–488. <http://doi.org/10.1007/bf02872328>
- BERG L. S. 1950: *Natural Regions of the U.S.S.R.* The Macmillan Company, New York.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. *Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs.*
- BORHIDI A. 1995: Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 39: 97–181.
- BORHIDI A. 2003: Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- 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.
- BORZA A. 1937: Cercetări fitosociologice asupra pădurilor Basarabene. *Buletinul Grădinii Botanice și al Muzeului Botanic dela Universitatea din Cluj, XVII(1–2): 1–85.*
- BÖLÖNI J., MOLNÁR Zs., BIRÓ M., HORVÁTH F. 2008: Distribution of the (semi-)natural habitats in Hungary II. Woodlands and shrublands. *Acta Botanica Hungarica* 50(Suppl.): 107–148. <http://dx.doi.org/10.1556/ABot.50.2008.Suppl.6>
- BRAUN-BLANQUET J. 1964: *Pflanzensoziologie* (ed. 3.). Springer Verlag, Wien–New York, 865 pp.
- DIDUKH J. P. (ed.). 2009: *Zeljona knyiga Ukrainyi.* Altyerpresz, Kiiv. pp. 448.
- FEKETE G. 1955: Die Vegetation des Velenceer Gebirges. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici Series Nova* 7: 343–362.
- FEKETE G., KOVÁCS M. 1982: A főtí Somlyó vegetációja. *Botanikai Közlemények* 69: 19–31.
- FEKETE G., VARGA Z. 1999: Tatárjuharos tölgyes (*Aceri tatarici-Quercetum roboris*). in: BORHIDI A., SÁNTA A. (szerk.) 1999: *Vörös könyv Magyarország társulásairól.* 2. kötet. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 282–285.
- GRUBOV V. I. 2001: *Key to the vascular plants of Mongolia.* Enfield, New Hampshire.

- HARASZTHY L. 2000: Az erdőssztepp: eltűnő örökségünk. WWF füzetek 15: 3–4.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LŐKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. Vácrátót, 267 pp.
- ISÉPY I. 1970: Phytözönologische Untersuchungen und Vegetationskartierung im Südöstlichen Vértes-Gebirge. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 16 (1–2): 59–110.
- KEVEY B. 2008: Magyarország erdőtársulásai (Forest associations of Hungary). Tilia 14: 1–488.
- KEVEY B., HIRMANN A. 2002: „NS” számítógépes cönológiai programcsomag. In: Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében V. Pécs, 2002. március 8–10. (Összefoglalók), p. 74.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jószaafő, 616 pp.
- LAVRENKO E. M. 1970: Provincialnoje razgyelenyje Pricornomorszko-Kazahsztanszkoy Podoblasztyi sztyepnoj oblasztyi Evrazii. Botanyicseszkiy Zsurnal 55: 609–625.
- LAVRENKO E. M., KARAMÜSEVA Z. V., NYIKULINA R. N. 1991: Sztyepi Evraziji. Nauka, Leningrad, 146 pp.
- LENDVAI G., HORVÁTH A., KEVEY B. 2014a: A Mezőföld tatárjuharos tölgyesei (*Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-roboris* Zólyomi 1957). Botanikai Közlemények 101: 145–188.
- LENDVAI G., HORVÁTH A., KEVEY B. 2014b: A Velencei-hegység tatárjuharos tölgyesei (*Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-roboris* Zólyomi 1957). Botanikai Közlemények 101: 189–226.
- MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S. 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer, Jena-Stuttgart-New York, 353 pp.
- OBERDORFER E. 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband. Gustav Fischer Verlag, Jena-Stuttgart-New York, 282 pp.
- PODANI J. 2001: SYN-TAX 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. Scientia, Budapest, 53 pp.
- PURGER D., LENGYEL A., KEVEY B., LENDVAI G., HORVÁTH A., TOMIĆ Z., CSIKY J. 2014: Numerical classification of oak forests on loess in Hungary, Croatia and Serbia. Preslia, 86: 47–66.
- SAVULESCU T., NYÁRÁDY E. J. (eds.) 1952–1976: Flora Republicae Populariae Romanei. vols 1–13. Bucuresti.
- SIMON T. 1994: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok és virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2. kiadás.
- SISKIN B. K., BOBROV J. G. (eds) 1933–1964: Flora SzSzSzR. vols. I–XXX. Izd. Akad. Nauk, Moszkva.
- SONNEVEND I. 2001: Tatárjuharos-lösztölgyes maradványok a Nyugat-Mezőföldön. Kitaibelia 6: 377–380.
- Soó R. 1958: Összehasonlító vegetációtanulmányok a Szovjetunió erdős-sztyep övében. Az MTA Biol. Csop. Közlem. 1: 209–222.
- Soó R. 1962: Növényföldrajz. Tankönyvkiadó, Budapest, 180 pp.
- Soó R. 1964–1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- TUTIN T. G. et al. (eds.) 1964–1980: Flora Europaea, vols. I–V. University Press, Cambridge.
- ZÓLYOMI B. 1957: Der Tatarenahorn-Eichen-Lösswald der zonalen Waldsteppe. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 3: 401–424.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: PÉCSI M. (szerk.): Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 511–642.
- ZÓLYOMI B. 1959: Beszámoló az MTA Botanikus kertje és Geobotanikai Laboratóriuma munkájáról II. Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Csoportjának Közleményei 3: 51–59.
- ZÓLYOMI B. 1989: Természetes növénytakaró, 1: 1 500 000. In: Pécsi M. (szerk.) Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest, p. 89.

ZÓLYOMI B., HORVÁTH A., KEVEY B., LENDVAI G. 2013: Steppe woodlands with Tatarian maple (*Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-roboris*) on the Great Hungarian Plain and its neighborhood. An unfinished synthesis with supplementary notes. Acta Botanica Hungarica 55: 167–189. <https://doi.org/10.1556/abot.55.2013.1-2.11>

Elektronikus melléklet: E1–E2. táblázatok.

Electronic supplement: Tables E1–E2.

E1. táblázat. Az Észak-Mezőföldön felvett húsz cönológiai felvétel összesített táblázata.

Table E1. Synoptic table of the twenty phytosociological samples collected in the Northern Mezőföld.

E.2. táblázat. Az Észak-Mezőföldön felvett húsz cönológiai felvétel adatai.

Table E2. Relevés' data for the twenty phytosociological samples collected in the Northern Mezőföld.

Steppe woodlands with Tatarian maple (*Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-roboris* Zólyomi 1957) in the Northern Mezőföld and adjacent areas, Hungary

A. HORVÁTH¹, B. KEVEY^{2*}, G. LENDVAI³, Gy. SIMON⁴, I. SONNEVEND⁵

¹MTA Centre for Ecological Research, Institute of Ecology and Botany, Alkotmány u. 2–4, H-2163 Vácrátót; horvath.andras@okologia.mta.hu

²University of Pécs, Department of Ecology, Ifjúság útja 6, H-7624 Pécs; keveyb@ttk.pte.hu

³Ady E. út 162, H-7000 Sárbogárd; gaborlendvai@hotmail.com

⁴Széchenyi u. 35., H-8000 Székesfehérvár; tepuisimon@gmail.com

⁵Lóczi L. u. 5/G, H-8200 Veszprém; sonnevend.imre@chello.hu

Accepted: 20 April 2017

Key words: forest steppe on loess, Great Hungarian Plain, multivariate comparisons, syntaxonomy.

* Corresponding author.

As the third part of a series describing and analyzing steppe woodlands in the westernmost part of the Great Hungarian Plain, the Mezőföld, Hungary, this paper presents the major findings of the analysis of 20 phytosociological samples collected in the northern part of our study area, closest to the Central Transdanubian Mountain Range.

We found steppe woodland remnants in this area mostly at locations that were indicated as forested on historical maps drawn in the fourth quarter of the 18th century. These stands were highly similar to one another in structure (layers, canopy openness, height), species composition, and ecological and phytogeographical features. We compared the phytosociological parameters of these samples to those from the Mezőföld. The proportion of characteristic species of selected syntaxa were by and large similar between the two locations, with the notable difference in the proportions of *Fagion* s. l. and *Fagetalia* s. l. and *Orno-Cotinion* and *Orno-Cotineta* s. l. with excess values in the samples from the Northern Mezőföld, and also *Chenopodio-Scleranthea* s. l. with an excess value in the samples from the Mezőföld. The proportion of *Orno-Cotinion* species substantially exceeded that of *Aceri-Quercion* s. l. as opposed to the samples from the Mezőföld.

The distribution of proportions of different floristic elements was also similar to that in the Mezőföld except for the species with sub-Mediterranean s. l. range of distribution. Their value was notably higher than that in the Mezőföld. Multivariate comparisons revealed strong similarity to the samples from both, the Velence Hills and the Mezőföld, whereas they were expressly distinct from pubescent oak forests (*Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis*), a closely related community of the Vértes Hills.

We concluded that the studied stands most likely represent the sub-Mediterranean variant of steppe woodlands with Tatarian maple *sensu* Zólyomi (*Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-roboris ornetosum*). These steppe woodlands exhibit a much more pronounced sub-Mediterranean character in species composition than the ones in the Mezőföld, and, as such, are more closely related to the steppe woodland remnants in the neighboring Velence Hills.

A Mohácsi-sziget fehéornyár-ligetei (*Senecioni sarracenic-Populetum albae* Kevey in Borhidi et Kevey 1996)

KEVEY Balázs

Pécsi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék;
7624 Pécs, Ifjúság u. 6.; keveyb@gamma.ttk.pte.hu

Elfogadva: 2017. március 11.

Kulcsszavak: Alföld, ligeterdő, nemzeti park, sokváltozós elemzések, szüntaxonómia.

Összefoglalás: Jelen tanulmány a Magyarország déli részén levő Duna-ártér fehéornyár-ligeteinek (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) társulási viszonyait mutatja be 25 cönológiai felvétel alapján. Laza öntéshomok alapközeten és nyers öntéstalajon kialakult állományaik az alacsony ártér viszonylag magasabb szintjeit foglalják el. Faji összetételükkel és fejlett cserjeszintjükkel jól elkülöníthetők a mintegy 1–1,5 m-rel mélyebben fekvő, kötött és iszapos talajú, cserjeszint nélküli fűzligetektől (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*), valamint a magasabb ártéri szinten fejlődő tölgy-köris-szil ligetektől (*Scillo vindobonensis-Ulmetum*). Aljnövényzetükben egyes – részben szubmontán jellegű – növények is megjelenhetnek, amelyek az Alföld egyéb tájain ritkák, vagy teljesen hiányoznak: *Anemone ranunculoides*, *Carex brizoides*, *Carex remota*, *Carex strigosa*, *Carpesium abrotanoides*, *Fritillaria meleagris*, *Galanthus nivalis*, *Leucojum aestivum*, *Scilla vindobonensis*, *Veronica montana*, *Vitis sylvestris*. Az asszociáció a szüntaxonómiai rendszer „Populion nigro-albae Kevey 2008” alcsoportjába helyezhető.

Bevezetés

Mint ismeretes, a hazai puhafás ligeterdeinket sokáig fűz-nyár ligeterdőként *Salicetum albae-fragilis* néven tartottuk nyilván (vö. SIMON 1957; SOÓ 1958, 1964, 1973, 1980). Később bizonyítást nyert, hogy e puhafás ligeterdők Magyarországon három asszociációt foglalnak magukba (vö. KEVEY 1993; Kevey in BORHIDI és KEVEY 1996; KEVEY 2008). Ezek egyike a Szigetközben leírt fehéornyár-liget (*Senecioni sarracenic-Populetum albae* Kevey in Borhidi et Kevey 1996), amely később nemcsak a Duna-vidék egyéb tájain (Csepel-sziget: Kevey ined.; Sárköz Kevey ined.; Mohácsi-sziget: Kevey ined.), hanem a Dráva (vö. KEVEY 2008; KEVEY és TÓTH 2006), a Mura (KEVEY 2014), a Rába (Kevey ined.), a Bodroghöz (SZIRMAI et al. 2008) és a Tisza mellől (KEVEY és BARNA 2014) is előkerült. Jelen tanulmányban a Mohácsi-sziget fehéornyár-ligeteit mutatom be 25 felvétel alapján.

Anyag és módszer

A kutatási terület jellemzése

A Mohácsi-szigeten a fehéornyár-ligetek a Nagy-Duna hullámterén találhatóak. Botanikai értelemben ide kell sorolni a Duna jobb parti hullámterét is, ugyanis egy folyó jobb- és bal partjának vegetációja gyakorlatilag azonos. A folyami hordalékot elsősorban durva, másutt finom homok képezi, míg a mellékágak feltöltődése homokos iszappal történik. A vizsgált fehéornyár-ligetek (*Senecioni sarracenicici-Populetum albae*) az alacsony ártér homokos és viszonylag magasabb szintjein találhatóak, elkülönülve a mintegy 1–1,5 m-rel mélyebben fekvő és iszapos talajú szinteket borító fehérfűz-ligetektől (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*) (vö. KEVEY 1993, 2008). Vizsgált állományaik 85–87 m tengerszint feletti magasság mellett fordulnak elő, laza szerkezetű, homokos, nyers öntéstalajokon.

Alkalmazott módszerek

A cönológiai felvételek a Zürich–Montpellier növénycönológiai iskola (BECKING 1957; BRAUN-BLANQUET 1964) hagyományos kvadrátmódszerével készültek. 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 korábban részletesen közöltem (KEVEY 2008). A Syn-Tax 2000 program (PODANI 2001) segítségével bináris cluster-analízist (fúziós algoritmus: csoportátlag; hasonlósági index: Baroni-Urbani et Buser) és ordinációt végeztem (fúziós algoritmus: főkoordináta-analízis; hasonlósági index: Baroni-Urbani et Buser).

A fajok esetében KIRÁLY (2009), a társulásoknál pedig BORHIDI és KEVEY (1996), KEVEY (2008), ill. BORHIDI et al. (2012) nómenklatúráját követem. A társulástani és a karakterfaj-statisztikai táblázatok felépítése az újabb eredményekkel (OBERDORFER 1992; MUCINA et al. 1993; BORHIDI et al. 2012; KEVEY 2008) módosított Soó (1980) féle cönológiai rendszerre épül. A növények cönoszisztematikai besorolásánál is elsősorban Soó (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980) Synopsis-ára támaszkodtam, de figyelembe vettem az újabb kutatási eredményeket is (vö. BORHIDI 1993, 1995; HORVÁTH et al. 1995; Kevey ined.).

Eredmények

Fiziognómia

A vizsgált fehéornyár-ligetek felső lombkoronaszintje az állomány korától függően 23–28 m magas és közepesen záródó (60–75%). Állandó (K V) faja csak a

Populus alba, s csak ez a fajfaj tölt be állományalkotó (A-D: 3-4) szerepet. Mellette egyéb őshonos elegyfák is előfordulnak: *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Quercus robur*, *Salix alba*, *Ulmus laevis*. Olykor megjelenik a fák lombkoronájában a *Viscum album*, és liánként elérheti e szintet a *Vitis sylvestris* és a *Vitis riparia*. Az alsó lombkoronaszint változóan fejlett. Magassága 15–20 m, borítása pedig 5–50%. Főleg alászorult fák alkotják, közülük a *Populus alba*, az *Ulmus laevis* és az idegenhonos *Fraxinus pennsylvanica* érhet el nagy állandóságot (K IV). Nagyobb tömeget (A-D: 3) csak az idegenhonos *Acer negundo* képez. A cserjeszint erősen fejlett. Magassága 2–5 m, borítása legtöbbször 40–70%, ritkábban kevesebb is lehet (20–30%). Állandó (K IV-V) fajai a *Cornus sanguinea*, a *Crataegus monogyna*, valamint a tájidegen *Acer negundo* és a *Fraxinus pennsylvanica*. Nagyobb tömegben (A-D: 3-4) is ugyanez a négy faj fordul elő. Az alsó cserjeszint (újulat) változatosan fejlett, borítása 5–60%. Állandó (K IV-V) fajai a következők: *Cornus sanguinea*, *Populus alba*, *Quercus robur*, *Rubus caesius*, *Viburnum opulus*, valamint a tájidegen *Acer negundo* és a *Fraxinus pennsylvanica*. Közülük nagyobb borítást (A-D: 3) csak a *Rubus caesius* ér el. A gyepszint többnyire fejlett (60–90%), de akadnak gyérebb és közepes borítású (20–50%) állományai is. Állandó (K IV-V) fajai a következők: *Carex remota*, *Carex strigosa*, *Circaea lutetiana*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Leucojum aestivum*, *Lysimachia nummularia*, *Poa trivialis*, *Ranunculus ficaria*, *Rumex sanguineus*, *Stellaria media*, *Symphytum officinale*, *Urtica dioica*, *Veronica hederifolia*. Közülük fáciest (A-D: 3-4) csak a *Glechoma hederacea*, a *Ranunculus ficaria* és a *Stellaria media* képez (vö. E1–E2. táblázat, elektronikus mellékletben).

Fajkombináció

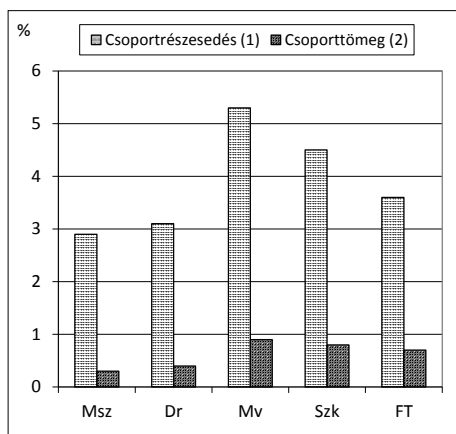
Állandósági osztályok eloszlása

A 25 cönológiai felvétel alapján a társulásban 16 konstans (K V) és 11 szubkonstans (K IV) faj szerepel az alábbiak szerint: – K V: *Acer negundo*, *Carex remota*, *Circaea lutetiana*, *Cornus sanguinea*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Galium aparine*, *Morus alba*, *Poa trivialis*, *Populus alba*, *Ranunculus ficaria*, *Rubus caesius*, *Rumex sanguineus*, *Stellaria media*, *Symphytum officinale*, *Ulmus laevis*, *Urtica dioica*. – K IV: *Carex strigosa*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus angustifolia*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Leucojum aestivum*, *Lysimachia nummularia*, *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Veronica hederifolia*, *Viburnum opulus*. Ezen kívül 21 akcesszórikus (K III), 21 szubakcesszórikus (K II) és 74 akcidens (K I) faj került elő. Az állandósági osztályok fajszáma tehát az akcidens (K I) fajoktól a szubkonstans (K IV) elemekig csökken, majd a konstans (K V) fajoknál ismét kissé magasabb (vö. E1–E2. táblázat (elektronikus mellékletben), 1. ábra).

Karakterfajok aránya

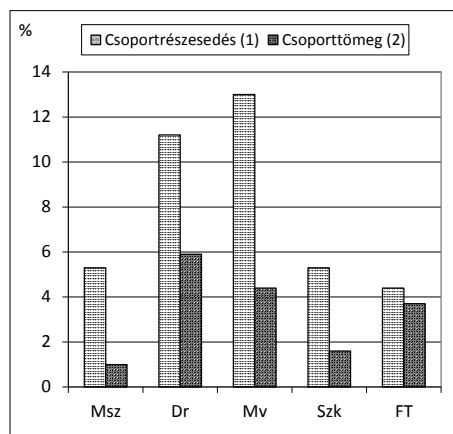
Mint általában a puhafás ligeterdőkben, a Mohácsi-szigeten is a Salicetea purpureae (incl. Salicion albae) jellegű elemek fontos szerepet játszanak, amelyek 9,4% csoportrészesedést és 16,9% csoporttömeget mutatnak: – K IV: *Leucojum aestivum*. – K III: *Salix alba*. – K II: *Crataegus nigra*, *Populus nigra*. – K I: *Humulus lupulus*, *Cucubalus baccifer*. Arányuk hasonló, mint az Alföld egyéb tájegységein, de alacsonyabb, mint a Szigetközben (E3. táblázat, elektronikus mellékletben).

Jelentősek a keményfás ligeterdők elemei is (*Alnion incanae* incl. *Alnenion glutinosae-incanae*), amelyek csoportrészesedése 14,7%, csoporttömege pedig 15,8%: – K V: *Carex remota*, *Populus alba*, *Rumex sanguineus*, *Ulmus laevis*. – K IV: *Carex strigosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Viburnum opulus*. – K III: *Festuca gigantea*. –



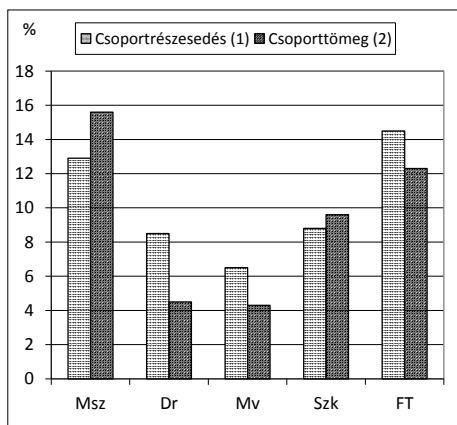
1. ábra. Phragmitetea s. l. fajok aránya fehérynár-ligetekben (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*). Msz: Mohácsi-sziget (Kevey ined.: 25 felv.); Dr: Dráva-ártér (KEVEY és TÓTH 2006: 20 felv.); Mv: Mura-vidék (KEVEY 2014: 20 felv.); Szk: Szigetköz (KEVEY 2008: 25 felv.); FT: Felső-Tisza-vidék (KEVEY és BARNA 2014: 25 felv.).

Fig. 1. Proportion of species characteristic of the class Phragmitetea s. l. in white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*). Legends: Msz: Mohácsi-sziget (Kevey ined.: 25 relevés); Dr: Dráva-ártér (KEVEY and TÓTH 2006: 20 relevés); Mv: Mura-vidék (KEVEY 2014: 20 relevés); Szk: Szigetköz (KEVEY 2008: 25 relevés); FT: Felső-Tisza-vidék (KEVEY and BARNA 2014: 25 relevés); (1) Relative frequency; (2) Relative frequency weighted with cover.



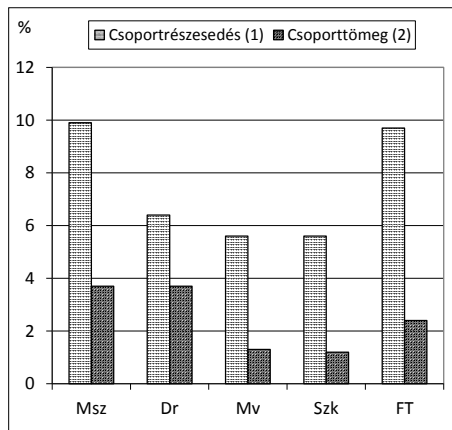
2. ábra. Fagetalia fajok aránya fehérynár-ligetekben (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*). Rövidítések mint az 1. ábrán.

Fig. 2. Proportion of species characteristic of the order Fagetalia in white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*). Legends as in Figure 1.



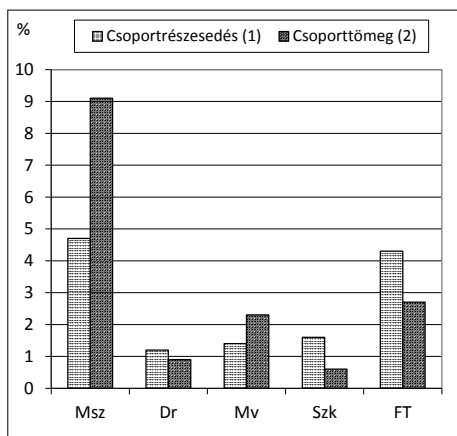
3. ábra. Adventív elemek aránya fehérvár-ligetekben (*Senecioni sarracenicí-Populetum albae*). Rövidítések mint az 1. ábrán.

Fig. 3. Proportion of introduced aliens in white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenicí-Populetum albae*). Legends as in Figure 1.



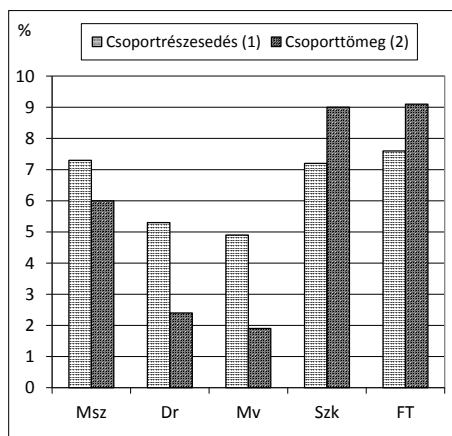
4. ábra. Természetes gyomok (W) aránya fehérvár-ligetekben (*Senecioni sarracenicí-Populetum albae*). Rövidítések mint az 1. ábrán.

Fig. 4. Proportion of weeds (W) in white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenicí-Populetum albae*). Legends as in Figure 1.



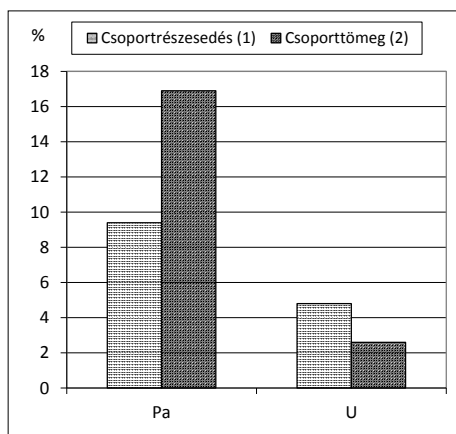
5. ábra. Meghonosodott idegen fajok (I) aránya fehérvár-ligetekben (*Senecioni sarracenicí-Populetum albae*). Rövidítések mint az 1. ábrán.

Fig. 5. Proportion of introduced species (I) in white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenicí-Populetum albae*). Legends as in Figure 1.



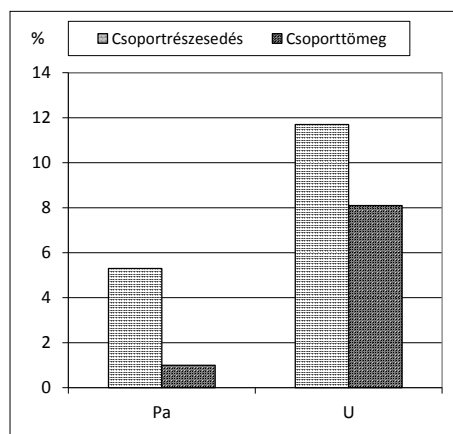
6. ábra. Agresszív tájidegen inváziós elemek (AC) aránya fehérvár-ligetekben (*Senecioni sarracenicí-Populetum albae*). Rövidítések mint az 1. ábrán.

Fig. 6. Proportion of invasive aliens (AC) in white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenicí-Populetum albae*). Legends as in Figure 1.



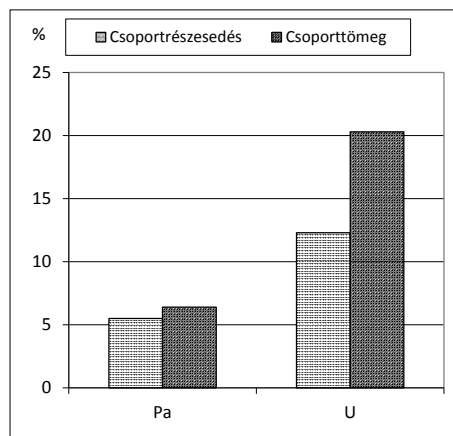
7. ábra. Salicetea purpureae s. l. fajok aránya a Mohácsi-sziget ligeterdeiben. Pa: *Senecioni sarracenicni-Populetum albae* (Kevey ined.: 25 felv.); U: *Scillo vindobonensis-Ulmetum* (Kevey ined.: 25 felv.).

Fig. 7. Proportion of characteristic species of the class Salicetea purpureae s. l. in the riparian forests on the Mohácsi-sziget. Pa: *Senecioni sarracenicni-Populetum albae* (Kevey ined.: 25 relevés); U: *Scillo vindobonensis-Ulmetum* (Kevey ined.: 25 relevés); (1) Relative frequency; (2) Relative frequency weighted with cover.



8. ábra. Fagetalia fajok aránya a Mohácsi-sziget ligeterdeiben. Rövidítések mint a 7. ábrán.

Fig. 8. Proportion of species characteristic of the order Fagetalia in the riparian forests on the Mohácsi-sziget. Legends as in Figure 7.



9. ábra. Quercetea pubescentis-petraeae fajok aránya a Mohácsi-sziget ligeterdeiben. Rövidítések mint a 7. ábrán.

Fig. 9. Proportion of characteristic species of the class Quercetea pubescentis-petraeae in the riparian forests on the Mohácsi-sziget. Legends as in Figure 7.

K II: *Dipsacus pilosus*. – K I: *Carex brizoides*, *Frangula alnus*, *Impatiens noli-tangere*, *Malus sylvestris*, *Viola elatior*, *Vitis sylvestris*. Arányuk hasonló, mint az Alföld egyéb tájain (E3. táblázat).

Nem túlságosan gyakoriak, de – 5,3% csoportrészesedéssel és 1,0% csoporttömeggel – megjelennek a mezofil lomberdei (Fagetalia) elemek is: K V: *Circaea lutetiana*. – K III: *Galeopsis speciosa*, *Carex sylvatica*, *Scilla vindobonensis*. – K II: *Hedera helix*, *Moehringia trinervia*. – K I: *Anemone ranunculoides*, *Galanthus nivalis*, *Veronica montana*, *Viola reichenbachiana*. Arányuk hasonló, mint a Szigetközben és a Felső-Tisza-vidéken, de jóval alacsonyabb, mint a Dráva és a Mura árterén (E3. táblázat, 2. ábra).

A mocsári növények (Phragmitetea incl. Magnocaricion) nem oly gyakoriak, mint a fűzligetekben (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*), csoportrészesedésük 2,9%, csoporttömegük pedig mindössze 0,3%: – K II: *Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara*. – K I: *Carex riparia*, *Eupatorium cannabinum*, *Euphorbia palustris*, *Galium palustre*, *Lycopus europaeus*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Poa palustris*, *Stachys palustris*. Arányuk hasonló, mint a Dráva árterén, de lényegesen alacsonyabb, mint a Mura árterén és a Szigetközben (E3. táblázat, 1. ábra).

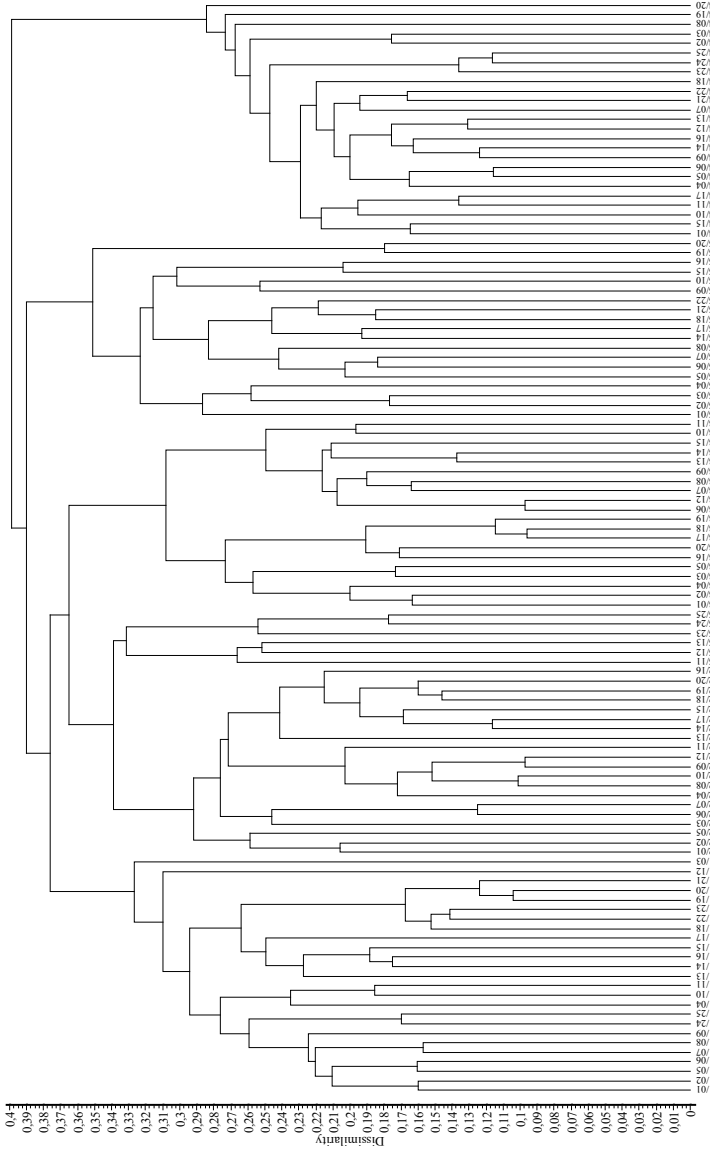
A ruderaliák közül ki kell emelni a Galio-Urticetea (incl. Galio-Alliarion et Calystegion sepium) elemeket, amelyek 7,0% csoportrészesedést és 1,7% csoporttömeget mutatnak: K III: *Alliaria petiolata*, *Carpesium abrotanoides*, *Chaerophyllum temulum*, *Parietaria officinalis*. – K II: *Myosoton aquaticum*, *Aristolochia clematitis*. – K I: *Aethusa cynapium*, *Barbarea stricta*, *Calystegia sepium*, *Cuscuta europaea*, *Rumex obtusifolius* (E3. táblázat).

Végül az adventív (Adventiva) elemek 12,9% csoportrészesedést és 15,6% csoporttömeget érnek el. E téren arányuk hasonlóan magas, mint a Felső-Tisza-vidéken, messze megelőzve a Dráva, a Mura és a Szigetköz fehérvár-ligeteit (E3. táblázat, 3. ábra).

A Mohácsi-szigetről a fehérvár-ligetek mellett a tölgy-kőris-szil ligetektől is készítettem cönológiai felvételek (Kevey ined.). A két asszociáció karakterfajainak összehasonlítása szerint a Salicetea purpureae s.l. (7. ábra) elemek a fehérvár-ligetekben, a Fagetalia (8. ábra) és Quercetea pubescentis-petraeae (9. ábra) fajok pedig a tölgy-kőris-szil ligetekben mutatnak lényegesen nagyobb arányt (E4. táblázat, elektronikus mellékletben).

Szociális magatartási típusok aránya

A szociális magatartási típusok (BORHIDI 1993, 1995) közül a specialisták (S), a kompetitorok (C) és a generalisták (G) a Mohácsi-szigeten viszonylag hasonló arányt mutatnak, mint az Alföld egyéb tájain (E5. táblázat, elektronikus mellékletben). Ezzel szemben a természetes gyomok (W) és a meghonosodott idegen fajok (I) a Mohácsi-szigeten mutatják a legmagasabb értéket (4–5. ábra), de az agresszív tájidegen inváziós elemek aránya (6. ábra) is magas.

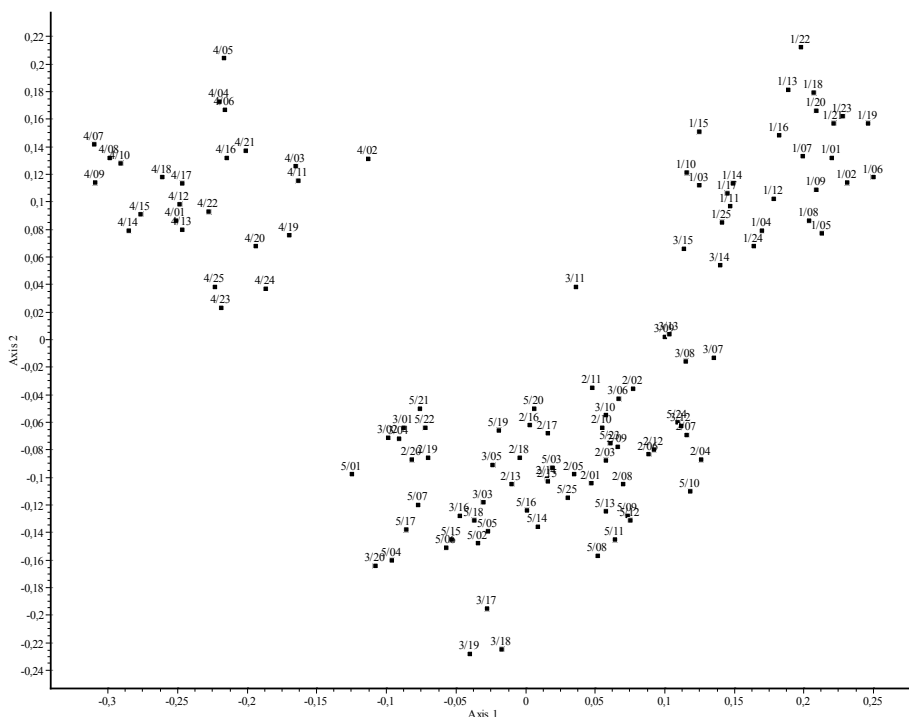


10. ábra. Fehérnyár-ligetek (*Senecioni sarracenicii-Populetum albae*) bináris dendrogramja. 1/1–25: Mohácsi-sziget (Kevey ined.); 2/1–20: Dráva-ártér (KEVEY és TÓTH 2006); 3/1–20: Mura-vidék (KEVEY 2014); 4/1–25: Szigetköz (KEVEY 2008); 5/1–25: Felső-Tisza-vidék (KEVEY és BARNA 2014); Fűziós algoritmus; csoport átlag; hasonlósági index: Baroni-Urbani et Buser.

Fig. 10. Binary dendrogram of white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenicii-Populetum albae*) in Hungary. 1/1–25: Mohácsi-sziget (Kevey ined.); 2/1–20: Dráva-ártér (KEVEY és TÓTH 2006); 3/1–20: Mura-vidék (KEVEY 2014); 4/1–25: Szigetköz (KEVEY 2008); 5/1–25: Felső-Tisza-vidék (KEVEY és BARNA 2014); Method: group average; coefficient: Baroni-Urbani et Buser.

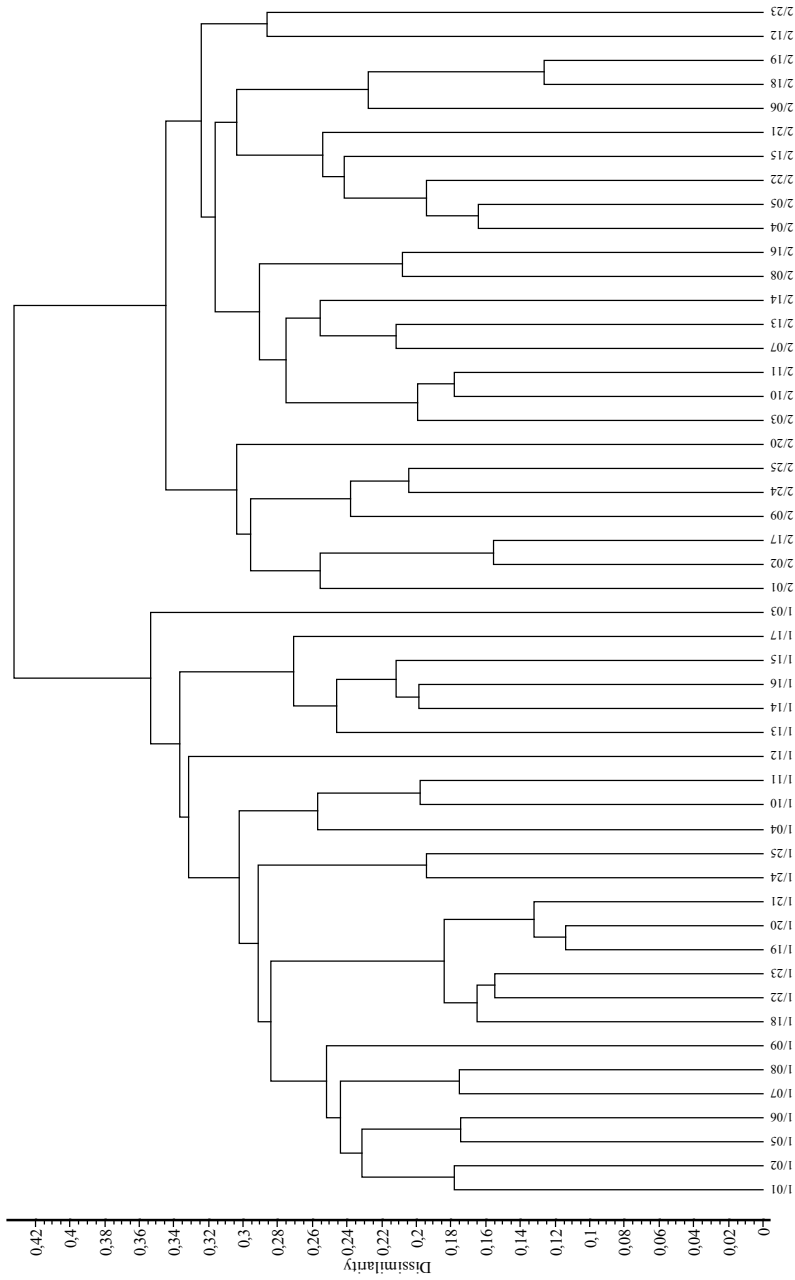
Sokváltozós statisztikai elemzések eredményei

Fenti hagyományos statisztikai számítások mellett néhány sokváltozós elemzést is végeztem. Ezek eredménye szerint az egymással összehasonlított fehérynár-ligetek (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) között viszonylag nagymértékű hasonlóság látható. A dendrogramon (10. ábra) és az ordinációs diagramon (11. ábra) földrajzi tájegységenkénti csoportosulások figyelhetők meg, de a szigetközi felvételek kissé jobban elkülönülnek a többitől. A Mohácsi-sziget fehérynár-ligeteinek (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) és tölgy-köris-szil ligeteinek (*Scillo vindobonensis-Ulmetum*) összehasonlításakor a két asszociáció felvételei elkülönülve két csoportba rendeződtek (12. és 13. ábra).



11. ábra. Fehérynár-ligetek (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) bináris ordinációs diagramja. Algoritmus: főkoordináta analízis, hasonlósági index: Baroni-Urbani et Buser. Felvételek számozása a 10. ábra szerint.

Fig. 11. Binary ordination diagram of white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) in Hungary. Method: principal coordinates analysis; Coefficient: Baroni-Urbani et Buser. Relevés as in Figure 10.

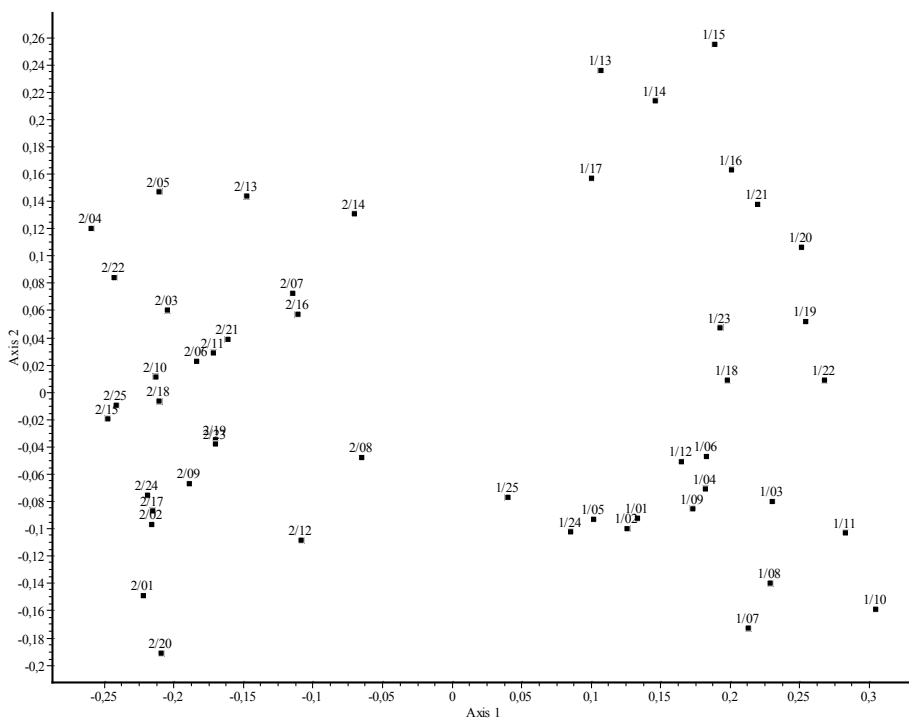


12. ábra. A Mohácsi-sziget ligeterdeinek bináris dendrogramja. 1/1-25: *Senecioni sarracenicii-Populetum albae* (Kevey ined.); 2/1-25: *Scillo vindobonensis-Ulmetum* (Kevey ined.). Fúziós algoritmus: csoport átlag; hasonlósági index: Baroni-Urbani et Buser.

Fig. 12. Binary dendrogram of riparian forests on the Mohácsi-sziget. 1/1-25: *Senecioni sarracenicii-Populetum albae* (Kevey ined.); 2/1-25: *Scillo vindobonensis-Ulmetum* (Kevey ined.). Method: group average; coefficient: Baroni-Urbani et Buser.

Megvitatás

Kutatásaim szerint a fehérvár-ligetek (*Senecioni sarracenicis-Populetum albae*) az Alföld különböző tájegységein (KEVEY 1993, 2008; KEVEY és BARNA 2014; KEVEY et HUSZÁR 1999; KEVEY és TÓTH 2006; TÓTH 1958) elkülöníthetők a mélyebb ártéri szintek fűzligeteitől (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*), valamint a magasabban fekvő tölgy-kőris-szil ligetektől (*Scillo vindobonensis-Ulmetum*). Ezt az elkülönítést azonban több tényező is megnehezíti. Egyrészt a három asszociáció között vannak átmeneti jellegű állományok is. Másrészt az ártereken tért hódító nemesnyár (*Populus × euramericana* agg.) ültetvények, valamint a spontán terjeszkedő tájidegen *Acer negundo* és *Fraxinus pennsylvanica* miatt a természetszerű puhafás ligeterdők kisebb állományokká zsugorodtak. Ilyen körülmények mellett ma már nagyon nehéz természetszerű – cönológiai felvételre alkalmas – fehérvár-ligeteket találni. Fenti zavartság ellenére az állandósági osztályok eloszlása szerint az akcidens (K I) fajok mellett a konstans (K V)



13. ábra. A Mohácsi-sziget ligeterdeinek bináris ordinációs diagramja. Algoritmus: főkoordináta analízis; hasonlósági index: Baroni-Urbani et Buser. Felvételek számozása a 12. ábra szerint.

Fig. 13. Binary ordination diagram of riparian forests on the Mohácsi-sziget. Algorithm: principal coordinates analysis; coefficient: Baroni-Urbani et Buser. Relevés as in Figure 12.

elemeknél jelentkezik egy második maximum (E1. táblázat), s mindez arra utal, hogy a vizsgált állományok még mindig természet közeli állapotúak.

Ha összehasonlítjuk a Mohácsi-sziget, a Dráva-ártér, a Mura-vidék, a Szigetköz és a Felső-Tisza-vidék fehérvár-ligeteit, azt tapasztaljuk, hogy a karakterfajok aránya sok esetben hasonló (E3. táblázat). Kisebb-nagyobb különbségek ugyan adódnak, de ezek nagyrészt a földrajzi távolsággal, a lokális vízrendezési viszonyokkal és az eltérő tájhasználattal lehetnek összefüggésben. Feltűnő, hogy a Fagitalia elemek a Mohácsi-sziget, a Szigetköz és a Felső-Tisza-vidék fehérvár-ligeteiben jóval ritkábbak, mint a Dráva és a Mura árterén (2. ábra). Ennek oka nagyrészt az árhullámokkal hozható összefüggésbe, amelyek a Mohácsi-sziget, a Szigetköz és a Felső-Tisza-vidéken jóval gyakrabban jelentkeznek, mint a Dráva és a Mura mellett.

A sokváltozós elemzések (10–11. ábra) szerint az öt különböző ártéren vizsgált fehérvár-ligetek között elég nagy a hasonlóság, bár tájegységenkénti kisebb csoportosulások figyelhetők meg. A dendrogramon érdekes módon a Felső-Tisza-vidék felvételi anyagából hat felvétel a Dráva ártér felvételeihez kapcsolódott, amely némi bizonyítékul szolgál arra, hogy a hazai fehérvár-ligetek egy társuláshoz tartoznak. Csupán a szigetközi felvételek mutatnak kissé nagyobb elkülönülést. E kisebb különbségek azonban nem indokolják a hazai fehérvár-ligetek kisebb asszociációkra történő felbontását. Mind a hagyományos statisztikai (E3. táblázat, 1–2. ábra), mind pedig a sokváltozós analízisek (10–11. ábra) eredményei azt bizonyítják, hogy a Mohácsi-sziget fehérvár-ligete – a termőhelyi viszonyok, a fiziognómia és a fajkombináció alapján – nagyon hasonlít a Szigetközéből leírt *Senecioni sarracenicus-Populetum albae* nevű asszociációhoz, ezért utóbbival azonosítható. A névadó *Senecio sarracenicus* ugyan e tájon nem került elő, ezért a társulás tudományos neve jelen esetben szimbolikusnak tekinthető. Helye a növénytársulások rendszerében az alábbi módon vázolható:

Divízió: *Quercus-Fagea* Jakucs 1967

Osztály: *Salicetea purpureae* Moor 1958

Rend: *Salicetalia purpureae* Moor 1958

Csoport: *Salicion albae* Soó 1930 em. Th. Müller et Görs 1958

Alcsoport: *Populion nigro-albae* Kevey 2008

Társulás: *Senecioni sarracenicus-Populetum albae* Kevey in Borhidi et Kevey 1996

A Mohácsi-sziget fehérvár-ligeteinek (*Senecioni sarracenicus-Populetum albae*) és tölgy-kőris-szil ligeteinek (*Scillo vindobonensis-Ulmetum*) összehasonlító elemzésével (7–9. és 12–13. ábra) újabb bizonyítást nyert az, hogy a fehérvár-ligetek (*Senecioni sarracenicus-Populetum albae*) nem tekinthetők a tölgy-kőris-szil ligetek (*Scillo vindobonensis-Ulmetum*) fehérváras konszociációinak, hanem önálló asszociációt képeznek (vö. KEVEY 1993, 2008, 2016; KEVEY et BARNA 2014).

Természetvédelmi vonatkozások

A vizsgált fehéرنyár-ligetek mindegyike a Duna–Dráva Nemzeti Park területén van, ennek ellenére védelmük nincs kellőképp megoldva. A nemesnyár (*Populus × euramericana*) kultúrák térhódítása következtében a fehéرنyár-ligetek egyre kisebb foltokká zsugorodtak, amelyhez az idegenhonos *Acer negundo* és *Fraxinus pennsylvanica* spontán terjeszkedése is hozzájárul. Helyzetüket tovább súlyosbítja a 35–40 éves puhafás ligeterdők tarra vágása. Megfigyelések szerint az így letermelt erdőrészek igen nehezen regenerálódnak, inkább degradálódnak, út nyílik a tájidegen (adventív) fajok özönszerű terjeszkedése előtt. Ilyen növények a következők: K V: *Acer negundo*, *Aster × salignus*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Morus alba*. – K III: *Juglans regia*, *Oxalis fontana*. – K II: *Populus × euramericana*, *Robinia pseudo-acacia*, *Stenactis annua*, *Vitis vulpina*. – K I: *Ambrosia artemisiifolia*, *Amorpha fruticosa*, *Celtis occidentalis*, *Echinocystis lobata*, *Gleditsia triacanthos*, *Impatiens parviflora*, *Parthenocissus inserta*, *Solidago gigantea*, *Xanthium italicum* (E1. táblázat). A Mohácsi-sziget fehéرنyár-ligeteiben e növények 12,9% csoportrészesedéssel és 15,6% csoporttömeggel fordulnak elő. Ez az arány jóval magasabb, mint a Dráva és a Mura árterén, valamint a Szigetközben (vö. E3. táblázat). A társulás viszonylagos degradált állapotára utal az is, hogy a természetes gyomok (W) és a meghonosodott idegen fajok (I) aránya a Mohácsi-sziget fehéرنyár-ligeteiben a legnagyobb (4–5. ábra).

Fenti leromlás ellenére a 25 felvételből nyolc értékes védett növényfaj került elő: K IV: *Carex strigosa*, *Leucojum aestivum*. – K III: *Carpesium abrotanoides*, *Scilla vindobonensis*. – K II: *Crataegus nigra*. – K I: *Fritillaria meleagris*, *Galanthus nivalis*, *Vitis sylvestris*. Dendrológiai értéket képviselnek egyes hatalmas termetű fák (*Populus alba*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*), valamint egyes fává nőtt cserjék (*Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus nigra*). E fehéرنyár-ligetek megőrzése és termőhelyük rekonstrukciója természetvédelmünk egyik fontos feladat lehetne.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetem illeti Deme Tamás és Egerszegi Attila természetvédelmi öröket, akik kitűnő terepismeretükkel és hasznos információikkal segítették munkámat.

Rövidítések

A1: felső lombkoronaszint; A2: alsó lombkoronaszint; AF: Aremonio-Fagion; Ai: Alnion incanae; Alo: Alopecurion pratensis; AQ: Acéri tatarici-Quercion; Ar: Artemisietea; ArA: Artemisio-Agropyron intermedii; Ara: Arrhenatheretea; Ate: Alnetea glutinosae; B1: cserjeszint; B2: újulat; Bec: Beckmannion eruciformis; Bia: Bidentetea; Bin: Bidention tripartiti; C: gypeszint; Cal: Calystegion sepium; Cgr: Caricenion graci-

lis; Che: Chenopodieta; ChS: Chenopodio-Scleranthea; Cp: Carpinienion betuli; CyF: Cynodonto-Festucenion; Des: Deschampsion caespitosae; Epa: Epilobietea angustifolii; Epn: Epilobion angustifolii; FBt: Festuco-Brometea; FiC: Filipendulo-Cirsion oleracei; FPe: Festuco-Puccinellietea; FPi: Festuco-Puccinellietalia; GA: Galio-Alliarion; incl.: inclusive (beleértve); ined.: ineditum (kiadatlan közlés); Mag: Magnocaricetalia; Moa: Molinietalia coeruleae; MoA: Molinio-Arrhenathera; MoJ: Molinio-Juncetea; Nc: Nanocyperion flavescens; Pla: Plantaginetea; Pna: Populienion nigro-albae; PQ: Pino-Quercetalia; Prf: Prunion fruticosae; Pru: Prunetalia spinosae; Pte: Phragmitetea; QFt: Quercu-Fagetea; Qpp: Quercetea pubescentis-petraeae; Qr: Quercetalia roboris; S: summa (összeg); Sal: Salicion albae; SCn: Scheuchzerio-Caricetea nigrae; Sea: Secalietea; s. l.: sensu lato (tágabb értelemben); Spu: Salicetea purpureae; TA: Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani; Ulm: Ulmenion; US: Urtico-Sambucetea.

Irodalomjegyzék

- BECKING R. W. 1957: The Zürich-Montpellier School of phytosociology. *Botanical Review* 23: 411–488. <http://doi.org/10.1007/bf02872328>
- 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 Academiae Scientiarum Hungaricae* 39: 97–181.
- BORHIDI A., KEVEY B. 1996: An annotated checklist of the hungarian plant communities II. – In: BORHIDI A. (szerk.) *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.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964: *Pflanzensoziologie* (ed. 3.). Springer Verlag, Wien–New York, 865 pp.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LŐKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: *Flóra adatbázis 1.2. Vácrátót*, 267 pp.
- JAKUCS P. 1967: Gedanken zur höheren Systematik der europäischen Laubwälder. *Contribuții Botanici Cluj* 1967: 159–166.
- KEVEY B. 1993: A Szigetköz ligeterdeinek összehasonlító-cönológiai vizsgálata. Kandidátusi értekezés (kézirat). *Janus Pannonius Tudományegyetem, Növénytani Tanszék, Pécs*, 108 pp. + 32 fig. + 70 tab.
- KEVEY B. 2008: Magyarország erdőtársulásai (Forest associations of Hungary). *Tilia* 14: 1–488. + CD-adatbázis (230 táblázat + 244 ábra).
- KEVEY B. 2014: A hazai Mura-ártér fehérvár-ligetei (*Senecioni sarracenicis-Populetum albae* Kevey in Borhidi et Kevey 1996). *Kaposvári Rippl-Rónai Múzeum Közleményei* 3: 29–56.
- KEVEY B., BARNA Cs. 2014: A hazai Felső-Tisza-vidék fehérvár-ligetei (*Senecioni sarracenicis-Populetum albae* Kevey in Borhidi et Kevey 1996). *Botanikai Közlemények* 101(1–2): 105–143.
- KEVEY B., HIRSMANN A. 2002: „NS” számítógépes cönológiai programcsomag. In: *Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében V*. Pécs, 2002. március 8–10. (Összefoglalók), p. 74.
- KEVEY B., HUSZÁR Zs. 1999: A Háros-sziget fehérvár-ligetei (*Senecioni sarracenicis-Populetum albae* Kevey in Borhidi et Kevey 1996). *Természetvédelmi Közlemények* 8: 37–48.

- KEVEY B., TÓTH V. 2006: A Baranyai-Dráva-sík fehérvár-ligetei (*Senecioni sarracenic-Populetum albae* Kevey in Borhidi et Kevey 1996). *Natura Somogyiensis* 9: 47–62.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, 616 pp.
- MOOR, M. 1958: Die Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen 34: 221–360.
- MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S. 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer, Jena–Stuttgart–New York, 353 pp.
- MÜLLER TH., GÖRS, S. 1958: Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im württembergischen Oberland. Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland 17: 88–165.
- OBERDORFER E. 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband. Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, 282 pp.
- PODANI J. 2001: Syn-Tax 2000 Computer programs for data analysis in ecology and systematics. Scientia, Budapest, 53 pp.
- SOÓ R. 1958: Die Wälder des Alföld. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 4: 351–381.
- SOÓ R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SIMON T. 1957: Die Wälder des nördlichen Alföld. In: ZÓLYOMI B. (szerk.) Die Vegetation ungarischer Landschaften 1. Akadémiai Kiadó, Budapest, 172 pp. + 22 tab. + 2 chart.
- SZIRMAI O., TUBA Z., NAGY J., CSERHALMI D., CZÓBEL SZ., GÁL B., SZERDAHELYI T., MARSCHALL Z. 2008: A Bodroglóköz növénytársulásainak áttekintése. In: TUBA Z. (szerk.) Bodroglóköz. A magyarországi Bodroglóköz tájmonográfiája. Lorántffy Zsuzsanna Szellemében Alapítvány, Gödöllő–Sárospatak, pp. 523–584.
- TÓTH I. 1958: Az Alsó-Dunaártér erdőgazdálkodása, a termőhely- és az erdőtípusok összefüggése. *Erdészeti Kutatások* 1958(1–2): 77–160.

Elektronikus melléklet: E1–E5. táblázatok

Electronic supplement: Tables E1–E5.

E1. táblázat. A Mohácsi-szigeten felvett *Senecioni sarracenic-Populetum albae* cönológiai felvételek összesített táblázata.

Table E1. Synoptic table of the *Senecioni sarracenic-Populetum albae* relevés recorded on the Mohácsi-sziget.

E2. táblázat. A Mohácsi-szigeten felvett *Senecioni sarracenic-Populetum albae* cönológiai felvételek adatai.

Table E2. Relevés' data for the *Senecioni sarracenic-Populetum albae* samples recorded on the Mohácsi-sziget.

E3. táblázat. Karakterfajok aránya fehérvár-ligetekben (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*).

Table E3. Proportion of characteristic species in white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*).

E4. táblázat. Karakterfajok aránya a Mohácsi-sziget fehéرنyár-ligeteiben (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) és tölgy-köris-szil ligeteiben (*Scillo vindobonensis-Ulmetum*).

Table E4. Proportion of characteristic species in the white poplar (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) and oak-ash-elm forests in the Mohácsi-sziget (*Scillo vindobonensis-Ulmetum*).

E5. táblázat. Szociális magatartási típusok (SBT) aránya fehéرنyár-ligetekben (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*).

Table E5. Proportion of social behaviour types (SBT) in white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*).

White poplar riparian forests on the Mohácsi-sziget, South Hungary (*Senecioni sarracenic-Populetum albae* Kevey in Borhidi et Kevey 1996)

B. KEVEY

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

Accepted: 11 March 2017

Key words: Great Hungarian Plain, multivariate analysis, national park, riparian forest syntaxonomy.

In this paper the white poplar riparian forests (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) on the Mohácsi-sziget are described and characterized based on 25 phytosociological relevés. These communities grow on loose fluvial sand and raw alluvial soils on the elevated parts of the lower river floodplain. They can readily be distinguished from willow gallery forests (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*) that have no shrub layer and grow in habitats 1–1.5 m below the level of poplar forests on rather heavy and muddy soils. They differ also from the oak-ash-elm forests (*Scillo vindobonensis-Ulmetum*) growing in the upper floodplain. Certain – partly sub-montane – plants that are rare or completely absent in the Great Hungarian Plain may also occur in them, such as *Anemone ranunculoides*, *Carex brizoides*, *Carex remota*, *Carex strigosa*, *Carpesium abrotanoides*, *Fritillaria meleagris*, *Galanthus nivalis*, *Leucojum aestivum*, *Scilla vindobonensis*, *Veronica montana*, *Vitis sylvestris*. This association is classified in the sub-alliance Populenion nigro-albae Kevey 2008 in the syntaxonomic system.

A Nyírség gyertyános-tölgyesei (*Convallario-Carpinetum* Kevey 2008)

KEVEY Balázs¹, PAPP László² és LENDVAI Gábor³

¹Pécsi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék,
7624 Pécs, Ifjúság u. 6.; keveyb@ttk.pte.hu

²Debreceni Egyetemi Botanikus kert,
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.; papp.laszlo@gf.unideb.hu
³7000 Sárbogárd, Ady E. u. 162.; gaborlendvai@hotmail.com

Elfogadva: 2017. március 18.

Kulcsszavak: cluster-analízis, Magyar Alföld, növénycönológia, ordináció, természetvédelmi terület.

Összefoglalás: Jelen tanulmány Magyarország keleti részén, a Nyírség gyertyános-tölgyeseinek társulási viszonyait mutatja be 50 cönológiai felvétel alapján. Mivel a gyertyános-tölgyes zónán kívül fordulnak elő, a tölgyes zónán belüli megjelenésük extrazonálisnak tekinthető, amely a talajvíz által mérsékeltlen befolyásolt üde mikroklímának köszönhető. Állományaikban feltűnőek egyes szubmontán elemek, amelyek az Alföldön általában ritkák. Különösen a Fagitalia elemek gyakorisága jellemző: *Actaea spicata*, *Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Arum orientale*, *Asarum europaeum*, *Athyrium filix-femina*, *Cardamine bulbifera*, *Carex pilosa*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Corydalis cava*, *Corydalis solida*, *Dryopteris filix-mas*, *Epipactis helleborine* agg., *Euphorbia amygdaloides*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Isopyrum thalictroides*, *Lathraea squamaria*, *Lathyrus vernus*, *Lilium martagon*, *Majanthemum bifolium*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus cassubicus*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Scilla vindobonensis*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria holostea*, *Ulmus glabra*, *Vinca minor* stb. E növények főleg a Nyírség keleti részén fordulnak elő, s valószínűleg a hűvösebb, csapadékosabb és kiegyenlítettebb klímájú Bükk I. kor (i.e. 2500-tól i.e. 800-ig) maradványfajai. Az asszociáció nehezen választható el a tölgy-kőris-szil ligeterdőktől (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*). Ennek oka az állományok fragmentációja, izolációja és a helyenkénti eltérő tájhasználat (lecsapolások, erdőgazdálkodás).

Bevezetés

A Nyírség tölgy-kőris-szil ligeterdeiről először Soó (1937) közölt öt felvétel alapján egy listát, majd később (Soó 1943) Baktalórántházáról ismertetett egyetlen teljes felvételt. Bátorliget mellől Soó (1953) nem említi gyertyános-tölgyeseket, csupán a tölgy-kőris-szil ligetek gyertyános-tölgyesek felé mutató típusairól (*Allium ursinum*, *Asarum europaeum*, *Galium odoratum*) tesz említést. Legutóbb PAPP et al. (1986) közölt cönológiai adatokat a Bátorliget melletti Fényi-erdőből, s írják, hogy „helyenként a *Carpinus betulus* is előfordul a ligeterdő fafajai mellett”, de gyertyános-tölgyesről, mint asszociációról e tanulmányban nem olvashatunk.

A Nyírség homoki gyertyános-tölgyeseiből 1982 és 2005 között 61 cönológiai felvételt készítettünk. Mivel e gyertyános-tölgyesekről mindeddig nem jelent meg részletes tanulmány, érdemesnek láttuk, hogy 50 felvétel alapján jellemezzük ezt az eltűnőben levő erdőtársulást.

Anyag és módszer

A kutatási terület jellemzése

A Nyírség Magyarország keleti részének homokvidéke, amely *Nyírségense* néven önálló flórajárásnak tekinthető (vö. Soó 1960). A homok alapkőzet felső rétege barna erdőtalajjává fejlődött. Gyertyános-tölgyesek olyan helyeken jöttek létre, ahol vízgazdálkodási szempontból a talaj megfelelően üde, s hűvös és párás mikroklímát biztosít a lágyszárú növényzet számára. A természetes vegetációból azonban kevés erdő érte meg a jelenkort, így a gyertyános-tölgyesek is erősen megfogyatkozhattak. E természetes és még természetszerűnek mondható gyertyános-tölgyes erdőkben végeztük felméréseinket. A felvételezett állományok 117–150 m tengerszint feletti magasság mellett találhatóak. Síkvidék lévén az égtáji kitettség és a lejtőszög e társulás kialakulásában nem játszik szerepet.

Alkalmazott módszerek

A cönológiai felvételeket a Zürich–Montpellier növénycönológiai iskola (BECKING 1957; BRAUN-BLANQUET 1964) hagyományos kvadrát-módszerével készítettük. A felvételek táblázatos összeállítását, valamint a karakterfajok csoportrészesedését és csoporttömegét az „NS” számítógépes programcsomag (KEVEY és HIRMANN 2002) segítségével végeztük. A felvételkészítésnél a szintek magasságának és borításának, valamint az átlagos törzsátmérő meghatározása becsléssel történt. A hagyományos statisztikai számítások módszerét KEVEY (2008) korábban részletesen közölte. Az asszociációk összehasonlításánál a SynTax 2000 programcsomag (PODANI 2001) segítségével bináris cluster-analízist (hasonlósági index: Baroni-Urbani–Buser; fúziós algoritmus: összetett lánc) és ugyancsak bináris ordinációt végeztünk (hasonlósági index: Baroni-Urbani–Buser; fúziós algoritmus: főkoordináta-analízis).

Mivel a terepmunka során láttuk, s továbbá az eredményeknél is kiderült, hogy a gyertyános-tölgyesek (*Convallario-Carpinetum*) nem különíthetők el egyértelműen a velük rokon, ill. a velük gyakran érintkező tölgy-köris-szil ligeterdőtől (*Fraxino pannonicæ-Ulmetum*), a felvételek szelektálásával szűkített analízist is végeztünk. Ennek megfelelően a nyírségi felvételi anyagunkból kiválasztottunk két olyan erdőt, amelyekben mindkét asszociációból megfelelő számú felvételünk volt. Így a batorligeti Fényi-erdőből és a mérki Vadaskerti-erdőből

10-10 tölgy-kőris-szil ligeterdő (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és 10-10 gyertyános-tölgyes (*Convallario-Carpinetum*) felvételt használtunk fel további elemzésre. E felvételi anyagokon szintén meghatároztuk a karakterfajok arányát és elvégeztük a fenti sokváltozós analíziseket.

A fajok esetében KIRÁLY (2009), a társulásoknál pedig az újabb hazai nomenklaturát (BORHIDI és KEVEY 1996; KEVEY 2008; BORHIDI et al. 2012) követjük. A társulástani és a karakterfaj-statisztikai táblázatok felépítése az újabb eredményekkel (OBERDORFER 1992; MUCINA et al. 1993; KEVEY 2008; BORHIDI et al. 2012) módosított Soó (1980) féle cönológiai rendszerre épül. A növények cönoszisztematikai besorolásánál is elsősorban Soó (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980) Synopsis-ára támaszkodtunk, de figyelembe vettük az újabb kutatási eredményeket is (vö. BORHIDI 1993, 1995; HORVÁTH et al. 1995; KEVEY 2008).

Eredmények

Termőhelyi viszonyok, zonalitás

BORHIDI (1961) klímazonális térképe szerint a Nyírség a zárt tölgyes zónába tartozik, amelyet e tájon a gyöngyvirágos-tölgyes (*Convallario-Quercetum roboris*) képvisel. A homoktáblákat átszelő patakok mentén és olyan helyeken, ahol a talajvízszint viszonylag közel van a felszínhez, e gyöngyvirágos-tölgyeseket azonális tölgy-kőris-szil ligetek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*), a kevésbé nedves helyeken pedig gyertyános-tölgyesek (*Convallario-Carpinetum*) váltják fel. A három asszociáció ma is több helyen érintkezik, s közöttük szukcessziós kapcsolat áll fenn (KEVEY 2008). Mivel e homoki gyertyános-tölgyesek a klímazonájukon kívül fordulnak elő, a tölgyes zónán belüli megjelenésük extrazonálisnak tekinthető, amely a talajvíz által kissé befolyásolt üde mikroklimának köszönhető.

Fiziognómia

A vizsgált gyertyános-tölgyesek az állomány korától függően 20–32 m magasak, felső lombkoronaszintjük közepesen, vagy jól záródó (50–90%). Állandó fajai (K: IV–V) a *Carpinus betulus* és a *Quercus robur*. Nagyobb tömegben (A-D: 3–5) a *Carpinus betulus* és a *Quercus robur* mellett a *Fraxinus angustifolia*, a *Populus alba*, a *Tilia cordata* és a *Tilia tomentosa* is előfordulhat. Az alsó lombkoronaszint igen változóan fejlett. Magassága 12–20 m, borítása pedig 10–70%. Főleg alászorult fák alkotják. Állandó faja (K: IV–V) a *Carpinus betulus* mellett az *Acer campestre*. E két fafaj mellett nagyobb tömeget (A-D: 3–4) csak a *Tilia cordata* és a *Tilia tomentosa* ér el.

A cserjeszint ugyancsak változóan fejlett, amely elsősorban erdészeti beavatkozásokkal kapcsolatos. Magassága 1–5 m, borítása pedig 3–60%. Állandó eleme-

it (K: IV–V) főleg fiatal fák képezik: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Ulmus minor*. Nagyobb tömeget (A-D: 3–4) is főleg fiatal fák érnek el: *Acer campestre*, *Acer tataricum*, *Carpinus betulus*, *Staphylea pinnata*, *Tilia tomentosa*. Az alsó cserjeszint (újulat) borítása mindössze 1–20%. Állandó fajai (K: IV–V) az alábbiak: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus angustifolia*, *Ligustrum vulgare*, *Quercus robur*, *Sambucus nigra*, *Ulmus minor*. Nagyobb tömeget (A-D: 3–5) e szintben egyetlen faj sem ér el.

A gyepszint fejlett, borítása szintén szélsőséges értékeket mutat (5–100%). Állandó elemei (K: IV–V) a következők: *Alliaria petiolata*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus ramosus*, *Chaerophyllum temulum*, *Circaea lutetiana*, *Convallaria majalis*, *Fallopia dumetorum*, *Galeopsis pubescens*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Lapsana communis*, *Milium effusum*, *Moehringia trinervia*, *Polygonatum multiflorum*, *Ranunculus ficaria*, *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica*, *Viola reichenbachiana*. Fáciest (A-D: 3–5) az alábbi növények képeznek: *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Cardamine bulbifera*, *Convallaria majalis*, *Corydalis cava*, *Galium odoratum*, *Ranunculus ficaria*, *Polygonatum latifolium*, *Ranunculus ficaria*, *Vinca minor*, *Viola suavis*.

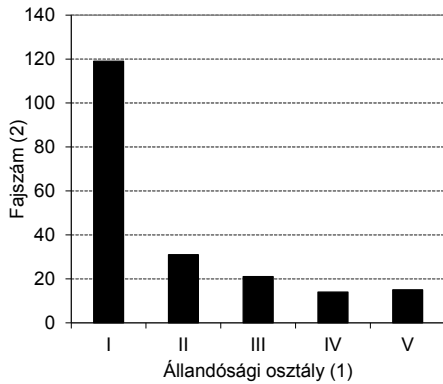
Fajkombináció

Állandósági osztályok

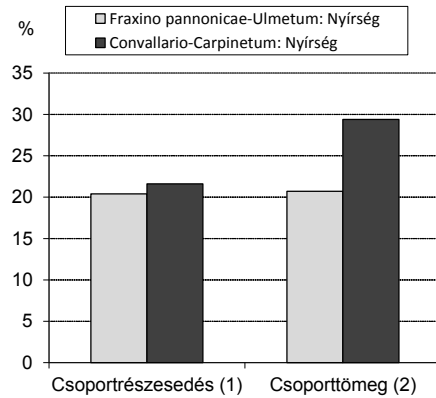
Az 50 cönológiai felvétel alapján a társulásban 15 konstans és 14 szubkonstans faj szerepel az alábbiak szerint: K V: *Acer campestre*, *Alliaria petiolata*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carpinus betulus*, *Circaea lutetiana*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaea*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Moehringia trinervia*, *Polygonatum multiflorum*, *Quercus robur*, *Ranunculus ficaria*, *Viola reichenbachiana*. – K IV: *Bromus ramosus*, *Cerasus avium*, *Chaerophyllum temulum*, *Convallaria majalis*, *Fallopia dumetorum*, *Fraxinus angustifolia*, *Galeopsis pubescens*, *Lapsana communis*, *Ligustrum vulgare*, *Milium effusum*, *Sambucus nigra*, *Stachys sylvatica*, *Ulmus minor*, *Urtica dioica*. A felvételi anyagban ezen kívül 21 akcesszórius (K III), 30 szubakcesszórius (K II) és 118 akcidens (K I) faj is szerepel (vö. 1. ábra; E1-E2. táblázatok, elektronikus mellékletben). Az állandósági osztályok terén tehát a legkisebb fajsza a szubkonstans (K IV) és a konstans (K V) elemeknél van.

Karakterfajok aránya

A Nyírség gyertyános-tölgyesei viszonylag sok szubmontán elem számára nyújtanak menedéket. Ilyen Fagetalia jellegű fajok az alábbiak: K V: *Carpinus betulus*, *Circaea lutetiana*, *Moehringia trinervia*, *Polygonatum multiflorum*, *Viola reichenbachiana*. – K IV: *Cerasus avium*, *Milium effusum*, *Stachys sylvatica*. – K III:

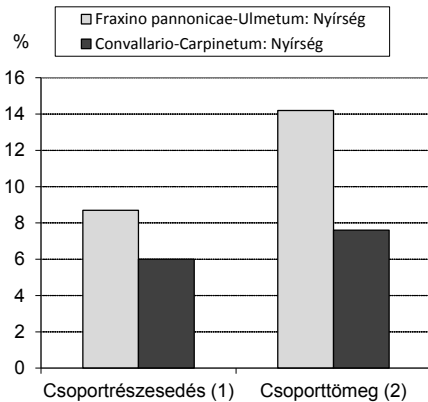


1. ábra. Állandósági osztályok eloszlása.
Fig. 1. Frequency of constancy categories. (1) Constancy category; (2) Number of species.



2. ábra. Fagetalia elemek aránya a Nyírség tölgy-kőris-szil ligeterdeiben (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és gyertyános-tölgyeseiben (*Convallario-Carpinetum*).

Fig. 2. Relative frequencies of Fagetalia species in the oak-ash-elm (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) and oak-hornbeam (*Convallario-Carpinetum*) forests of Nyírség. (1) Relative frequency; (2) Relative frequency weighted with cover values.

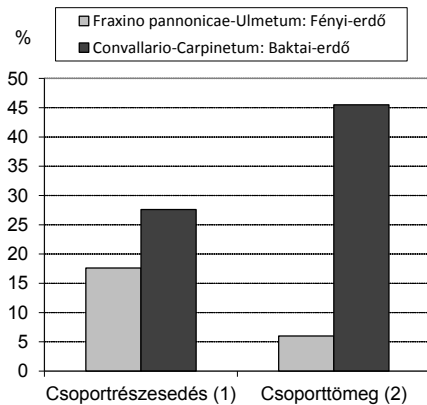


3. ábra. Fagetalia elemek aránya a bátorligeti Fényi-erdő tölgy-kőris-szil ligeteiben (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és a baktalórántházi Baktai-erdő gyertyános-tölgyesében (*Convallario-Carpinetum*).

Fig. 3. Relative frequencies of Fagetalia species in the oak-ash-elm (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) forest of Fényi-erdő, Bátorliget and in the oak-hornbeam (*Convallario-Carpinetum*) forest of Baktai-erdő, Baktalórántháza. (1) Relative frequency; (2) Relative frequency weighted with cover values.

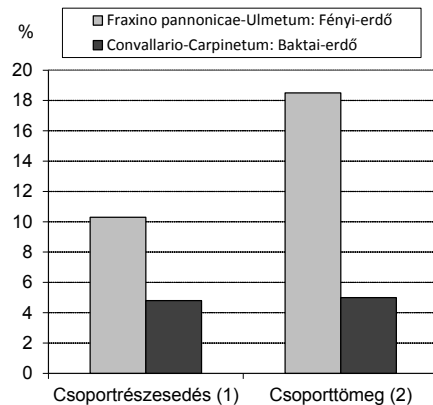
Cardamine bulbifera, *Carex sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*. – K II: *Actaea spicata*, *Athyrium filix-femina*, *Corydalis cava*, *Epipactis helleborine* (incl. *E. tallósii*), *Lilium martagon*, *Listera ovata*, *Pulmonaria officinalis*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*. – K I: *Acer platanoides*, *Acer pseudo-platanus*, *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Arum orientale*, *Asarum europaeum*, *Cardamine impatiens*, *Carex pilosa*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Corydalis solida*, *Epilobium montanum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galeobdolon luteum*, *Glechoma hirsuta*, *Isopyrum thalictroides*, *Lathraea squamaria*, *Lathyrus vernus*, *Majanthemum bifolium*, *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*, *Ranunculus cassubicus*, *Scilla vindobonensis*, *Stellaria holostea*, *Ulmus glabra*, *Vinca minor* (E1. táblázat, elektronikus mellékletben). Arányuk kissé magasabb, mint a tölgy-kőris-szil ligetekben (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) (3. táblázat (elektronikus mellékletben), 2. ábra).

A gyertyános-tölgyesekben viszonylag jelentősek a keményfaligeti (*Alnion incanae*) elemek is (E1. táblázat, elektronikus mellékletben). Ilyen jellegű növények a következők: K IV: *Fraxinus angustifolia*. – K III: *Elymus caninus*, *Viburnum opulus*.



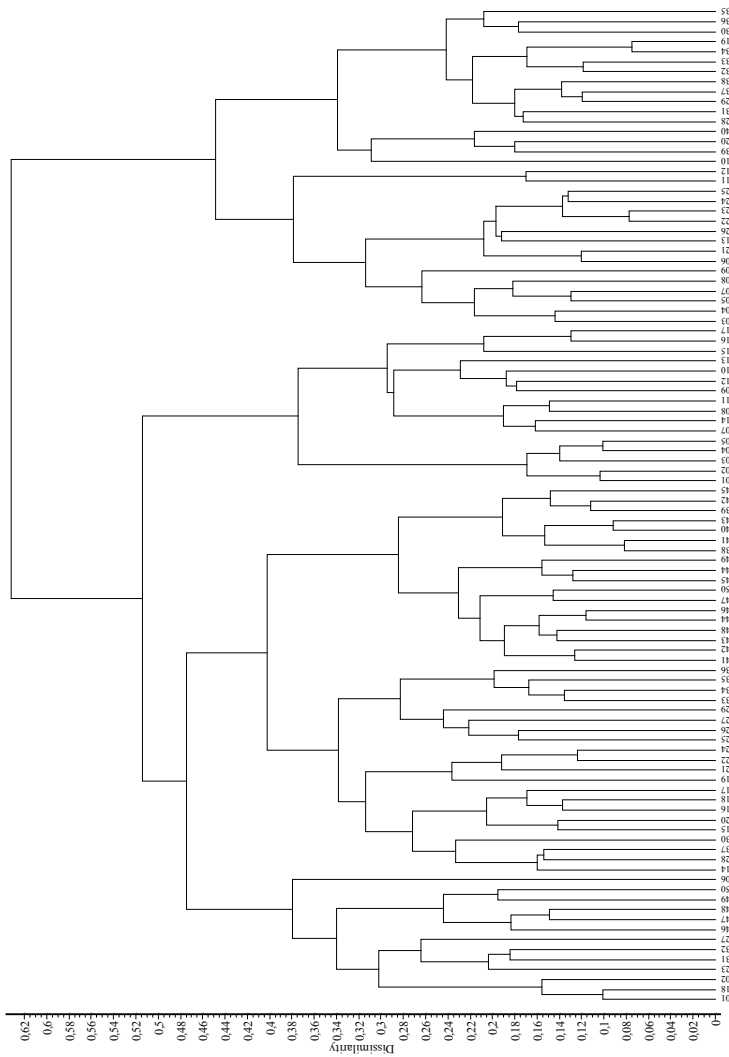
4. ábra. *Alnion incanae* elemek aránya a Nyírség tölgy-kőris-szil ligeterdeiben (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és gyertyános-tölgyeseiben (*Convallario-Carpinetum*).

Fig. 4. Relative frequencies of *Alnion incanae* species in the oak-ash-elm (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) and oak-hornbeam (*Convallario-Carpinetum*) forests of Nyírség. (1) Relative frequency; (2) Relative frequency weighted with cover values.



5. ábra. *Alnion incanae* elemek aránya a bátorligeti Fényi-erdő tölgy-kőris-szil ligeteiben (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és a baktalórántházi Baktai-erdő gyertyános-tölgyesében (*Convallario-Carpinetum*).

Fig. 5. Relative frequencies of *Alnion incanae* species in the oak-ash-elm (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) forest of Fényi-erdő, Bátorliget and in the oak-hornbeam (*Convallario-Carpinetum*) forest of Baktai-erdő, Baktalórántháza. (1) Relative frequency; (2) Relative frequency weighted with cover values.

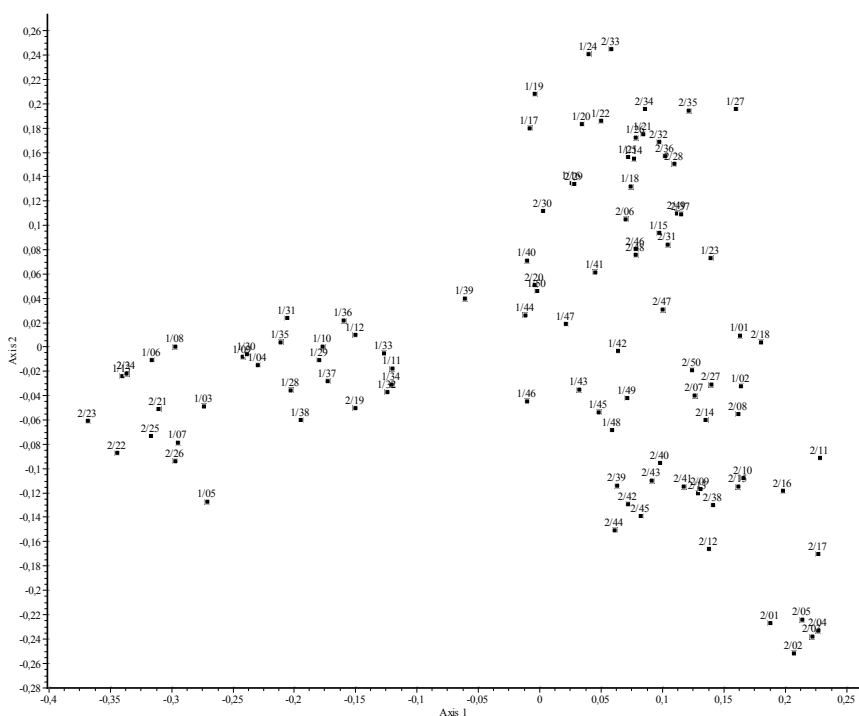


6. ábra. A Nyírség tölgy-kőris-szil ligeteinek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és gyertyános-tölgyeseinek (*Convallario-Carpinetum*) bináris dendrogramja (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; fúziós algoritmus: összetett lánc). 1/1–50: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Nyírség (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.); 2/1–50: *Convallario-Carpinetum*, Nyírség (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.).

Fig. 6. Binary dendrogram for the oak-ash-elm (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) and oak-hornbeam (*Convallario-Carpinetum*) forests of Nyírség (similarity index: Baroni-Urbani-Buser; fusion algorithm: complete linkage). 1/1–50: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Nyírség (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.); 2/1–50: *Convallario-Carpinetum*, Nyírség (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.).

– K II: *Festuca gigantea*, *Frangula alnus*, *Impatiens noli-tangere*, *Malus sylvestris*, *Populus alba*, *Rumex sanguineus*, *Ulmus laevis*. – K I: *Carex brizoides*, *Carex remota*, *Padus avium*, *Ribes rubrum*, *Viola elatior*, *Vitis sylvestris* (E1. táblázat, elektronikus mellékletben). Arányuk alacsonyabb, mint a tölgy-köris-szil ligetekben (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) (3. táblázat (elektronikus mellékletben), 3. ábra).

A karakterfajok arányát kiszámítottuk egy szűkített – 40 felvételes – anyagon is. E célra a bátorligeti Fényi-erdőből, és a mérki Vadaskerti-erdőből, 10–10 gyertyános-tölgyes és ugyancsak 10–10 tölgy-köris-szil ligeterdő felvételt használtunk fel elemzésre. Az eredményekből kitűnik, hogy a két asszociáció között a karakterfajok arányában (pl. Fagetalia és Alnion incanae) lényegesen nagyobb a különbség (4–5. ábra), mint az 50–50 felvétel esetében (2–3. ábra).



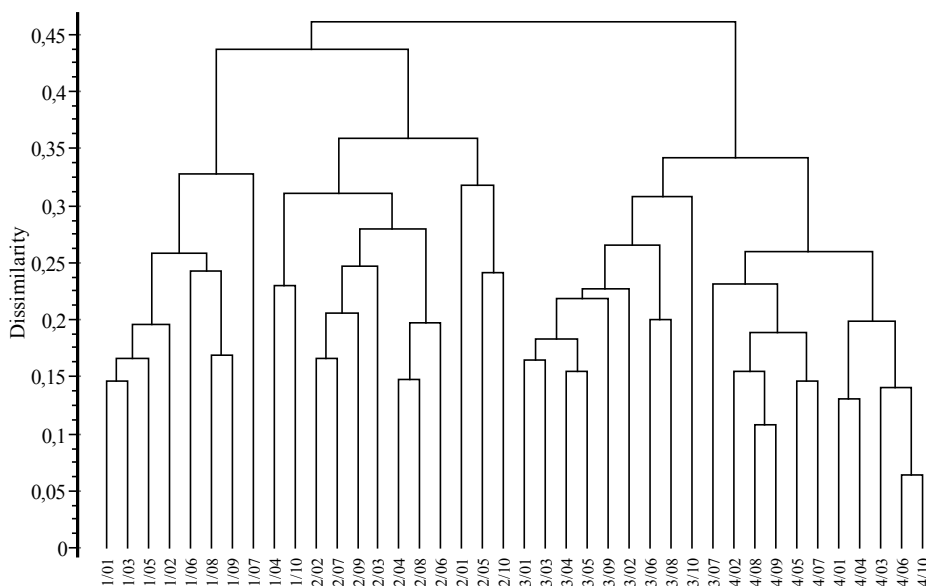
7. ábra. A Nyírség tölgy-köris-szil ligeteinek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és gyertyános-tölgyeseinek (*Convallario-Carpinetum*) bináris ordinációs diagramja (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; fúziós algoritmus: főkoordináta-analízis). 1/1–50: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Nyírség (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.); 2/1–50: *Convallario-Carpinetum*, Nyírség (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.).

Fig. 7. Binary ordination for the oak-ash-elm (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) and oak-hornbeam (*Convallario-Carpinetum*) forests of Nyírség (similarity index: Baroni-Urbani-Buser; algorithm: principal coordinates analysis).

Sokváltozós elemzések eredményei

Ha bináris cluster-analízissel (6. ábra) és ordinációval (7. ábra) megvizsgáljuk a Nyírség tölgy-kőris-szil ligeteinek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és gyertyános-tölgyeseinek 50–50 felvételét, azt tapasztaljuk, hogy a két asszociáció egyértelműen nem választható szét, bár a dendrogramon és az ordinációs diagramon némi csoportosulások láthatók.

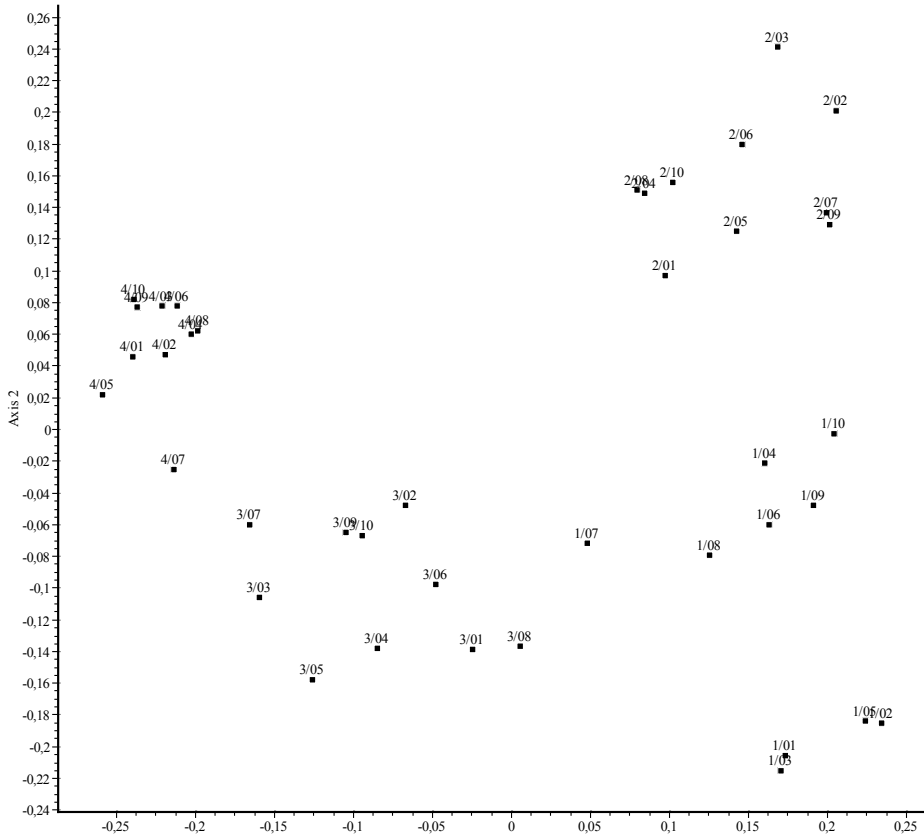
A sokváltozós elemzéseket egy szűkebb anyagon is elvégeztük. E célra a bátorligeti Fényi-erdőből, és a mérki Vadaskerti-erdőből 10–10 gyertyános-tölgyes és ugyancsak 10–10 tölgy-kőris-szil ligeterdő felvételt használtunk fel elemzésre. Ennek eredményeként a dendrogramon (8. ábra) és az ordinációs diagramon (9.



8. ábra. A bátorligeti Fényi-erdő és a mérki Vadaskerti-erdő tölgy-kőris-szil ligeteinek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és gyertyános-tölgyeseinek (*Convallario-Carpinetum*) bináris dendrogramja (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; fúziós algoritmus: összetett lánc). 1/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 2/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 3/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Mérék Vadaskerti-erdő (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.); 4/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Mérék Vadaskerti-erdő (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.).

Fig. 8. Binary dendrogram for oak-ash-elm (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) forest of Fényi-erdő (Bátorliget) and for the oak-hornbeam (*Convallario-Carpinetum*) forest of Vadaskerti-erdő (Mérék). (similarity index: Baroni-Urbani-Buser; fusion algorithm: complete linkage). 1/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 2/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 3/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Mérék Vadaskerti-erdő (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.); 4/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Mérék Vadaskerti-erdő (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.).

ábra) két-két fő csoportot kaptunk. Az egyikben a Fényi-erdő, a másikban pedig a Vadaskerti-erdő felvételei találhatóak. Mindkét csoporton belül két-két alcsoport is megkülönböztethető, amelyek egyike tölgy-kőris-szil ligeterdő, a másik pedig gyertyános-tölgyes, bár ez az elkülönülés már nem tökéletes.



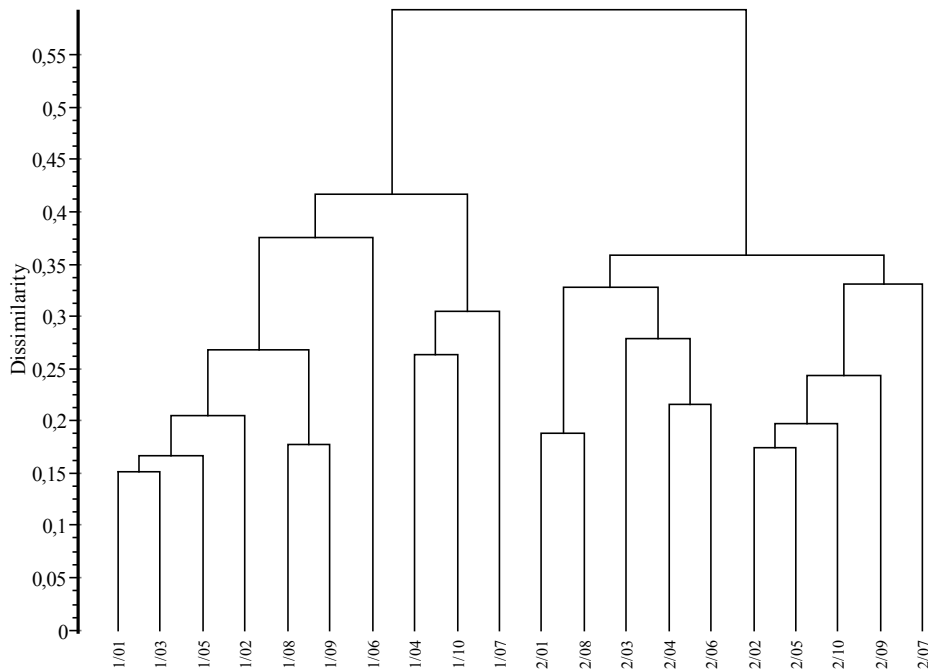
9. ábra. A bátorligeti Fényi-erdő és a mérki Vadaskerti-erdő tölgy-kőris-szil ligeteinek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és gyertyános-tölgyeseinek (*Convallario-Carpinetum*) bináris ordinációs diagramja (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; fúziós algoritmus: főkoordináta-analízis). 1/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 2/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 3/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Mérék Vadaskerti-erdő (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.); 4/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Mérék Vadaskerti-erdő (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.).

Fig. 9. Binary ordination for oak-ash-elm (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) forest of Fényi-erdő (Bátorliget) and for the oak-hornbeam (*Convallario-Carpinetum*) forest of Vadaskerti-erdő (Mérék). (similarity index: Baroni-Urbani-Buser; algorithm: principal coordinates analysis). 1/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 2/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 3/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Mérék Vadaskerti-erdő (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.); 4/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Mérék Vadaskerti-erdő (Kevey, Lendvai és Papp L. ined.).

Végül e sokváltozós elemzéseket a bátorligeti Fényi-erdő tölgy-kőris-szil ligeteinek és a baktalórántházi Baktai-erdő gyertyános-tölgyeseinek összehasonlítása kapcsán is elvégeztük. A két asszociáció így már tökéletesen elkülönült (10–11. ábra).

Megvitatás

Mivel az állandósági osztályok fajszáma az akcicens (K I) elemektől a szubkonstans (K IV) és konstans (K V) elemekig szinte fokozatosan csökken (1. ábra), az asszociáció bizonyos fokú heterogén jellegére hívja fel a figyelmet. Ennek oka valószínűleg az erdők erős fragmentációja, izolációja, valamint a tájhaszná-

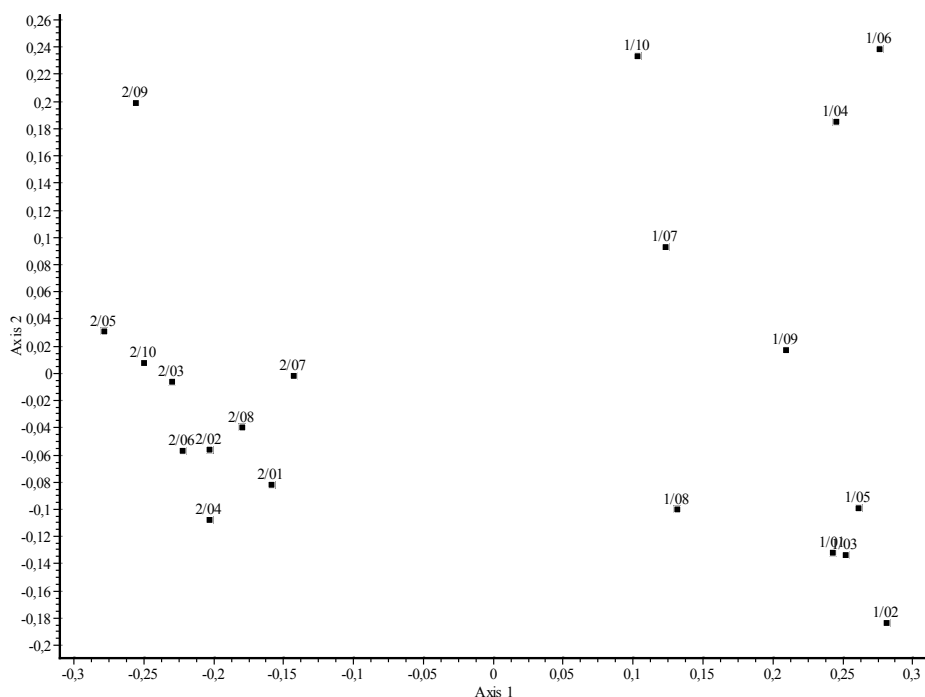


10. ábra. A bátorligeti Fényi-erdő tölgy-kőris-szil ligeteinek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és a baktalórántházi Baktai-erdő gyertyános-tölgyeseinek (*Convallario-Carpinetum*) bináris dendrogramja (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; fúziós algoritmus: összetett lánc). 1/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 2/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Baktalórántháza Baktai-erdő (Kevey ined.).

Fig. 10. Binary dendrogram for oak-ash-elm (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) forest of Fényi-erdő (Bátorliget) and for the oak-hornbeam (*Convallario-Carpinetum*) forest of Baktai-erdő (Baktalórántháza). (similarity index: Baroni-Urbani-Buser; fusion algorithm: complete linkage). 1/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 2/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Baktalórántháza Baktai-erdő (Kevey ined.).

lat, elsősorban a vízrendezések és az erdőgazdálkodás. E heterogén jelleg nehezíti meg a gyertyános-tölgyesek (*Convallario-Carpinetum*) és a tölgy-kóris-szil ligetek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) cönológiai szétválasztását (1. táblázat, lásd később).

Az elemzési eredmények kapcsán szembevetendő, hogy a Nyírség gyertyános-tölgyeseiben (*Convallario-Carpinetum*) alig több a Fagitalia elem, mint a tölgy-kóris-szil ligeterdőkben (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*), s ez az arány elsősorban a csoportrészesedésnél jelentkezik (2. ábra). Ezen az alapon sokan felvetnék azt a kérdést, hogy a két vegetációs egységet érdemes-e külön asszociációként értelmezni? A Nyírségben azok az erdők, amelyekben ma még felismerhetők a gyertyános-tölgyesek maradvány állományai, általában nagy távolságra vannak egymástól.



11. ábra. A bátorligeti Fényi-erdő tölgy-kóris-szil ligeteinek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és a baktalórántházi Baktai-erdő gyertyános-tölgyeseinek (*Convallario-Carpinetum*) bináris ordinációs diagramja (hasonlósági index: Baroni-Urbani–Buser; főkoordináta-analízis). 1/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 2/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Baktalórántháza Baktai-erdő (Kevey ined.).

Fig. 11. Binary ordination diagram for oak-ash-elm (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) forest of Fényi-erdő (Bátorliget) and for the oak-hornbeam (*Convallario-Carpinetum*) forest of Baktai-erdő (Baktalórántháza). (similarity index: Baroni-Urbani–Buser; algorithm: principal coordinates analysis). 1/1–10: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Bátorliget Fényi-erdő (Kevey és Papp L. ined.); 2/1–10: *Convallario-Carpinetum*, Baktalórántháza Baktai-erdő (Kevey ined.).

Feltételezésünk szerint az asszociáció fragmentálódásával és izolációjával párhuzamosan az egyes elszigetelődött állományok faji összetétele a helyenként eltérő környezeti hatásoknak megfelelően változott: egyes fajok a lokális viszonyok között kiszorulhattak, mások viszont elterjedhettek. Így a Nyírség megmaradt gyertyános-tölgyes állományainak faji összetétele szinte erdönként más és más lett.

Ezen eredményekből az a következtetés vonható le, hogy egy adott erdőben levő gyertyános-tölgyes állományok ugyanazon erdő tölgy-kőris-szil ligetével nagyobb hasonlóságot mutatnak, mint egy másik erdő gyertyános-tölgyesével és fordítva. Mindez az állományok fragmentációjával és izolációjával hozható összefüggésbe.

A sokváltozós elemzések (10. és 11. ábra) segítségével is sikerült élesen elkülöníteni a két erdőtársulást. Mindezekből az a következtetés vonható le, hogy hajdan, az emberi beavatkozások előtt a Nyírség egész területén hasonló módon különülhettek el a természetes tölgy-kőris-szil ligetek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) és a gyertyános-tölgyesek (*Convallario-Carpinetum*), mint jelen esetben a Fényi-erdő és a Baktai-erdő esetében láttuk. Az asszociáció helye a szüntaxonómiai rendszerben az alábbi módon vázolható:

Divisio: *Quercu-Fagea* Jakucs 1967

Classis: *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 emend. 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: *Convallario-Carpinetum* Kevey 2008

Természetvédelmi vonatkozások

A Nyírség gyertyános-tölgyeseiben sok hegyvidéki, főleg *Fagetalia* növényfaj talál menedéket. Mint a tölgy-kőris-szil ligeteknél is láttuk, e szubmontán fajok (pl. *Actaea spicata*, *Allium ursinum*, *Asarum europaeum*, *Cardamine bulbifera*, *Carex pilosa*, *Corydalis cava*, *Corydalis solida*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Isopyrum thalictroides*, *Lathraea squamaria*, *Lathyrus vernus*, *Majanthemum bifolium*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Pulmonaria officinalis*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Stellaria holostea* stb.) részben folyó hozta demontán adventív elemek, részben pedig a Bükk I. kor (i.e. 2500-tól i.e. 800-ig) maradványfajai (vö. ZÓLYOMI 1936, 1952; JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1966a, 1966b, 1968). Így e gyertyános-tölgyesek flóra- és vegetációtörténeti szempontból is jelentősek.

Az 50 cönológiai felvételtől 15 védett növényfaj került elő: K II: *Dryopteris carthusiana*, *Epipactis helleborine* agg. (incl.: *E. tallósi*). – K I: *Cephalanthera da-*

masonium, *Cephalanthera longifolia*, *Lilium martagon*, *Listera ovata*, *Neottia nidus-avis*, *Orchis militaris*, *Platanthera bifolia*, *Platanthera chlorantha*, *Scilla vindobonensis*, *Tamus communis*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Veratrum album*, *Vitis sylvestris*.

Flóraszennyező hatást fejtenek ki egyes tájidegen növények: K II: *Robinia pseudo-acacia*. – K I: *Acer negundo*, *Celtis occidentalis*, *Echinocystis lobata*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Gleditsia triacanthos*, *Impatiens parviflora*, *Juglans nigra*, *Padus serotina*, *Parthenocissus inserta*, *Quercus rubra*, *Solidago gigantea*, *Stenactis annua*. E fajok állandósága ugyan alacsony, de a valóságban ennél sokkal súlyosabb a helyzet, ugyanis a felvételi mintaterületek kiválasztásánál a degradáltabb állományokat nem mértük fel.

Mivel a homoki gyertyános-tölgyesek az Alföldön ma már igen ritkák, maradvány állományaik megőrzése, helyenkénti rekonstrukciója természetvédelmünk fontos feladata. Sajnos a Nyírségben ma már csak három erdőben található viszonylag nagyobb kiterjedésű gyertyános-tölgyes: Baktalórántháza Baktai-erdő, Bátorliget Fényi-erdő, Mérk Vadaskerti-erdő. A többi helyeken csak kisebb (Debrecen Nagy-erdő: Medvesarok, Tiborszállás Ezüst-tábla), vagy csak egészen fragmentális (Nyíracsad Jónás-rész, Nyírvasvári Csírák, Terem Nagyfenék, Bátorliget Veres-folyás) állományok találhatók. Ezek az erdők mint parányi „óázisok” emelkednek ki a nyírségi akácok kultúrsivatagából.

A Nyírség jelenkort megélt gyertyános-tölgyeseinek nagyobb része valamilyen védelemben részesült (2. táblázat). A nyíracsádi Jónás-rész a Hajdúsági Tájvédelmi Körzet részét képezi. Az országos jelentőségű természetvédelmi területekhez tartoznak a következők: Baktalórántháza Baktai-erdő; Bátorliget Fényi-erdő, Veres-folyás; Debrecen Nagy-erdő. Egyesek fokozott védelem alá is kerültek: Baktalórántháza Baktai-erdő; Bátorliget Fényi-erdő, Veres-folyás. Több erdő a Natura 2000 hálózat részét képezi: Baktalórántháza Baktai-erdő; Bátorliget Fényi-erdő, Veres-folyás; Debrecen Nagy-erdő; Nyíracsad Jónás-rész; Terem Nagyfenék. Végül semmilyen oltalomban sem részesült a Mérk melletti Vadaskert, a Nyírvasvári alatti Csonkás-erdő és a Tiborszállás melletti Ezüst-tábla erdeje. Véleményünk szerint e három erdőt is védetté kellene nyilvánítani, továbbá a mérki Vadas-kert és a Terem melletti Nagyfenék fokozott védelmet is érdemelne.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünk illeti azon kollégákat, akik segítették munkánkat: Aradi Csaba, Bartha Dénes, if. Papp László.

Rövidítések

A1: felső lombkoronaszint; A2: alsó lombkoronaszint; Agi: *Alnion glutinosae-incanae*; Ai: *Alnion incanae*; APa: *Abieti-Picea*; AQ: *Aceri tatarici-Quercion*; Ar:

1. táblázat. Differenciális fajok. U: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Nyírség (Kevey, Lendvai és Papp ined.: 50 felv.); Cp: *Convallario-Carpinetum*, Nyírség (Kevey, Lendvai és Papp ined.: 50 felv.).

Table 1. Differential species. U: *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, Nyírség (Kevey, Lendvai, Papp ined.: 50 relevés); Cp: *Convallario-Carpinetum*, Nyírség (Kevey, Lendvai, Papp ined.: 50 relevés); (1) Number of differential species.

	U	Cp
<i>Ulmus laevis</i>	V	II
<i>Ajuga reptans</i>	V	III
<i>Cornus sanguinea</i>	V	III
<i>Corylus avellana</i>	V	III
<i>Rubus caesius</i>	V	III
<i>Carex remota</i>	IV	I
<i>Pulmonaria officinalis</i>	IV	II
<i>Torilis japonica</i>	IV	II
<i>Aegopodium podagraria</i>	III	I
<i>Allium ursinum</i>	III	I
<i>Anemone ranunculoides</i>	III	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	III	I
<i>Carpinus betulus</i>	III	V
<i>Cerasus avium</i>	II	IV
<i>Fallopia dumetorum</i>	II	IV
<i>Galeopsis pubescens</i>	II	IV
Differenciális fajok száma (1)	12	4

2. táblázat. A Nyírség gyertyános-tölgyeseinek védettsége.

Table 2. Nature conservation status for the oak-hornbeam forests of Nyírség. Part of the Hajdúság Landscape Protection Area; Area protected at the national level; Strictly protected; Natura 2000 site.

Település	Dűlőnév	Hajdúsági TK része	Országos jelentőségű TT	Fokozottan védett	Natura 2000-es terület
Baktalórántháza	Baktai-erdő	–	×	×	×
Bátorliget	Fényi-erdő	–	×	×	×
Bátorliget	Veres-folyás	–	×	×	×
Debrecen	Nagy-erdő	–	×	–	×
Mérk	Vadas-kert	–	–	–	–
Nyíraczád	Jónás-rész	×	–	–	×
Nyírvasvári	Csonkás-erdő	–	–	–	–
Terem	Nagyfenék	–	–	–	×
Tiborszállás	Ezüst-tábla	–	–	–	–

Artemisietea; Ara: Arrhenatheretea; Arn: Arrhenatherion elatioris; Ate: Alnetea glutinosae; B1: cserjeszint; B2: újulat; Ber: Berberidion; Bia: Bidentetea; C: gypszint; Cal: Calystegion sepium; Che: Chenopodietea; ChS: Chenopodio-Sclerantha; Cp: Carpinenion betuli; Des: Deschampsion caespitosae; Epa: Epilobietea angustifolii; Epn: Epilobion angustifolii; EuF: Eu-Fagenion; F: Fagetalia sylvaticae; FBt: Festuco-Brometea; FiC: Filipendulo-Cirsion oleracei; FPi: Festuco-Puccinellietalia; Fru: Festucion rupicolae; Fvl: Festucetalia valesiacae; GA: Galio-Alliarion; GU: Galio-Urticetea; incl.: inclusive (beleértve); ined.: ineditum (kiadatlan közlés); Mag: Magnocaricetalia; Moa: Molinietalia coeruleae; MoA: Molinio-Arrhenatheretea; MoJ: Molinio-Juncetea; NC: Nardo-Callunetea; OCn: Orno-Cotinion; Pla: Plantaginetea; Pna: Populenion nigro-albae; PP: Pulsatillo-Pinetea; PQ: Pino-Quercetalia; Prf: Prunion fruticosae; Pru: Prunetalia spinosae; Pte: Phragmitetea; Qc: Quercetalia cerridis; Qfa: Quercion farnetto; QFt: Quercio-Fagetalia; Qpp: Quercetalia pubescentis-petraeae; Qr: Quercetalia roboris; Qrp: Quercion robori-petraeae; S: summa (összeg); Sal: Salicion albae; Sea: Secalietea; s.l.: sensu lato (tágabb értelemben); Spu: Salicetea purpureae; TA: Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani; Ulm: Ulmenion; US: Urtico-Sambucetea; VP: Vaccinio-Picetea.

Irodalomjegyzék

- BECKING R. W. 1957: The Zürich-Montpellier School of phytosociology. *Botanical Review* 23: 411–488. <http://doi.org/10.1007/bf02872328>
- BORHIDI A. 1961: Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Biologica* 4: 21–250.
- 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 Academiae Scientiarum Hungaricae* 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.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964: *Pflanzensoziologie* (ed. 3.). Springer Verlag, Wien–New York, 865 pp.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LŐKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 267 pp.
- ISSLER E. 1931: Les associations silvatiques haut-rhinoises. *Bulletin de la Société Botanique de France* 78, Paris.
- JAKUCS P. 1967: Gedanken zur höheren Systematik der europäischen Laubwälder. *Contribuții Botanice, Cluj* 1967: 159–166.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. 1966a: Palinológiai vizsgálatok a Magyar Alföldön a Würm glaciális és a holocén klíma- és vegetációtörténetére vonatkozóan. *Kandidátusi értekezés (Kézirat)*.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. 1966b: Adatok az Alföld negyedkori klíma- és vegetációtörténetéhez I. *Botanikai Közlemények* 53: 191–201.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. 1968: The late glacial and Holocene flora of the Hungarian Great Plain. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Biologica* 9–10: 199–225.

- KEVEY B. 2008: Magyarország erdőtársulásai (Forest associations of Hungary). Die Wälder von Ungarn. Tilia 14: 1–488. + CD-adatbázis (230 táblázat + 244 ábra).
- 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 Növényteni Tanszék, Duna–Dráva Nemzeti Park Igazgatósága, Baranya Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kosbor Természetvédelmi Egyesület, Pécs, pp. 74.
- KEVEY B., PAPP L., LENDVAI G. 2017: A Nyírség tölgy-kőris-szil ligetei (*Fraxino pannonicae-Ulmetum* Soó in ASZÓD 1935 corr. Soó 1963). Kitaibelia 22 (in press).
- 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. Geographie 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, Jena – Stuttgart – New York, 353 pp.
- OBERDORFER E. 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart. New York, 282 pp.
- PAPP M., ANTAL M., DÁVID J., TÖRÖK T. 1986: A Fényi erdő vegetációja. Botanikai Közlemények 73(1–2): 43–48.
- PAWŁOWSKI B., SOKOŁOWSKI M., WALLISCH K. 1928: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges VII. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. Bulletin International de l’Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles; Série B: Sciences Naturelles, Cracovie, Suppl. 1927: 205–272.
- PODANI J. 2001: Syn-Tax 2000. Computer programs for data analysis in ecology and systematics. Scientia, Budapest, 53 pp.
- Soó R. 1937: A Nyírség erdői és erdőtípusai. Erdészeti Kísérletek 39: 337–380.
- Soó R. 1943: A nyírségi erdők a növényoszövetkezetek rendszerében. Acta Geobotanica Hungarica 5: 315–352.
- Soó R. 1953: A növénytakaró. In: SZÉKESSY V. (szerk.): Bátorliget élővilága. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 45–57.
- Soó R. 1960: Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi felosztása. Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Csoportjának Közleményei 4: 43–70.
- Soó R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- VLIEGER J. 1937: Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. Nederlandsh Kruidkundig Archief 47: 335.
- ZÓLYOMI B. 1936: Tízezer év története virágporszemekben. Természetudományi Közöny 68: 504–516.
- ZÓLYOMI B. 1952: Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztályának Közleményei 1: 491–530.

Elektronikus melléklet: E1–E3. táblázatok

Electronic supplement: Tables E1–E3.

E1. táblázat. *Convallario-Carpinetum*, Nyírség

Table E1. *Convallario-Carpinetum*, Nyírség

E2. táblázat. Felvételi adatok az 1. táblázathoz.

Table E2. Relevés data for Table 1.

E3. táblázat. Karakterfajok aránya

Table E3. Relative frequencies of character species.

The oak-hornbeam forests of Nyírség, Hungary

B. KEVEY¹, L. PAPP² and G. LENDVAI³

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

²University of Debrecen, Botanical Garden,
Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen; papp.laszlo@gf.unideb.hu

³Ady E. u. 162, H-7000 Sárbogárd; gaborlendvai@hotmail.com

Accepted: 18 March 2017

Key words: cluster analysis, Hungarian Plain, nature reserve, ordination, phytosociology.

This paper presents the main findings of the phytosociological analyses of oak-hornbeam forests growing in the Nyírség, NE Hungary. These climatologically extrazonal forests grow in habitats with moderately moist soil owing to the relatively high groundwater table, which maintains rather mesic conditions. They are particularly rich in Fagetalia elements (*Actaea spicata*, *Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Arum orientale*, *Asarum europaeum*, *Athyrium filix-femina*, *Cardamine bulbifera*, *Carex pilosa*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Corydalis cava*, *Corydalis solida*, *Dryopteris filix-mas*, *Epipactis helleborine* agg., *Euphorbia amygdaloides*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Isoetes thalictroides*, *Lathraea squamaria*, *Lathyrus vernus*, *Lilium martagon*, *Majanthemum bifolium*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus cassubicus*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Scilla vindobonensis*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria holostea*, *Ulmus glabra*, *Vinca minor*, etc.) typical in the submontane regions of this part of Europe. These species are usually rare in other parts of the Great Hungarian Plain, and occur mostly in the eastern part of the Nyírség. It is possible that they are remnants of the vegetation dominating the region during the Beech phase (2500–800 BC) of the Holocene. These forests are highly similar to the oak-ash-elm forests (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*), which also grow within the region.

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: BARINA Zoltán

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(2016. október–december)

Elnök: Csontos Péter, alelnök: Szerdahelyi Tibor, titkár: Höhn Mária, jegyző: Barina Zoltán

1475. szakülés 2016. október 17.

A 90 éves Simon Tibor köszöntése

1. HAHN István, SZABÓ Mária: Botanizálás ősbörökásban és ártéren. Hozzászolt: Buczkó K.
2. ISÉPY István: Simon Tiborral a Fűvészkertben és a teregyakorlatokon, a Nagyszénástól Közép-Ázsiáig.

A Botanikai Szakosztály mai ünnepi ülésén nagy tisztelettel és szeretettel köszöntjük 90. születésnapja alkalmából Simon Tibor professzor urat, Tibort, Tibor bátyánkat!

A köszöntést, a köszönetet, a közös emlékek felelevenítését a Fűvészkert és a teregyakorlatok köré csoportosítottam.

A) Botanikus kert – Fűvészkert: Simon Tibor több mint 60 éve elválaszthatatlan „része” az ELTE Fűvészkertjének; a sok változást, olykor kisebb-nagyobb viharokat is megért Kert nyugalmat árasztó állandóságát jelenti.

Az 1950-es években motorral bejárva az országot, a háború idején lepusztult kertbe betelepíti a Magyar Flóra számos ritkaságát, nevezetességét: Bátorligetről a zergeboglárt, a Zemplénből a kárpáti fogasírt, a Villányi-hegységéből a magyar kikericsét. A növényföldrajzi és ökológiai csoportok (Északi-középhegység, Mecsek, a löszpuszták, az alföldi homok, mocsárrétek, szikések) gyűjteményeit gazdagította. Neki köszönhetően a 60-as évek elején a magyar flórát a Fűvészkertben már legalább 600 faj képviselte.

A Fűvészkert történetének egyik drámai fordulatát – szinte első kézből – én is megélhettem. Szakdolgozatom még bekötetlen példányát 1 órával azután vittem megmutatni Soó professzor úrnak, hogy a Minisztérium értesítette őt arról, hogy elfogadták a felmondását. Általa megnevezett tanszéki utódjához – Simon Tiborhoz irányított. Ekkor vált két szervezeti egységgé az ELTE Növényrendszertani és Növényföldrajzi Tanszéke és a Botanikus Kert (előbbi Simon Tibor, utóbbi Soó Rezső vezetésével). Az Ünnepeltnek köszönhetően ennek a kettészakadásnak én a kárát nem éreztem. Noha 1966-tól a Botanikus Kert segédmunkatársa lettem, az „Új Tanszékvezető” a Növényrendszertani Tanszéken hosszú éveken át engem is megbízott a rendszertani gyakorlatok vezetésével.

Több évtized múltán, amikor 2004-ben valahogyan sikerült kivédenünk a Botanikus Kert megszüntetését, a megmaradás, az eredményes működés érdekében Simon Tibor létrehozta „A Fűvészkertért Alapítvány”-t. Ennek köszönhető, többek közt, hogy évente mintegy 100 (diák és felnőtt) csoport számára nyújtanak szakvezetést az ELTE biológus hallgatói.

B) A „Simon-féle” teregyakorlatok: Egyetemi hallgató korunkban több kiváló oktatóval találkoztunk. Szakmai tudása, előadásmódja alapján közéjük soroltuk mindig Simon Tibort is. De az a Simon Tibor, aki hallgatóival kilépett az előadóteremből, s a betonútról egy erdei ösvényre vagy egy sztyeprétre vezette csoportját, utánozhatatlan talán azóta is. Ilyen alkalmakkor volt tapasztalható igazán, hogy kiemelkedő szakmai tudása a természet szeretetével párosul. Szelíd szavait a diákság mindig gondolkodás nélkül követte. Nem lehetett az egész napi gyaloglás után olyan

fáradt a diáksereg, hogy a „még egy utolsó megállásnál”, ha elhangzott „valahol itt kell lennie a *Lycopodium annotinum* néhány tövének, keressük meg!” – ne állt volna neki mindenki keresni! Aztán, ha már mindent megtaláltunk, a jól végzett munka gyümölcseként folyadékvesztésünket valamelyik, mindig útba eső vendéglőben pótoltuk. Ezek a befejező programok a kulturált szórakozásnak is példái lehetnének („nem középiskolás fokon”). 1–2 korszó sör, az akkor mindenki által ismert, legalább egy órás magyar nóta, ill. magyar népdal repertoár előnéklése Simon Tibor vezényletével, eredeti és egyetemi szövegváltozattal, majd az asztal és a busz közötti út teljesítése nyílegyenes vonalban, mindenkor emlékeztetések maradnak.

Simon Tibor gyors elhatározásának (merészségének) köszönhetően az egyetem biológus hallgatói távolabbi tájakra is eljuthattak. 1970 nyarán hirtelen döntéssel a „Simon-Tanszék” 3 hetes szakmai programmal fogadta Üzbegisztán (akkor Üzbég SZ.SZ.K.) biológus hallgatóit. Ennek nyomán a következő évtől 18 éven át minden évben 8 biológus hallgató és 2 oktató tölthetett ugyanannyi időt botanikai, zoológiai ismereteket szerezve Közép-Ázsiában. Mindez azokban az években, amikor nem volt olyan egyszerű az utazás a határokon túlra, mint napjainkban. S különösen nehéz volt eljutni az akkori Szovjetunió területére. Ezeket a csoportos utakat is hónapokig tartó levelezés előzte meg, többek közt a kijelölt útvonal pontos rögzítésével. Mindezek ismeretében történt, hogy első utunk utolsó estéjén Taskentben Simon Tibor felvetette: „Ne a Moszkva–Kijev útvonalon repüljünk haza, hanem menjünk inkább Tbiliszi felé. Grúzia is érdekes vidék, kössünk velük is cserekapcsolatot.” Úgy is lett, s maradt is 17 éven át.

A távoli tájak után miért hagytam a végére a Nagy-Szénást? Talán az időrend kedvéért? Pár évvel (8–10?) ezelőtt megkérdezte tőlem az akkor még talán csak 80 éves Ünnepelet, hogy elmennek-e vele, be akarja járni azt az utat, ahová majd a Tanszék munkatársait viszi egy nyár eleji kirándulásra. „Szép, kényelmes völgyi út, országos kék”, a Nagy-Szénás oldalában Pilisszentivántól Nagykovácsiba. Örömmel mondtam igent. A szép völgyi úton, ahol a kötörmelékcs lejő legmeredekebben szakadt a völgyalj felé, megálltunk. Simon Tibor megszólalt „úgy emlékszem Zólyomi a Budai-hegységről írt munkájában említi, hogy ezeken a gerinceken is nő a *Carex alba*”. Mire kimondta, már félúton járt. A tetőn utolértem, s mutatta: „látod, itt van”. Ezt a mutatványt még Nagykovácssiig háromszor megismételtük.

Kívánjuk ennek a lendületnek a megőrzését, jó egészséget, s azt, hogy még több szép évfordulót Együtt ünnepelhessünk!

3. Pócs Tamás: Közös botanikai barangolások.

1476. szakülés, 2016. október 24.

1. BARÁTH Kornél és ERZBERGER Péter: A mohafőra terepi felmérésének első eredményei a Kőszegi-hegységben. Hozzászolt: Böhm É., Csontos P., Erzberger P.

Bryoflorisztikai vizsgálatok már az 1870-es évektől kezdve zajlanak a Kőszegi-hegységben. Az irodalmi adatok alapján elmondható, hogy a hegység mohászati szempontból a legrészletesebben feltárt területek közé tartozik Magyarországon. Éghajlatának, alapkőzetének és talajviszonyainak, valamint a különböző biotópokban való gazdagságának köszönhetően több mint 400 mohafajt mutattak ki eddig a Kőszegi-hegység osztrák és magyar oldalán. A hegység Magyarországhoz tartozó területein ez idáig 386 fajt regisztráltak. Az adatok nagy része azonban a 19. század végén, vagy a 20. század elején történt megfigyelésekből és gyűjtésekből származik, míg az utóbbi 40 évben kiterjedt, szisztematikus bryoflorisztikai kutatások gyakorlatilag nem történtek. A szerzők 2015-ben kezdték el a Kőszegi-hegység (ez idáig) magyar oldalára kiterjedő terepmunkákat, amelyek során közelítőleg 30 új mohafaj került elő a hegységre nézve. A vizsgálatok során 3 Magyarországra nézve új fajt sikerült kimutatni: a *Heterocladium heteropterum* (Brid.) Schimp. és a *Rhabdoweisia*

crispata (Dicks.) Lindb. a Hármaspatak völgyében található árnyas sziklákról, míg a *Plagiothecium latebricola* Schimp. korhadó mézgas égerfák (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) tövééről került elő. A vizsgálatok során előkerültek még a *Heterocladium dimorphum* (Brid.) Schimp., *Bryum mildeanum* Jur., *Leiocolea badensis* (Gottsche) Jörg., *Pellia epiphylla* (L.) Corda, és a *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb. fajok is, amelyeket 2010-ben még aktuális előfordulás nélküli, adathiányos taxonoknak tekintettek Magyarországon. Sikerült megtalálni a súlyosan veszélyeztetett *Warnstorfia exannulata* (Schimp.) Loeske-t, valamint további 9 veszélyeztetett mohafajt: *Amblystegium radicale* (P. Beauv.) Schimp., *Diplophyllum albicans* (L.) Dumort., *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dumort., *Eurhynchium speciosum* (Brid.) Jur., *Isothecium myosuroides* Brid., *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra, *Pogonatum nanum* (Hedw.) P. Beauv., *Preissia quadrata* (Scop.) Nees, *Seligeria donniana* (Sm.) Müll. Hal. A ritka és közönséges fajokhoz egyaránt GPS-koordinátákat rendeltünk, amelyek a könnyebb visszakeresés mellett a mohafajok elterjedési térképének a megrajzolásakor is segítségünkre lesznek.

2. MATUS Gábor, HÜVÖS-RÉCSI Annamária és LÖKKÖS László: *Rusavskia soredata* (Vain.) S. Y. Kondr. & Kärnefelt (Teloschistaceae), dealpin zuzmófaj a Vértesben. Hozzászolt: Csontos P., Erzberger P.

A vértesszomszói Fáni-völgyről régóta tudott, hogy reliktumokban rendkívül gazdag terület, ahonnan számos alpesi-boreális moha-, májmoha- és virágosnövény-faj mellett magashegységekre jellemző rovarok is előkerültek már. Ebbe a sorba illeszkedik a 2016 szeptemberében kimutatott *Rusavskia soredata* [syn.: *Xanthoria soredata* (Vain.) Poelt] is, melyet a völgy Boglári-oldal nevű részén, 300–350 m magasságban, függőleges és enyhén áthajló dolomitsziklákon találtunk. A faj ismert ugyan hasonló tengerszint feletti magasságú élőhelyekről is, de az irodalom súlypontosan arktikus-alpin elterjedésűnek tekinti. Északon eljut Izland, Grönland, a Spitzbergák, a Jan Mayen-sziget, a Kola-, Csukotka- és Tajmir-félsziget, illetve a Novaja Zemlja területére. Észak-Grönlandon 1000 m körüli, Skandináviában 1500 m, az Alpokban 2500 m, a Himalájában pedig 3500 m feletti élőhelyeken is megtalálható. Mészartalmú szilikáton és meszes kőzeteken (mész-kő, dolomit) mutatták ki. Idehaza eddig csak a Bükkből jelezték (Mályinka: Kemesnye, Nagyvisnyó: Nagymező, Szarvaskő: Vár-hegy), a most talált előfordulás tehát a Dunántúli-középhegységre nézve új. Megkerülésére a Bakony és a Vértes további, reliktumörzö szurdokvölgyeiben lehet számítani. Szlovákiában veszélyeztetettség közeli (LR), Csehországban veszélyeztetett (EN), Észtországban az igen kicsi, elszigetelt populációkra tekintettel sérülékeny (VU) fajnak tekintik. Idehaza egyelőre nem szerepel a védett fajok listáján. Az élőhely dolomitszikláin azonosított további zuzmófajok: *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. ex A. Massal., *Caloplaca cirrochroa* (Ach.) Th. Fr., *Dermatocarpon minutum* (L.) W. Mann, *Gyalecta jenensis* (Batsch) Zahlbr., *Protoblastenia rupestris* (Scop.) J. Steiner, *Toninia candida* (Weber) Th. Fr., valamint az országosan szintén ritka *Zeroviella papillifera* (Vain.) S. Y. Kondr. & J.-S. Hur. [syn.: *Rusavskia papillifera* (Vain.) S. Y. Kondr. & Kärnefelt].

3. CSONTOS Péter, MUCSI Márton, RAGÁLYI Péter és SZILI-KOVÁCS Tibor: Növényzet és talajlakó mikrobák szikes élőhelyeket indikáló szerepének értékelése Prokrusztész elemzéssel. Hozzászolt: Matus G.

Kutatómunkánk a talaj fizikai és kémiai sajátosságai, a talajlakó mikroba-közösség és a területen élő vegetáció kölcsönös indikátor szerepének vizsgálatára irányult. Mintaterületeink Apajpuszta (Pest m.) szikes területének 4 élőhely típusából kerültek ki: szoloncsák vakszik (*Lepidio crassifolii-Camphorosmetum annuae*), mézpzásitos gyp (*Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae*), ürmös szikespuszta (*Artemisia santonicii-Festucetum pseudovinae*) és sziki legelő (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*) amelyekben a talajtani változókat 4, a mikroba-közösségeket 3, a vegetációt pedig 5 ismétlésben vizsgáltuk. A konkrét mintaterületekről bővebben CSONTOS és mtsai. (2015) közöltek adatokat. A felvett 10 talaj-jellemző az alábbi volt: telített talaj nedvességtartalma, m/m%; térfogat-

tömeg, g/cm³; homok-% (2–0,05 mm); iszap-% (0,05–0,002 mm); agyag-% (0,002>mm); pH (H₂O); elektromos vezetőképesség, μS/cm; humusz, m/m %; CaCO₃, m/m % és AL-Na, mg/kg. Az élőhelyek mikroba közösségeit mesterséges szénforrások (galaktóz, arabinóz, trehalóz, fruktóz, glükóz, malát, citrát, alanin, szukcinát, glutamin, lizin, arginin, leucin, glutaminsav és dihidroxi-benzoát) hozzáadására mutatott CO₂ kibocsátás alapján jellemeztük, két külön alkalommal, júniusban, illetve szeptemberben. A vegetáció felvételezése 4×4 m²-es kvadrátokban, az edényes növényfajok százalékos borításának becslésével történt, élőhelyenként 5-5 ismétlésben. Az adatelemzés során a 4, 3, ill. 5 ismétlésben felvett alapadatokat az egyes élőhelyeken belül átlagoltuk. Az átlagos adatokkal jellemzett 4 élőhelyet a három megközelítési mód szerint (talaj, mikrobák és vegetáció) külön-külön ordinációs eljárásnak vetettük alá, a standardizált PCA-t használva. Végül a kapott négy PCA-ordináció eredményét (talaj, mikrobák júniusban, mikrobák szeptemberben és vegetáció) páronként összehasonlítottuk Prokrusztész-analízissel. A talaj alapú (referenciának tekintett) ordinációtól mért különbsége a többi három ordinációnak az alábbi számszerű értékeket mutatta: mikroba-együttes júniusban 0,402, mikroba-együttes szeptemberben 0,363 és vegetáció 0,210. Megállapíthatjuk tehát, hogy a vegetáció alapú ordináció pontosabb leképezését adta a 4 szikes élőhely talajtani különbségein alapuló ordinációknak, mint a mikroba-együtteseken alapuló ordinációk. Utóbbiak közül az őszi mikroba-együttes által kirajzolt kép egyezett meg jobban a talajtani jellemzők alapján számolt hasonlósági viszonyokkal. A kapott eredmény egy lehetséges magyarázatként felvethető, hogy a növények azért bizonyultak jobb indikátornak a termőhelyi eltérések leképezésében mert a fajok többsége hosszabb életideje miatt az adott helyeken fennálló viszonyokhoz komplexebb módon alkalmazkodott. Ezzel szemben a mikroba együttes fajai, vélhető szaporaságuk következtében az éppen aktuális talajállapothoz hirtelen egyedszám-felfutásokkal, vagy éppen passzivitásba vonulással idomulnak.

Munkánkat az OTKA K-108572 sz. pályázata támogatta.

Irodalom: CSONTOS P., RAGÁLYI P., TAMÁS J., KALÁPOS T. és SZILI KOVÁCS T. 2015: Legeltetett szikések növényzetének vizsgálata Apaj (Pest megye) térségében. In: LŐRINCZ I. (szerk.): *Quid est veritas?* (Jn 18,38) Teóriák, hipotézisek és az igazság viszonya. XVIII. Apáczai-napok Nemzetközi Tudományos Konferencia (Győr, 2014. okt. 21–22.) Tanulmánykötet. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Győr, pp: 407–413.

4. BÖHM Éva Irén: Tájértörténet, tájhasználat a Dunakanyar szigetein, a Váci-Dunaágban II. Hozzászóló: Csontos P.

A Dunakanyarban, a Visegrádi-hegység és a Börzsöny lábánál kanyarog a 19. század óta többször szabályozott Duna. Az 1980-as években a partokat és a medret is nagymértékben átalakították Visegrádnál, a Bős-Nagymaros vízerőmű építésein. Ekkor a kisebb-nagyobb szigeteket mind a Váci-, mind a Szentendrei-Dunaágban félig vagy egészen egyesítették a parttal vagy a Szentendrei-szigettel. A vízerőmű nem épült ugyan meg, de a szigetek ma is félig vagy egészen el vannak zárva a Dunától, aszályos években egyáltalán nincs már víz a holtágakban. A folyamatos (hajózási célú) mederkoztás mellett a nagyméretű szállodahajók konvojai és az uszályok is rombolják a partokat. Ennek ellenére szélsőségesen alacsony vízállás esetén igen jól látható – a homok- és kavicspadokból, valamint a zátonyokból –, hogy a folyam ma is jelentős mennyiségű hordalékot rak le ezen a szakaszon. A legtöbb ilyen sziget vagy egykori sziget magja természetes úton (feliszapolódással) egyesült, vagy mesterségesen egyesítették a parttal, azonban a növénytársulások és az idős fák jelenléte miatt azonosíthatók a belső holtágak mentén. Térképeken jól követhetőek a három egykori sziget alakváltozásai. Ezek a Verőcei-sziget, a Kőgeszteri-sziget és a Marton, más néven Martuska-sziget, mindhárom a Fővárosi Vízművek Zrt. ivóvíztermelő telepeinek védterületéhez tartozik.

Verőcei-sziget: A Szentendrei-szigeten, Kisoroszi határában, közvetlenül a turisztikai célokat szolgáló északi szigetcsúcs után, a homokdombok lábánál nagy kaszálórét terül el. Bármennyire is furcsának tűnik, ez valójában az egykori Verőcei-sziget belső ágának maradványa. Csapadé-

kos időjárásban és nagy árvizek idején ma is víz alá kerül. Egy részét valamikor kubikgyödrökként hasznosították, ma ezekben a Duna magas vízállása idején időszakos tavak alakulnak ki, itt villanypásztorral elkerítve állatokat tartanak. Ezt az hatalmas, mesterségesen létrehozott rétet kaszálják, időnként szarvasmarhával legeltetik. Érdekesebb növényfajai: csombormenta (*Mentha pulegium*), réti lednek (*Lathyrus pratensis*), csikorka (*Gratiola officinalis*), magyar imola (*Centaurea pannonica*) stb. Növénytársulásai: Franciaperje-rét (*Pastinaco-Arrhenatheretum*), ecsetpázsitos franciaperje-rét (*Alopecuro-Arrhenatheretum*), ecsetpázsitos mocsárrét (*Carici vulpinae-Alopecuretum pratensis*), fehér tippanos mocsárrét (*Agrostetum albae*), pántlikafüves mocsárrét (*Agrostio-Phalaridetum*), harmatkásás sziki rét (*Agrostio-Glycerietum poiformis*), virágkákás (*Butomo-Alismatetum plantaginis-aquaticae*), nádas (*Phragmitetum communis*), éles sásos (*Caricetum gracilis*) stb. A parti sávban, az egykori sziget északi oldalán ártéri ligeterdőt találhatunk, ennek idősebb fáira felkúszva parti szőlő (*Vitis vulpina*) és ligeti szőlő (*Vitis sylvestris*) mellett közönséges díszszőlő (*Parthenocissus inserta*), komló (*Humulus lupulus*) és erdei iszalag (*Clematis vitalba*) alkot helyenként áthatolhatatlan dzsungelt. Érdekesebb növényfajai: erdei nyenyúlhozám (*Impatiens noli-tangere*), nyári tözike (*Leucojum aestivum*), éles sás (*Carex acuta*) stb. Mivel igen erős a sodrás, homokosak és kavicsosak a partok, iszaptársulások, például a békaszittyós (*Juncetum bufonii*), Tisza-parti-iszapgyopáros (*Dichostylido micheliana-Gnaphalietum uliginosi*) és az ártéri gyomtársulások (farkasfog-borsos keserűfű társulás (*Bidenti-Polygonetum hydopiperi*), lapulevelű keserűfű-farkasfog társulás (*Polygono lapathifolio-Bidentetum*), szerbtövis-libatop társulás (*Xanthio strumari-Chenopodietum*), lapulevelű keserűfű-kakaslábfű társulás (*Echinochloa-Polygonetum lapathifolii*), vörös libatopos (*Chenopodietum rubri*)) stb. nagy területen jelennek meg. Újra és újra kialakulnak egy-egy nagyobb áradás után. A fás szárú társulások közül a parton nagy területen jelenik meg a csigolya-bokorfűzes (*Rumici crisp-Salicetum purpureae*). A belső ágakban a mandulalevelű bokorfűzes (*Polygono hydopipero-Salicetum triandrae*) kis területen él. Sokszor szinte az egész parti sávban uralkodó a fűzliget (*Leucojum aestivi-Salicetum albae*), helyenként lekönnyökölő idősebb fákkal. A következő a feketenyár liget (*Carduo crisp-Populetum nigrae*), amelyet csak néhány idősebb fa képvisel, fehérnyárliget (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) kis területen található.

Kögeszteri-sziget: A vízműterület határától sok kilométeren át földgáton gyalogolva juthatunk a Kögeszteri-, más néven Kőhídi-szigetre. Nevét még a 19. században is romjaiban létező római kori kőhídjáról kapta, amelynek helyét évszázadokig gázlóként használták, itt hajtották át a nyugati országok piacaira szánt szürke marha csordákat a szigetre, majd Tótfalu határában a Csordaúton keresztül a Szentendrei-Dunaág felé a másik gázlóg és a túlsó partra. A bejáró maradványa ma is látható, bár megsérült az árvizekben, helyreállították. Ártéri ligeterdejében sok az idős fehér- és feketenyár és a liántársulások. Érdekesebb növényfajai: hóvirág (*Galanthus nivalis*), dunai csillagvirág (*Scilla vindobonensis*), nyári tözike (*Leucojum aestivum*) stb. Növénytársulásai: itt is jellemzőek az iszaptársulások és az ártéri gyomtársulások, ezek mellett azonban sokkal jelentősebbek a fásszárúak. A csak kis területen felismerhető csigolya-bokorfűzes (*Rumici crisp-Salicetum purpureae*) mellett a dunai oldalon a fűzliget (*Leucojum aestivi-Salicetum albae*) az uralkodó, míg a széles és mély lezárt holtág belső oldalán a feketenyár liget (*Carduo crisp-Populetum nigrae*) és a fehérnyárliget (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) idős fái a fő védvonali gátig alkotnak társulásokat. Magában a holtágban aszályos években a magaskórósok és a magassásrétek borítják a medret, pl. az éles sásos (*Caricetum gracilis*), mocsári sásos (*Caricetum acutiformis*), pántlikafüves (*Carici gracilis-Phalaridetum*), parti sásos (*Caricetum ripariae*) stb. Nedvesebb években a virágkákás (*Butomo-Alismatetum plantaginis-aquaticae*) szép állományai gyakoriak.

Martuska-sziget: A harmadik sziget neve is érdekes tájtörténeti szempontból, mert a 18. század elején felvetett határjárású jegyzőkönyvben Marton-sziget a neve, amely akár (Szent) Márton is lehetett eredetileg, megőrizve a közelében, a homokdombokon (Felső-Márton-hegye, ma Szurdok-tető) álló bencés kolostor emlékét. Az egykori sziget az 1930-as években a váciak homokos

dunai strandja volt, az akkori polgármester nevét tréfából kapta. Ez a sziget volt az 1640-es évekig Torda falu határa, majd annak végleges elhagyása óta Tótfaluhoz tartozott, ezt azonban Kisoroszi vitatta (1716). A hasznosítása egyértelműen ugyanaz lehetett, mint napjainkban: ártéri kaszáló-rét. Érdekesebb növényfajok: kányabangita (*Viburnum opulus*), réti boglárka (*Ranunculus acris*), nyári tőzike (*Leucosium aestivum*), nyúlánk ibolya (*Viola elatior*), réti iszalag (*Clematis integrifolia*) stb. Növénytársulásai: Franciaperje-rét (*Pastinaco-Arrhenatheretum*), ecsetpázsitos franciaperje-rét (*Alopecuro-Arrhenatheretum*), ecsetpázsitos mocsárrét (*Carici vulpinae-Alopecuretum pratensis*), fehér tippanos mocsárrét (*Agrostetum albae*), pántlikafüves mocsárrét (*Agrostio-Phalaridetum*), harmatkásás sziki rét (*Agrostio-Glycerietum poiiformis*), virágkákás (*Butomo-Alismatetum plantaginis-aquaticae*), nádas (*Phragmitetum communis*), éles sásos (*Caricetum gracilis*) stb. Mindkét Dunaágtéri ligeterdei és a szigetek is a Natura 2000 hálózat és a Nemzeti Ökológiai Hálózat részei. Veszélyeztetettsége: elsősorban a Duna szennyezése, amely a nagy árvizekkel együtt jelentős mennyiségű hordalékot rak le. A szerves hulladék mellett igen nagy mennyiségű PET palack és más hulladék is érkezik az Ipolyról és a sodrás miatt a folyam éppen ide rakja le. Ennél sokkal veszélyesebbek a vízlépcsős és több méteres mederkotrásai tervek (azért kellene egyes lobbisták szerint, hogy a Rajna–Majna–Duna csatornán nagy tengerjáró hajók is közlekedhessenek). Ezzel azonban a Duna egyetlen természetközeli állapotú szakaszát, amely ráadásul sokszorosan védett, áldozná fel a nyugati lobbierdekeknek. Nem lenne természetes szűrési ivóvíz, nem lennének ártéri ligeterdők, a szigetek sivatagokká válnának, ha lesüllyesztenék a vízszintet.

5. HÖHN Mária: Beszámoló a Máramarosban tartott 2016-os AFORGEN (Alpine Forest Genomics Network) találkozóról. Hozzászolt: Matus G.

2016-ban, ötödik alkalommal került sor az AForGen kutatócsoport munkatalálkozójára, melynek helyszíne, a csoport megalakulása óta először, a Kárpátok területén volt. A négynapos találkozót a Radnai havasok lábánál fekvő kis faluban, Izaszacsalon (Sacel) rendezték, ahol két nap tudományos tanácskozással, és másik két nap a Radnai havasok erdeinek terepi szemléjével telt.

Az AforGen kutatócsoport megalakulását 2011-ben David Neale professzor kezdeményezte azzal a céllal, hogy a molekuláris genetikai módszerek felhasználásával új ismereteket szerezessünk az európai magashegységek erdőalkotó fajainak molekuláris mintázatáról és az adaptív magatartásban szerepet játszó gének struktúrájáról és működéséről. Elfogadott tény, hogy a napjainkban zajló klímaváltozás a magashegységek erdei fafajait erősen sújtja, a kevesebb és szélsőségesen eloszló csapadék, valamint a melegebb klíma ezen erdők állapotának leromlásához, az erdő összetételének átalakulásához vezethet. A fajok molekuláris genetikai alapú vizsgálata a genomikai módszerek rohamos fejlődésével, a történeti-filogeográfiai kitekintés mellett, lehetővé teszi gének variabilitásának és működésének vizsgálatát, amely során a fajok és populációk adaptív potenciálja becsülhető. Az AForGen főképpen az Alpok és a Kárpátok térségében kutató szakemberekből áll, és az éves találkozók célja az új eredmények bemutatása és közös megvitatása. A csoport különösen támogatja fiatal kutatók munkáját. Izaszacsalon tíz témában hangzottak el előadások, ezek az AForGen honlapon olvashatók (www.aforgen.org). Különlegesnek számított az a bevezető előadás, melyet Berthold Heinze tartott a Habsburg monarchia idejének Bécsben őrzött erdészeti dokumentumairól. Máramaros erdészete, a monarchia részeként Bécs adminisztrációja alatt állt, így számos érdekes történeti adat került elő az erdők kezeléséről, telepítéséről és akkori adminisztrációjáról. A terepi napokon a Radnai havasok Nemzeti Park igazgatóságának szakemberei kísérték el a csoportot és több, a tájra jellemző erdőtípust látogathattunk meg. A terület földrajzi-geológiai-geomorfológiai sajátosságait a sucevai egyetem előadójánál, Marcel Mindrescu mutatta be. A találkozók minden alkalommal stratégiai megbeszéléssel zárulnak. Ebben az évben a csoport úgy döntött, hogy felvételét kéri a nemzetközi erdészeti unióba (IUFRO). A kérést az IUFRO vezetése 2016 őszén elfogadta.

1477. szakülés, 2016. november 14.

1. SRAMKÓ Gábor, LACZKÓ Levente és MOLNÁR V. Attila: A vajszinű atracél Magyarországon – taxonómiai kérdések a hibridizáció tükrében. Hozzászolt: Böhm É., Csontos P., Kalapos T., Sramkó G., Szalai J.

2. SRAMKÓ Gábor, LACZKÓ Levente és MOLNÁR V. Attila: A magyarföldi husáng rokonsági viszonyai. Hozzászolt: Barina Z., Böhm É., Csontos P., Kalapos T., Szalai J.,

3. SZALAI József: A növényi életjelenségek és a magyar jogszolgáltatás összefüggései. Hozzászolt: Böhm É.

4. TAMÁS Júlia: Pillangós virágú növényfajok magérést követő csírázóképeségének vizsgálata. Hozzászolt: Egyedné Bálint K., Sramkó G.

Munkám során négy bükköny (*Vicia angustifolia* L., *V. hirsuta* (L.) S. F. Gray, *V. sepium* L., *V. tetrasperma* (L.) Schreb.) és négy lednek (*Lathyrus hirsutus* L., *L. latifolius* L., *L. nissolia* L., *L. vernus* (L.) Bernh.) faj csírázását vizsgáltam. A magteteleket természetes élőhelyekről gyűjtöttem 2016 során és a kísérletet is ebben az évben végeztem, így a magok érését közvetlenül követő csírázásról szerezhettem adatokat. A magteteleket a kísérlet megkezdéséig szobahőmérsékleten, papírzacsokban tároltam. A csíráztatás megkezdése előtt a magvakat 5%-os NaOCl-oldatban, 10 percig sterilizáltam. Fajonként 2 × 50 db magot vizsgáltam. A magvak csíráztatása először szkarifikáció nélkül, Petri-csészékben, szobahőmérsékleten, természetes megvilágítás mellett történt. Az első tesztperiódus (12 nap) lezárása után készült számlálás szerint szkarifikáció nélkül a magok csak 2–22%-ban csíráztak. A legjobban csírázó fajok a *Lathyrus latifolius* és a *L. vernus* voltak. A kísérletnek ebben a fázisában a duzzadó, de nem csírázó magvak aránya is nagyon alacsony volt, kivéve a *V. sepium* esetét, amelyről azonban később bebizonyosodott, hogy magtetele nem volt egészséges, ezért a továbbiakban ezt a fajt nem értékelem. A 12. napon fajonként az egyik ismétlés magjait dörzsváson alkalmazásával szkarifikáltam. A kísérlet második, szkarifikáció utáni szakaszának kiértékelése a 21. napon történt. Ekkorra minden szkarifikált magtettel csírázási százaléka jelentős mértékben megemelkedett, ami jól mutatta, hogy csírázásukat csak a fizikai magnyugalom (a keményhájúság) gátolta. Kivételt képezett a *L. vernus*, ahol a szkarifikáció csak a duzzadt magok arányát növelte meg (több mint 80%-ra), de a csírázást nem fokozta. Megvizsgálva a spontán (szkarifikáció nélküli) csírázás és a fajok vegetációban elfoglalt helye, valamint életformája közötti összefüggést, azt tapasztaltam, hogy a stabilabb élőhelyek hosszabb életű fajai nagyobb százalékban csíráztak. Ezt az alábbi adatok jól mutatják (Simon-féle TVK-besorolás, Raunkiaer-életforma, csírázási %): *L. hirsutus* (GY, Th, 2%), *V. angustifolia* (GY, Th, 2%), *V. hirsuta* (TZ, Th, 2%), *V. tetrasperma* (TZ, Th, 6%), *L. nissolia* (K, Th, 10%), *L. vernus* (K, H, 12%), *L. latifolius* (K, H, 22%). Ugyanakkor a fajok vízigénye, illetve fényigénye és a spontán csírázás képessége között nem mutatkozott összefüggés. A fajok többségének viselkedésétől eltérő *L. vernus* esetében az eredmények arra utalnak, hogy a keményhájúság mellett ennél a fajnál egy második dormancia típus is szabályozza a csírázást. Ennek a meghatározásához további kísérletek szükségesek.

1478. szakülés, 2016. november 21.

1. CSEH Péter, MERÉNYI Zsolt, LÁSZLÓ Péter és BRATEK Zoltán: Ökofiziológiai kutatások homoki szarvasgomba élőhelyeken. Hozzászolt: Böhm É., Csontos P.

A homoki szarvasgomba egy egyedi, erőteljes édes ízzel rendelkező hipogeikus gombafaj, mely a tömlősgombák törzsén (Ascomycota) belül a csészegombafélék családjába (Pezizaceae) tartozik, és rendszertanilag a sivatagi szarvasgombákhoz áll viszonylag közel. Vele közel rokon nemzetség a *Terfezia*, mely genusba korábban e fajt is sorolták. Ugyanakkor a molekuláris filogenetikai vizsgálatok mára tisztázták, hogy külön nemzetségbe sorolandó a faj *Mattiolomyces terfezioides*

néven. A valódi szarvasgombáknak (*Tuber* nemzetség) csak távolabbi rokona. A faj mikorrhiza-képző, növénypartnerével, a fehér akáccal (*Robinia pseudo-acacia*) ektendomikorrhizát alakít ki, mely lebenyes, moniliform struktúrát formál a gyökér cortex és rhizodermis sejtjeiben. Ezen aszociáció meglétéből is következik, hogy a fehér akác mindig jelen van a faj élőhelyén, ezen kívül a leggyakrabban előforduló fásszárúak a nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*), a fekete bodza (*Sambucus nigra*), az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) stb. A lágyszárúak között gyakran jelennek meg a magas humusztartalmat (*Viola* spp., *Geum urbanum*) és magas nitrogéntartalmat (*Chelidonium majus*, *Urtica dioica*) kedvelők. A termőhelyek növénytársulásai közül a rozsnokos-akácós, az ültetett akácós és az akácelegyes gyöngyvirágos tölgyes a kiemelendő.

A faj élőhelyi igényeinek tekintetében a talaj tulajdonságai igen fontosak. A homoki szarvasgomba élőhelyek talaja mészből szegény, vagy mérsztelen, magas, vagy közepesen magas humusztartalmú homoktalaj. Semleges, vagy enyhén bázikus kémhatás és esetenként magas nitrogéntartalom jellemző. Élőhelyeinek többsége a Kárpát-medencében, azon belül is Magyarország területén található, a Duna által deponált homokhoz kötődik.

A gomba növekedéséhez ideális hőmérséklettel kapcsolatban rendelkezésünkre állnak az élőhelyeken és laboratóriumi körülmények között végzett mérések. Négy különböző élőhelyen csaknem egy évig a talajba helyeztük, erre a célra alkalmas hőmérők segítségével az egész évben alakuló talajhőmérsékletet nyomon követhettük. Az így gyűjtött adatok alapján elmondható, hogy 2010-ben a faj termési ideje alatt a hőmérséklet nem haladta meg a 23 °C-ot, ez az év rendkívül csapadékos volt és jelentősen nagy mennyiségű homoki szarvasgomba termést eredményezett. Ugyanakkor a laboratóriumban végzett kutatások, melyek a gomba micélium PDA táptalajon, Petri-csészében, különböző hőmérsékleteken történő növekedésének sebességét vizsgáltuk, arra utalnak, hogy a faj növekedési tartománya: 10–38 °C között lehetséges, maximális növekedést kicsivel 30°C felett (32–34 °C) tapasztaltunk.

A szárazság- és sótűréssel kapcsolatos vizsgálatok során a micélium növekedésének sebességét vizsgáltuk különböző sótartalmú és így eltérő vízakaktivitású PDA táptalajokon. Mindkét felhasznált ozmotikum, a NaCl és a KCl esetében is az volt tapasztalható, hogy a gomba a kontroll, azaz a sót nem tartalmazó táptalajon lényegesen gyorsabban növekedett, illetve az alkalmazott sókat csak igen kis mennyiségben volt képes tolerálni. KCl esetében ez $a_w = 0,985$ vízakaktivitás értéknek megfelelő koncentráció volt, NaCl esetében pedig még ennél is alacsonyabb sókoncentrációnál állt le a növekedés. Alacsonyabb vízakaktivitású táptalajokon, illetve a sótűréstől független további vizsgálatok szükségessé teszik a növekedés vízakaktivitás függésének pontosításához.

Ez a különleges gombafaj tehát a Duna által lerakott, mészből szegény, magas humusztartalmú homoktalajokat preferálja, és a fehér akáchoz szorosan kötődik. Növekedéséhez 30 °C körüli, illetve a feletti hőmérsékletet a legoptimálisabb, viszont a jelentősebb szárazságot nem tűri, bőséges csapadék esetén gyűjthető kiemelkedő mennyiségben.

2. TÓTH Annamária, NAGY István, MERÉNYI Zsolt és BRATEK Zoltán: Városi nagygombák Zugló–Alsórákosból, Babos Margit nyomdokain. Hozzászóló: Böhm É., Csontos P., Lovranits J.

Babos Margit 1991 és 2007 között gyűjtött nagygombákat Zuglóból. A herbárium nagy részét csak nemzetség szinten határozta meg, romló látása és néhány esetben a tisztázatlan fajhatárok miatt. Sok anyagon feltűntette, hogy pontosan mit kell rajta vizsgálni mikroszkóppal. Jelenleg körülbelül 240 anyagot vettünk nyilvántartásba.

Előkerült susulykák közül a homokos talajt kedvelő zöldülő tönkű susulyka (*Inocybe aeruginascens* Babos), melynek fontos bélyege a névadó, szedés után zöldülő tönkje. *Populus* alatt írták le, viszont *Tilia cordata* és *T. tomentosa* alatt is van róla adat Zuglóból, illetve a lágymányosi ELTE campusról. A gomba hallucinogén anyagot tartalmaz, mikorrhizás. Ugyancsak homokos talajt kedvel a fehérfátylú susulyka (*Inocybe inodora* Velen.). A lilatönkű susulyka (*Inocybe cincinnata*

(Fr.) Quél. (Syn.: *Inocybe phaeocomis* (Pers.) Kuyper)) megjelenése a kertekben ültetett fenyőkhöz köthető, mikorrhizás. Az öntözött, nyírt gyepeken megjelent a pusztai álkérészgomba (*Conocybe deliquescens* Hauskn. & Krisai), melynek néhány órán belül a teljes lemezállománya elfolyósodik, a réti trágyagombácska (*Panaeolina foenicisii* (Pers.) Maire), mely jelenleg a leggyakrabban gyűjtött faj a herbáriumban, és a *Panaeolus* fajok. Előkerült az akác-csiperke (*Agaricus bresadolianus* Bohus), melynek leírásában Babos Margit segédkezett, ismertetőjegye a tönk bázisából kinyúló gyökérke. A 90-es években még az Ilosvay Selymes téren termelt a komposztcsiperke (*Agaricus subperonatus* (J. E. Lange) Singer), mely időközben eltűnt. Zuglóból föld alatti gombák közül előkerült: homoki földicsészegomba (*Geopora arenosa* (Fuck.) Boud.), mely pókhálóval nyílik fel; sima hártýaspöfeteg (*Hymenogaster bulliardii* Vittad); citromsárga hártýaspöfeteg (*Hymenogaster citrinus* Vittad.); röt szarvasgomba (*Tuber rufum* Pico) aggregátum; kocsonyáspöfeteg fajok (*Melanogaster* spp.). Áltriflák közül a herbáriumban eddig a fakó áltrifla (*Scleroderma bovista* Fr.), a leopárd-áltrifla (*Scleroderma areolatum* Ehrenb.), a hagyma-áltrifla (*Scleroderma cepa* Pers.) és nyeles áltrifla (*Scleroderma verrucosum* Pers.) fajokot találtuk, melyek közül a *S. bovista* kifejezetten gyakori. Fontos bélyegek a csoportban a spóra ornamentikája, a tönk fejlettsége, a perídium vastagsága és pikkelyezettsége. Utak menti fasorokban gyakori faj a nyárfa-nemezestinóru (*Xerocomus bubalinus* (Dicks.) Pers.), a herbáriumban 2004-ben jelent meg először. Ismertetőjegye a rózsaszín árnyalat a tönkben, a kalap repedéseiben, illetve félbevágva a kalapbőr alatti húsbán. Parkokban, kertekben gyakori a sötétlábú fakógomba (*Hebeloma mesophaeum* (Pers.) Quél), ennek fontos bélyege a tejeskávészínű lemezek, és a barnás folt a kalap közepén, retekszagú. Városi parkok közönséges gombája a begöngyöltszélű cölöpgomba (*Paxillus involutus* (Batsch) Fr.) aggregátum, termőteste nyomásra barnulnak, a kalapbőr nemezest, a kalap széle egészen idős korig begöngyölt, és a lemez könnyen lefejtethető. Sokáig ehetőnek tartották, egy német mikológus halálos mérgezéséig. Érzékeny emberekben többszörös fogyasztásra hemolízist okoz. Pereszkek közül a sárguló pereszke (*Tricholoma scalpturatum* (Fr.) Quél.) gyakori, a kalapszél jellegzetes sárgulása főleg idős, sérült példányokon figyelhető meg. Tintagombák közül a ráncos tintagomba (*Coprinopsis atramentaria* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo) faanyagot nő, nagy termete és a vélum makroszkopikus hiányáról megismerhető. A sereges tintagomba (*Coprinellus disseminatus* (Pers.) J. E. Lange) faanyaggal kevert talajon nő nagy csoportban, mikroszkopikus bélyegei a spóra alakja és mérete, illetve a kalapbőr tisztidái. Közönséges a kerti tintagomba (*Coprinellus micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq.) Johnson, illetve a fehér porhanyósgomba (*Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire). Továbbá nem ritka fák törzsén a késői laskagomba (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.) és több *Ganoderma* faj.

3. PENKSZA Károly, FEHÉR Ádám, SZEMETHY László, SALÁTA Dénes, PÁPAY Gergely, S-FALUSI Eszter, KERÉNYI-NAGY Viktor, SZABÓ Gábor, WICHMANN Barnabás és KATONA Krisztián: Gyepregeneráció és vadhatás vizsgálata cserjeirtás után parádóhuta (Mátra) mintaterületen

Hegyvidéki magas természeti értékű gyepeinket számos tényező veszélyezteti. Ezek közül talán a legjelentősebb a gyepek teljes átalakulását, bezáródását okozó szukcessziós folyamat, a becserjesedés. A nyílt gyepterületek hosszú távú fenntartása mesterséges beavatkozásokkal (cserjeirtás, legeltetés) oldható meg. Nagy ökológiai hatásokkal bíró patás vadfajaink nagy populációsűrűségben élnek középhegységeinkben, így azok természetes módon is képesek lehetnek a problémát jelentő szukcessziós folyamatokat lassítani. Ennek mértékéről, jelentőségéről azonban eddig még alig álltak rendelkezésre hazai adatok.

Vizsgálatainkat 2016. április és augusztus között a Mátra 3 különböző hegyvidéki gyepek területén végeztük el. A parádóhuta és a fallóskúti terület egy-egy, 5 évvel a vizsgálataink előtt cserjeirtott rét, míg a Kékestető közelében található Sombokor területe természetes sziklagyep társulás, ahol korábbi kezelés nem történt.

A vadragás gyakoriságának méréséhez 1,13 m sugarú körben (4 m²) számoltuk meg minden előforduló fás szárú cserje- és fafaj csemétéinek egyedeit, és határoztuk meg azt, hogy ezek közül melyeket érte vadragás. Emellett a mintavételi egységekben mértük a vaddisznó által megbolygított talajfelszín kiterjedését, illetve cönológiai felvételezéseket is végeztünk.

Az eredményeink alapján igen intenzív cserjésedési folyamat és erőteljes vadragás tapasztalható a gyepterületeken. Parádóhután és Fallóskúton 22, illetve 16,44 db/4 m², míg Sombokornál 10,5 db/4 m² csemetesűrűséget mértünk úgy, hogy az első kettőn minden ponton, utóbbinál a pontok 82%-án előfordult fás szárú egyed. A területeken 15, 12, ill. 9 fás szárú fajt regisztráltunk. A galagonya és a szeder 2-2 helyen is gyakori fajnak számított.

A megrágott cseméték aránya a mintapontokon 64, 40,5, illetve 69% volt. A fajokat leggyakrabban előfordulásuk arányában válogatás nélkül rágták. Viszont a kökényre 2 helyen, a gyertyánra egy területen preferenciát, míg a helyileg nagyobb arányban előforduló fajok közül egy-egy helyen a galagonyára, szederre, kecskerágóra elkerülést mutattunk ki. Vaddisznótúrást egyik terület egyetlen mintavételi egységében sem találtunk.

A vizsgált területek becserjésedésében a helyileg nagyobb arányban előforduló és ott kevésbé rágott vagy elkerült fajok (galagonya, szeder, kecskerágó, vadrózsa) játszhatják a fő szerepet. A többi fásszárú faj visszaszorítását a természetesen előforduló nagytestű növényevők jelenleg megfelelő mértékben képesek elvégezni.

4. BALOGH Lajos és MESTERHÁZY Attila: Két új Rubiaceae-faj a hazai flórában: *Phuopsis stylosa* és *Galium murale*. Hozzászolt: Barina Z., Böhm É., Csontos P., Lovranits J.

Magyarországon a Rubiaceae családból az utóbbi fél évszázadban nem mutattak ki új fajokat. A szerzők ezúttal két, korábban hazánkban nem ismert adventív faj első adatát közlik. 2016. május 15-én a Nyugat-Ázsiából származó, dísznövényként Európában szórványosan ültetett, évelő piros szálkanyak (*Phuopsis stylosa* (Trin.) Hook.f. ex B. D. Jacks.) 2–3 m²-es, állandósult kivadását Balogh Lajos észlelte a Vas megyei Csákánydoroszló község közúti árkanak degradált mezofil gyepejében. Május 27-én pedig a budapesti Keleti pályaudvar egyik mellékvágánya mentén a Mediterráneumban őshonos kőfali galaj (*Galium murale* (L.) All.) 2 m²-es populációját Mesterházy Attila találta. Előbbi faj feltételezhetően ültetésből vadulhatott ki, míg utóbbi jelenléte a vasúti forgalomnak köszönhető. Mindkettő egyelőre csak kis egyedszámban van jelen élőhelyén, így inváziós képességük csak 2–3 éves megfigyelést követően értékelhető. A piros szálkanyak esete azonban már most rávilágít a természetési céllal behozni szándékozott növényfajokra vonatkozó kockázatelemzés szükségességére. Mindkét fajt beillesztettük a hazai határozókulcsba, illetve Jana Táborská jóvoltából rajz is készült róluk.

5. PIFKÓ Dániel: Cédruerdők árnyékában; tanulmányúton Libanonban. Hozzászolt: Balogh L., Csontos P., Lovranits J., Merényi Zs., Mészáros S.

1479. szakülés, 2016. december 5.

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztálya és a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Gyógynövény Szakosztálya közös előadóülése

1. SZENDREI Kálmán: Botanikai pontatlanságok, tévedések és következményeik a gyógynövény-kutatásban. Hozzászolt: Barina Z.

2. VARGA László és SÁROSI Szilvia: A *Glechoma hederacea* beltartalmi értékei és változékonysága. Hozzászolt: Blázovics A., Szendrei K., Máthé I.

Az utóbbi húsz évben sokszorosára nőtt azon kísérletek száma, melyek különböző növényi kivonatok antioxidáns hatását kísérlik meg felmérni és értékelni. A megjelent publikációk legna-

gyobb arányban in vitro kísérleti eredményeket közölnek, ám az utóbbi években az in vivo és klinikai teszt eredmények száma is jelentős növekedésnek indult.

Számos esetben növényi eredetű fenolos komponensek állnak a vizsgálatok középpontjában, hiszen ezen vegyületeket már a 90-es években is „multifunkcionális antioxidánsok” (SHAHIDI és WANASUNDARA 1992) kifejezéssel illették. Nem csupán gyógyászati szempontból jelentősek ezek a vegyületek; egyre nagyobb igény mutatkozik a természetes eredetű antioxidánsok iránt az élelmiszeripar és a kozmetikai-ipar területén is. Ezen nemzetközi irányvonal figyelembevételével a Gyógy-és Arománövények Tanszéken (korábban a Budapesti Corvinus Egyetem, jelenleg a Szent István Egyetem részeként) 2005-ben olyan kutatások kezdődtek, mely célja hazai előfordulású, a Lamiaceae családba tartozó, de nem aromás növényfajok morfológiai és kémiai diverzitásának feltárása. Ebbe a kutatási folyamatba illeszkedik bele a kereklevelű repkény (*Glechoma hederacea* L.) is.

A három éven át tartó kísérlet során célkitűzésünk volt a kereklevelű repkény biológiai diverzitásának felmérése hét, különböző eredetű, spontán állomány (Vácrátóti Botanikus Kert, Soroksári Botanikus Kert, Tatabánya, Várvolgy, Nagykovácsi, Kunadacs, Budapest) komplex vizsgálatával a morfológiai, produkciós és jellemző beltartalmi sajátosságok tekintetében; a természetbevonás megalapozása a produkciót és a drogminőséget befolyásoló tényezők vizsgálatával, illetve a természetés- és feldolgozási technológia egyes lépéseinek fejlesztése.

Eredményeink alapján a következő megállapításokra jutottunk:

- A vizsgált populációk alapján a drog összfenol-tartalma, klorogénsav-tartalma és összantioxidáns-kapacitása szignifikánsan eltérő, mintegy 1,6-szoros különbségekkel. A fenolos komponensek eloszlása az egyes szervekben szignifikánsan eltérő, a legkisebb mennyiségben a szárban (40–80 mg GSE/g), a legnagyobb mennyiségben pedig a virágban halmozódnak fel (150–180 mg GSE/g), hasonló eredményt kaptunk az összantioxidáns-kapacitás szempontjából is.

- A vizsgált populációkban nem tudtunk értékelhető mennyiségű rozmaring- vagy kávésav-tartalmat kimutatni, mely ellentmondásban áll a szakirodalmi adatokkal.

- A természetés hatása vizsgálataink szerint kiemelkedő jelentőségű. Csaknem minden tulajdonságban lényeges eltéréseket tapasztaltunk:

- a) a virágzati szárhossz csökken átlagosan 49,8 százalékkal,

- b) a virágzatok hossza csökken átlagosan 44,8 százalékkal,

- c) a szárcsomó hossza csökken átlagosan 47,3 százalékkal,

- d) növekszik a növények virágos hajtásának összfenol-tartalma (30–50%), és a kivonatok összantioxidáns-kapacitása (10–60%).

A kapott eredmények sokszínűsége, néhány esetben ellentmondásossága alapján vizsgálatainak a jövőben mindenképpen folytatnunk szükséges.

3. GONDA S., KISS-SZIKSZAI Attila, M-HAMVAS Márta és VASAS Gábor: A glükozinolat-mirozináz–izotiocianát rendszer tormaiban (*Armoracia* spp.). Hozzászolt: Csupor D., Máthé I.

A torma (*Armoracia rusticana*) számos értékes bioaktív anyagot tartalmazó élelmiszer, fűszer és tradicionális gyógynövény, Magyarország egyik jelentős exportcikke. Fitokémiai különlegességét jelenti (bár ez a Brassicaceae családra általánosan is igaz), hogy bioaktív hatóanyagait prekurzorok (glükozinolatok) formájában tárolja, amelyek a növény sérülésekor egy aktiváló enzimmal (mirozináz) egy térbe kerülve keletkeznek a tulajdonképpeni bioaktív vegyületek (izotiocianátok). A reakció számos alternatív útra is terelődhet, így epitioitrilek vagy nitrilek keletkezése is lehetséges. Az izotiocianátok képesek a prokarcinogén vegyületek fázis I. metabolizmusban történő karcinogénné való „aktiválását” gátolni, így a vegyületek kemopreventív hatással rendelkeznek. Ezen kívül gomba-, baktériumölő, valamint rovar repellens tulajdonságuk miatt is intenzív kutatás alatt álló, ígéretes vegyületek, melyeket a torma igen nagy koncentrációban tartalmaz.

A prekurzor vegyületcsalád és az izotiocianátok nagyon eltérő kémiai tulajdonságokkal rendelkeznek, így eltérő jellegű analitikai módszerekkel vizsgálhatóak. Míg az izotiocianátok esetében

az elsőként választandó módszer a GC-MS, addig a glükozinolatok (szulfát észterek és glikozidok lévén) elsősorban LC-UV vagy LC-MS módszerekkel vizsgálhatóak eredményesen. Utóbbival a hazai torma változatokból az ismertebb szinigrin és glükonaszturciin mellett indol-, egyéb aromás és további alifás minor glükozinolatok is kimutathatóak.

A mirozináz enzim meghatározására számos eljárás létezik, ezek többségének közös problémája az alacsony specificitás, a nagy specificitású komplexebb módszerekhez soklépcsős minta-előkészítés szükséges. Kutatásunk során kapilláris elektroforézis alapú módszert fejlesztettünk, amellyel torma és más növények mirozináz aktivitása jó megbízhatósággal és nagy specificitással vizsgálható komplex mintaelőkészítés nélkül, kis térfogatban, többféle szubsztrát felhasználása segítségével. A módszer specificitása igen jó, hiszen kromatográfiás elválasztás történik minden mérési pontban. Emellett, mivel a módszer a termék izotiocianátok polárosabb változatait is képes mérni, alkalmas glükozinolat – izotiocianát konverziós ráta mérésére is. Az izotiocianátokat in-vial származékoljuk – a mirozináz reakciót nem gátló – merkaptocetsavval, hogy a detektálhatóságukat érzékenyebbé tegyük és az elektroforetikus migrációjukat elősegítsük. Ezután a keveréket CHES puffert és nátrium deoxikolatot tartalmazó pH = 9,0 háttérelktrolitban választjuk el. A módszer felbontása lehetővé teszi a short-end inkjektálást, így egy minta mérése 5 perc alatt megvalósítható. A módszerrel sikeresen igazoltuk, hogy a tormagyökér más vizsgált növényekhez (vízitorma, kelbimbó, retek) képest 1-2 nagyságrenddel nagyobb mirozináz aktivitással rendelkezik, valamint azt, hogy a különböző fajok enzim-tartalmú kivonatai a különböző szubsztrátokat eltérő hatékonysággal bontják. Emellett, a torma glükozinolat tartalma is kiemelkedőnek bizonyult a többi növényhez képest.

A torma és rokon növények mirozináz enzimjeinek vizsgálatára hatékony és egyszerű on-gel mirozináz aktivitás kimutatási reakciót is kifejlesztettünk. Ennek során az aktív enzimet tartalmazó extraktot (akár SDS tartalmú) poliakrilamid-gélen történő elválasztjuk, majd a szinigrin bontását kísérő savfelszabadulást kis pufferkapacitású, aszkorbinsav és szinigrin tartalmú oldat segítségével vizsgáljuk. A módszer segítségével aktív komplexek vizsgálhatóak denaturáló vagy natív géleken, a különböző fajok mirozináz mintázatának összevetése is lehetséges.

A kutatást az NKFI OTKA PD 112374, a HU09-0009-A2-2013 Norway Grant, valamint a Nemzeti Kiválóság Program támogatta.

4. FILEP Rita, BALÁZS Viktória Lilla, FARKAS Ágnes és PÁL Róbert: Özön-gyógynövények mikorrhiza-kapcsolata. Hozzászóló: Csupor D., Balogh L., Dobos Gy.

5. EGRESI Anna, SÜLE Krisztina, FEHÉR Erzsébet, FÉBEL Hedvig, HAGYÁSI Krisztina, SZENTMIHÁLYI Klára és BLÁZOVICS Anna: *Silybum marianum* préselmény protektív hatása mikotoxikózisban. Hozzászóló: Szendrei K., Blázovics A., Korbély T., Máthé I., Csupor D.

A máriatövis (*Silybum marianum*) évszázadok óta ismert és használt gyógynövény, amelyet számos májbetegség, többek között kémiai és környezeti ártalmak által okozott károsodások kivédésére alkalmaznak, azonban az állatgyógyászatban betöltött szerepe még vitatott.

A napjainkban zajló klímaváltozás hatására létrejövő szélsőséges időjárás miatt a különböző penészgombafajok elterjedése fokozatosan növekszik. Az általuk termelt mikotoxinok mind az élelmiszerekben, mind a gyógynövény-készítményekben kimutathatók, melyek jelentős gazdasági, takarmányozási, élelmezés-egészségügyi kockázatot jelentenek világszerte.

Célkitűzésünk volt a vízi szárnyasok táplálkozási láncban betöltött szerepének megóvása érdekében mikotoxinnal fertőzött takarmányt fogyasztó, ill. máriatövis-préselménnyel kezelt kacsák májmintáinak hisztopatológiai és fémelem-analitikai tanulmányozása. A fémelemek koncentráció-változása jelentős mértékben felelős a homeosztázisban tapasztalt eltérésekért, és jelenleg nem állnak rendelkezésre adatok mikotoxikózisban.

Munkánk során fehér, magyar, nőivarú kacsákat (N = 18) 47 napig mikotoxinnal fertőzött táppal etettünk (4,9 mg/kg DON és 0,66 mg/kg F-2 toxinnal szennyezett kukorica). Az állatokat három csoportba osztottuk, csoportonként 6-6 egyeddel. Az első csoport kontrollként normáltápot fogyasztott. A második csoport csak mikotoxinnal fertőzött tápot kapott. A harmadik csoport mikotoxinos tápjához máriatövis préselmenyt (0,5%) adtunk. A szövettani vizsgálat során a mintákat 10%-os pufferolt formaldehid oldatban fixáltuk és paraffinba ágyztuk. Az 5 mikrométer vastagságú metszeteket haematoxin-eozinnal festettük, majd fénymikroszkóppal vizsgáltuk. A fém-elem analízis elvégzéséhez a szövetnedves májhomogenizátumokat HCl (1 ml, 37%), HNO₃ (5 ml, 65%) és H₂O₂ (4 ml, 30%) elegyével roncsoltuk el. A feltárást követően a mintákat kétszer desztillált vízzel 25 ml-re egészítettük ki, majd induktív csatolású plazma optikai emissziós spektrometriával (ICP-OES) határoztuk meg a fém-elem-tartalmat.

A szövettani vizsgálat során a toxinos tápot fogyasztó csoportban a májsejtek citoplazmájának vacuoláz degenerációja, elsősorban magányos májsejtelhalás, gócos jellegű gyulladós beszűrődések, enyhe fokú kötőszövet szaporulat (fibrózis) volt megfigyelhető. A máriatövis préselmenyt is fogyasztó állatok májmintáiban a szövettani eltérések enyhébb fokúak voltak. A fém-elemek vizsgálata során eltérést tapasztaltunk a kezelt csoportokban az alumínium, a kalcium, a magnézium, a mangán vonatkozásában. Az antagonista tulajdonságú réz és cink, valamint vas és cink arányok változását figyeltük meg a máriatövissel kezelt csoportban. A foszfor- és kén-tartalom érdemben nem változott.

A mikotoxinok teljes kiküszöbölése az élelmiszerláncból nem lehetséges, azonban törekedni kell a toxinmennyiség csökkentésére. Következésképpen elmondhatjuk, hogy a préselmennyel kiegészített tápot fogyasztó állatok májmintáiban a szövettani elváltozások kialakulását megakadályozták a máriatövis polifenol vegyületei, és javították a fém-elem-homeosztázist. A bekövetkezett változások azonban felhívják a figyelmet a mikotoxinok által okozott táplálkozás-egészségügyi és élelmiszer-biztonsági kockázatra.

Támogatás: Semmelweis Egyetem 2/1 Doktori Iskola.

6. RADÁCSI Péter: *A Perilla frutescens* illóolajmirigyeinek jellemzése, intraspecifikus változékonysága. Hozzászól: Máthé I.

A fekete csalán (*Perilla frutescens*) a Lamiaceae családba tartozó egyéves, illóolaj-tartalmú növény, mely főként Ázsia déli, délkeleti részén örvend nagy népszerűségnek. Hazai viszonylatban kevés a rendelkezésre álló információ a növényről, noha gyógyászati felhasználása miatt (különös tekintettel az antiallergén hatására) nemzetközi szinten kutatott.

Célunk volt, hogy öt, lila-bordó levelű taxon (588P, GB, J3, JTD3, PS3) morfológiáját, produktív tulajdonságait, valamint az illóolaj felhalmozódásért felelős szerveket, a mirigyszőröket vizsgáljuk. Az állományokat szabadföldi kisparcellás körülmények között hoztuk létre. A növények betakarítása a virágzás kezdetén történt. A produktív jellemző paraméterek közül felvételezésre került a friss tömeg, száraz tömeg, levél-szár arány. Meghatároztuk a növények levélfelületét, az egyes leveleken található mirigyszőrök számát és sűrűségét, valamint a VII. Magyar Gyógyszerkönyvben rendszeresített Clevenger-feltét segítségével lepároltuk az illóolajat.

A legmagasabb friss- és száraz tömeget a JTD3 taxon (friss: 864 g•növény⁻¹, száraz: 220 g•növény⁻¹), még a legalacsonyabbat az 588P (friss: 396 g•növény⁻¹, száraz: 116 g•növény⁻¹) produkálta. A legmagasabb levélaránya a JTD3 taxonnak volt (47,3%), ezzel szemben az 588P levélaránya nem érte el a 40%-ot. A növények levélfelülete között csupán kisebb eltéréseket tapasztaltunk. A kifejlett levelek mérete 28–33 cm²•levél⁻¹ között változott. A produktív jellemző paraméterekkel ellentétes tendenciát tapasztaltunk az illóolaj tartalomban és mirigyszőr sűrűségben. Az 588P taxon mirigyszőr sűrűsége (1130 mirigyszőr •100 mm⁻²) és illóolaj-tartalma (1,4 ml•100 g⁻¹ sz.a.) is kiemelkedett. Ehhez képest a J3 egyedeken szinte alig találtunk mirigyszőröket (22 db •100 mm⁻²).

Ezzel párhuzamosan ennél a taxonnál az illóolaj-tartalom (0,14 ml•100 g⁻¹ sz.a.) is jelentősen alacsonyabbnak bizonyult. Az egy levélen található összes mirigyszőrök számában nagyságrendi eltérés volt megfigyelhető (588P: 31 743 mirigyszőr•levél⁻¹; J3: 518 mirigyszőr•levél⁻¹).

Az illóolaj-tartalom és mirigyszőr sűrűség között szoros korreláció volt kimutatható (R = 0,734, p = 0,002).

Megállapítható, hogy amennyiben a biomassza produkció a termesztés célja, úgy a JTD3 taxon ajánlható a termesztésre. Az illóolaj előállítás szempontjából viszont az 588_P taxon jelentőségét kell hangsúlyoznunk. A végleges döntés előtt azonban mindenképp szükséges az illóolaj összetételének meghatározása is.

A kutatás az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-16-4-1 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

7. CSUPOR Dezső: Hazai mohafajok, mint bioaktív vegyületek kiaknázatlan forrásai. Hozzászólt: László-Bencsik Á., Blázovics A., Máthé I.

A mohák a virágtalan, spórás növények közé tartozó, nem szövetes élőlények, amelyeknek hazánkban mintegy hatszázötven képviselőjük él. A mohák figyelemre méltó tulajdonsága, hogy jelentősebb mechanikai védelem nélkül képesek felvenni a küzdelmet az őket károsító élőlényekkel szemben. Ez felveti annak lehetőségét, hogy a mohák által termelt szekunder metabolitok játszanak kulcsszerepet a védelemben.

A kórokozókkal, károsítókkal szembeni védelemben szerepet játszó anyagok általános jellemzőiből kiindulva a mohák vegyületeinek vizsgálata elsősorban baktériumellenes, valamint sejtet citotoxikus hatásra irányulva lehet perspektivikus. Szakirodalmi előzmények szerint számos mohafaj kivonata, vegyületei rendelkeznek kórokozó- vagy tumorelles hatással. Sőt, a daganatellenes gyógyszerként forgalomba került majtanzinoidokat mohákban (*Isothecium subdiversiforme* és *Thamnobryum sandei*) is azonosították.

A Szegedi Tudományegyetem és az Eszterházy Károly Egyetem kutatóinak közreműködésével egy éve kezdődött kutatás részeként mintegy több mint ötven mohafaj szűrővizsgálata történt meg in vitro antibakteriális és antiproliferatív hatásuk feltárására. Mintegy tíz faj esetén találtunk figyelemre méltó bioaktivitást, amelynek alapján célszerűnek látszik a részletes kémiai vizsgálat. A legígéretesebb hatást mutató fajokat átfogó elemzésnek vetjük alá. A szűrővizsgálatok során hatásosnak bizonyult fajok kivonatainak kromatográfiás tisztításával, a növények tiszta hatóanyagainak kinyerésével ezek kémiai és farmakológiai jellemzésére nyílik lehetőségünk. A kevésbé vizsgált mohák anyagai között újszerű szerkezetű, hatásos molekulák azonosítása a cél. A további elemzések érdekében ökológiai és mikrotenyésztési vizsgálatokat is végzünk. Részletesen jellemezzük a gyógyhatású anyagokat tartalmazó mohafajokat alaktani és növekedési sajátosságaik, élőhelyi, élettani és ökológiai igényeik, valamint életstratégiai típusuk szerint.

A kutatásokat az NKFI OTKA 115796 számú pályázati támogatása teszi lehetővé. Az előadás és a publikáció a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíjának támogatásával készült.

kéziratok benyújtása kizárólag elektronikusan, a szerkesztőnek küldött e-mail üzenet mellékleteként kérjük csatolni rich text (rtf) formátumban. Az ábrák a feliratok Arial betűtípusban készíthetők el. A kép formátumú ábrákat 600 dpi felbontású képfájl (JPEG, TIF) formájában is készíthetjük el, külön fájlokban, de ezeket csak a kézirat elfogadása esetén kérjük majd elküldeni a szerkesztőnek. A kézirat szövegének belsejébe se az ábrákat, se a táblázatokat NE illesszék be, azok a fent ismertetett módon az „Irodalomjegyzék” utáni oldalakon helyezendők el. Színes ábrákat a folyóirat NEM közöl, ezért kérjük, hogy a grafikonok jelkészletét ennek megfelelően válasszák meg. A nyelvhelyesség tekintetében a Magyar Helyesírási Szabályzat, a szakmai kifejezések, idegen szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikon (Akadémiai Kiadó 1975–78) és a Környezetvédelmi Lexikon (Akadémiai Kiadó 1993, 2002) az irányadó. A magyar növényneveket Priszter Sz.: Növényneveink c. munkája (Mezőgazda Kiadó, 1998) szerint kell említeni. A mértékegységek az SI-rendszer szerint használandók.

Az egyes fejezetcímek fölött kettő, alattuk egy sorkihagyás legyen. A bekezdések első sora 1 cm-rel beljebb kezdődjék. Tabulátorjel vagy „helyköz” karakterek bekezdésként NEM használhatók. A tizedes számoknál tizedesvessző irandó. A kéziratban a szerző nevek kis kapitálissal, a fajnevek dőlt betűvel, a fajok auktor nevei kis kapitálissal 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 fejlődéséletteni viszonyai. In: JÁNOSY A. (szerk.) A *Vicia*-fajok természetése 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.

Idégen 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 (<http://dx.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. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-1103.2006.tb02444.x>

Ábrák, táblázatok, illusztrációk

Az ábrák nyomdakész állapotban, kiváló minőségben készíthetők el. Méretük olyan legyen, hogy a nyomdai eljárás során történő kicsinyítéssel egyetlen részlet se veszessen el. Minden ábrát a tükörméret (12,5 × 19,5 cm) figyelembevételével kell elkészíteni. Az ábrák szereplő feliratok, beírások betűméretének megválasztásakor figyelembe kell venni a nyomdai eljárás során bekövetkező kicsinyítést. A kézirat szövegében a táblázat(ok)ra és az ábrá(k)ra számozásuk sorrendjében, legalább egy alkalommal, a megfelelő helyeken hivatkozni kell.

Az ábrák aláírásainál és a táblázatok beírásainál az oszlopok, sorok elnevezése után/alatt zárójelbe tett számmal jelezze, hogy az adott szöveg, szó az idegen nyelvű fordításban milyen számmal szerepel, pl. hajtáshossz (1). A számmal jelzett szövegrészek fordításait az adott ábra vagy táblázat angol nyelvű címe alatt, új sorban a számokat előreírva – (1) shoot length – kell felsorolni. Ebben a tekintetben (és minden további, itt nem részletezett kérdésben) a Botanikai Közlemények legutóbbi kötetei nyújtanak támpontot.

A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelően elkészített kéziratot fogad el és bocsát lektorálásra. A szerkesztőség a kézirat szövegének angol nyelvre fordítását, az ábrák és/vagy táblázatok elkészítését, az előírásoknak megfelelővé alakítását NEM végzi el.

A kéziratok elbírálását anonim lektorok végzik. A kéziratok elfogadásáról a szerkesztő dönt. A lektorok javaslatai alapján a kéziratok módosítását, véglegesítését a szerzők végzik. A szerzők feladata a korrekktúrálás is, és ők felelnek kéziratuk tartalmáért. A közlemény nyomtatott formájában az elfogadás időpontja kerül feltüntetésre.

TARTALOMJEGYZÉK

GULYÁS P.: Tizenhét év Lajos bátyám szárnyai alatt, árnyékában. Emlékeim Felföldy Lajosról	1
PIFKÓ D.: A <i>Chamaecytisus</i> (Fabaceae) nemzetség ismerete a Kárpát-medencében, Kitaibel Pál munkásságát megelőző időszakban	43
Corrigendum	84
FEKETE G., KIRÁLY G. B., MOLNÁR Zs.: A Pannon vegetációrégió lehatárolása	85
HORVÁTH A., KEVEY B., LENDVAI G., SIMON GY., SONNEVEND I.: Tatárjuharos-tölgyesek (<i>Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-roboris</i> Zólyomi 1957) az Észak-Mezőföldön és a Zámolyi-medence környékén [elektronikus melléklettel]	109
KEVEY B.: A Mohácsi-sziget fehérenyár-ligetei (<i>Senecioni sarracenic-Populetum albae</i> Kevey in Borhidi et Kevey 1996) [elektronikus melléklettel]	131
KEVEY B., PAPP L., LENDVAI G.: A Nyírség gyertyános-tölgyesei (<i>Convallario-Carpinetum</i> Kevey 2008) [elektronikus melléklettel]	147
Növénytani szakülések (BARINA Z.)	165

CONTENTS

GULYÁS P.: Seventeen years under the wing of Lajos Felföldy; personal memories	1
PIFKÓ D.: The <i>Chamaecytisus</i> (Fabaceae) genus in the Carpathian Basin before Pál Kitaibel	43
Corrigendum	84
FEKETE G., KIRÁLY G. B., MOLNÁR Zs.: Delineation of the Pannonian vegetation region	85
HORVÁTH A., KEVEY B., LENDVAI G., SIMON GY., SONNEVEND I.: Steppe woodlands with Tatarian maple (<i>Aceri tatarici-Quercetum pubescentis-roboris</i> Zólyomi 1957) in the Northern Mezőföld and adjacent areas, Hungary [with electronic supplement]	109
KEVEY B.: White poplar riparian forests on the Mohácsi-sziget, South Hungary (<i>Senecioni sarracenic-Populetum albae</i> Kevey in Borhidi et Kevey 1996) [with electronic supplement]	131
KEVEY B., PAPP L., LENDVAI G.: The oak-hornbeam forests of Nyírség, Hungary [with electronic supplement]	147
Activity of the Botanical Section of the Hungarian Biological Society (BARINA Z.)	165