

50180

2003 JÚN 17.

50180

260

# BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS  
BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti – Redigit

ISÉPY ISTVÁN és SZIGETI ZOLTÁN

Kötet – Tomus

**89.**

Füzet – Fasciculus

**1–2.**

Budapest, 2002

LÁNG EDIT (Vácrátót),  
MÉSZÁROS ILONA (Debrecen),  
PENSKA KÁROLY (Gödöllő),  
SURÁNYI DEZSŐ (Cegléd),  
SZABÓ ISTVÁN (Keszthely),  
SZÓKE ÉVA (Budapest),  
TUBA ZOLTÁN (Gödöllő),  
ZSOLDOS FERENC (Szeged)

Technikai szerkesztő – Technical editor: MOLNÁR EDIT (Vácrátót)

A Botanikai Közlemények 2002. évi kötetének megjelenését támogatták:

Magyar Tudományos Akadémia  
Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány

© Magyar Biológiai Társaság – Hungarian Biological Society, H–1027 Budapest, Fő u. 68.

ISSN 0006-8144



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, angol vagy német nyelven. A nemzetközi szakmai közvélemény tájékoztatása érdekében a magyar nyelvű cikkek címét, kulcsszavait, összefoglalóját, az ábrák, táblázatok címét, feliratait idegen (angol vagy német) nyelven is közli.

A rendszertan, növényföldrajz és ökológia témakörébe sorolható kéziratokat ISÉPY ISTVANNAK (ELTE Botanikus Kert, 1083 Budapest, Illés u. 25.), az anatómia, szervezattan, genetika és élettan témakörében írt cikkeket SZIGETI ZOLTÁNNAK (ELTE Növényélettani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C.) kérjük eljuttatni három példányban. A lap profiljába nem illő kéziratokat a szerkesztők indoklással a szerzőknek visszaküldik. A kéziratokat az alábbiak figyelembevételével kell elkészíteni:

*A kézirat tagolása:*

1. oldal: A cikk címe,  
szerző(-k) neve,  
a szerzők munkahelye, postacímé,  
a dolgozat rövid címe (max. 50 karakter, szóközzel együtt),  
kulcsszavak (max. hat).

és folyamatosan: Összefoglalás, Bevezetés, Anyag és módszer, Eredmények, Megvitatás, Irodalom, Idegen nyelvű összefoglaló: a dolgozat címe, a szerző(-k) neve, munkahelyi címe, a kulcsszavak, a dolgozat összefoglalója.

Az ezt követő oldalakon: táblázatok a táblázat címével együtt magyar és idegen nyelven (egyenként, külön oldalon); ábrák (egyenként, külön oldalon); ábraalírások magyar és idegen nyelven (a megfelelők egymás alatt).

*Az egyes fejezetek tartalmi jellemzői:*

A **Bevezetés** a munka megkezdését megelőző legfontosabb szakirodalmi, illetve a korábbi saját kutatási eredményeket foglalja össze, melyekhez szorosan kapcsolódik az ugyancsak pontosan megfogalmazandó kutatási cél.

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

Az **Eredmények** az elért új kutatási eredményeket tartalmazza jól áttekinthető ábrák és táblázatok alkalmazásával dokumentáltan. Kerülni kell ugyanakkor a táblázatok és ábrák körében az adatok ismétlődését, átfedéseit. Az ábrák és táblázatok csak azokat az adatokat tartalmazzák, melyek a szemléltetni kívánt jelenség, összefüggés megértéséhez feltétlenül szükségesek.

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 az Értékelés 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 **Irodalom – References** csak a szövegtől hivatkozásokat tartalmazza (sem többet, sem kevesebbet).



## PRISZTER SZANISZLÓ 85 ÉVES KÖSZÖNTÉS ÉS KÖSZÖNET A JELES ÉVFORDULÓN

ISÉPY ISTVÁN

ELTE Botanikus Kert, 1083 Budapest, Illés u. 25.



A tevékenységét, alkotó napjait ismerve, az évek számát tekintve, a szinte valószínűtlennek tűnő évfordulón a Botanikai Közlemények szerkesztősége nevében különös tisztelettel és szeretettel köszöntjük PRISZTER SZANISZLÓT, a biológiai tudományok doktorát, az ELTE Botanikus Kertjének volt igazgatóját, a botanikai tudományok szolgálatában több, mint fél évszázada tevékenykedő tudóst, az életben mindig a harmóniát kereső embert.

Az 1917-ben született, s szülei tanácsára a budapesti, akkori nevén Pázmány Péter Tudományegyetemen jogásznak készülő diák, a római és a büntetőjog előadások között, mai szóval kifejezve „áthallgat” – lám, ez a lehetőség nem új találmány – s, tanulmányait a növénytan különböző szakterületeinek előadásaival színesíti. Banktisztviselői tevékenysége a botanikus nemzedékek nagy szerencséjére hamar véget ér.

Az ELTE Botanikus Kertjében őrzött jelenléti ív tanúsága szerint az 1942. június 11-i Növényteni Szakosztályi ülés résztvevői között (már 1938-tól a Szakosztály tagja) ott olvashatjuk „ifj. Dr. PRISZTER SZANISZLÓ” nevét, s a herbáriumi lapok kötegszámra őrzik az 1940–1942 között gyűjtött növényeit. A II. világháború idején a frontot megjárva hadifelszerelések között lapult JÁVORKA *Magyar flórája*. Később a háború dúlta Budán adott (s jó darabig csak erre) a lehetőség a bombatölcsérek és az épületromhalmazok „ruderaliáinak” tanulmányozására, amely tevékenységből aztán hamarosan *Amaranthus* monográfia születik s egy életre szóló elkötelezettség az adventív és őshonos gyomnövények kutatása iránt.

1950-től már az Agrártudományi Egyetem Növényteni Tanszékének tanársegédje, majd a keszthelyi Georgikon s végül – 1964-től 1981-ig az Eötvös Loránd Tudományegyetem Botanikus Kertje oktatói pályájának színhelye. 1950-ben tartja első előadását a Botanikai Szakosztályban az *Asarum europaeum* fajon belüli változatairól. Az ezt követő fél évszázad során még közel száz előadása következik. A Szakosztály lapjában, a működésének centenáriumát megérett Botanikai Közleményekben pedig 50 tudományos közleménye látott napvilágot. Kutatótevékenysége a florisztika, a szisztematika, a fenológia, a természetvédelem, a botanika történet területére irányul. Saját, páratlan gondossággal ápolt gyűjteményes kertjében több száz növényfaj fenológiai adatait jegyzi hetente, 40 éve, óriási értékű, feldolgozásra váró adatbázist teremtve ezzel a kutatások számára.

A hazai természetvédelem úttörő munkájaként 1974-ben (!) hívja fel a figyelmet „*A flóra és a vegetáció változásai Magyarországon*” c. (társszerzővel) megírt összeállításában a halaszthatatlan feladatok megkezdésére. Szorgos kutatómunkájával a hazai botanikatörténetnek számos eddig ismeretlen lapjára derített fényt.

Az elismerést érdemlő tudományos tevékenység méltatása helyett legyen a szó most inkább a köszöneté, köszönet azokért a végtelen precizitással végzett munkákért, amelyek hiánya a tudományos munkában sokak számára súlyos gondot jelentene, s melyekért az elismerés többnyire még szavakban is elmarad.

Az ünnepeltnek járó szokásos ajándék helyett csokorba szedtünk néhányat azokból az értékekből, amelyekkel önzetlen munkájával, a tudományt szolgálva, maga az Ünnepelet ajándékozta és ajándékozta meg mintegy fél évszázada a botanika tudományának művelőit, a növényvilágot megismerni vágyók népes táborát.

A „Vácrátóti Természetvédelmi Park és Botanikai Kutatóintézet”-ben 1950-ben megrendezett, a tudományág hazai felvirágzását megindító szimpózium előadásainak anyaga az ő jegyzőkönyvei alapján kerültek kiadásra, s született meg a tudománytörténeti könyvritkaságnak számító „*Növényföldrajzi-térképezési tanfolyam jegyzete*”.

A morfológiai, szisztematikai tanulmányok végzésének hiánypótló, nélkülözhetetlen segédkönyveként állítja össze 1961-ben „*A növényiszervtan terminológiája*” című háromnyelvű (magyar, német, latin) szakszótárat.

Hosszú évek gyűjtőmunkájaként adja ki 1966-ban CSAPODY VERÁVAL közösen a Magyar növénynevek szótárát, mely a magyar népi növénynevek gazdag összeállítása. 1983-ban több társszerzővel készíti el az Európai fák és cserjék 8 nyelvű növénynév szótárát. A munka tovább folytatódik, s bár ha valaki, PRISZTER SZANISZLÓ igazán tudja, hogy a tudomány, a tudományos nomenklatúra nyelve a latin, a botanika népszerűsítése, a növényvilág megszerettetése, a magyar nyelv művelése szempontjából fontosnak tartja a tudományos mellett, a lehető legtöbb, magyar növénynév összegyűjtését. 1986-ban jelenik meg *Növényneveink* c. összeállítása, majd 80. születésnapja „alkalmából” megajándékoz bennünket ennek újabb, mintegy 50 000 növénynevet tartalmazó bővített, a tudományos nevek tekintetében a legkorszerűbb nomenklatúrát követő kiadásával (*Növényneveink* 1998).

A Botanikai Közlemények első évtizedeinek szokása volt a növénytani repertórium, az évente megjelenő szakkikkek összegyűjtése. PRISZTER SZANISZLÓ egyik első publikációs tevékenysége volt: pótolni az ezen a téren keletkezett lemaradást, összeállította az 1947–1950 között megjelent munkákat, pótlásként az 1926–1950 közötti időszakból még hiányzókat. A Botanikai Közlemények „Hírek” rovatát 30 éven át, 1961 és 1993 között szerkesztette (azóta ez a rovat gazdát keres, pótlásra vár).

A Magyar Biológiai Társaság kiadványának, a Botanikai Közleményeknek 1954-től 1973-ig volt technikai szerkesztője, majd szinte napjainkig aktív szerkesztőbizottsági tagja. Hosszú éveken át a Magyarország Kultúrflórája sorozat szerkesztője.

PRISZTER SZANISZLÓ szerkesztői tevékenységének minden bizonnyal egyik legnagyobb teljesítménye, SOÓ „*A magyar flóra rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve*” I–VI. kötetének szerkesztése, név- és tárgymutatóinak összeállítása, ezek összesítéséből egy VII. kötet – a mutatók mutatójának – kiadása (1964–1985 között).

Irigylésre méltóan éles szemű lektor: SOÓ-KÁRTPÁTI Növényhatározójának a használhatóságot akadályozó főként sajtóhibákat tartalmazó hibajegyzékét (ez esetben nem



ő volt a lektor) mintegy 30 gépelt oldalban foglalta össze, páratlan diplomáciai érzéke ellenére, ezzel az első szerző nem kis haragját váltva ki.

Közvetve, szerkesztői munkásságának köszönhető, hogy ráakadt az Akadémiai Kiadó raktárában az 1935-ben megjelent JÁVORKA–CSAPODY *Ikonográfia* kliséire. Ezzel lehetőséget teremtett arra, hogy az akkor már beszerezhetetlen eredeti mű „*Közép-Európa délkeleti részének flórája*” címen új kiadást érhessen meg, s így a II. világháború után született botanikus nemzedék is megismerhesse, használhassa a szerzőpáros „*Magyar Flóra képekben*” címen egykor megjelent felbecsülhetetlen értékű művét.

A legutóbbi évek munkáiból csak kiragadott példaként említsük meg, hogy „*Az Angol Királyi Kertészeti Társaság Dísznövény Enciklopédiája*” (1993) magyar kiadásának szakmai szerkesztője, SIMON „*A magyarországi edényes flóra határozója*” átdolgozott kiadásának egyik, de mindenképpen legalaposabb lektora.

További terveit megvalósításához őszinte szívvel kívánunk jó egészséget, s még sokáig szeretnénk számítani önzetlen, széleskörű szakmai segítségére.

## KÖNYVISMERTETÉS

FODORPATAKI L.: **Mikroszkópos növény szerkezettan**  
Kolozsvár, Erdélyi Múzeum – Egyesület Kiadása, 2001

Figyelemre méltó szakirodalmi munka megjelenésének három fontos feltétele van: tárgyi tudással és oktatási-nevelési érzékkel rendelkező szerző, közösségi elvárás és lelkiismeretes szerkesztő. Bizton állítható, hogy Fodorpataki László „Mikroszkópos növény szerkezettan” könyve kiadásának mindhárom előfeltétele bőségesen megvan.

A növénytannak sok tekintélyes és tehetséges művelője volt immár 13 éve létező kolozsvári egyetemen. Legtöbbjük sokat idézett szaktanulmányokat, maradandó összefoglaló műveket hagyott az utókorra. Nem írták meg azonban az általános növénytan alapvető tankönyvét. Ez a hiány fel sem tűnt volna, ha nem jelenik meg FODORPATAKI könyve, amely Erdélyben az első magyar nyelvű növényanatómiai szakkönyv; nem számítva HUSZ ÖDÖN hasonló tárgyú, de csak vázlatosan kidolgozott munkáját (Gyakorlati bevezetés a biológiába. I. Növénybiológia. Középiskolák felső osztályai, tanítóképző intézetek számára és magánhasználatra. Nyomatott Désen, Medgyesi és Társa Könyvnyomdai Intézetben, 1915). Enyhítő körülményként figyelembe kell venni azokat a tragikus történelmi eseményeket (a két vesztes világháború és annak felmérhetetlen következményei) A hiányérzet azonban még ezek után is megmarad, mert hiszen más növénytani tárgyú (rendszerint, növényélettan) színvonalas monográfiák, ritkán ugyan, de jelentek meg.

A könyvben közreadott gazdag ismeretanyag összeállítása, a könyv szerkezete egyik legdicséretesebb érdeme a szerzőnek. Ugyanis most miután már készen van és lapozható, tanulmányozható mindenki által kézenfekvőnek, önként adódónak tetszik a mű felépítése. Hiszen a növényvilág évmillió évek folyamán kialakult természetes szerveződését követi. A vizsgálati eszközök és módszerek (mikroszkóp, mintavétel, anyagtartósítás, készítmények, festések) könnyen megérthető tömör összefoglalását, amelyben újszerűen és ötletesen a mikrokémiai kimutatási eljárások is helyet kapnak, a növényi szövettípusok, majd a növényi szervek szöveti szerkezete, s végül az egész növény részeinek alakitani bemutatása követi. A legáltalánosabban elterjedt, jellemző, elsődleges szerveződések, típusok pontos leírását a környezeti feltételek alakító hatására keletkezett legszembe-tűnőbb változatok, másodlagos szerkezetek tárgyalása egészíti ki. Szinte észrevétlenül tudatosul a környezet és szervezet egysége, a szerkezet és működés állandó és szétválaszthatatlan, más munkákban tételesen, ám éppen emiatt vonzalom nélkül hangoztatott kapcsolata. Ezen „önként adódó” szerkezet által valósul meg a könyv elvi célkitűzése is: „felkelteni a hallgatókban az érdeklődést az élő természet szerveződése és alapjelenetiségei iránt...a biológiai gondolkodás és szemléletmód elmélyítése”.

A szerkezet leírása, az ismeretek közlése közérthető és világos. Nincs ugyan túlterhelve a mostani biológiai szakirodalomban hemzseggő, hirtelenül átvett idegen kifejezésekkel, de a használtakból a szerző még tovább is csökkenthetett volna. Némelykor a mondatfűzést is szépíteni, tökéletesíteni lehetett volna árnyaltabb kifejezések használatával (szövetek „jellemvonásai” helyett jellegzetességei jobban hangzana, 118. oldal).

A közölt képanyag azért érdemel különös figyelmet, mert úgy jeleníti meg a tárgyat ahogyan az egy laboratóriumi gyakorlat mikroszkópi készítményén látható. Nem vonatkozott el szépítéssel vagy elhivatott szakmabeliek által készített „mesteri” képpel, képzzettel. Mindamellert azonban a mikroszkópi színes fényképfelvételek vetekednek a legjobb munkákkal.

A könyv értékét és hatékonyságát használhatóságát jelentékenyen emeli igen megkapó és emlékezet- rögzítő technikai szerkesztése is. A fejezetek és részek címeinek, az ábrák szövegének és magyarázatainak változatos kiemelése, jelölése és elrendezése nagy mértékben segítik a közölt ismeretek tartós elsajátítását. A gyors tájékozódást szolgálja az igen részletes tartalomjegyzék, de még inkább a betűrendes tárgymutató (Szójegyzék, amely sokszor elmarad a nálunk kiadott könyvekből).

A növénytani gyakorlatok anyagának bevezető ismertetésére régente használt táblarajzokat, nagy falitáblákat végérvényesen a múltévá teszi ez a korszerű Mikroszkópos növény szerkezettan. Használata nem csak megkönnyíti, hanem serkenti is a hallgató önképző, „elfedező” készségének a kibontakozását. A szerző szenvedélyes alkotó munkájának mások által is elsajátíthatóságán és élményén túlmenően is nevezetes és maradandó kulturális esemény a megjelenése.

NAGY-TÓTH FERENC



## A BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK 100 ÉVE A MAGYAR BOTANIKÁÉRT

ISÉPY ISTVÁN

ELTE Botanikus Kert, 1083 Budapest, Illés u. 25.

Elfogadva: 2003. január 10.

**Kulcsszavak:** Botanikai Közlemények, botanikatörténet, centenárium

Az 1891-ben megalakult Királyi Magyar Természettudományi Társulat Növénytani Szakosztálya 1902 tavaszán Növénytani Közlemények néven folyóiratot indított. Az 1909-től Botanikai Közlemények címen megjelenő lap alapításának százéves jubileumát 2002-ben ünnepelte a többszöri névváltoztatást megért gazda, a Magyar Biológiai Társaság, ill. annak Botanikai Szakosztálya. Az egész 20. századot túlélő sorozat, melynek 87 kötete jelent meg, átfogja a botanika valamennyi tudományterületét, képet ad a hazai növénytani kutatások elmúlt évszázadának eredményeiről. A korábban évente négy füzettel (1995-től egy kötetben) megjelenő lap 1965-től két szekcióba (A és B) csoportosítja témaköreit: (1) anatómia, szervezattan, szövetfejlődéstan, élettan, genetika, alkalmazott, gyakorlati kertészeti növénytan, ill. (2) rendszertan, növényföldrajz, ökológia, paleobotanika, természetvédelem, botanikatörténet.

A alábbiak kizárólag az utóbbi (2) tudományágaknak a Botanikai Közleményekben napvilágot látott eredményeiről kívánnak rövid áttekintést adni (az idézett szerzők neve után a kötet megjelenési évszámával). A korábbi jubileumok alkalmából részletes összeállítások készültek. Épp ezért most főként az utóbbi 40 évre fordítunk nagyobb figyelmet.

Az ötven éves évforduló a Botanikai Közlemények eddigi fennállásának leghosszabb „kényszernyugalmi” idejére (1947–1953) esett. Ünnepi visszatekintésre ezért csak 10 évvel később, az alapítás 60. évfordulóján, az 50. kötet megjelenésekor kerül sor: SOÓ „Botanika a Botanikai Közlemények 60 éve tükrében” (1963), ill. PRISZTER „Botanika a Szakosztály előadásainak alapján” (1964). A lap háromnegyed évszázados múltjáról „75 éves a Botanikai Közlemények” címen PRISZTER (1977) ad áttekintést.

Az alapítás óta, 360 szerző tollából született 1160 dolgozat a magyar botanika művelőinek aktivitását tükrözi. Közülük hatan – MOESZ, JÁVORKA, PRISZTER, HORTOBÁGYI, SOÓ és BOROS – egyenként jóval több mint 30 munkával, további harmincan pedig tíznél több dolgozattal járultak hozzá az elmúlt évszázad során a tudomány gyarapításához.

**Algológia.** A cikkek több mint egyharmada (36 dolgozat 1940 és 1983 között) a Botanikai Közlemények egyik legtermékenyebb szerzőjétől HORTOBÁGYITÓL származik. A korábbi, elsősorban taxonómiai jellegű dolgozatokat a 60-as évektől kezdve florisztikai, egy-egy természetföldrajzi táj algaflóráját feldolgozó (holt Tisza UHERKOVICH 1963, Zagyva KÁLDINÉ 1994, Dél-magyarországi vizek SCHMIDT 1977, SCHMIDT, FEHÉR 1979, 1996, SCHMIDT, UHERKOVICH 2000, Keszthelyi öböl VÍZKELETI 86, Fertő-tó BUCKÓ,

PADISÁK 1986), ill. ökológiai, produkcióbíológiai (vízvirágzás: SZEMES 1963, TAMÁS 1965, HORTOBÁGYI 1967, a Balaton fitoplanktonjának tömege, diverzitása VÖRÖS 1980, eutrofizáció a Balatonban TÓTH, PADISÁK 1983, 1984) témájú közlemények váltották fel.

**Bryológia.** A múlt század elejének nagynevű botanikus-mohakutatói – PÉTERFI (1902, 1904, 1906, 1911), GYÖRFFY (1905, 1906, 1908, 1911, 1921, 1926, 1958,) – rendszeresen közzétették eredményeiket a Botanikai Közleményekben. A 20. század derekának, (mintegy 40 éven keresztül) kiemelkedő tevékenységű flóra-, ill. mohaflóra kutatói (BOROS 1935, 1941, 1942, 1969, 1971, VAJDA 1947, 1954, 1958, 1965, 1969, 1971) gazdag irodalmi munkásságukkal is hozzájárultak a Kárpát-medence mohafloájának feltárásához. Az utóbbi évtizedek során a Velencei tó *Sphagnum* fajait KISS E. Cs. et al. (1973), BAKALÁRNÉ, BALOGH (1979) mutatja be. SIMON és SZŐCS a Vértesből (1967), SIMON Síkfőkútról (1973) közöl új moha előfordulási adatokat. A Hortobágyról ORBÁN (1975) közöl ritka *Riccia* fajokat, TUBA és KIS (1995) pedig lombosmohákat a Bodrogközéből. ERZBERGER (1998) a hazai flórára új fajt – *Tortula brevissima* – talál. A Vasi-hegyhát (BARBALICS 1976) és a Vend-vidék (ÓDOR et al.) mohafloájáról bővült jelentősen ismeretünk. SIMON (1970) a Zempléni-hegység növénytársulásainak moha színúziumaiban végzett bryocönológiai és ökológiai vizsgálatainak eredményeiről számol be. DEBRECZY (1972) atlanti-boreális elterjedésű, glaciális reliktum mohafajokot talál a Déli-Kárpátokban. HEVESI (1970) a mohák és algák mésztufa gátak képzésében betöltött szerepét tárgyalja, a bükki Szalajka völgy példáján.

KUCZ, VAJDA, PÓCS Bulgáriából 20 új mohafajt ír le (1965). Pócs és párizsi munkatársai (1967) délkelet-ázsiai gyűjtéseikből mintegy 50 Vietnamra, ill. Észak-Vietnamra új fajt ismertetnek. BOROS, VAJDA, DEBRECZY (1969) Herkulesfürdő és a Kazán-szoros vidékéről jelez növényföldrajzi szempontból értékes új moha előfordulási adatokat.

A DK-Ázsiában felfedezett, a májmohák ősi csoportjának tekinthető, új mohanemzetségről (*Takakia*), mely gyökeresen megváltoztatta a mohák filogéniájával kapcsolatos addigi nézeteket, PÓCS ismertetőjéből (1966) kaptunk hírt.

**Mykológia.** HOLLÓS (szarvasgombák 1902, 1903, Magyarország Gasteromycetái 1904), ISTVÁNFY (a szőlő peronoszpórájáról a Botanikai Szakosztályban tartott előadásai 1903, 1904, 1913) és MOESZ munkássága (Magyarország gubacsai 1938, Budapest és környékének gombái 1942, Új gombák Lettországból 1937, 1939, 1941, 1942) nyomán Soó (1963) szerint a Botanikai Közlemények első 60 évének legnagyobb értékét a mykológiai dolgozatok jelentik.

A 60-as évektől e tudományterületet a Botanikai Közleményekben elsősorban a mikroszkópikus gombákról írott munkák képviselik (TÓTH 1954, 1957–1958, 1959–1960, 1973, 1975, GÖNCZÖL 1974, VÖRÖS 1961, VASS 1967, ZELLER, TÓTH 1959–1960, 1961, IMRE K. 1985, SIMAY 1993). SZABÓ és MARTON (1963) az ipari szempontból fontos sugárgombákról ad határozókulcsot. A kalaposgombák rendszertani és ökológiai vizsgálatainak eredményeiről BOHUS cikksorozatában számol be (1954, 1958, 1960, 1962, 1970). RIMÓCZI a termesztett csiperkéről (1974), TERPÓ-POMOGYI et al. (1976) gyom jellegű nagygombákról és kártételükről, KERESZTY (1986) a Váli erdő nagygombáiról tájékoztat.



**Lichenológia.** A lichenológiai dolgozatok nagy része az első 60 évhez hasonlóan, egy-egy terület florisztikai feldolgozása (GALLÉ: Keszthelyi-hg. 1961, Tokaji hegy 1964, Tihanyi félsziget 1967, Külső-Somogy 1968, VERSEGHY: Villányi-hg. 1973, Kiskunság 1983, SOLYMOSSI: Vértes 1975, Budai-hg. 1977, Duna-ártér 1978). A hazai *Squamaria* és *Gasparrinia* fajokat VERSEGHY (1965, ill. 1971, 1972) dolgozza fel. A levéllakó (epifil) zuzmókról FARKAS E. (1986) ad irodalmi áttekintést.

GALLÉ a Mátra zuzmócönózisait (1975), KISS T. a zuzmótársulások szukcessziós viszonyait (1983), valamint a zuzmók bioindikációban való felhasználhatóságának lehetőségeit tárgyalja (1989). A zuzmók primér produkcióban betöltött szerepét, fotoszintetikus aktivitásukat MÁZSA K. (1986) ismerteti.

**Az edényes növények taxonómiája.** A kezdeti évek taxonómiai dolgozatait SIMONKAI genus monográfiái (*Pulmonaria*, *Biscutella*, *Acer*, *Ribes*) nyitják meg (1904, 1906, 1908, 1909). SZABÓ *Knautia* monográfiája (1910) és GOMBOCZ hazai nyárfákról írott tanulmányát (1928) számos kritikus taxont feldolgozó publikáció követte (MARGITTAI *Elatine* 1939; MÁTHÉ *Gladiolus* 1943, BOROS *Verbascum* hibridek 1948, majd az utóbbi 40 évben ÚJHELYI *Sesleria* 1960, MARTINOVSZKY Kárpát-medence *Stipa* fajai 1967, TERPÓ *Arum* 1971, KÁRPÁTI Z. *Fraxinus* 1968, HORÁNSZKY *Festuca* 1969, 1970, MELKÓ *Iris* 1978).

A 1960-as évek jelentős változásokat hoztak a hazai rendszertani kutatások területén, megindulnak a citotaxonómiai kutatások. A Botanikai Közlemények is beszámol az első eredményekről. Kiemelkedő értékű a *Dryopteris* és *Polystichum* nemzetségek újszerű feldolgozása (VIDA 1963, 1966). BAKSAY (1970) *Dianthus plumarius* agg. hazai endemizmusainak citotaxonómiai alapon történő új besorolását ismerteti. KERESZTY tanulmányaiban a *Scilla bifolia* s. l. alakkörét dolgozza fel a taxonómia modern eszközeivel (1983, 1986).

**Flórakutatás.** A magyar flórát feldolgozó nagyobb terjedelmű munkák közül a Botanikai Közleményekben jelenik meg Győr megye flórája (POLGÁR 1941), a Sátor-hegység (KISS Á. 1939), a Nyírség flórafeltárásának eredményei (SOÓ 1934, 1937, 1938, 1939) valamint a Bükk-hegység flórájának előmunkálatai (SOÓ 1943). „Kritikai megjegyzések a magyar flóra ismeretéhez” címen indul meg SOÓ taxonómiai, a fajok rendszertani revízióját adó, a névváltozásokat nyomon követő közleménysorozata (1925, 1928, 1961–1962, 1963, 1964, 1976, 1978, SOÓ, BORSOS 1957–1958). A kisebb florisztikai közlemények, „Újabb adatok a magyar flórához” c. cikksorozatok útnak indítója JÁVORKA (1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1925, 1932, 1934, 1935), majd hasonlóak születnek BOROS (1923, 1928, 1938, 1954, 1970), PRISZTER (*Diagnoses plantarum nonnullarum Hungariae* 1966, 1968, 1970, 1972), a legújabb időkben pedig KEVEY (1980, 1983, 1985, 1986, 1987, 1989, 1993, 1995) flórakutató munkássága nyomán. A florisztikai kutatások gyakorlatilag az egész Kárpát-medencére kiterjednek, s ma az archív flóra-adatbázis összeállításához értékes forrást jelentenek.

Számos, az országra nézve új faj vagy nagy ritkaság újabb előfordulási adata a Botanikai Közleményekben került közlésre (*Asplenium fontanum* JÁVORKA 1911, *Notholaena DÉGEN* 1921, *Primula auricula* RÉDL 1928, *Dracocephalum austriacum* ZÓLYOMI 1934, *Adonis volgensis* (ma: *A. x hybrida*) JÁVORKA 1935, *Chlorocyperus glomeratus* FEKETE

1953, *Carpinus orientalis* BOROS 1954, *Lamium orvala* BODNÁR et al. 1956, *Eriophorum gracile* JUHÁSZ 1961, *Crocus tommasinianus* PRISZTER 1964, *Koeleria pyramidata* SZODFRIFT, TALLÓS 1966, *Vincetoxicum pannonicum* PRISZTER, BORHIDI 1966, *Schoenoplectus litoralis* BORHIDI 1969, *Liparis loeselii* BALOGH 1969, *Spiranthes spiralis* MILLNER 1972, *Dentaria trifolia* = *Cardamine waldsteinii* KEVEY 1985, *Nepeta parviflora* LENDVAI 1993, *Hammarbya paludosa* KROEL–DULAY et al. 1995, *Cardamine trifolia* KIRÁLY 1996, *Thlaspi alpestre* = *Th. caerulea* BÖLÖNI 1996), *Poa humilis* PENKSZA 2000).

A Pannóniai flóratartomány északi határát („Moesz-vonal”) Bars vármegye flórájának tanulmányozása során MOESZ (1911), a Nyugat-Dunántúl és Burgenland közötti flóraválasztót KÁRPÁTI Z. (1958) elemzi. A hazai flóra- és vegetációkutatók körében a Botanikai Közleményekből minden bizonnyal a legtöbbet idézett alapvető munka ZÓLYOMITÓL „A közép-dunai flóraválasztó és a dolomitjelenség” (1942).

A növényvilág életforma központjairól, keletkezési centrumairól ANDREÁNSZKY közöl áttekintést (1954). A növényi életformarendszerek kritikai elemzésével SZUJKÓ–LACZA, FEKETE két közleménye foglalkozik (1969, 1970). BAGI a növényi növekedési formákat osztályozza (1973). KERESZTY a hazai flórát ploidiafok, ill. virágzási idő szerint analizálja (1974).

Az adventív flóra néhány képviselőjéről először MOESZ tesz említést (1909). JÁVORKA (1911) közli először a Kárpát-medencéből a ma már az egész országra nézve átkos gyomot, az *Ambrosia artemisiifolia* (= *elatior*)-t. Az adventív fajok kutatásának folytatása a Botanikai Közlemények kötetében elsősorban PRISZTER nevéhez fűződik (1956, 1960, 1961, 1965, 1971), ő készíti el az adventív flóra bibliográfiáját (1963) és a magyarországi adventív flórakutatás történeti áttekintését (1997). ALMÁDI, PRISZTER (1965), GONDOLA (1965), valamint TERPÓ, BÁLINT (1985) munkái szintén hozzájárulnak a hazai adventív flóra megismeréséhez. Idehaza ezek a kutatások jelentik a kezdetét, megalapozását a ma már világszerte nagy érdeklődésre számot tartó, az invázió fajok populációdinamikai törvényszerűségeit feltáró kutatásoknak (MOLNÁR 1996, TAMÁS J. 1999–2000).

A messzi tengeren túli, újvilági trópusi flóra kutatásának eredményeiből, a Botanikai Közleményekben BORHIDI és MUÖIZ közölnek a tudományra, ill. Kuba flórájára új fajokat (1971, 1972, 1975, 1977).

**Herbáriumok.** A taxonómiai és florisztikai kutatások kimeríthetetlen forrása, pótolhatatlan tudományos értéke a Természettudományi Múzeum Növénytárának több millió lapot számláló herbárium mellett a többi intézmények jóval szerényebb, de értékes adatokat rejtő gyűjteményei. A TTM herbáriumáról JÁVORKA 1917, SZUJKÓ–LACZA 1973, FEKETE 1974, ZALAI, SÁGI 1982, BUNKE 1985, 1987, GRYNAEUS 1990, DOBOLYI 1997 közöl ismereteket. A budapesti egyetemi herbáriumról TUZSON 1917, Soó 1972 sajtát, három részre osztott herbáriumáról (Debrecen, Kolozsvár, Budapest) ír. Az Egri tanárképző Főiskola Herbáriumáról NAGY, PAPP 1965, a Gödöllői Agrártudományi Egyetem herbáriumáról JEANPLONG 1961, a keszthelyi gimnázium és az Agrártudományi Egyetem herbáriumáról PRISZTER 1959–1960, zuzmó gyűjteményéről GALLÉ 1974, a pécsi Tanárképző Főiskola Herbáriumáról UHERKOVICH 1959–1960, VÖRÖSS L. Zs. 1983, a pécsi Janus Pannonius Múzeum herbáriumáról HORVÁT A. O. 1959–1960, a szarvasi gimnáziuméről ALMÁDI 1961, a szombathelyi Savaria Múzeuméről GAYER 1924–1925, KISS T. 1978, 1979 ír ismertetést.



**Vegetációkutatás.** A vegetációkutatás BERNÁTSKYnak a Keleti-tenger partvidéki futóhomok növényzetéről írott munkájával indul (1902). TUZSON a Magyar Alföld növényformációiról ír (1914). Az új tudományág, a növénycönológia, akkori nevén növény-szociológia RAPAICS (1922) a szukcesszió dinamikáját bemutató „Egy fejezet a növények társadalmi életéből” c. cikkével lesz a Botanikai Közlemények jóvoltából a hazai kutatók számára ismertté. SOÓ (1931, 1933, 1938, 1939) és a vezetésével megteremtett „cönológiai iskola” mesterei közülük főként ZÓLYOMI (1931, 1937, 1939), MÁTHÉ (1933, 1939), MÁTHÉ, KOVÁCS M. (1958, 1960, 1962, 1964), KOVÁCS M. (1958, 1963), SIMON (1971), PÓCS (1954), BORHIDI (1956, 1966), TIMÁR (1954, 1958), KÁRPÁTI I, KÁRPÁTI V. (1954, 1962, 1963, 1968), FEKETE, JAKUCS (1968), FEKETE, KOVÁCS M. (1982) kisebb terjedelmű cönológiai témájú munkái jelennek meg a Botanikai Közleményekben. SOÓ (1963) ad teljes, értékelő áttekintést a Botanikai Közleményekben 1962 előtt megjelent florisztikai, cönológiai publikációkról. Szintén e lap teszi közzé – több mint 30 év múltán – a fitocönológia és vegetációtan területén, valamint a vegetációtérképezésben végzett hazai kutatások eredményeit (FEKETE 1995, 1998).

A vegetációkutatás Botanikai Közlemények 100 évének köteteiben publikált eredményei az egész Kárpát-medencét átfogják. Az utóbbi 4 évtized leggyakrabban kutatott vegetációtípusai a pannóniai sziklagyepek (Mátra KOVÁCS M. 1964, ZÓLYOMI 1966, MÉSZÁROS Budai-hg. 1967, Zemplén SIMON 1970, Pilis PENKSZA 1992, 1994, KUN 1994, 1996, KUN, ITZÉS 1995), a tőzegmoha-, ill. tőzegmohás lápok (Bükk: Keleméri Mohos tavak ZÓLYOMI 1931, Kőszegi-hg. ZÓLYOMI 1939, Pilis BOROS 1945, Mátra MÁTHÉ, KOVÁCS 1957–1958, Cserhát MÁTHÉ, KOVÁCS 1959–1960, Kovácsi hegy SIMON 1970, Keleméri Mohos tavak CENTHE 1985 – ZÓLYOMI (1931) felmérésének fél évszázad utáni megisméltlése!, Siroki Nyírjes-tó PENKSZA 1994), valamint az ártéri vegetáció (Duna ártér KÁRPÁTI I. 1961, 1963, Ecsedi láp BOROS 1961, Fényi erdő PAPP 1986, égerlápok a Nyírségben BARTHA D. 1990, Tiszai ártér vegetációja I–II. MOLNÁR Zs. 1996 – ez utóbbiban kiemelt hangsúlyt kap a tájtörténet). A vegetáció legújabb kori történetéhez, a bükk alföldi elterjedéséhez (KEVEY 1995), a középkori Kárpát-medence növényföldrajzához (GRYNEUS 2000) szerezhetünk információkat.

Az évtizedekig az 1:50.000, 1:100.000-es turistatérképeknél pontosabb dokumentumok hozzáférhetetlensége idején, óriási feltűnést keltett JAKUCS „Légifénykép alapján történő vegetációtérképezés Magyarországon...” c. munkája (1966). A legújabb időkben, a tragikusan, fiatalon elhunyt LESSTÖL (DK-i Bükk 1986), VOJTKÓTÓL (Naszály 1993, Szarvaskő-Bükk 1996), PENKSZA és munkatársaitól (Keszölc–Pilis 1994), valamint TAKÁCS, TAKÁCS–KOVÁCSÓL (Sárszentágota 2000) jelentek meg a Botanikai Közlemények hasábjain vegetációtérképek. A vegetációtérképek információtartalmáról, a vegetációtérképezés információelméleti vizsgálatáról PRÉCSÉNYI, KOVÁCS, BAGI, (1999–2000) adnak összefoglaló áttekintést.

A Kárpát-medencén kívüli területek vegetációkutatásáról BERNÁTSKY (1902) már említett cikke, a kis-ázsiai sztyepekről ANDRASOVSZKY (1912), Algír, Tunisz növénytakarójáról ANDREÁNSZKY (1939) munkája ad képet. A dél-orosz sztyepekről TUZSON (1913), majd több mint 50 évvel később BORHIDI (1966) számol be az ukrán erdősztyepek világában tett tanulmányútjáról, az ott végzett kutatásairól. Itt szerzett tapasztalatai hasznos adatokat szolgáltatottak számára a Kárpát-medence postglaciális flóravándorlásának újragondolásában, az „Ősmátra-elmélet” revidálásában.

A Kárpátokból a Radnai havasok (SOÓ 1957), a Hargita (BOROS 1958), a Kelemen havasok (HÖHN 1997) vegetációjáról ad a Botanikai Közlemények tájékoztatást. Az erdélyi Mezőség „bioszféra-rezervátumát” CSÜRÖS (1998) posztumusz közleményéből ismerhetjük meg. Távol-keleti (Kína) geobotanikai tanulmányútjáról SIMON (1961), a Krimről KOVÁCS A. (1973), Irak gyógynövénykincséről KÉRY (1985), Viet-Namról JEANPLONG (1963, 1973), kubai, svédországi és mexikói tanulmányútjáról JÁRAI-KOMLÓDI M. (1964, 1975, 1977, 1980, 1981) számol be. Az egyetemi hallgatók számára Közép-Ázsiába (Tien-San, Turáni alföld) vezetett terepgyakorlatok botanikai eredményeiről KOVÁCS-LÁNG E., ISÉPY 1972, ISÉPY, MÉSZÁROS-DRASKOVITS (1974), PRISZTER, ISÉPY (1974, 1976) adnak tájékoztatást. PENKSZA (1993) Dalmáciában, MORSCHAUSER és PAP (1994) Görögországban tett botanikai tanulmányútjáról közöl ismertetés.

**Elméleti ökológia.** A hazai botanikában a korábbiakban domináló, elsősorban leíró jellegű növényföldrajz és az annak kis részfejezetét képviselő ökológia közötti erőviszonyok a 1970-es évek elején megcserélődnek. Az elméleti – az oksági kapcsolatokat kereső kauzális ökológia – iskolateremtő („JNP-iskola”), klasszikus cikksorozata a Botanikai Közleményekben lát napvilágot: JUHÁSZ-NAGY P.: A növényzet szerkezetvizsgálata. Új modellek. I–IV. (1972, 1973, 1980, 1985), Az ökológia tárgykörének megközelítése (PRÉCSÉNYI 1984).

A hazai cönológiai iskola számára vihart kavaró esemény volt a számítógép betörése a botanikába, a cönológiai adatok elemzésébe: kontinuum vizsgálatok (PÉRCSENYI, SZÖCS 1969), interspecifikus korreláció (SZÖCS 1971), sokváltozós függvények alkalmazása (SZÖCS 1972, 1973), A későbbiekben már a hazai botanikai kutatások is elképzelhetlenné váltak számítógépes adatfeldolgozás nélkül. A faj-egyed diverzitás becslésének problémáit HAHN (1980), a biodiverzitás egyes kérdéseit PRÉCSÉNYI, HORVÁTH (1993) tárgyalja. A szekunder szukcesszió cluster analízissel történő elemzését TÓTHMÉRÉSZ (1989) mutatja be, a cönológiai adatfeldolgozás széleskörű lehetőségeit BOTTA-DUKÁT (1998) tekinti át.

Az ökológiai indikátorszámok mintázatának változásai a szukcesszió során (ZÓLYOMI et al 1988), az ökológiai értékszámok statisztikai feldolgozása (PRÉCSÉNYI 1996) a cönológiai kutatásokban a korábbi – a számítógépek világa előtti –, nagy tereptapasztalatokon alapuló, de a szubjektivitás esélyét rejtő adatok korszerű feldolgozási módszereinek lehetőségeire világít rá.

**Produkcióbiológia.** Az 1960-as évek végére a klasszikus flóra- és vegetációkutatás háttérbe szorul, világszerte új kutatási irányok indulnak, s ez a Botanikai Közlemények kötetében is nyomon követhető. 1967-ben kapcsolódik be Magyarország is a Nemzetközi Biológiai Program (IBP), majd azt követően az Ember és a Bioszféra (MAB) nemzetközi kutatási program munkájába. A hazai produkcióbiológiai kutatások módszereiről, eredményeiről PRÉCSÉNYI (1967), MÁTHÉ (1968), a mintavétel problémáiról PRÉCSÉNYI, MÁTHÉ (1969), a Föld primér produkciójáról PRÉCSÉNYI (1971), a fák koronaszervezete és térfogat produkciója közötti összefüggésekről RÉDEI (1986) ad áttekintést. Az erdei ökoszisztémák anyagforgalmának vizsgálatára irányuló komplex kutatási projektek keretében folyó avarprodukció- ill. avarlebomlás-vizsgálatok eredményeiről több dolgozat számol be (B. PAPP 1972, B. PAPP, TÓTH 1973, ill. TÓTH, B. PAPP 1973, ISÉPY 1974),



Az IBP, ill. a MAB program keretében megindulnak a talaj ill. a növényzet ásványi anyag tartalmával kapcsolatos vizsgálatok (KOVÁCS–LÁNG E. 1966, PRÉCSÉNYI 1975, 1979, SZABÓ et al. 1985), ill. a talaj pH-ja, ásványianyag tartalma és a növényzet közötti összefüggések kutatása (SIMON, FÜLÖP 1966, SIMON, TÖLGYESI 1968, KOVÁCS M. 1967, SZODFRIDT, TALLÓS 1968, ALMÁDI 1972). Az erdőkben a tarvágás aljnövényzet összetételére, ill. a talaj fizikai és kémiai sajátosságaira gyakorolt hatásával KATONA et al. (1985) és BODNÁR (1989) foglalkozik.

Az ökofiziológia és az ökológia faj-populáció-társulás szintű kutatásai közötti kapcsolatokról ad összefoglaló áttekintést TUBA, FEKETE (1986). FEKETE a tölgyesek napi CO<sup>2</sup> dinamikáját elemző és a fénykörüzetet átültetési kísérletekkel vizsgáló cikke (1973, 1975), SUBA pigment-vizsgálatai a Síkfőkúti cserestölgyesben (1984), valamint ALMÁDI vízháztartás-vizsgálatokról beszámoló cikksorozata (1982, 1984, 1985, 1986) az ökofiziológia tudományterületét képviseli a Botanikai Közleményekben. A növények növekedésanalízisét, mint az ökológia egy vizsgálati módszerét ismerteti VIRÁGH (1980).

**Paleobotanika.** ANDREÁNSZKY a hazai oligocén flóra első feltárója, mangrove-cserjést mutat ki a Kárpát-medencéből (1954). Az oligocén kutatását SKOFLEK (1967) – a vértesszőlősi mésztufaflóra feltárásával –, majd HABLY (1976, 1983) folytatja. HOLLENDONNER (1917) kutatásai – római kori szövetmaradvány-elemzése – SÁRKÁNY (1938) és STIEBER (1956) antrakotómiai munkásságával folytatódnak. GREGUSS (1976) a várnai oligocén kori megkővesedett erdőség fajt határozza meg. JUHÁSZ és GÓCZÁN (1976) ősi zárwatermők pollenjét mutatja ki Magyarországon az alsó-, KEDVES és HEGEDŰS (1972) a felső-kretából. ZÓLYOMI pollenanalízis-vizsgálatai a posztglaciális korok vegetációtörténeti kutatásait alapozzák meg, tanítványának eredményei a Botanikai Közleményekben is közlésre kerültek: JÁRAI–KOMLÓDI M.: Az Alföld negyedkori vegetációtörténete (1966, 1969), a pleisztocén és pliocén határa (1971), Holocén-kori beerdősödés Magyarországon (1997).

**Természet- és környezetvédelem.** Amikor Magyarországon még csak ébredezik a természetvédelem (1 nemzeti parkunk és 3 tájvédelmi körzetünk, valamint hivatalosan csak 2 védett növényfajunk van, a hazai Vörös Könyv kiadására csak 1990-ben kerül sor), akkor jelenik meg a Botanikai Közlemények hasábjain 1974-ben „A flóra és a vegetáció változásai Magyarországon” címmel KOVÁCS M. és PRISZTER legfontosabb, e témában soron következő feladatainkat kijelölő munkája. 1981-ben már a Hortobágyi Nemzeti park flórakutatásának eredményeiről olvashatunk összefoglalót (SZUJKÓ–LACZA J. 1981), illetve a kállósejnéni láp megőrzése érdekében folytatott aktív természetvédelem kérdéseiről (VAS 1983) és a hazai védett növények megőrzéséért a botanikus kertekben folyó munkáról (KERESZTY, GALÁNTAI 1994).

A dolomit gyepek feketefenyővel történő betelepítésének hatásáról közöl adatokat BÓDIS (1993). Vitát kiváltó cikk jelenik meg HORÁNSZKYTÓL az erdővédelmi hálózatok cönológiai feldolgozásának mintavételi kérdéseiről (1998). BARTHA et al. (1993) a Kőszegi-hg. edényes virágtalan flórájának változásairól ad részletes áttekintést.

Az „NSZK”-ban folyó környezet- és természetvédelmi kutatásokról KOVÁCS M. (1973) tájékoztat. Az ezt követően megindult kutatások eredményei közül a Botanikai Közleményekben jelenik meg a cementpor út menti fákra kifejtett hatásáról KOVÁCS D. et al.

(1974) és BORKAS (1985), a fák pormegkötő képességéről KLINCSEK (1976), a pázsit-fűfélék bórakkumulációs képességéről KOZMA és TÖLGYESI (1978), a fák forgalmas utak menti sózás okozta károsodásról TÖRÖK és KLINCSEK (1979), a fák, cserjék N-terheléséről KOVÁCS M., KLINCSEK (1982), ipari légszennyezés fákra gyakorolt hatásáról (KOVÁCS, KOLTAI 1986, TURCSÁNYI 1986) dolgozata. Moha fajok ökológiai indikátor szerepének tanulmányozásában elért eredményeiről számol be CSINTALAN et al. (1993) a nehézfémekkel kezelt *Tortula* (moha) válaszreakcióinak ismertetésével, ill. BADACSONYI és TUBA (1999–2000) a mohák szerepéről a környezet állapotának kifejezésében.

**Nemzetközi kongresszusok.** Az elmúlt évszázad háborúktól terhes vagy békében is az utazásokat súlyosan megnehezítő évtizedeiben a magyar botanika képviselte magát a nemzetközi kongresszusokon, s az egy-egy hazai résztvevő írásos, szakmai beszámolójának, személyes véleményének köszönhetően az itthon maradt érdeklődők az ott elhangzottakról mindmáig információkhoz juthatnak. (Nemzetközi Botanikai Kongresszus III. TUZSON 1911, V. Cambridge DÉGEN 1931, VI. Amsterdam SOÓ 1936, VIII. Párizs SOÓ 1955–1956, XI. Edinburgh SÁRKÁNY 1966, XII. Leningrád SIMON, BORHIDI et al. 1975, XIII. Sydney VERZÁRNÉ 1982, Flora Europaea IV. és V. szimpoziuma KÁRPÁTI Z. 1966 és SOÓ, KÁRPÁTI Z. 1968, Nemzetközi Növényföldrajzi Szimpózium HORVÁT A. O. 1968, KOVÁCS M. 1972, 1973, 1974, 1983, Palinológiai kongresszus KEDVES 1983, 1986, 1989, NAGYNÉ 1990, Bioszféra-UNESCO kongresszus Párizs MÁTHÉ 1969, az INTECOL első kongresszusa PÁTKAI (1975), a Botanikus Kertek Nemzetközi Szövetségének (IABG) kongresszusa Moszkva ISÉPY, PRISZTER 1975, Kelet-Alpin-Dinári Szimpózium SOÓ 1968, Nemzetközi Gyertyános-tölgyes szimpózium BORHIDI, CSAPODI 1968, Balkáni Flóra és Vegetáció FEKETE, PRISZTER 1973, Dendrológiai kongresszus KÁRPÁTI Z. 1964, TERPÓ 1977).

A századforduló idejére a botanikai témájú kongresszusok száma, valamint a határok átjárhatóságával a kongresszusokon való magyar részvétel örvendően sokszorosára nőtt. Az elektronikus információáramlás elterjedése elősegíti annak a hamis elképzelésnek az erősödését, mely szerint a rendezvények, szimpóziumok, kongresszusok résztvevőinek személyes beszámolója még azért most is szép számmal itthon maradó érdeklődő számára fölöslegeseknek tűnnek.

A botanikatörténet kimerítő forrásául is szolgál az elmúlt 100 év kötetsorozata. GOMBOCZ a magyar botanikatörténet megalapozójának több cikke (1911, 1920–1921, 1935), RAPAICS (1932) a botanika kezdete Magyarországon, ill. újabb adatok a magyar botanika történetéhez UBRIZSY A.-tól (1978). CLUSIUSRÓL (UBRIZSY 1975, JEANPLONG 1976, 1979), ill. a magyar botanika nagyjairól, MÉLIUSZ JUHÁSZ PÉTER, KITAIBEL (HARMATTA 1961, 1963, KÁRPÁTI Z. 1970), JÁVORKA (SZUJKÓ–LACZA 1967, 1977, PRISZTER 1975, PÓCS 1983) számos tanulmány jelenik meg. Botanikatörténeti értékű SOÓ a Botanikai Közlemények 60 éve alkalmából írott tudománytörténeti áttekintése (1963), ill. PRISZTERTŐL (1964) a hazai botanika a Botanikai Szakosztály előadásainak tükrében. Tudománytörténeti jelentőségű, nevezetes emlék az 1000. szakosztályi ülés előadásait ismertető kötet (1975): SOÓ: Visszaemlékezés és búcsú – az előadó utolsó tudományos közéleti szereplése, valamint PRISZTER, FRENÝÓ, TERPÓ, MÁNDY előadásai a Botanikai Szakosztály múltjáról.



PRISZTER (1969, 1972, 1973), ill. SIMON, PRISZTER (1971) az Eötvös Loránd Tudományegyetem Botanikus Kertjének, egyben a hazai botanika történetének jelentős állomásairól, ill. tudományteremtő alakjairól ad áttekintést, ill. új ismereteket.

A Kárpát-medence flórákutatójának történetét az 1996-ban rendezett szimpózium előadásai foglalják össze (SIMON 1997, KOVÁCS J. A. 1997, HÖHN 1997, CSONGOR 1997, CSUBIRKA, FODOR 1997, DOBOLYI 1997, FACSAR 1997, SZABÓ I. 1997).

Az elmúlt század 90 botanikusának tiszteletére (néhányukéra több alkalommal is: pl. CSAPODY VERA, JÁVORKA S., HORVÁT A. O.) írt több mint 100 megemlékezés (köztük 10 születésnapra köszöntő) egyben a botanikatörténet lapjait gyarapítja.

A Botanikai Közlemények centenáriuma a folytatás felelősségével nehezedik ránk. A botanika szerteágazó tudományterületeit felölelve, azokat megőrizve kívánja továbbra is a lap a tudományt szolgálni. Az alapítói szándékot tiszteltben tartva, magunkénak érezve, magyar nyelvű tudományos fórumként, de épp a magyar tudományos eredmények nemzetközi szinten is ismertebbé tétele érdekében, a cikkek valamely világnyelven írott terjedelmesebb összefoglalójával, igyekszik szerepét betölteni. A lapot nyitó 100 évvel ezelőtti beköszöntő záró sorait idézve „reméljük, hogy szaktársaink buzgó munkálkodása lehetővé fogja tenni,” hogy beküldött munkáik nyomán a Botanikai Közleményeknek „szakadatlan sora következék”.

## KÖNYVISMERTETÉS

OROSZ-KOVÁCS ZSUZSANNA és mtsai: **Az alma virágbiológiája**  
PTE TTK Növénytani Tanszék és Botanikus Kert (Pécs) – Almatermesztők Szövetsége (Újfehértó),  
2000, 179 pp. (benne 9 táblázat + 35 ábra + 20 kép)

A botanika „konzervatív” részdiszciplínájában és egy meghatározó jelentőségű termesztett gyümölcsfaj, mint az alma esetében, még 7 szerzőtárral is – könyvet írni, nagy bátorság. Ugyanakkor állítható, hogy jól megoldották a feladatot a Szerzők, mert az álságos „alap s alkalmazott kutatási eredmények” dilemma benne elveszíti jelentőségét. A kötetben szereplő kutatások az OTKA támogatásából születtek, a kiadvány pedig ugyane szervezet és az Almaszövetség nagylelkű támogatása révén jelent meg.

Az irodalmi hivatkozások jegyzékével együtt a könyv 12 fejezetből áll, a szerzői kollektíva bemutatta a vizsgált almafajtákat és mielőtt az almák hétköznapi élményt is nyújtó látványát, a virágzást tudományos tárgyyszerűséggel és tömörségben prezentálták volna. S leírták a vizsgálati metodikát is. Ezzel nem hagyta kétséget afelől, hogy egy termesztett gyümölcsfaj (specioid) kultivárjainak segítségével új kutatási eredmények birtokába jutottak, s abba kívánják juttatni az Olvasókat.

Az *alma virágzása* c. fejezet azért érdekes, mert a virágindukciótól a virágnyílásig mutatja be az almavirágokat, kiemelve a Szerzők a virág általános és fajtaspecifikus sajátosságait. Igyekeztek ugyanis a Szerzők e témakörben az adott fajtákkal kapcsolatos eredményeit általánosítással is bemutatni, de némelyik részlet elnagyolása azért sem hiba, mert megvoltak a terjedelmi korlátok...

A virágmorfológiai adatok rendkívül fontosak, mivel a mostani pomológiai gyakorlat nem szentel megfelelő figyelmet a virágnak, illetve csak funkcionálisan; holott a leíró pomológiának is fontos része a virág, mint reprodukzív szerv. Ez sajnos, nem kizárólag az almára érvényes, hanem újabban mindegyik haszonnövényünkre is. A virágbiológia és virágzásbiológia közti finom különbségeket szintén ügyesen érzékeltetik a Szerzők, vagyis amiről tájékoztatást adnak az valójában gyakorlati célzatú funkcionális anatómia.

A termelési gyakorlat szempontjából sem felesleges kérdésekről van szó, mert akkor válnak igazán fontossá ezek a tények, amikor jelentkeznek a problémák s kérdések, magyarázatuk azonban nincs meg.

Az almavirágok bibezeréciójának, a nektáriumoknak a jellemzői a termékenyülés esélyeit, ökológiai függőségét segítik tisztázni, s egyben esetleges termesztési praktikák megváltoztatását tudja is katalizálni. A nektáriumok finomszerkezete és működése különféle körülmények közepette ugyancsak nagyon érdekes, de gyakorlati értelemben a termékenyülés sikeressége az alapvető jelentőségű, hiszen az almavirágokról való bármiféle új ismeret komoly gazdasági kihatású lehet. Nem mindegy ugyanis, hogy egy idegentermékenyülő faj mekkora vonzást képes kifejteni a megporzó rovarokra, ha az nem szélporozta növény.

Az almavirágok pollenanatómiáját is megismeri az Olvasó, a pollen-életképesség olyan „rejtelmeket fejtik meg” a Szerzők, amit esetleg a régi fajtáknál már tudtunk, de az új kultivárookra nehezen interpolálhatók. A nektártermelés pillanatszerűsége megkívánja viszont a hosszútartamú, sok éves megfigyeléseket, mert kevés adatból az általánost aligha tudták volna modellezni. 3 évig 10 fajta virágbiológiájának minden aspektusa együttesen valóban alkalmas volt „súlyos következtetések” levonására.

Nem szándékoztak a Szerzők kitekintés nélkül értékelni az eredményeket, így a rokonfajok virágainak szingergista-antagonista befolyását a termékenyülés sikerességében, sőt más fajok kínálta konkurenciát sem hagyták figyelmen kívül. A napfény-intenzitás, a felhőzet, a páratartalom, a légmozgás, a koronaszerkezet produkálta mikroklíma, továbbá a biológiai óra a növényekben igen nehezen elemezhető s bonyolult rendszer vizsgálatát igényelte. A nektártermelés napi ritmusa nemcsak gyümölcskertészeti, hanem méhészeti értelemben is fontos kérdés; ezért jó gondolat volt, hogy a fajtákat külön-külön is bemutatták, szinte a nektártermelés fajtánkénti pedigréjét írták le. A könyvben a perspektivikus fajták pomológiai leírása, s a fogalmi definíciók zárják a könyvet az Irodalom előtt.

Az *alma virágbiológiá*-jára ha mindenképpen kritikus megjegyzést akar tenni a recenzens, elsősorban arra vonatkozhat, hogy a Szerzők teljes biztonsággal e tapasztalataikat s következtetéseiket a 10 fajtára értik, mivel e fajtákat egészen más ökológiai adottságú területen állították elő, amelyek korántsem biztos, hogy nálunk hasonlóan jellemezhetőek. Biztosan a szélességi fokok, a magassági expozíció, a klíma jellege még nagyon érdekes ismereteket fognak szolgáltatni. A mostani eredmények megbízhatósága, s azok pontos értékelése semmi kétséget nem kelt az olvasóban, különösen akkor, ha kitűnő elektromikroszkópos felvételek, eredménytáblák is találhatóak a kötetben. A grafikus ábráknak azonban jót tett volna egy kis „grafikus figyelmesség”, mert akkor azok ténylegi haszna növelhető is lehetett volna.



## IN MEMORIAM PROF. DR. UHERKOVICH GÁBOR (1912–2002)

KISS KEVE TIHAMÉR<sup>1</sup> és SCHMIDT ANTAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MTA ÖBKI – Magyar Dunakutató Állomás, 2131 Göd, Jávorka S. u. 14.

<sup>2</sup>Alsó- Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség, 6501 Baja, Pf. 113.

Elfogadva: 2003. január 10.



UHERKOVICH GÁBOR, nemzetközileg ismert és elismert hidrobiológusunk talán az utolsó képviselője volt annak a tudós generációnak, amelynek munkássága a klasszikus algológia fénykorát idézi. Azt a korszakot, amelyre alapvetően természetben gyűjtött minták fénymikroszkópos vizsgálata, valamint a megfigyelt szervezetek részletes és pontos rajzokkal való dokumentálása volt a jellemző.

UHERKOVICH GÁBOR földrészeket átívelő több mint fél évszázados alkotói korszakában víztipológiai és algarendszertani szempontból egyaránt kiterjedt és sokrétű kutatómunkát végzett: szinte mindenféle felszíni vizet, víztípust megvizsgált patakoktól a tengerig. Nemzetközi elismertségét azonban elsősorban folyóvízi kutatásainak, valamint a zöldalgák fajokban leggazdagabb nemzetségének, a *Scenedesmus* nemzetségnek a taxonómiai kutatásában elért kimagasló eredményeinek köszönhetette.

UHERKOVICH GÁBOR a Felvidéken, a mai Szlovákiában, Dobsinán született 1912. október 20-án. Főiskolai és egyetemi tanulmányait Szegeden végzi, miközben 1934-ben lehetőséget kapott arra, hogy fél évig a prágai Károly Egyetem hallgatójaként a világhírű PASCHER intézetben dolgozhasson. 1937–38-ban egyetemi gyakornok Szegeden, majd közel 10 évig a Budapesti Állami Tanítóképző Intézeti biológia tanára. 1947-ben Pécsre került, ahol az ott létesített Tanárképző Főiskola egyik alapítójaként a Növénytan Tanszékét vezette és létrehozta a hozzátartozó Botanikus Kertet. Az 1956-os forradalom utáni politikai tisztogatás során, koholt vádak alapján a főiskoláról eltávolították. 1957-től akadémiai kutatóként a szegedi József Attila Tudományegyetemen működő Tiszakutató Állomáson a folyó teljes hazai mederszakaszára kiterjedő algológiai vizsgálatokat folytat. Rövid szolnoki múzeumi kitérő után, 1972-ben került vissza Pécsre, ahol nyugállományba vonulásáig a Pécsi Orvostudományi Egyetemhez tartozóan a saját lakásában kialakított laboratóriumban dolgozhatott.

Széleskörű kutató tevékenységének legjelentősebb eredményei az alábbiak szerint foglalhatók össze:

1. Nagyszámú saját vizsgálattal megalapozva elkészítette a *Scenedesmus* nemzetség hazai kutatási eredményeinek összefoglaló kiértékelését rendszerező monográfiáját

(Die *Scenedesmus*-Arten Ungarns, 1966). A határozókönyvként szolgáló kötet bővített változata angol szövegrészek közbe iktatásával később magyarul is megjelent. [UHERKOVICH és mtsai A *Scenedesmus* zöldalga nemzetség (*Chlorococcales*, *Chlorophyceae*), különös tekintettel magyarországi előfordulású taxonjaira, 1995].

2. Alapadatokat publikált számos vízfolyás – köztük a legjelentősebb hazai folyók – fitoplanktonjának minőségi összetételéről és mennyiségi viszonyairól.

Legelső dolgozataiban Dobsina környéki patakok, kisvizek, tőzegmohás lápok algológia vizsgálatával, annak módszertani, értékelési kérdéseivel foglalkozik. Ezzel kezdődik munkásságának egyik legnagyobb fejezete, a folyóvizek kutatása. Nehéz pontos adattal szolgálni, ha a vizsgált folyók számát próbáljuk megadni: a Duna főága és hazai mellékfolyói (Dráva, Rába), a Tisza, ennek számos mellék- és holtága, valamint mellékfolyói (Bodrog, Gölnic, Hernád, Körös, Laborc, Maros, Ondava, Sajó, Szamos, Tapoly, Tarca, Zagyva) és a Zala. Emellett számos külföldi folyóról közölt értékes, ma is, alapadatokként használható eredményeket (albániai, szlovákiai, skandináviai, amazóniai folyók és a Visztula).

Legnagyobb részletességgel a Tisza és mellékfolyóinak algaflóráját kutatta. A Tiszakutatással és minden későbbi folyókutató munkájával kapcsolatban két fontos módszertani elemet feltétlenül ki kell emelnünk. Az egyik az úgynevezett reptációs mintavételi módszer, amit ma folyókutatásban mind gyakrabban alkalmaznak. Ez lényegében a folyón lefelé haladó, a vízsebességhez igazodó mintavétel sorozatot jelent, amivel nyomon kísérhető a fitoplankton fajösszetételének, mennyiségének alakulása a vízfolyás mentén ugyanabban a víztestben. UHERKOVICH kezdettől fogva ezt a mintavételi módszert alkalmazza. A másik, hogy ő volt az, aki Európa szerte elsőként használta a folyóvízi fitoplankton kutatásban (is) legmegbízhatóbb UTERMÖHL-féle mennyiségi vizsgálati módszert. E két lényeges módszer segítségével UHERKOVICH olyan fontos megállapításokat tett a Tisza fitoplanktonjának fajösszetételéről, mennyiségének időbeni, térbeni alakulásáról, az alga-együttesek szaprobiológiai értékeléséről, amelyek sok tekintetben előremutatóak voltak és ma is helytállóak. Ő hívta fel pl. először a figyelmet a nagy folyókon bekövetkező, jelentős vízminőségi problémákat okozó eutrofizálódásról.

3. Elkezdte az alig, vagy korábban egyáltalán nem vizsgált élőhelyek kutatását. Ilyen feltáró jellegű vizsgálatokat végzett többek között a Balatonon (élőbevonatok, üledékfelszín), dunántúli tőzegmohás lápokon, természetvédelmi területek kisebb vizein, egyes Duna-Tisza közti szikes tavakon.

A hagyomány a szegedi protisztológiai iskolákban gyökerezik, ahol a GELEI-iskola kutatói a szikes vizek mikroszkopikus állat közösségeit, a GYÖRFFY-iskola pedig az alga együtteseket kutatta. UHERKOVICH első ilyen tárgyú közleménye a kunfehértói Fehér-tó algaflórájáról számol be.

4. A minden alga törzsre/divízióra kiterjedő kutatásai során több száz, a hazai algaflórára vagy a tudományra nézve új taxon leírása mellett lényeges kiegészítő adatokkal szolgált az édesvizekben ritka vörös moszatok ismeretéhez.

UHERKOVICH GÁBOR 125 új algataxont írt le (Függelék 1). A botanikai nomenklátúra állandóan változó szabályai ezek közül többet illegitimmé vagy invaliddá tettek. Emiatt számos taxon neve formailag nem felel meg a mai előírásoknak, amelyek szerint egy taxonnév maximum trinominális lehet: a nemzetség- és a fajnevet csak



egyetlen fajalatti taxon-megjelölés (varietás, forma, stb.) követhet. A mellékelt lista az UHERKOVICH által leírt fajok eredeti, teljes hosszúságú nevét tartalmazza, azaz nem végeztük el a trinomiális szabály szerinti korrekciót, és nem utalunk érvénytelen vagy szabálytalan voltukra sem. A *Scenedesmus*-fajok szinonímizálását még UHERKOVICH GÁBOR végezte el összefoglaló munkájában (v.ö. UHERKOVICH és mtsai. 1995).

Fontos szempont még, ami munkamódszerére jellemző volt, hogy a vízmintákban előforduló teljes algaflórát vizsgálta. Ezt természetesen csak nagyon alapos taxonómiai ismeretek birtokában lehetett megtenni. Kutatásai során mindig törekedett arra, hogy az észlelt fitoplankton együttesek fajösszetétele, mennyiségének alakulása és a vizsgált, megfigyelt környezeti tényezők között kapcsolatot találjon. Például a fitoplankton összetételének évszakos változásait elemezve a vízhozam változásokat és annak a turbulencia viszonyokra gyakorolt hatását hangsúlyozza. A lebegtetett hordalék összetétele, mennyisége a víz átlátszóságán keresztül a víz fényklíma viszonyait befolyásolja. Ez pedig a fotoszintézisre, az algák szaporodására van számottevő hatással. Laboratóriumi kísérleteket ritkán, csak egyes taxonómiai kérdések tisztázása céljából végzett.

UHERKOVICH GÁBOR tudományos eredményeit az 1960-as években szinte jobban ismerték külföldön, mint idehaza. Finnországban az akadémia külső tagjává választották, miközben itthon a Tudományos Minősítő Bizottság 18 évre elfektette nagydoktori értekezését [A Tisza lebegő paránynövényei (A Tisza fitoszentonja), 1971]. Majd csak 1990-ben nyeri el az Akadémia Doktora fokozatot. A Szlovák Botanikai Társaság 1996-ban a Holuby Emlékérem adományozásával ismerte el a szlovák algaflóra feltárásában végzett munkáját. A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztálya 1997-ben neki ítélte az Eötvös-koszorút, amit azok a tudósok kaphatnak meg, akik tudományos teljesítményük alapján méltóak az akadémiai tagságra, de koruk miatt már kívül esnek a választhatók körén. A Magyar Biológiai Társaság 1991-ben neki ítéli a Gelei-emlékérmet. A Magyar Algológia Társaság pedig tiszteleti taggá választásakor 1993-ban a Pantocsek-emlékérmet.

Noha 1957-ben elvették tőle a katedrát, oktató tevékenysége valójában sosem szűnt meg, életpályájának mindvégig jelentős és szerves részét képezte. Tanítványai nemcsak szakmai ismereteket kaptak tőle, hanem megtanulhatták mellette a szakma művelésének különböző lehetőségeit (a rutinmunkától az ismeretterjesztésen keresztül a tudományos publikáció és szakkönyvírásig) és azt, ami talán még ennél is fontosabb: a szakma szeretetét, a szakmával szembeni alázatát.

UHERKOVICH GÁBOR aktív résztvevője volt a szakmai közéletnek is. Funkciókat vállalt a Magyar Hidrológiai Társaságban és a Magyar Biológiai Társaságban, melyeknek rendezvényein rendszeresen előadott. Első elnöke és tiszteleti tagja volt az 1990-ben alapított önálló Magyar Algológiai Társaságnak.

Élete során több mint 180 tudományos munkát, dolgozatot és könyvet publikált számos pedagógiai, tudománytörténeti és népszerűsítő cikk mellett.

Életének 90. esztendejében, 2002. március 7-én Pécsett hunyt el.

## IN MEMORIAM PROF. DR. UHERKOVICH GÁBOR (1912–2002)

K. T. Kiss<sup>1</sup> and A. Schmidt<sup>2</sup><sup>1</sup>Hungarian Danube Research Station of the Hungarian Academy of Sciences,  
Göd, Jávorka S. u. 14, H–2131, Hungary<sup>2</sup>Environmental Protection Authority, Southern Danube Region, Baja, P.O.B. 113, H –6501, Hungary

Accepted: 10 January 2003

GÁBOR UHERKOVICH professor emeritus, the world-wide known Hungarian algologist and hydrobiologist died on the 7<sup>th</sup> March, 2002 in the 90. year of his life. He was born at Dobsina (recently in Slovakia) 20 October 1912. He studied at University of Szeged, in the famous school of protistology and algology (GELEI-school, GYÖRFFY-school) and for a semester Charles University at Prag in the PASCHER institute. His first job was at the Szeged University in the Biological Department (1937–38), than he taught for 9 years at the Hungarian State Teacher's Training School in Budapest. He moved to Pécs in 1947, where he was the founder and the professor of Biological Department and Botanical Garden of Teacher's Training College. Under false political pretence he was removed from the college after the 1956 revolution. He worked as senior scientist of the Tisza Research Station (a research group of the Hungarian Academy of Sciences) at the Szeged University. Than a short two years stay in Damjanich Museum at Szolnok and back to Pécs, where he has a small hydrobiological Laboratory in his flat belonging to the Medical University of Pécs. He studied the algal flora of different waters until the end of nineties.

He was probably the last member of his generation, which represented the golden age of the classical algology. He investigated field samples with light microscope, studied all groups of planktonic and benthic algae of fresh waters and illustrated his papers always with his own beautiful drawings. The main activities of his scientific work was: *Scenedesmus* taxonomy, potamophytoplankton, small waterbodies of protected areas and the Rhodophyta species of fresh waters. He published 3 books and more than 180 scientific papers. We summarised here all the new taxa he described from Hungarian, Scandinavian, South-American and African freshwaters.

## Függelék 1. – Appendix 1

## UHERKOVICH GÁBOR által leírt taxonok

(a zárójelben lévő évszámok adott cikkekre utalnak – lásd Függelék 2.)

List of species described by G. UHERKOVICH (numbers in brackets refer to the paper  
[see Appendix 2] in which the given taxon was described)

## Xanthophyceae

*Goniochloris cornuta* RAI et UHERK. (UHERKOVICH & RAI 1977)*G. pentagona* RAI et UHERK. (UHERKOVICH & RAI 1977)

## Bacillariophyceae

*Gomphonema intricatum* KÜTZ. var. *vibrio* (EHRENB.) CLEVE f. *maximum* UHERK. (UHERKOVICH 1984c)*Rhizosolenia eriensis* H. L. SMITH var. *bouakensis* RAI et UHERK. (UHERKOVICH & RAI 1977)*R. eriensis* var. *morsa* W. et G. S. WEST f. *minima* RAI et UHERK. (UHERKOVICH & RAI 1977)*Rhopalodia gibba* (EHR.) O. MÜLL. var. *genuina* f. *balatonica* UHERK. (UHERKOVICH 1984c)*Surirella peisonis* PANT. var. *pyriformis* f. *minima* UHERK. (UHERKOVICH 1965a)

## Euglenophyta

*Euglena spirogyra* EHRBG. var. *magnifica* UHERK. (UHERKOVICH 1974c)*Phacus bifurcatus* UHERK. (UHERKOVICH 1987a)*P. myersi* SKV. var. *myersi* f. *maior* UHERK. (UHERKOVICH 1974c)*P. myersi* SKV. var. *myersi* f. *minor* UHERK. (UHERKOVICH 1974c)*P. orbicularis* HÜBNER var. *amplus* UHERK. (UHERKOVICH 1976b)*Strombomonas deflandrei* (ROLL) DEFL. var. *szolnokiensis* UHERK. (UHERKOVICH 1962d)



- S. ensifera* (DADAY) DEFL. var. *brasiliensis* UHERK. (UHERKOVICH 1974c)  
*Trachelomonas aculeata* DOLGOFF var. *extente* UHERK. (UHERKOVICH 1976b)  
*T. allia* DREZ. et DEFL. var. *allia* f. *maxima* UHERK. (UHERKOVICH 1974c)  
*T. bacillifera* PLAYF. var. *bacillicollis* UHERK. (UHERKOVICH 1974c)  
*T. bouakensis* RAI et UHERK. (UHERKOVICH & RAI 1977)  
*T. raciborskii* WOLOSZ. var. *rossica* SKV. f. *subpapillata* RAI et UHERK. (UHERKOVICH & RAI 1977)  
*T. drezepsolkiana* CONRAD var. *polodenticulata* UHERK. (UHERKOVICH 1978b)  
*T. hispida* var. *coronata* f. *pseudocoronata* UHERK. (UHERKOVICH 1978b)

## Chlorophyta

### Chlorophyceae

- Coenocystis reniformis* KORSCHIK. var. *tiszae* UHERK. (UHERKOVICH 1962d)  
*Haematococcus droebakensis* WOLLENWEBER var. *danuvialis* A. SCHMIDT et UHERK. (UHERKOVICH G., SCHMIDT A., VÖRÖS L. 1975):  
*Lambertia ocellata* KORSCHIK. var. *maxima* UHERK. (UHERKOVICH 1964g)  
*Lobomonas ampla* PASCHER var. *mammilata* SWIR. f. *danuviana* A. SCHMIDT et UHERK. (UHERKOVICH G., SCHMIDT A., VÖRÖS L. 1975):  
*Nephrocytium agardhianum* NAEG. var. *szolnokiense* UHERK. (UHERKOVICH 1962d)  
*Raphidocelis turfosa* UHERK. (UHERKOVICH 1985a)  
*S. acuminatus* (LAGERH.) CHOD. var. *javanensis* (CHOD.) UHERK. f. *globulosus* UHERK. (UHERKOVICH 1977b)  
*S. acuminatus* (LAGERH.) CHOD. var. *acuminatus* f. *maximus* UHERK. (= *S. falcatus* CHOD. f. *maximus* UHERK) (UHERKOVICH 1956b)  
*S. acutus* MEYEN var. *antenniformis* UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. scenedesmoides* CHOD. f. *semiellipticus* UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. apiculatus* (W. et G. S. WEST) CHOD. var. *apiculatus* f. *disciformis* UHERK. (UHERKOVICH 1978d)  
*S. armatus* CHOD. var. *bajaensis* UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. armatus* CHOD. var. *compactus* UHERK. (UHERKOVICH 1978d)  
*S. armatus* CHOD. var. *typicus* CHOD. f. *major* UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. armatus* CHOD. var. *bicaudatus* (GUGL.) CHOD. f. *brevicaudatus* UHERK. (UHERKOVICH 1971e)  
*S. armatus* CHOD. var. *armatus* f. *elegans* UHERK. (UHERKOVICH 1973a)  
*S. armatus* CHOD. var. *semigranulatus* UHERK. (UHERKOVICH 1971e)  
*S. armatus* CHOD. var. *splendidus* UHERK. (UHERKOVICH 1968g)  
*S. armatus* CHOD. var. *suecicus* UHERK. (UHERKOVICH 1971e)  
*S. brasiliensis* BOHLIN var. *brasiliensis* f. *obesus* UHERK. (UHERKOVICH 1976c)  
*S. brasiliensis* BOHLIN var. *spinossissimus* UHERK. (UHERKOVICH 1976c)  
*S. brasiliensis* BOHLIN var. *brasiliensis* f. *heterocaudatus* UHERK. (UHERKOVICH 1976c)  
*S. brevispina* (G. M. SMITH) CHOD. f. *obtusispina* UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. carinatus* (LEMM.) CHOD. var. *bicaudatus* JARNEF. f. *brevicaudatus* UHERK. (UHERKOVICH & VÍZKELETY 1987)  
*S. circumfusus* HORTOB. var. *bicaudatus* HORTOB. f. *robustus* UHERK. (UHERKOVICH 1971e)  
*S. cristatus* UHERK. (UHERKOVICH 1959a)  
*S. decorus* HORTOB. var. *bicaudato-granulatus* UHERK. f. *semigranulatus* UHERK (UHERKOVICH 1967j)  
*S. denticulatus* LAGERH. var. *caudatus* UHERK. (UHERKOVICH 1960a)  
*S. denticulatus* LAGERH. var. *denticulatus* f. *propriodenticulatus* UHERK. (UHERKOVICH 1978d)  
*S. denticulatus* LAGERH. var. *polydenticulatus* HORTOB. f. *maximus* UHERK. (UHERKOVICH 1968g)  
*S. dispar* BRÉB. var. *rabae* UHERK. (UHERKOVICH 1987b)  
*S. dispar* BRÉB. var. *rabae* UHERK. f. *elegans* UHERK. (UHERKOVICH & VÍZKELETY 1987)  
*S. dispar* BRÉB. var. *rabae* UHERK. f. *semidenticulatus* UHERK. (UHERKOVICH & VÍZKELETY 1987)  
*S. dispar* BRÉB. var. *robustus* UHERK. (UHERKOVICH & VÍZKELETY 1987)  
*S. dispar* BRÉB. var. *robustus* UHERK. f. *denticulatus* UHERK. (UHERKOVICH & VÍZKELETY 1987)  
*S. ecornis* var. *disciformis* f. *obiciturus* UHERK. (UHERKOVICH 1966i)  
*S. ellipsoideus* CHOD. var. *symmetricocaudatus* UHERK. (UHERKOVICH 1968g)  
*S. ellipsoideus* CHOD. f. *flagellispinosus* UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. gutwinskii* CHOD. var. *bacsensis* ("bácsensis") UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. gutwinskii* CHOD. var. *bekesensis* ("békésensis") UHERK. (UHERKOVICH 1966i)  
*S. intermedius* CHOD. var. *balaticus* HORTOB. f. *halophilus* UHERK. (UHERKOVICH 1966i)

- S. incrassatulus* BOHLIN var. *mononae* G. M. SMITH f. *robustus* UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. lefevrei* DEFL. var. *bicaudatus* UHERK. (UHERKOVICH 1977b)  
*S. lefevrei* DEFL. var. *semiserratus* UHERK. (UHERKOVICH 1966i)  
*S. naegelii* BRÉB. var. *longispina* UHERK. (UHERKOVICH 1968g)  
*S. opoliensis* P. RICHT. var. *semicaudatus* UHERK. (UHERKOVICH 1977b)  
*S. peccensis* ("peccensis") UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. peccensis* UHERK. var. *setosus* UHERK. (UHERKOVICH 1987b)  
*S. peccensis* UHERK. var. *setosus* UHERK. f. *denticulatus* UHERK. (UHERKOVICH & VÍZKELETY 1987)  
*S. peccensis* UHERK. var. *tvaerminnensis* UHERK. (UHERKOVICH 1968g)  
*S. perforatus* LEMM. var. *perornatus* UHERK. (UHERKOVICH 1976c)  
*S. praetervisus* CHOD. var. *semicostatus* UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. protuberans* FRITSCH et RICH f. *danubianus* UHERK. (UHERKOVICH 1966i) = (*S. aristatus* CHOD. var. *danubius* UHERK., 1956b)  
*S. protuberans* FRITSCH et RICH var. *protuberans* f. *mancus* UHERK. (UHERKOVICH 1977b)  
*S. protuberans* FRITSCH et RICH var. *procerus* UHERK. (UHERKOVICH 1978d)  
*S. quadricauda* (TURP.) BRÉB. f. *crassiaculeatus* UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*S. quadricauda* (TURP.) BRÉB. var. *quadrispina* (CHOD.) G. M. SMITH f. *gracillimus* UHERK. (UHERKOVICH 1959a)  
*S. quadricauda* (TURP.) BRÉB. var. *longispina* (CHOD.) G. M. SMITH f. *granulatus* UHERK. (UHERKOVICH 1966i)  
*S. quadricauda* (TURP.) BRÉB. var. *biornatus* KISS f. *giganticus* UHERK. (UHERKOVICH 1966i)  
*S. semicristatus* UHERK. (UHERKOVICH 1966i) = (*S. cristatus* UHERK., 1959a, non *S. cristatus* CONRAD)  
*S. soli* HORTOB. var. *exornatus* UHERK. (UHERKOVICH 1978d)  
*S. sooi* ("sooi") HORTOB. var. *tiszae* UHERK. (UHERKOVICH 1960a)  
*S. sooi* HORTOB. var. *bouakensis* UHERK. (UHERKOVICH 1977b)  
*S. sooi* HORTOB. var. *sooi* f. *flagellispinosus* UHERK. (UHERKOVICH 1975g)  
*S. speciosus* HORTOB. f. *bicaudatus* UHERK. (UHERKOVICH 1967b)  
*S. teradesmiformis* (WOLOSZ.) CHOD. var. *ponti-euxini* UHERK. (UHERKOVICH 1962b)  
*S. tibiscensis* UHERK. (UHERKOVICH 1960a)  
*Scherffelia dubia* PASCHER. f. *maxima* UHERK. (UHERKOVICH 1956b)  
*Schroederia nitzschoides* KORSCH. var. *robusta* UHERK. (UHERKOVICH 1976b)

#### Zygnematophyceae

- Closterium lunula* (MÜLL.) NITZSCH. var. *coloratum* KLEBS. f. *straminellum* UHERK. (UHERKOVICH 1943)  
*C. pritchardianum* ARCH. var. *oligo-punctatum* ROLL f. *maximum* UHERK. (UHERKOVICH 1964b)  
*Cosmarium lundelli* DELP. var. *dobsinensis* UHERK. (UHERKOVICH 1942a)  
*C. ohtodes* NORDST. var. *minus* UHERK. (UHERKOVICH 1942a)  
*C. tatricum* RACIB. var. *gömörensensis* UHERK. (UHERKOVICH 1942a)  
*Euastrum sottii* UHERK. (UHERKOVICH 1943)  
*Micrasterias papilifera* BRÉB. var. *simplex* UHERK. (UHERKOVICH 1943)  
*Staurastrum capitulum* BRÉB. var. *magnispinum* UHERK. (UHERKOVICH 1943)  
*S. dentiphorum* UHERK. (UHERKOVICH 1959a)  
*S. paxilliferum* G. S. WEST var. *dentiferum* UHERK. (UHERKOVICH 1959a)  
*S. balatonicum* UHERK. (UHERKOVICH 1992)

#### Függelék 2. – Appendix 2

##### UHERKOVICH GÁBOR tudományos publikációi List of scientific papers published by G. Uherkovich

(Zárójelben az idegennyelvű összefoglalók címe; The abstracts title in brackets)

- UHERKOVICH G. 1938: Patak-algológia munkálatok fiziográfiai adatainak ábrázolása. *Botanikai Közlemények* 35: 230–232.  
 – 1941: Adatok a *Ligularia* nemzetség szisztematikai anatómiájához. *Botanikai Közlemények* 38: 361–363.  
 – 1942a: Angaben zur Kenntnis der Algenvegetation von Dobschau (Dobsina). *Borbásia Nova* 7: 1–5.



- 1942b: Algenphysiologische Beobachtungen an einem Dobschauer (Dobsina, Oberungarn) Gebirgsbach. {Algaélettani megfigyelések egy dobsinai hegyipatakban} *Acta Botanica* (Szeged) 1: 75–80.
- 1942c: Florisztikai adatok. *Borbásia Nova* 8:1–3.
- 1943: Angaben zur Kenntnis der Algenvegetation von Dobschau (Dobsina). *Conjugateen II. Borbásia Nova* 11:1–4.
- 1946: A Duna-kutatás megszervezése. *Botanikai Közlemények* 43: 28–29.
- 1956a: Alaki megváltozások mesterségesen befolyásolt tenyészkörülmények között nevelődő *Scenedesmus*okon [Morphologische Veränderungen an *Scenedesmen* in Kulturversuchen]. *Pécsi Pedagógiai Főiskola évkönyve* 1: 217–225.
- 1956b: Adatok a *Scenedesmus*ok magyarországi előfordulásának ismeretéhez. *Pécsi Pedagógiai Főiskola évkönyve* 1: 227–246.
- 1957a: Das Leben der Tisza III. *Thorea ramosissima* Bory (Rhodophyta) aus der Tisza. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 3: 207–212.
- 1957b: Adatok a *Bangia atropurpurea* életmódjához {Beiträge zur Lebensweise der *Bangia atropurpurea*} *Botanikai Közlemények* 47: 51–54.
- 1958a: Das Leben der Tisza. IV. Das Potamophytoplankton bei Szeged im Herbst und Winter 1957/58. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 4: 23–40.
- 1958b: Das Leben der Tisza. VI. *Mallomonas*-Arten aus der Tisza und einem „Toten-Arm“ der Tisza. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 4: 167–171.
- 1958c: A szolnoki Holt-Tisza moszatairól. *Jászkunság* 4: 34–37.
- 1958d: Megfigyelések *Scenedesmus*okban gazdag tenyészeteken {Beobachten an *Scenedesmus*reichen Kulturen}. *Biológiai Közlemények* 6: 31–39.
- 1958e: Characteristics of the phytoplankton of the River Tisza during the autumn and winter 1957–1958, and the allied problem of the potamoplankton. *Acta. Biol. Hung. Suppl.*, 2: 16–17.
- 1959a: Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához. I. A szolnoki Tisza holtágainak algái 1957 őszén {Beiträge zur Kenntnis der Algavegetation der Tisza (Theiss) Altwasser. I. Die Algen des Szolnoker "Toten Tiszaarmes" im Herbst 1957}. *Botanikai Közlemények* 48: 30–40.
- 1959b: A *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh. alakköréről {Über den Formenkreis des *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh.}. *Ann. Biol. Tihany* 26: 393–398.
- 1959c: Das Leben der Tisza. VIII. Beiträge zur Typisierung der Algenvegetation von Erdgruben der Tisza. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 5: 49–59.
- 1959d: A *Chlorococcales* (Protococcales) zöldmoszatordő tagozódásának főbb vonalai. {Hauptlinien der Gliederung der Grünalgen-Ordnung *Chlorococcales*} *Biológiai Közlemények* 7: 121–126.
- 1959e: Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. I. A Tisza szegedi potamophytoplanktonja egy esztendei folyamatos vizgátatának fontosabb eredményei {Data on the Potamophytoplanktons in the Tisza River. I. Main Results of Continuous Investigations over a Period of one Year into the Potamophytoplanktons in the Tisza River at Szeged}. *Hidrológiai Közlemények* 39: 154–162.
- 1959f: Characteristics of the potamophytoplankton in the upper reach of the River Tisza at times of extremely high and extremely low water. *Acta Biol. Hung., Suppl.* 3:21–22.
- 1960a: Beiträge zur Kenntnis über das Vorkommen der *Scenedesmus*-Arten in Ungarn II. Die *Sc.* 6: 405–426.
- 1960b: A pécsi Pedagógiai Főiskola Növénytani Tanszékének herbáriuma {Das Herbarium des Botanischen Lehrschuls der Pädagogischen Akademie zu Pécs}. *Botanikai Közlemények* 48: 304–305.
- 1960c: Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. II. A tiszalöki vízlépcső hatása a Tisza algavegetációjára {Data on the Potamophytoplankton of the Tisza River II. Effects of the Tiszalök Barrage on the Algae in the Tisza River}. *Hidrológiai Közlemények* 40: 239–245.
- 1960d: Das Leben der Tisza IX. Über die Algenvegetation der Oberen-Tisza (Theiss) in den Jahren 1958 und 1959. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 6: 107–126.
- 1960e: A Tisza vize és népgazdaságunk fejlesztése. *Jászkunság* (Szolnok) 6(4):157–160.
- 1960f: A tiszai algák szaprobita rendszere és ennek felhasználása a folyó biológiai kontrolljában. A IV. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, (Debrecen) No. 19.
- 1960g: Korreferátum Dr. Hortobágyi Tibor előadásához. Az 1959. évi Országos Biológus Napok előadásai, pp. 36–40.
- 1961a: Adatok a tiszai algavegetáció ismeretéhez {Beiträge zur Algenvegetation des Tisza-Flusses}. *Botanikai Közlemények* 49: 73–83.
- 1961b: Párhuzamos fejlődési rendellenesség az *Ankistrodesmus* és a *Scenedesmus* genusokban {Parallele Irregularität in der Entwicklung der Genera *Ankistrodesmus* und *Scenedesmus*}. *Ann. Biol. Tihany*. 28: 197–202.

- 1961c: A tiszai algák a szaprobionta rendszerben {Algae of the Tisza River in the Saprobionte System}. *Hidrológiai Közlöny* 41: 85–88
- 1961d: Das Leben der Tisza XII. Weitere synoptische Beobachtungen über die Algenvegetation der Tisza (Theiss) zwischen Tiszabecs und Tiszacsege und ihrer Nebenflüsse. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 7: 103–119.
- 1961e: Das Leben der Tisza XIV. Ergänzende Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation des szolnoker Tisza-Altwassers. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 7: 89–94.
- 1962a: Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserrotalge *Thorea ramosissima* Bory. *Hydrobiologia* 19: 243–251.
- 1962b: Beiträge zur Kenntnis der Chlorococcalen-Flora des Schwarzen Meeres. *Botanica Marina* 3(3–4): 123–128.
- 1962c: Über eine Potamoplanktonzönose und über eigenartige *Scenedesmus ecornis*-zönobien aus dem Flusse Tisza (Ungarn). *Nova Hedwigia* 4: 433–437.
- 1962d: Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez III. A szolnoki mederszakasz őszi és tavaszi planktonalga együttese, a mederszakasz szaprobiológiai jellegzetességei {Data on the Potamophytoplankton of the Tisza River III. Autumn and Spring Planktonalgae over the Szolnok Stretch and Saprobiological Conditions therein}. *Hidrológiai Közlöny* 42: 348–358.
- 1962e: Adatok a zombói erdő lápjainak mikrovegetációjához {Beiträge zur Kenntnis der Mikrovegetation der Moraste im Zsomboer Wald (Süd-Ungarn)}. *Botanikai Közlemények* 49: 238–245.
- 1962f: Saprobiological system of algal in the River Tisza. *Acta Biol. Hung.*, Suppl. 4:24.
- 1962g: A Körös potamophytoplanktonja és szaprobiológiai viszonyai Gyománál. V. Biológiai Vándorgyűlés (Budapest) előadásainak ismertetése, No. 5.
- 1962h: Das Leben der Tisza XIX. Die Planktonalgengemeinschaften der Tisza (Theiss), mit besonderer Rücksicht auf die zöologische Stellung der *Scenedesmus*-Arten. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 8: 115–121.
- KALKÓ F. Zs., FELFÖLDY L. J. M. 1962j: Changes in morphology of *Scenedesmus obtusiusculus* CHOD. under different culture conditions. *Ann. Biol. Tihany*. 29:287–295.
- 1963a: Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához II. A szolnoki Holt-Tisza fitoplanktonjának mennyiségi viszonyai {Data about the microvegetation of the backwaters of the Tisza River Part II. The quantitative characteristics of the phytoplankton of the backwater of the Tisza river at Szolnok}. *Botanikai Közlemények* 50: 117–123.
- 1963b: The potamophytoplankton of the Körös river and its saprobiological conditions near Gyoma. *Acta Biol. Hung.*, Suppl. 5:25.
- 1964a: Adatok folyóink limnológiai-szaprobiológiai viszonyainak ismeretéhez. I. A Körös Gyománál {Some data on the limnologic-saprobiological conditions in the rivers of Hungary}. *Hidrológiai Közlöny* 44: 80–87.
- 1964b: Adatok a Tisza potamofitoplanktonja ismeretéhez. IV. A Keleti-főcsatorna fitoplanktonjáról {Data on the potamophytoplankton of the Tisza River. IV. On the phytoplankton in the Eastern Main Canal}. *Hidrológiai Közlöny* 44: 514–521.
- 1964c: Potamikus planktonalgaegyüttesek mennyiségi elemzésének problémái. VI. Biológiai Vándorgyűlés (Budapest) előadásainak ismertetése, pp. 10–12.
- 1964d: Problems of quantitative analysis in alga-coenoses of potamic plankton as demonstrated on the example of the River Tisza. *Acta Biol. Hung.*, Suppl., 6:17–18.
- 1964e: A Tisza-kutatás. Szeged, József Attila Tudományegyetem kiadványa, pp. 1–11.
- 1964f: Contributions a la connaissance du potamophytoplankton de quelques fleuves de l'Albanie. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9: 161–170.
- 1964g: Das Leben der Tisza. XXV. Die quantitativen, bzw. saprobiologischen Verhältnisse des Phytoplanktons im Szolnoker Flussabschnitt. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 10: 147–161.
- 1965a: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron- bzw. Soda- (Szik-) Gewässer Ungarns. I. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 11: 263–279.
- 1965b: Über das Potamophytoplankton der Tisza (Theiss) in Ungarn. *Internat. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrograph.* 50: 269–280.
- 1965c: Aneurin hatása *Scenedesmus*-tenyészetekre. {*Scenedesmus* cultures as affected by aneurin} *Biológiai Közlemények* 13: 59–64.
- 1965d: Das Leben der Tisza. XXVI. Die quantitativen Verhältnisse des Phytoplanktons im Flussabschnitt von Tiszapalkonya. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 11: 145–152.
- 1965e: A Tisza 1964. évi árvize. *Vízügyi Közlemények* 3:355–370.



- KÁRPÁTI G. (1965f): Gödöllői halastavi trágyázási kísérletekkel kapcsolatos mennyiségi fitoplankton elemzések {Quantitative Phytoplankton-Analysen in Zusammenhang mit den Fischteich-Düngversuchen in Gödöllő}. *Hidrológiai Közlöny* 45:228–232.
- FELFÖLDY L. J. M., UHERKOVICH G. 1965g: Cultivation of the green algal strain 5618. *Scenedesmus obtusiusculus* in artificial sea water. *Annal. Biol. Tihany* 32:255–265.
- 1966a: Das Leben der Tisza. XXVII. Zur Frage der Potamolimnologie und des Potamoplanktons. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 12: 55–66.
- 1966b: Theiss-Forschung 1957–1966. *Tiscia* 2: 131–141.
- 1966c: Adatok a Tisza potamofitoplanktonja ismeretéhez. V. További adatok a Keleti-főcsatorna fitoplanktonjához {Angaben über das Potamophytoplankton der Tisza. Weitere Daten zum Phytoplankton des Östlichen Hauptkanals}. *Hidrológiai Közlöny* 46: 368–372.
- 1966d: Übersicht über das Potamophytoplankton der Tisza (Theiss) in Ungarn. *Hydrobiologia* 28: 252–280.
- 1966e: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Umgebung von Dobčíná I. Sborník Pedag. Fak. Prešov, Přírodní vedy 1:75–87.
- 1966f: Kísérleti morfológiai tanulmányok a Scenedesmus zöldalga-nemzetség körében. A VII. Biológiai Vándorgyűlés (Pécs) előadásainak ismertetése, Pécs, pp. 96–98.
- 1966g: Hidrobiológia (Vízbiológia). Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikum (Baja) tankönyve. Tankönyvkiadó, Budapest, 105 pp.
- 1966h: Hidrobiológiai gyakorlat. Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikum (Baja) tankönyve. Tankönyvkiadó, Budapest, 123 pp.
- 1966i: Die *Scenedesmus*-Arten Ungarns. Akadémiai Kiadó, Budapest, 173 pp.
- 1967a: Über das Sommerplankton des Altwassers von Mártély. *Tiscia* (Szeged) 3: 13–20.
- 1967b: Beiträge zur Kenntnis des Fyrisån-Phytoplanktons. *Sv. Bot. Tidskr.* 61: 193–208.
- 1967c: A mártélyi Holt-Tisza fitoplanktonjának néhány jellegzetessége. Hidrobiológus Napok progr. Tihany, p. 23.
- 1967d: Neue und seltenere Algen aus der Tisza (Theiss) und zwei Altwässern der Theiss. *Tiscia* (Szeged) 3: 3–11.
- 1967e: Beiträge zur Algenflora der Natron- (Szik-) Gewässer Ungarns. I. Euglenophyteen aus dem Teich Ószeszek. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 13: 119–124.
- 1967f: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Umgebung von Dobčíná. II. Über das Phytoplankton der Talsperre von Dedinky. *Zbor. Pedag. Fak. Prešov* 6: 55–62.
- 1967g: Experimental morphological studies concerning the genus *Scenedesmus* (Chlorococcales). *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.*, 17:5.
- 1967h: Ószeszeki szikes tavak fitoplanktonja. A szikestavi fitoplankton-kutatás elvi kérdései. Hidrobiol. Napok progr. Tihany, p. 6.
- 1967i: A Tisza élővilágának kutatása 1957–1967. Hidrológiai Tájékoztató, Budapest, pp. 75–78.
- 1967j: Neue interessante Algen aus unseren Flüssen. *Botanikai Közlemények* 54: 57.
- 1968a: Adatok a Tisza potamofitoplanktonja ismeretéhez. VI. A népszerű-maximumok kialakulásának kérdéséhez {Data of the Potamophytoplankton in the Tisza River. VI. The Problem of the Development of Population Maxima}. *Hidrológiai Közlöny* 48: 315–323.
- 1968b: A Duna, Tisza és Dráva fitoszeszton-népségének alakulása 1966–67-ben. In: A VIII. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése Magyar Biológiai Társaság, Budapest.
- 1968c: Limnologische Forschungen in den Einzugsgebieten der Flüsse Sajó und Bodrog. *Tiscia* (Szeged) 4: 3–10.
- 1968d: Über verschiedene Typen der Algenmassenvermehrung in der Tisza (Theiss). *Tiscia* (Szeged) 4: 12–20.
- 1968e: A tiszai fitoszeszton népséggmaximumainak típusairól. Hidrobiol. Napok programja. Budapest-Tihany, p. 7–8.
- 1968f: Hozzászólás a Jászoknál 1968. 5. Számának a kiskörei vízlépcsőről szóló cikkéhez. *Jászoknál*, 14:142–144.
- 1968g: Zur Chlorococcalen-Flora Finnlands. I. Ekenäs-Tvärminne-Gegend. *Acta Botanica Fennica* 82:1–26.
- 1968h: Changes in the Phytoeston population of the Danube, Tisza and Drava rivers in 1966–1967. *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* 19:529–530.
- ANTOŠ T., ŠAFRANKO E., UHERKOVICH G. 1968i: Hydrobotanische Beiträge zur Kenntnis ostslowakischer Flüsse. I. Sborník Pedag. Fak. Prešov. 7/1. (Prír. Vedy): 59–83.
- 1969a: Adatok a Tisza potamofitoplanktonja ismeretéhez. VII. A népséggmaximumok sajátos formáiról {Data on the potamophytoplankton of the Tisza River.VII. On particular forms of population maxima}. *Hidrológiai Közlöny* 49: 31–35.

- 1969b: Adatok a Tisza potamofitoplanktonja ismeretéhez. VIII. A tiszai kékmoszatok áttekintése. *Hidrológiai Közlöny* 49: 331–335.
- 1969d: Über das Phytoeston der eutrophierten Theiss (Tisza). I. Beobachtungen im Juli 1968. *Tiscia* (Szeged) 5: 37–47.
- 1969e: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron- bzw. Soda- (Szik-) Gewässer Ungarns II. Über die Algen des Teiches Őszeszék. *Hydrobiologia* 33: 250–286.
- 1969f: Über die quantitativen Verhältnisse des Phytoestons (Phytoplanktons) der Donau, Drau und Theiss. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 15: 183–200.
- 1970a: To the problem of the eutrophication of the rivers. 9<sup>th</sup> Hungarian Congress of Biology Budapest, (előadáskivonat).
- 1970b: Seston Wis3y od Krakowa po Tczew. Über das Wisla-Phytoeston zwischen Kraków und Tczew. *Acta Hydrobiol.* (Kraków) 12: 161–190.
- 1970c: A tiszai vízgazdálkodás vízminőségi és hidrobiológiai problémái. *Jászkunság* 16: 168–172.
- 1970d: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron (Szik-) Gewässer Ungarns. III. Das Phytoeston der Natronteiche bei Kunfehértó. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 16: 405–426.
- 1970e: Beiträge zur Algenflora der Natron (Szik-) Gewässer Ungarns. II. Kieselalgen aus dem Teich Őszeszék. *Acta Biologica* (Szeged) n.ser. 16: 99–108.
- 1970f: Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons von Helgoland. *Botanica Marina*, 13:50–56.
- 1970g: A folyók eutrofizálódásának problémájához. IX. Biol. Vándorgyűlés előadásainak ism., (Budapest), pp. 70–72.
- 1970h: Research on the phytoplankton production of the Hungarian Szik- (Salt-) Waters. UNESCO–IBP Symp. on Productivity Problems of Freshwaters (Kazimierz Dolny, Poland). Preliminary Papers, 2:453–456.
- 1970i: Studien über den Mikrophytenanteil des Sestons im Unterlauf des Flusses Helgaå. Beobachtungen im Sommer 1969. MS Lund (Sweden), pp.1–10+1–4.
- 1971a: A Tisza lebegő parányinövényei. (A Tisza fitoszesztonja.) Szolnok Megy. Múz. Adattár 20–22: 1–282 + I–CXLIII.
- 1971b: A tiszai ostorosmoszatok és barázdásmoszatok taxonómiai és életmódtani áttekintése {Taxonomische und ökologische Übersicht der Euglenophyta und Pyrrophyta-Organismen der Der Teiß}. *Botanikai Közlemények* 58: 117–124.
- 1971c: *Biddulphia levis* Ehrbg. in der Theiss (Tisza). *Nova Hedwigia* 21: 887–892.
- 1971d: Über das Phytoeston der eutrophierten Theiss (Tisza). II. Zur Frage der Indikatoralgen für den eutrophierten Flusszustand. *Tiscia* (Szeged) 6: 19–24.
- 1971e: Über das Phytoeston des Helgaå-Systems im Sommer 1969. *Svensk Botanisk Tidskrift* 65:78–104.
- 1971f: Zur Chlorococcalen-Flora Finnlands. II. Vantaanjoki und Keravonjoki. *Acta Botanica Fennica*, 94:1–22.
- 1972a: On the quantitative characteristics of the phytoplankton of the natron ("szik") ponds of Hungary. Proceedings of the IBP-UNESCO Symposium on Productivity Problems of Freshwaters, Kazimierz Dolny, Poland, pp. 913–918.
- 1972b: Taxonomische und ökologische Übersicht der Chrysophyten-Organismen der Theiss. *Tiscia* (Szeged) 7: 13–28.
- 1972c: A Dráva néhány hidrobiológiai jellegzetessége az 1966–1972. évben végzett bioszeszton-vizsgálatok alapján. A X. Biológiai Vándorgyűlés (Szeged) előadásainak ismertetése, No. 24., p. 122.
- 1973a: Zur Chlorococcalen-Flora Finnlands. III. Ekenäs-Tvärminne-Gegend. 2. Ören. *Acta Bot. Fennica* 99: 1–18.
- 1973b: A gömői bányatelepülések. Földrajzi és településtörténeti vázlat a XIX. századig. *Érc és Ásványbányászati Történeti Ankét. Érc és Ásvány Bányászati Múzeum, Füzetek* 2: 1–33.
- 1973c: Zur Artenfülle des Phytoplanktons in Amazonien. *Amazoniana* (Kiel) IV/3:243:252.
- ANTOŠ T., ŠAFRANKO E., UHERKOVICH G. 1973d: Hydrobotanische Beiträge zur Kenntnis ostslowakischer Flüsse. II. Hornád im Sommer 1968. *Zborník Pedag. Fak. v Prešove Univ. P. J. Šafárika v Košciach. Prírodné vedy, Zv. 1*: 133–150.
- KOVÁCS Á., VÖRÖS L., UHERKOVICH G. 1973e: Trophitátsverhältnisse in der Stauseen des westlichen Mecsek-Gebirges (Ungarn, Transdanubien). *Symposium on Limnology of Shallow Waters* (Tihany, 1973), Abstracts.
- 1974a: A kozmopolitizmus és az endemizmus fogalmának értelmezése az algafajoknál. *XI. Biol. Vándorgyűlés előadásainak ismertetése*, Keszthely, p. 42.



- 1974b: Zur Limnologie der Stauseen des Mecsek-Gebirges (Ungarn). *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 19: 7–21.
- SCHMIDT G.W. 1974c: Phytoplanktontaxa in dem zentralamazonischen Schwemmlandsee Lago do Castanho. *Amazoniana* (Kiel) 5: 243–283.
- SCHMIDT A. 1974d: Sajátos algaelfordulások laboratóriumi üvegedényekben (Eigenartige Algenvorkommen in der laboratorischen Glassgefäßen). *Botanikai Közlemények* 61: 169–174.
- SCHMIDT G., UHERKOVICH G. 1974e: Zur Artenfülle des Phytoplanktons in Amazonien. Kurzfassungen d. Wissensch. Vortr. D. 3. und 4. Südamerika-Symposiums. (Univesität des Saarlandes), pp. 4–5.
- SCHMIDT A., SIMOR J., UHERKOVICH G. 1974f: Dunai szennyvízhullám észlelésével kapcsolatos tapasztalatok (Mit der Beobachtung der Abwasser der Donau verbundenen Erfahrungen). *Hidrológiai Közlöny* 54: 57–61.
- 1975a: Trophitätsverhältnisse in den Stauseen des westlichen Mecsekgebirges (Ungarn, Transdanubien). *Symp. Biol. Hung.* 15:63–75.
- 1975b: Taxonomisch-ökologische Übersicht der Chlorophyten, Rhodophyten, Schizomycophyten, und Mycophyten-Organismen der Theiss (Tisza) und ihrer Nebengewässer. *Tiscia* (Szeged) 10: 15–37.
- 1975c: Gazdag népszerűű fitoplankton-együttesek néhány típusáról. *XVII. Hidrobiológus Napok progr.* Tihany, p. 3.
- 1975d: Megyénk hidrobiológiai problémái. In: KOLTA J. (szerk.): Környezetvédelem Baranyában és Pécsen. A Műszaki és Közgazdasági Propaganda Hónap keretében szervezett ankét előadásai Pécs, pp. 107–111.
- 1975e: Syllabus zum algologischen Kurs in Joensuu und Aneboda, Sommer 1975. MS., pp. II+43.
- KOVÁCS A., VÖRÖS L. 1975f: Trophitätsverhältnisse in den Stauseen des Westlichen Mecsekgebirges (Ungarn, Transdanubien). *Symp. Biol. Hung.* 15: 63–75.
- SCHMIDT A., VÖRÖS L. 1975g: Adatok a Duna magyarországi szakasza algáinak ismeretéhez { Angaben zur Kenntnis der Algen im Ungarischen Donauabschnitt } *Botanikai Közlemények* 62: 165–177.
- 1975–76a: A Jakab-hegy (Nyugati Mecsek) ősi víztározójának algáiról. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 20–21: 7–12.
- 1976b: Die Mikrophyten des Rigóc-Baches und seiner Weiher (Komitat Somogy, Ungarn) (A Rigóc-patak és tavainak mikrofitonja (Somogy megye)). *Dunántúli Dolgozatok* 10: 5–17.
- 1976c: Algen aus den Flüssen Rio Negro und Rio Tapajós. *Amazoniana* (Kiel) V/4: 465–515.
- 1976d: Természetvédelmi területek hidrobiológiai kutatásáról. XII. Biológiai Vándorgyűlés, előadáskivonatok, Debrecen, pp. 110–112.
- SCHMIDT A., UHERKOVICH G. 1976e: A *Scenedesmus grahnensis* (Heynig) Fott magyarországi előfordulásáról. *Botanikai Közlemények* 63(1):3–6.
- 1977a: A Fekete-hegy Kerek-tava algavegetációjának kutatása. (Előzetes jelentés.) A Hatodik Bakonykutató Ankét előadáskivonatai, Zirc, pp. 17–19.
- RAI H. 1977b: Zur Kenntnis des Phytoplanktons einiger Gewässer des Staates Elfenbeinküste (Afrika). I. Bouaké-Stausee. The phytoplankton of some waters in the Ivory Coast (Africa). I. The Bouaké Reservoir. *Arch. Hydrobiol.* 81: 233–258.
- 1978a: Adatok a Baláta-tó (Somogy megye) algáinak ismeretéhez {Beiträge zur Kenntnis der Algen des Baláta-Sees}. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 22: 7–12.
- 1978b: A Tíva-tó és a Nagyberek (Barcsi Ősborókás) algáiról. *Dunántúli Dolg. Term. Tud. Sor.* 1: 9–33.
- 1978c: A Dráva magyarországi szakaszának algavegetációjáról. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 23: 7–23.
- 1978d: Beiträge zur Kenntnis über das Vorkommen der Scenedesmus-Arten in Ungarn. III. Daten aus Südungarn. *Tiscia* (Szeged) 13: 55–70.
- 1978e: Néhány dunántúli természetvédelmi terület hidrobiológiai kutatásáról. A VII. Bakonykutató ankét anyaga (Zirc, 1978), p. 12–15.
- 1979a: Data on the peryphyton of the Balaton. *Acta Biologica* (Szeged) 25: 29–34.
- 1979b: Az Öcsi Nagy-tó limnológiája {Die Limnologie des Grossen Sees von Öcs}. *Veszprém megyei Múzeumok Közleményei* 14: 25–53.
- 1979c: Előzetes balatoni fitobentosz adatok. Országos Vándorgyűlés, Keszthely: III. A. 4.: 1–6.
- 1979d: Adatok a Zala folyó limnológiájához {Beiträge zur Limnologie des Flusses Zala}. *Savaria, a Vas m. Múzeum Értesítője* 7–8 (1973–1974):55–64.
- SCHMIDT A., UHERKOVICH G. 1979e: Adatok a délmagyarországi vizek algáinak ismeretéhez. II. {Data to the review of algae in waters of south Hungary II.} *Botanikai Közlemények* 66 (1):5–10.
- RAI H. 1979f: Algen aus dem Rio Negro und seinen Nebenflüssen. *Amazonia* 6.: 611–638.

- 1980a: A Dráva potamofitoplanktonja mennyiségi viszonyairól {Über die quantitativen Verhältnisse des Potamophytoplanktons der Drau (Dráva) in Ungarn.}. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 25: 7–19.
- 1980b: A Balaton-kutatás újabb eredményei I. Mikrofitobentosz-adatok a Keszthelyi-öbölből. Magyar Tud. Akad. Veszprémi Akad. Biz. Monográfiái, VI (1).
- 1980c: Die wichtigsten Züge der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung des Potamophytoplanktons der Drau (Dráva) in Ungarn. *Limnologica* (Berlin) 12 (1):15–22.
- FRANKEN M. 1980d: Aufwuchsalgen aus zentralamazonischen Regenwaldbächen. *Amazoniana* (Kiel) VII/I:49–79.
- 1981a: A Balaton üledékfelszínének algái. I. XXIII. Hidrobiológus Napok progr., Tihany, pp. 41–42.
- 1981b: A Dráva potamofitoplanktonja mennyiségi viszonyairól {Über die quantitativen Verhältnisse des Potamophytoplanktons der Drau (Dráva) in Ungarn.}. *A Janus Pannonius Múz. Évk.* (Pécs) 25 (1980):7–19.
- 1981c: A Szűrűhely-folyás (Barcsi borókás) tőzegmohás tavacskájának algái {Über die Algen des Waldteiches „Szűrűhely-folyás” (Naturschutzgebiet ”Waholderheide bei Barcs”, Süd-Ungarn)}. *Dunántúli Dolg. Természettudományi Sorozat* (Pécs) 2:5–23.
- 1981d: Algen aus einigen Gewässern Amazoniens. *Amazoniana* VII. 2:191–219.
- 1982a: A Fekete-hegy (Balaton-felvidék) Kerek-tava algavegetációja{Die Algenvegetation des Kerek (Rund)-Sees vom Fekete (Schwarz)-Berg (Balaton-Oberland)}. *Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei* 1: 81–110.
- 1982b: Adatok a balatoni perifiton ismeretéhez. I. XXIV. Hidrobiológus Napok progr., Tihany, p. 23.
- 1983a: On some questions of *Scenedesmus* taxonomy in the range of the examination of Chlorococcales. International Symposium Current Problems in Algology. Smolenice (Czechoslovakia). Abstracts, p. 25.
- KÁDÁR G. 1983b: A Macsila láptó (Barcsi bórókás) limnológiai algológiai viszonyairól. *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat* 3: 5–18.
- 1984a: Phytoplankton. In: The Amazon. (Ed.: SIOLI, H.). Dr. W. Junk Publishers, Dortrecht, Boston, Lancaster. pp. 295–310.
- 1984b: A Vad-tó (Kovácsi-hegy, Zala megye) algavegetációjáról. {Über die Algenvegetation des Torfmoors Vad-tó (Kovácsi-Berg, Komitat Zala, Ungarn.)} *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 3: 43–56.
- 1984c: Beiträge zur Kenntnis des Periphytons des Plattensees (Balaton, Ungarn). *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 67, *Algological Studies* 35:159–203.
- 1984d: Gemeinsame und abweichende limnologische Charakteristika der grösseren Flüsse des Karpatenbeckens. 24. *Arbeitstagung der IAD, Szentendre/Ungarn*, p. 137–140.
- SZILVÁGYI L. 1985a: Ergänzende Beiträge zur Algenvegetation der Gewässer der Wacholderheide bei Barcs (Komitat Somogy, Ungarn). *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat* 5: 9–23.
- KÁDÁR G., UHERKOVICH G. 1985b: A pécsi Tettye-forrás limnológiai-vízminőségi jellemzői {Charakteristika zur Limnologie und Wassergüte der Tettye-Karstquelle (Pécs, Ungarn)}. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 29 (1984): 7–16.
- 1986: Über Lebensweise, Morphologie und Schalenfeinstruktur der pennaten Kieselalge *Actinella mirabilis* (Euler) Grunow. *Archiv f. Protistenkunde* 132: 363–376.
- LANTOS T. 1987a: Angaben zur Kenntnis der Algenvegetation auf der Sedimentoberfläche im Balaton (Plattensee), Ungarn. *Limnologica* (Berlin) 18(1): 29–67.
- VÍZKELETY É. 1987b: Beiträge zur limnologischen Kenntnis des Flusses Raab (Rába, Ungarn) {Data to the limnological knowledge of the River Raab (Rába, Hungary)}. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 78(2): 169–223.
- VÍZKELETY É. 1987c: A Rába limnológiai-algológiai jellegzetességei Alsószölnök és Ostffyasszonyfa között. *Praenorica, Folia Hist.-nat.*, (Szombathely) 2:55–57.
- 1988a: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation auf der Sedimentoberfläche im Balaton (Plattensee, Ungarn). Further Contributions to the Algal Vegetation of the Surface of Sediments in Lake Balaton (Plattensee, Hungary). *Limnologica* 19: 35–59.
- 1988b: A Dráva magyarországi szakaszának limnológiai sajátosságai. Pollack Mihály Műszaki Főiskola, Vízépítőmérnöki Szakmai Napok előadásai, Baja, pp. 160–167.
- SCHMIDT A. 1989: Könyvismertetés. (HEGEWALD E., SILVA P. C.: Annotated Catalogue of Scenedesmus and Nomenclaturally Related Genera, Including Original Descriptions and Figures-Bibliotheca Phycologica, Band 80, J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 1988). *Acta Bot. Hung.* 35: 323–324.



- KISS K. T. 1991: A hazai algakutatás vázlatos története. *Botanikai Közlemények* 78 (Suppl.): 37–39.
- CSERMÁK K. 1992: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation auf der Sedimentoberfläche im Schilfgürtel des Plattensees (Balaton, Ungarn). Contributions to the Algal Vegetation of the Surface of Sediments in Lake Balaton (Plattensee, Hungary). *Limnologica* 22: 165–192.
- 1993a: Beiträg zur algologischen Kenntnis eininger Gewässer der Centralslowakei. *Biológia, Bratislava* 48: 3–6.
- SZILVÁGYI L., VÍZKELETY. É. 1993b: Die Algenvegetation von zwei kleinen Stillgewässern Westungarns: Vadása See und das Moor von Szőce. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 38: 5–17.
- 1994: Adatok Dél-Dunántúl néhány kisebb vize algavegetációjának ismeretéhez { Beiträge zur Kenntnis der Algavegetation von einigen kleineren Gewässern des südlichen Transdanubiens, Ungarn}. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 10: 145–150.
- SCHMIDT A., ÁCS É. 1995: A *Scenedesmus* zöldalga nemzetség (Chlorococcales, Chlorophyceae), különös tekintettel magyarországi előfordulású taxonjaira {The green algal genera *Scenedesmus* (Chlorococcales, Chlorophyceae) with special attention to taxa occurring in Hungary}. *Magyar Algológiai Társaság, Budapest*, pp. 234+XXXIII.
- 1996: Adatok a Balaton nyugati medencéje üledékfelszíni algavegetációja ismeretéhez {Angaben zur Kenntnis der Algenvegetation auf der Sedimentoberfläche im westlichen Seebecken des Balaton (Ungarn)}. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 12: 223–255.
- SCHMIDT A. 1997: Kiegészítések és pótlások az új *Scenedesmus* monográfiához. *Studia Limnologica Jubilaria*, pp. 41–45.
- 1998: A Balaton üledékfelszíni algavegetációja kutatása. *Hidrológiai Tájékoztató*, pp. 29–33.
- 1999: Amazónia algavegetációjának magyar kutatása. *Hidrológiai Tájékoztató*, pp. 50–54.
- 2000: Magyar hozzájárulás a szlovákiai algavegetáció kutatásához. *Hidrológiai Tájékoztató*, pp. 60–62.
- 2001: Magyar hozzájárulás Skandinávia algavegetációja feltárásához. *Hidrológiai Tájékoztató*, pp. 50–53.
- 2002: A mikrovilágnak elkötelezetten. (Egy kutatói pálya emlékezete). A Pécsi Tudományegyetem Növény-tani Tanszékének kiadványa, 128 pp.





## ÚJ *FESTUCA* FAJ SZÍRIÁBÓL (*FESTUCA UJHELYII* SPEC. NOVA)

PENKSZA KÁROLY<sup>1</sup> és BÖCKER REINHARD<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, KGI Tájékológiai Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

<sup>2</sup>Universität Hohenheim, Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie (320), D–70593 Stuttgart

Elfogadva: 2002. október 31.

**Kulcsszavak:** Szíria, *Festuca circummediterranea*, *Festuca jeanpertii*

**Összefoglalás:** 1999 áprilisában Szíriában a Cédrus-hegységben *Festuca* példányokat gyűjtöttünk. MOUTERDE (1966) alapján a példányok a *Festuca laevis* (HACKEL) NYM fajhoz, (melynek érvényes neve a *Festuca circummediterranea* PATZKE K. RICHTER), illetve a *Festuca laevis* (HACKEL) NYM var. *heldreichii* (HACKEL) MARKGR.-DANN. taxonhoz, (melynek érvényes neve *Festuca jeanpertii* /ST-YVES/ MARKG. in HAYEK) tartozhatnak. Gyűjtésünk során két taxont találtuk. A példányok egyik része a rövidszálkájú *Festuca jeanpertii* fajnak tekinthető. A másik taxon viszont, mely a *Festuca circummediterranea* fajnak lehetett volna tekinteni, morfológiai jellegek (zsombékol és rövid tarackok is fejleszt) és a füzérké mérete, a virágszám és a szálka hossza, a levél szöveti felépítésében, a szkelerchimázottság mértéke alapján ettől jelentősen eltért. Ezt az anyagot herbáriumi és a Franciaországból származó élő anyaggal történő összevetés alapján új fajként értékeltük. A növényt, előzetes bejelentés után (X. Magyar Növényanatómiai Konferencia, 1999. Debrecen) UJHELYI JÓZSEF-től nevezzük el, emlékezve jeles, a mediterrán régió keleti térségében is jelentős pázsítfű taxonómia eredményeket elérő kutató halálának 20. évfordulójára. A faj típus példányát a TTM Növénytárába helyeztük el.

### Bevezetés

1999 áprilisában 2 hetes gyakorlaton vettünk részt Szíriában. A terepgyakorlatot MWAFFAK CHIKHALI PhD. hallgató szervezte. A csoport 21 német és 1 magyar botanikusból állt. A terepgyakorlat során egy körutat tettünk meg, érintve sok nevezetes kulturális és természeti értéket is. Eközben gyűjtöttünk a Cédrus-hegység területén is (BÖCKER 2001). A körút állomásainak növénygyűjtéséről BÖCKER (2001) listát is közöl. A *Festuca* nemzetségből csak a *Festuca arundinacea* fajt említik meg.

Szíriában a gyűjtött példányokat MOUTERDE (1966) alapján a *Festuca laevis* (HACKEL) NYM. taxonba lehetett sorolni. A növényt HECKEL (1882) a monográfiájában a *Festuca ovina* varietasaként értékeli, melynek a *heldreichii* subvarietasa.

MARKGRAF-DANNENBERG (1976, 1980) tisztázta a *Festuca laevis* taxonómiai helyzetét. A *Festuca laevis* a szíriai flóraműben, ugyanis mint gyűjtőfaj szerepel. Egyrészt tartalmazza az alakot, melynek érvényes fajneve: *Festuca circummediterranea* PATZKE K. RICHTER. és emellett a *Festuca laevis* (HACKEL) NYM. var. *heldreichii* (HACKEL) MARKGR.-DANN. változatot is, mely taxont érvényes néven MARKGRAF-DANNENBERG (1980) a *Festuca jeanpertii* (ST-YVES) MARKG. in HAYEK nevű fajhoz sorolta.

MARKGRAF-DANNENBERG (1980) szerint a *Festuca circummediterranea* csak a mediterrán régió keleti felében él. KERGUÉLEN (1983) viszont kiszélesíti az elterjedési területét, a Flora Europaea és a Francia Flóra adataihoz képest tett kiegészítésével,

melyet MARKGRAF-DANNENBERG határozása is megerősít, miszerint a faj Franciaországban is megtalálható.

BAUER et al. (2002) összehasonlító molekuláris taxonómiai vizsgálatokat is folytattak, és az eredmények a gyűjtött *Festuca ujhelyii* egyedek különálló faji voltát igazolták a *Festuca circummediterranea* és a *Festuca jeanpertii* taxonoktól is.

## Anyag és módszer

A Cédrus-hegységben 1999. április 6-án gyűjtött *Festuca* példányok pontos lelőhelye: északi szélesség 35° 35' 18", keleti hosszúság 36° 12' 35", tszf. magasság 1300–1500 m. Az élő *Festuca* anyagot az ELTE (Budapest) Fűvészkertjében tartottunk fenn a morfológiai és molekuláris vizsgálatok céljából.

A begyűjtött példányok egy része egyértelműen a *Festuca jeanpertii* fajnak tekinthető. A vizsgálat tárgyát a *Festuca circummediterranea* fajhoz hasonló példányok képezték.

A morfológia vizsgálatok során PENKSZA et al. (1999) szerint végeztük el a méréseket: a csúcsi 4. magányos füzérke adatait mértük meg. A füzérké adatait WILKINSON és STACE (1991) útmutatása alapján vettük föl. A levél keresztmetszeti kép PENKSZA (2000) szerint, a kifejlett (idős) levél alsó 1/3–1/2 részéből készült.

Herbáriumi példányok mellett élő anyaggal is összehasonlítottuk példányainkat, PENKSZA KÁROLY és HORST TREMP Franciaországban gyűjtött *Festuca circummediterranea* töveivel. A fajleírásakor figyelembe vettük GREUTER (1988) útmutatásait.

A faj típus példányát a TTM Növénytárában helyeztük el.

## Eredmények

Morfológiai szempontból feltűnő volt, hogy a növény elsősorban nem csak zombékol, ami a legtöbb szálas levelű fajokra a *Festuca circummediterranea* és a *Festuca jeanpertii* jellemző, hanem tarackkal is terjed, újabb zombékokat létrehozva. A levélkeresztmetszet fontos bélyeg, ezért az összehasonlítás végett az általunk gyűjtött *Festuca jeanpertii* levélkeresztmetszeti rajzát is megadjuk (1. ábra A).

Az új fajt UJHELYI JÓZSEFRŐL neveztük el (*Festuca ujhelyii* h. l.). Diagnózisa a következő:

A növény zombékol, de 3–8 cm tarackokkal is terjed. A tarackok csúcsi részén újabb zombékokat fejleszt. A szár 20–35 cm magas, csupasz. A tőlevelek hamvaszöldek, a tövek körül gyengén szőrösek, különben lekopaszodók. Élük ritkásan érdes szőrű. A levél felülete sima, csupasz. A levélhüvelyek gyengén szőrözöttek, az idősebbek lekopaszodók, hártásak. A levélhüvely nyitott. A levelek nyelvecskéjének éle pillás (2. ábra).



1. ábra. A levélkeresztmetszetek (A. *Festuca jeanpertii*, B. *Festuca ujhelyii*)  
Figure 1. Leaf cross sections (A. *Festuca jeanpertii*, B. *Festuca ujhelyii*).





2. ábra. A *Festuca ujhelyii* nyelvcskéje  
Figure 2. Ligula of *Festuca ujhelyii*.



3. ábra. A *Festuca ujhelyii* zászlós levelének keresztmetszeti képe  
Figure 3. The cross section of upper leaf of *Festuca ujhelyii*.



4. ábra. A *Festuca ujhelyii* füzérkéje  
Figure 4. Spicula of *Festuca ujhelyii*.

A<sub>1</sub> tölevél 0,4–0,7 mm széles, 3–5 erőteljesebb és 4–6 gyenge erű, 3 szklerenchimaköteggel rendelkezik (1. ábra B). A fiatal levelek levélkeresztmetszeti képében gyengén fejlett szklerenchimakötegek láthatók. A szárlevelek kiterültek, 3 gyenge szklerenchimaköteggel rendelkeznek (3. ábra). A felszínén 5–7 erőteljes bordájúak, amelyek szőröket viselnek. Az erek száma 7–9. A virágzat (4. ábra) 5–10 cm hosszú, virágzás előtt és után összecukódik. A bugaágak szőrözöttek. A füzérkék 4–6 virágúak. A füzérkék hossza 6,1–8 mm. Az alsó pelyva 2,8–3,8 mm, a felső pelyva 3,2–4,2 mm hosszú. A külső toklász éle gyengén érdes szőrű, 4,5–5 mm hosszú. A belső toklász 4,5–4,7 mm. A külső toklász szálkája 2,5–3,5 mm. A magház csupasz, 0,8–1 mm. A bibe tollas, 1,2–1,3 mm. A porzószálak 2–2,5 mm hosszúak, a portokok 1,8–2 mm hosszúak. A lodiculáik száma 2, fogazott élűek. A szemtermés barázdált 2–2,5 mm hosszú.

**Descriptio:** Planta tumulosa, sed propagatio eius etiam stolonibus 3–8 cm longis: in parte apicali stolonum tumulos novos evolvens. Culmus 20–35 cm altus, nudus. Folia radicalia, acie pilis remotis aspera, 0,4–0,7 mm latis, venis 3–5 crassioribus et 4–6 tenuibus, 3 fasciculis sclerenchymaticis crassis. Folia radicalia juvenilia fasciculis sclerenchymaticis tenuioribus instructa. Vaginae foliorum parvum pilosae, aetate glabrescentes. Folia culmorum lamina apercrassis 5–7, pilosis, venis 7–9 instructa. Inflorescentia 5–10 cm alta, ante et post anthesim clausa. Ramuli paniculae pilosi. Spiculae 6,1–8 mm longae, floribus 4–6. Gluma inferior 2,8–3,8 mm longa: gluma superior 3,2–4,2 mm longa. Palea exterior 4,5–4,7 mm longa, acie parvum scabrosa, 2,5–3,5 mm longe aristata. Ovarium nudum, 0,8–1 mm longum; stigma plumosam, 1,2–1,3 mm longam. Stylis 2–2,5 mm longi. Thecae 1,8–2 mm longae. Lodiculae 2, acie denticulatae. Caryopsis sulcata, 2–2,5 mm longa.

#### Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnénk mondani SZABÓ T. ATTILÁNAK a precíz lektori munkáért. TÓTH SÁNDORNAK köszönjük a kézirat átnézésésekor és a latin diagnózis összeállításában nyújtott segítségét. A munkát az OTKA T-034238 pályázat is támogatta.

## IRODALOM – REFERENCES

- BAUER L., PENKSZA K., ILLYÉS Z., RUDNÓY SZ, GALLI Zs., BRATEK Z., HESZKY L. 2002: Morphological and molecular biological (ITS sequences) revision of *Festuca ujhelyii* PENKSZA et BÖCKER. (in press)
- BÖCKER R. (ed.) 2001: Syrien. Exkursion des Instituts für Landschafts- und Pflanzenökologie der Univ. Hohenheim. *Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenökologie Univ. Hohenheim* 12: 1–66.
- GREUTER W. (ed.) 1988: International Code of Botanical Nomenclature. Königstein, 153 pp.
- HACKEL E. 1882: Monographia Festucarum Europearum. Theodor Fisher, Berlin, Kassel, 216 pp.
- KERGUÉLEN M. 1983: Les Graminées de France au Travers de "Flora Eropaea" et de le "Flore" du C. N. R. S. *Lejeunia* 110: 1–79.
- MARKGRAF–DANNENBERG I. 1976: Die Gattung Festuca in Griechenland. *Veröff. geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 56: 92–182.
- MARKGRAF–DANNENBERG I. 1980: *Festuca*. In TUTIN et al.: Flora Europaea V., pp. 125–153.
- MOUTERDE P. 1966: Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie. Beyruth, 563 pp.
- PENKSZA K. 2000: A *Festuca javorkae* Májovsky és a *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt jellemzése és a *Festuca ovina*-csoport határozókulcsa. *Kitaibelia* 5: 275–278.
- PENKSZA K., ENGLONER A., BAUER L., ASZTALOS J. 1999: Összehasonlító morfológiai vizsgálatok a *Hierochloë* nemzetségen I. *Kanitzia* 7: 59–66.
- WILKINSON M. J., STACE C. A. 1991: A new taxonomic treatment of *Festuca ovina* L., aggregate (*Poaceae*) in the British Isles. *Botanical Journal of the Linnean Society* 106: 347–397.

NEW *FESTUCA* SPECIES FROM SYRIA (*FESTUCA UJHELYII* SPEC. NOVA)K. Pensza<sup>1</sup> and R. Böcker<sup>2</sup><sup>1</sup>Szent István University, Department of Landscape Ecology, Gödöllő, Péter K. u. 1., H–2103, Hungary<sup>2</sup>Universität Hohenheim, Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie (320), D–70593 Stuttgart, Germany

Accepted: 31 October 2002

**Keywords:** Syria, *Festuca circummediterranea*, *Festuca jeanpertii*

In a botanical field trip on 6 April 1999 the authors collected several *Festuca* specimens both for transplantation and herbarium in the Cedar-mountains in Syria (latitude 35° 35'18" N., longitude 36° 12'35" E., 1300–1500 m a. s. m). This material has been maintained as living plants in a culture of the Botanical Garden of Eötvös University in Budapest. The plants studied seemed to be *Festuca circummediterranea*, but differed from this taxa significantly by forming both bunches and stolons. There are also some differences in leaf anatomy. After comparative studies with herbarium specimens and living *Festuca circummediterranea* specimens collected from France, the authors identified the plant as a new species (see the Latin description in the text). The new taxon was announced previously in X<sup>th</sup> Hungarian Plant Anatomy Conference in Debrecen, 1999, and was named after JÓZSEF UJHELYI, remembering on the 25<sup>th</sup> anniversary of his death, who attained very important results in grass taxonomy also in the eastern area of the Mediterranean region.



## TALAJ-NÖVÉNY KAPCSOLATOK VIZSGÁLATA AZ OLASZFALUI EPERJES-HEGYEN

BARCZI ATTILA<sup>1</sup>, VONA MÁRTON<sup>1</sup> és BAUER NORBERT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet, Tájökológiai Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.  
<sup>2</sup>8420 Zirc, Egry J. u. 8.

Elfogadva: 2002. december 4.

**Kulcsszavak:** másodlagos sziklafüves lejtősztyep, növények relatív ökológiai igényei, humusztartalom, mésztartalom

**Összefoglalás:** A térképezést követően talajmintavételt négy olyan területen hajtottuk végre, ahol a növényzetben különbség mutatkozott. A felvételeket római számmal (I–IV) kódoltuk. A talajtani mintákat 5 ismétlésben vettük fel. A vett talajminták laboratóriumi elemzése az érvényben lévő szabványok alapján zajlott (BUZÁS 1988, 1993). A vizsgált mutatók: pH/H<sub>2</sub>O, pH/KCl, humusz % (Tyurin-módszerrel), összes szerves anyag % (izzítási veszteséggel), CaCO<sub>3</sub>%, Al-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Al-K<sub>2</sub>O. A cönológiai felvételeket a talajtani felvételezésekkel párhuzamosan készítettünk (5–5 felvételt). A fajok borítási értékét százalékban adtuk meg. Az I-es mintaterületen az alapkőzetnek a lejtőlősz nevezhető, amelyen agyagbemosódásos barna erdőtalaj alakult ki. A II. és IV. kódszámú területen barna rendzinát, a III. területen köves-sziklás váztalajt felvételeztünk mészkövön. Tápanyagellátásban nem állapítható meg szignifikáns eltérés a vizsgálati helyszínek között, a K<sub>2</sub>O tartalom jónak tekinthető (125–170 ppm), a P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tartalom 25–39 ppm közötti, igen alacsony. Az I. helyszín talaja szignifikánsan vastagabb, mint a többi mintaterületen. A növényzetben mutatkozó eltérések is vizsgálatunk alapján legnagyobb mértékben erre vezethetők vissza.

### Bevezetés

Vizsgálatsorozatunkkal olyan terület természeti képének teljesebb megismeréséhez szeretnénk hozzájárulni, amely geológiai értékeit tekintve régóta áll a kutatás célpontjában, de részletes talajtani és növényzeti feltárása még nem történt meg. Jelen dolgozatban a talajtani kutatási eredményeinket közöljük, kiegészítjük a terület nagy részét alkotó gyepevegetáció felvételeivel, és ismertetjük a talaj-növény vizsgálatok első tanulságait.

Az egyes ökológiai mutatók közötti, illetve a talajtani paraméterek és a növények relatív ökológiai értékek közötti összefüggésre több kutató keresett választ. KUNZMANN (1990) különböző nedvesség fokozatú kategóriákat állított föl, és ennek a függvényében vizsgálta, hogy mennyi a növény számára felvehető nitrogén mennyisége. KUNZMANN et al. (1990) az ELLENBERG által felállított tapasztalati skálát vizsgálta felül a növények számára felvehető víz formájára vonatkozólag. A szerzők javaslatot tettek arra is, hogy az általuk vizsgált újabb paramétert érdemes megvizsgálni a növények víz- és tápanyag ellátottságára vonatkozó összefüggések besorolásánál. BARTHA et al. (1994) mérésrel megállapítható kapcsolatot állítottak fel a feltalaj N-tartalma és a degradáltságot jelző lágy szárú növények között. KOVÁCS (1964, 1969) azt állapította meg, hogy a talajok nitrogén-tartalma és a növények N értékszámai között nem mutatható ki szoros összefüggés. JEFFERIES–WILLIS (1964) néhány savanyúság- és mészkedvelő növény talajviszonyait és

kémiai összetételét állította párhuzamba. K. LÁNG (1966) üledékes kőzetekben domináló Ca- és Mg-viszonyok megoszlását nézte a talaj-növény vonatkozásában, és ezt kiegészítően vizsgálta a talajok és a növények K-, Na-, Mn-, és Cu-tartalmának összefüggéseit. A talaj-növény kapcsolatokról átfogó tanulmányt BORHIDI et al. (2000, 2001) közöltek, kiterve és példákkal megerősítve a hosszú távú vizsgálatok szükségességét is. A növényzet és talaj pusztulása közötti összefüggés vizsgálatot – gyepterületekre is vonatkoztatva – CENTERI (2002) közöl.

A Dunántúli-középhegység flórájának és társulásainak általános jellemzését JAKUCS és FEKETE (1987) vázolja. FEKETE (1963, 1964, 1988) a Bakonyról és a Balaton-felvidékről közöl általános jellemzést. A Keszthelyi-hegységre vonatkozóan SZABÓ (1987, 1997) ad alapos áttekintést, kiterve részletesen a sziklagyepekre is. A Déli-Bakony mészkő- és dolomit gyepeinek újabb vizsgálati adatait KOVÁCS (2000) publikálta. DEBRECZY (1966, 1973) a Balatonarács melletti Péter-hegyről közölt hasonló gyeptársulásokból felvételeket. A hazai sziklagyepek áttekintő vizsgálatára CSONTOS és LÖKÖS (1992), ISÉPY és CSONTOS (1996a, 1996b) TÖRÖK és ZÓLYOMI (1998) elemzése tér ki részletesen.

A vizsgált társulásban a *Festuca* nemzetség fontos szerepet játszik. Hasonló viszonyok között Pilisben és a Gerecsében (SZERDAHELYI 1988, 1989; PENKSZA 1992, 1995; PENKSZA et al. 1994a) szerint pl. a *Festuca valesiaca* a déli lejtőkön gypalkotó faja. A *Festuca rupicola* az északi kitétségű lejtőkre jellemző. A Balaton-felvidéken nemcsak a déli kitétségű gyepek uralkodó faja a *Festuca valesiaca*, de a bokorerdőben és a mészkedvelő karsztölgyesben is gyakori (PENKSZA et al. 1994b, PENKSZA et al. 1996, BARCZI et al. 1996). Emellett PENKSZA et al. (2002a, 2002b) társulást is leírt, mely szerint a gyp uralkodó pázsitfű faja a *Festuca strica*.

## Anyag és módszer

A talajtani felvételezésekkor munkatérképként az Olaszfalu melletti Eperjes-hegy 1981-ben készült, 1:10000 léptékű EOTR térkép nagyított (1:5000) változatát használtuk (53–234 sz. Olaszfalu Eperjes, 53–243. sz. Olaszfalu Tunyok-hegy lapok összeillesztéséből). A térképlap domborzati (szintvonal) és művelési ági adatokkal is szolgált.

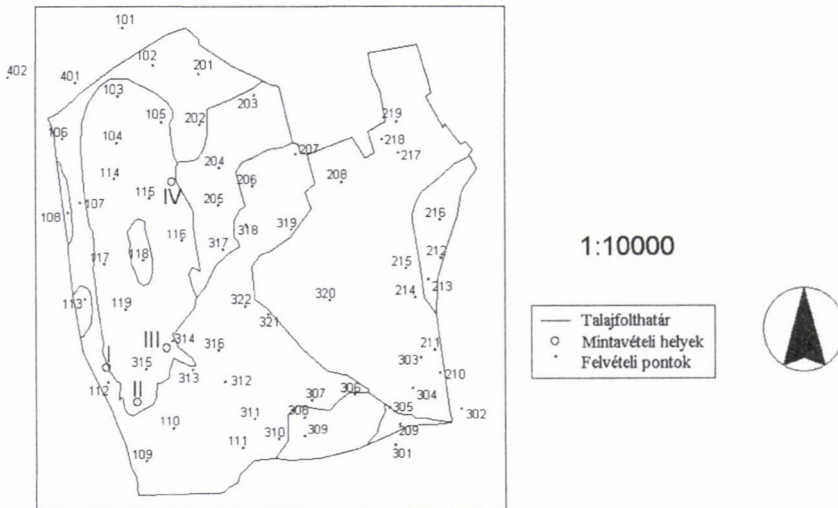
A térkép és a beszerzett légifelvételek elemzése és tanulmányozása alapján felvételezési ponthálózatot terveztünk. A ponthálózatot a terepbejárások alapján, a közzethatárok mentén, a vegetáció és a domborzati viszonyok figyelembe vételével alakítottuk ki. Ez a ponthálózat nem négyzethálós rajzolatú, hanem szabálytalan, mivel így a felvételezési pontok a változatosabb, mozaikosabb terepen tetszőlegesen voltak sűrítethetők, és így reprezentatívabb képet kaphatunk a talajviszonyokról. Az 1:10000-es méretarányban a legkisebb folt, amit a digitalizált térképen egyértelműen ábrázolni lehet, a 2x2 mm-es négyzet volt.

Az Eperjes-hegy környezetének talajtani felvételezéseit Pürckhauer-féle szűrőbotos mintavevővel (FINNERN 1994) végeztük el 2001-ben. Ez az eljárás 1 m mélységig sok ponton tett lehetővé talajtípus, szín, fizikai féleség, karbonát, kémhatás és nedvességvizsgálatokat anélkül, hogy a talajokat erősen bolygatta volna, és alkalmasnak bizonyult a talajfoltok durva elkülönítésére, valamint a talajsíntek mélységének megállapítására. A talajtani felvételezéseket több ütemben hajtottuk végre, az egyes lépcsők kiegészítő adatokkal szolgáltattak a talajok határainak pontosításához. A kódszámokban ennek megfelelően az első szám a mintavétel időpontját jelenti (1. felvételezés: 2001. május, 2. felvételezés: 2001. június, 3. felvételezés: 2001. augusztus), míg a második-harmadik szám a felvétel aktuális sorszámát. Összesen 62 felvételi pontot vizsgáltunk. A víz- és közzethatású talajok esetében a talajosodott réteg vastagságát szűrőpálcával ellenőriztük. A talajtípusok megállapításához STEFANOVITS (1992) és SZODFRIDT (1993) munkái szolgáltattak útmutatóul.

A pontok betárolásához a hagyományos eszközöket mellett GPS mérőműszert használtunk, helyüket (Trimble GPS Pathfinder Pocket), a megállapított x és y koordinátákat az EOV rendszerű térképnek megfelelő formátumban adtuk meg a digitális adatbázisban.



A térképezést követően talajmintavételt négy olyan területen hajtottuk végre, ahol a növényzetben – az azonosnak tűnő talajviszonyok mellett – különbség mutatkozott. A felvételi területeket római számmal (I–IV) kódoltuk (1. ábra). A négy területből az egyikben lejtőlösz alapkőzetű agyagbemosódásos barna erdőtalaj alakult ki, a többi helyen rendzinát vagy köves-sziklás váztalajt találtunk. A sekély talajoknál egy helyszínen belül is több ponton, több ismétlésben szűrőpálccával vizsgáltuk a talajvastagságot. A mintákat – 5 ismétlésben – talajfúróval és ásóval vettük. A vett talajminták laboratóriumi elemzése az érvényben lévő szabványok alapján zajlott (BUZÁS 1988, 1993). A vizsgált mutatók: pH/H<sub>2</sub>O, pH/KCl, humusz % (Tyurin-módszerrel), összes szerves anyag % (izzítási veszteséggel), CaCO<sub>3</sub>%, Al-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Al-K<sub>2</sub>O.



1. ábra. A felvételi pontok és mintavételi helyek  
 Figure 1. Soil sampling points and botanical sampling areas.

A cönológiai felvételeket a talajtani felvételezésekkel párhuzamosan készítettük el 2001-ben (CSÁSZÁR et al. 2002). A I–IV-es területen BRAUN–BLANQUET (1951) módszerrel 5–5 felvételt készítettünk, a fajok borítási értékét százalékban adtuk meg. A fajnevek SIMON (2000) nomenklatúráját követik, a társulásnevek használatkor pedig BORHIDI és SÁNTA (1999) rendszerét vettük alapul. A kritikus *Festuca* fajok meghatározásakor SIMON (2000) és PENKSZA (2000) útmutatója szolgált alapul. Az adatok feldolgozása során a relatív ökológiai mutatókat BORHIDI (1995) szerint alkalmaztuk. A társulásneveket BORHIDI (1996), illetve BORHIDI és SÁNTA (1999) szerint használtuk.

A térképek feldolgozásához és a térinformatikai adatbázis felépítéséhez a PC ArcInfo programcsomagot alkalmaztunk. A kész adatbázisból a szükséges elemzések elvégzése, térképek nyomtatása ArcView modul segítségével készült. A statisztikai vizsgálatokat (egytényezős variancia-analízis) SVÁB (1967) útmutatása alapján végeztük el.

## Eredmények és megvitatás

### Talajtani kutatások és értékelésük

A szilárd, nehezen málló mészkőfelszíneken – mint az Öreg-Bakony legtöbb hasonló területén – mozaikos elrendeződésben köves-sziklás váztalajok és rendzina talajok borítják az Eperjes-hegyet (2. ábra). Feltáródásaik szinte minden felhagyott bányagödörben, illetve a geológiai feltárások tetején megfigyelhetők. A talajtípusok kialakulásában rész-



2. ábra. Az Eperjes-hegy talajtérképe  
 Figure 2. Soil map of the Eperjes-hill.

ben az alapkőzet, részben a tető és a lejtők eróziója játssza a legfontosabb szerepet, így a lassan képződő humuszos szint gyakran elhordódik, amit az antropogén hatások a közelmúltban még jobban felfokozhattak. Az átlagos talajvastagság 10–30 cm. Ezek a talajok a csúcsközeli régióban, attól nyugatra, valamint a keleti oldal mészkőkibúvásos sávjában dominálnak. A talajokon sziklagyepek, vagy cserjésedő felszínek figyelhetők meg, néhány szép hagyásfával tarkítva.

A D–DK-i részen, illetve a hegyet körbevevő területeken változik az alapkőzet. A kevert, áthalmazott lejtőlőszön megindulhatott a mállás, a humuszosodás, a talajok kilúgozása és savanyodása. Összességében ezek a talajképződési folyamatok agyagbemosódásos barna erdőtalajokat hoztak létre. Ezen talajok állapotán az emberi hatások sokat rontottak. A szántóterületeken a talajok gyenge-közepes fokú eróziója, a talajsintek össze-szántása a jellemző.

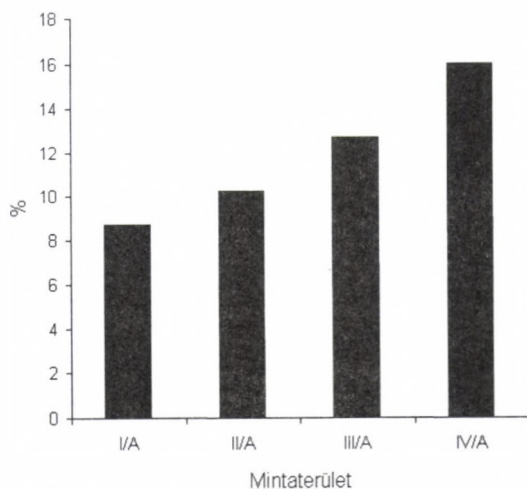
A hegyoldalban sokat pusztult az eredeti talajtakaró, néhol lejtőhordalék talajjá degradálódva. Főleg a lejtőpihenőkön (a terület É–ÉK-i részén található völgyterület, valamint a Ny-i és D-i oldal hegylábi részei) találjuk ezt a talajtípust. Igazán szép, eredeti állapotú – vagy ahhoz közeli – erdőtalajt csak néhány ponton találtunk. A növényzet állapota az erdőtalajokhoz hasonlóan bolygatott, néhol szinte áthatolhatatlanul benőtt, degradált.

A bányagödrök nyitása a talajtakaró megsértésével, az amúgy is sekély termőrétegű talajok pusztulásával járt. A bányagödrökhöz felvezető ösvények, utak taposása gyorsíthatta az eróziót. Ez utóbbi talajpusztulási folyamat a víz- és kőzethatású talajokat is pusztította, de még feltűnőbb a zavartság, talajkopás és keveredés az erdőtalajjal rendelkező délkeleti területeken.

Az I-es felvételi területen az alapkőzetnek a lejtőlősz nevezhető, amelyen agyagbemosódásos barna erdőtalaj alakult ki. A II. és IV. kódszámú felvételi területen barna rendzinát, a III. területen köves-sziklás vázta talajt felvételeztünk mészkövön.

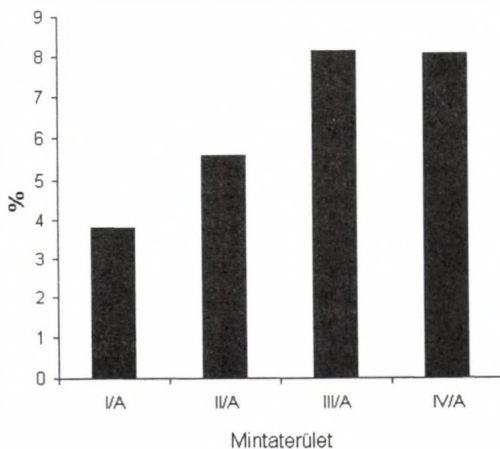


A váz- és közethatású talajokra jellemzően magas a humusztartalom (3. és 4. ábra) a II–III–IV. terület mintáiban. Az I. terület humusztartalma megfelel az erdőtalajokra jellemző értékeknek, a II-es felvételi terület alacsonyabb értékei az átmeneti, erdőszéli zónába tartozásával magyarázhatók. A III–IV-es mintaterületek között a humusztartalmat tekintve nincs szignifikáns eltérés. Az összes szervesanyagból adódó értékek mindent alátámasztják, megerősítik. Azzal a plusz információval szolgálnak, ami a IV-es helyszín plató jellegét igazolja. A mintaterületet az erózió-defláció kevésbé érinti, az 1960-as évektől megszűnő legeltetés óta folyamatosabb biomassza felhalmozódás zajlik. A II–III-as mintaterületek domborzati adottságai az erózió-deflációnak inkább kedveznek.



3. ábra . A vizsgált talajok humusz értékei (S<sub>D5%</sub>= 1,17)

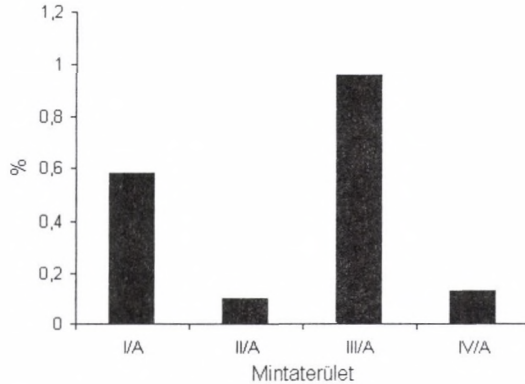
Figure 3. Humus content of the examined soils.



4. ábra. A talajok összes szervesanyag értékei (S<sub>D5%</sub>= 1,74)

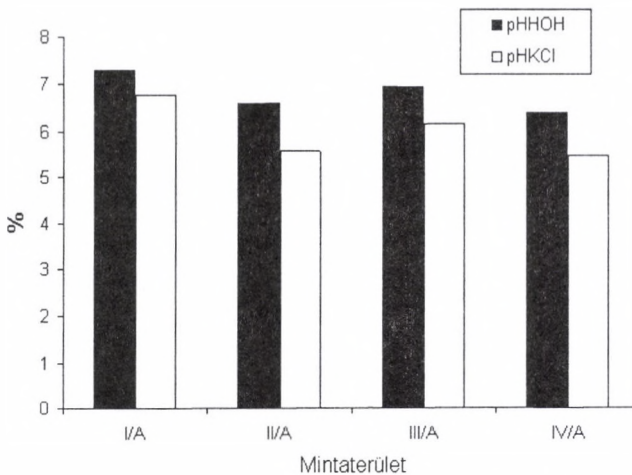
Figure 4. Total organic matter content of the soils.

A mézstartalom szempontjából igen alacsony értékeket állapítottunk meg, ami a Scheibler-módszerrel nehezen kimutatható karbonát (dolomit) nagyobb arányára utal, így a rendzináknál megszokott magas értékektől méréseink eltérnek. A  $\text{CaCO}_3$  tartalom mind a négy A-szintnél 1% alatti, a helyszínek ennek alapján mézstartalom szempontjából egyformának tekinthetők (5. ábra).



5. ábra. A vizsgált talajok  $\text{CaCO}_3$  tartalma (Szd5%= 0,73)  
Figure 5.  $\text{CaCO}_3$  content of the soils.

Kémhatás terén semleges körüli, illetve gyengén savanyú pH-értékekkel találkozunk. A 6. ábra bal oldali oszlopa a vizes, a jobb oldali oszlop a kálium-kloridos értékeket mutatja.



6. ábra. A vizsgált talajok pH (HOH), (Szd5%= 0,3) és pH (KCl), (Szd5%= 0,57) értékei  
Figure 6. pH (HOH) and pH (KCl) values of the examined soils.

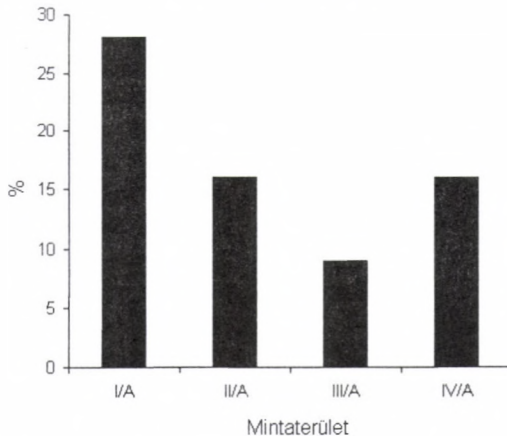
Az erdőtalajnál – az I-es helyszínen – a visszameszeződés a semleges kémhatás magyarázata. A II–IV-es helyszínek között nincs szignifikáns eltérés. A III-as helyszín semlegeshez közeli értéke a sekélyebb termőréteggel, a közeli alapkőzetből mállással



felszabaduló mésztartalommal magyarázható. Ezt a hatást erősíti az a közettörmelék is, amiben gazdag a talaj. A KCl-ban mért pH eredményei alátámasztják a desztillált vizes pH-mérés eredményeit, megerősítik azokat, rejtett savanyúságra nem utalnak.

Tápanyagellátásban nem állapítható meg szignifikáns eltérés a vizsgálati helyszínek között, a  $K_2O$  tartalom jónak tekinthető (125–170 ppm), a  $P_2O_5$  tartalom 25–39 ppm közötti, igen alacsony.

A talajvastagságok terén az erdőtalajjal bíró I. helyszín talaja szignifikánsan vastagabb a többi talajnál, és ennél a talajnál a B-szint és a löszös alapkőzet is „termőréteget” képez. Ezzel ez a mintaterület elűt a többitől (7. ábra).



7. ábra. A vizsgált talajok termőréteg-vastagsága (SZD5%= 5,79)  
Figure 7. Surface soil depth of the examined soils.

Ugyanakkor a víz- és közethatású talajok külön történő összehasonlítása is igen fontos, mivel a talajokban tárolható víz mennyiségére következtethetünk belőle. A vízellátás a növényzetben változásokat eredményezhet. A három talaj közül (II–III–IV. mintaterület) a III-as mintaterület a legsekélyebb, a mért talajvastagság 5–13 cm között változik. Ezen a mintaterületen a több mintavételi részterületen és több ismétlésben végzett vastagságelemzésből kiderül, hogy a terület igen mozaikos, mészkőkibúvások, dolomitpadkák tarkítják.

Vízellátás szempontjából a fentiek alapján az I-es mintaterület vastag termőréteggű erdőtalaja a legnedvesebb-legüdebb, a III-as mintaterület pedig a sekély termőréteg miatt valószínűleg a legszárazabb.

### A vizsgált területek vegetációjának jellemzése

Az Eperjes-hegy növényzete hosszú ideje erős antropogén hatás alatt áll. Az egykor erdők uralta területeken ma különböző típusú, másodlagos gyepek dominanciája ismerhető fel, melyekben intenzív cserjésedés mutatkozik. A vizsgált területek növényzeti képére általában jellemző, hogy átmeneti jellegű, cönoszisztematikai szempontból is nehezen besorolható növényzeti egységek alakultak ki. A vizsgált *Festuca* gyepek erős átalakulásuk ellenére a lejtősztyepek, sziklafüves lejtősztyeprétek csoportjába oszthatók.

Az I-es mintavételi terület a hegy DNy-i lábánál található. Felhalmozódási zóna, mivel a hegyről lefelé áramló anyag- és vízmozgás, valamint a műút töltése egyaránt hat rá. A terület talaja az agyagbemosódásos barna erdőtalaj talajtípus, tehát eredeti növényzete erdő (cseres kocsánytalan tölgyes) lehetett, amelyet kivágtak, majd az erős antropogén hatások miatt (legeltetés, útéptítés) az erdő nem tudott újra kialakulni. A területen a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) dominál (I. táblázat), a gyepterület teljesen záródott. A gyomok aránya itt a legkisebb, és itt fordult elő a legtöbb erdei faj. A társulást a *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) Zólyomi 1958 *festucetosum rupicolae* Soó 1959 szubasszociáció degradált típusának soroltuk be.

A II-es mintaterület a hegy alsó harmadán található – átmeneti területen – az erdő és a gyepterület határsávján. A területet sekély termőréteg jellemzi. A második mintaterület tűnt a legdegradáltabbnak, ezt a közönséges tarackbúza (*Elymus repens*) és a francia-perje (*Arrhenatherum elatius*) tömeges megjelenése is jelezte (II. táblázat). A terület növényzetét erősen átalakított lejtősztyepként (*Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó 1930) értékelhetjük.

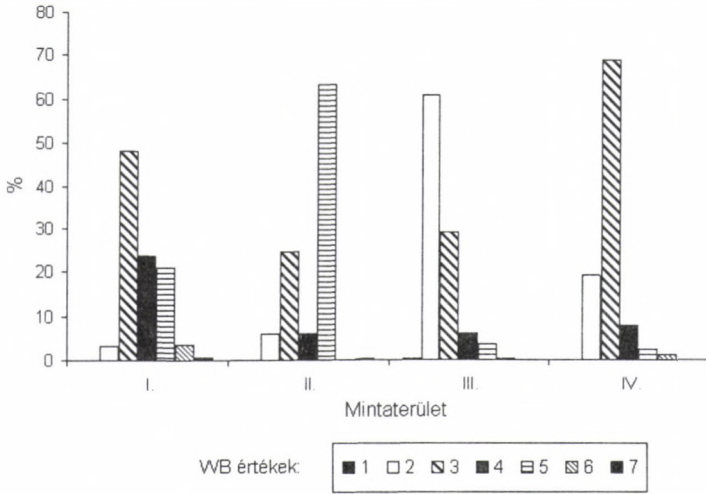
A III-as mintaterület a hegy felső harmadán található hagyásfás – egykori – legelő-területen. Ezt a területet találtuk az egyik legkevésbé bolygatott térségnek. Növényzetében a feltételezett eredeti vegetációhoz legközelebb álló vegetációt találjuk. Talajtani szempontból ez a terület köves-sziklás vázталajjal jellemezhető. Az uralkodó pázsitfű a vékonylevelű csenkesz (*Festuca valesiaca*). Ez a sáv a sziklafüves lejtősztyep *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) *festucetosum valesiaca* Soó 1959 szubasszociációjának tekinthető (III. táblázat).

A IV-es mintaterület a hegy tetején, lapos térszínen található. A korábban hosszú ideig jellemző intenzív legeltetés miatt az eredeti növényzetet nem találjuk meg, másodlagos vegetáció alakult ki. Talajtípus besorolás alapján a rendzina típusba tartozik. A gyeppen a karcsú perje (*Poa angustifolia*) az uralkodó (IV. táblázat). Mind a domináns, mind a felvételen kis borítással jelentkező fajok közül az indifferensek a jellemzőek, a tipikus termőhely jelzőérték nélküli fajok aránya nagy. A vizsgált mintaterületek az erősen átalakított *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) *festucetosum valesiaca* Soó 1959 szubasszociáció foltjaiként is értelmezhetők.

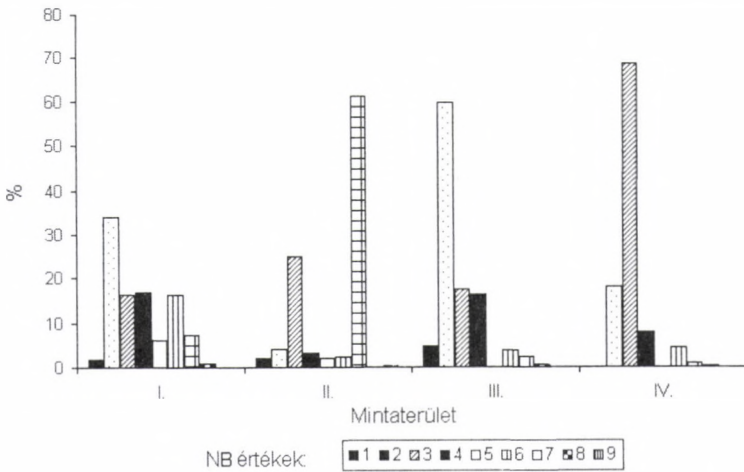
## A talaj-növény kapcsolatok vizsgálata

A növények relatív vízigénye alapján (8. ábra) a *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) *festucetosum valesiaca* Soó 1959 szubasszociációban (III. mintavételi terület) tekinthető a legszárazabbnak, itt a szélsőségesen száraz termőhelyek jellemző fajai több mint 60%-ban fordulnak elő. A termőréteg vastagságát tekintve szignifikánsan itt a legsekélyebb a talaj, ezzel együtt itt a legkevesebb a tárolható vízmennyiség. A *Festuca rupicola* dominanciájával jellemzett gyepterület (I.) és a *Poa angustifolia* uralta felvételek (IV.) mintaterületen a relatív vízigény száraz termőhelyre utal. I-es mintaterület négyzetében ez elsősorban a *Festuca rupicola* nagy borítási értékeinek köszönhető. A talajtani tapasztalati megfigyelések (a lejtők aljában összefolyó csapadék, nagyobb termőréteg-vastagság és jelentős tárolt vízkészlet) és mért adatok alapján az I-es mintaterület tekinthető a legüdebbnek. A relatív ökológiai mutatók alapján viszont szárazabb termőhelynek tekinthető, ami egyértelműen a domináns pázsitfűfaj borítási értéke okoz. A *Festuca rupicola* és a *Festuca valesiaca* együttes termőhelyi előfordulási adatait a





8. ábra. A mintaterületek növényzetének relatív vízigény szerinti megoszlása  
 Figure 8. The distribution of the vegetation the based ont he relative water need values.



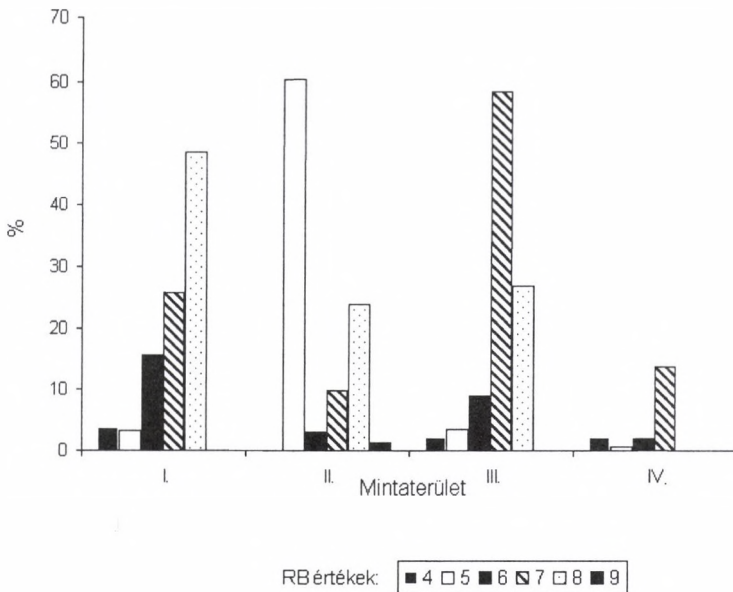
9. ábra. A mintaterületek növényzetének relatív nitrogén igény szerinti megoszlása  
 Figure 9. The distribution of the vegetation the based ont he relative nitrogen need values.

jelen közölt talajtani vizsgálatok nem támasztják alá. A *Festuca rupicola* az üdebb termőhely jellemző faja.

Az relatív nitrogénigény (NB) értékek alapján a leginkább nitrogénszegény mintaterületnek a *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) *festucetosum valesiacae* Soó 1959 szubasszociációja (III. mintaterület felvételei) adódott (9. ábra). Ugyanakkor a szervesanyag mennyiségét és a humuszanyagok arányát tekintve ez a mintaterület sem tekinthető nitrogénben szegénynek. A nitrogén felvételi lehetősége nagymértékben függhet a talajban tárolt víz mennyiségétől, ami itt a legalacsonyabb. A talaj tehát hiába

rendelkezik magas nitrogéntökével, a növények tápanyagfelvételét és produkcióját elsősorban a talajnedvesség szabja meg. Ezért a növényzet a nitrogénszegény környezetet mutatja ki. A II. mintaterületen a nitrogénkedvelő fajok a legnagyobb arányban fordultak elő, ez azonban a talajtani adatokkal nem magyarázható, esetleg a degradáltságot, az antropogén hatást igazolja. Relatív nitrogénszegény termőhelynek bizonyult a IV. mintaterület, ez a *Poa angustifolia* nagy borítási értékeivel, valamint a III. mintaterületnél is vázolt indokok alapján a sekély talajréteggel is magyarázható.

A talajreakció relatív értékszámjai (10. ábra) szerint a II. mintaterület a legsavanyúbb, ami az *Elymus repens* nagy borítási értékének, illetve az általa jelölt tartománynak köszönhető. A III. helyszín bázikusabb a fajok alapján, a legbázikusabb pedig a *Festuca rupicola* (I.) dominanciájú és a *Poa angustifolia* (IV.) uralmával jelzett mintavételi terület. A mért talajtani paraméterek eltérő eredményeket mutatnak, az I. és III. termőhelyek desztillált vizes pH-ja a semleges tartományba esik (bár a III. terület KCl-ban mért pH-ja gyengén savanyú), a II. és IV. terület adatai pedig gyengén savanyúnak, KCl-os pH esetében savanyúnak bizonyul. A relatív ökológiai értéket IV. helyszínen a *Poa angustifolia* tolja a bázikus irányba, ez a faj azonban egyaránt előfordul savanyú és bázikus termőhelyeken is.



10. ábra. A mintaterületek növényzetének relatív talajreakció szerinti megoszlása  
Figure 10. The distribution of the vegetation the based ont he relative soil reaction values.

### Köszönetnyilvánítás

A kutatást az OTKA T-038272 és a KAC 2787-01/2001 pályázatai támogatták. Köszönjük cikkünk lektorainak és Dr. TUBA ZOLTÁNNAK a kéziratral kapcsolatos hasznos észrevételeiket.



*A Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) ZÓLYOMI 1958 *festucetosum rupicolae*  
Soó 1959 szubasszociáció degradált típusának (I. mintavételi terület) cönológiai felvételei  
(1. felvételezés: 2001. május, 2. felvételezés: 2001. június, 3. felvételezés: 2001. augusztus)  
Coecological sampling of the degradation types of the *Cleistogeno-Festucetum rupicolae*  
Soó (1930) ZÓLYOMI 1958 *festucetosum rupicolae* Soó 1959 subassociation  
(Sampling site I: 02. 05. 2001, Sampling site II: 03. 06. 2001, Sampling site III: August 2001)

Mintavételi négyzetek	1.	2.	3.	4.	5.	A–D	K
<i>Achillea collina</i>	1	1	1	1	1	1	V.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	2	10	3	20	15	2–20	V.
<i>Elymus repens</i>	2	2	4	5	5	2–5	V.
<i>Agrostis stolonifera</i>		1			1	1	II.
<i>Arrhenatherum elatius</i>		2	3		2	2–3	III.
<i>Artemisia vulgaris</i>				2	1	1–2	II.
<i>Asperula cynanchica</i>				1		1	I.
<i>Bromus erectus</i>	5				5	5	II.
<i>Centaurea pannonica</i>	1			1	2	1–2	III.
<i>Cirsium arvense</i>	1	1	5	1		1–5	IV.
<i>Convolvulus arvensis</i>			2			2	I.
<i>Coronilla varia</i>		1				1	I.
<i>Dactylis glomerata</i>	1	3	5	2	3	1–5	V.
<i>Eryngium campestre</i>				1		1	I.
<i>Falcaria vulgaris</i>					1	1	I.
<i>Festuca rupicola</i>	30	10	18	30	30	10–30	V.
<i>Fragaria vesca</i>	1	20	20			1–20	III.
<i>Galium mollugo</i>	1	2	2	1	1	1–2	V.
<i>Galium verum</i>	3	5	8	5	3	3–8	V.
<i>Hypericum perforatum</i>			5	1	1	1–5	III.
<i>Linaria vulgaris</i>			2			2	I.
<i>Lotus corniculatus</i>				1		1	I.
<i>Picris hieracioides</i>	1				2	1–2	II.
<i>Plantago stepposa</i>					2	2	I.
<i>Poa angustifolia</i>	3	3	3	5	1	1–5	V.
<i>Thymus marschallianus</i>	2			3	2	2–3	III.
<i>Vicia angustifolia</i>	3	5	5	5	3	3–5	V.
<i>Vicia tetrasperma</i>	1	2			2	1–2	III.

2. táblázat  
Table 2

*A Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) ZÓLYOMI 1958 degradált típusának  
(II. mintavételi terület) cönológiai felvételei  
(1. felvételezés: 2001. május, 2. felvételezés: 2001. június, 3. felvételezés: 2001. augusztus)  
Coecological sampling of the degradation types of the *Cleistogeno-Festucetum rupicolae*  
Soó (1930) ZÓLYOMI 1958  
(Sampling site I: 02. 05. 2001, Sampling site II: 03. 06. 2001, Sampling site III: August 2001)

Mintavételi négyzetek	1.	2.	3.	4.	5.	A–D	K
<i>Achillea collina</i>	1	1			1	1	III.
<i>Acer campestre</i>				1		1	I.
<i>Agrimonia eupatoria</i>					3	3	I.
<i>Elymus repens</i>	35	15	35	55	40	15–55	V.
<i>Asperula cynanchica</i>					3	3	I.
<i>Bupleurum affine</i>		5				5	I.
<i>Convolvulus arvensis</i>			1	1	2	1–2	III.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	1	1	1	1	V.
<i>Falcaria vulgaris</i>	1			1		1	II.
<i>Festuca valesiaca</i>			2	2		2	II.
<i>Fragaria vesca</i>	5					5	I.
<i>Galium aparine</i>			1			1	I.
<i>Galium verum</i>	2	2	1	1	3	1–3	V.
<i>Geranium columbinum</i>			1		1	1	II.
<i>Lepidium campestre</i>			1			1	I.
<i>Medicago falcata</i>		2	3	3	5	2–5	IV.
<i>Odontites vulgaris</i>					1	1	I.
<i>Picris hieracioides</i>				1		1	I.
<i>Pimpinella saxifraga</i>		1		1	1	1	III.
<i>Plantago stepposa</i>					1	1	I.
<i>Poa angustifolia</i>	5	5	15	5	8	5–15	V.
<i>Potentilla recta</i>		1	1			1	II.
<i>Seseli annuum</i>					1	1	I.
<i>Thlaspi perfoliatum</i>			1			1	I.
<i>Thymus marschallianus</i>			1		3	1–3	II.
<i>Trifolium repens</i>					2	2	I.
<i>Vicia angustifolia</i>				1	1	1	II.
<i>Vicia hirsuta</i>	1	1	1			1	III.



A *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) ZÓLYOMI 1958 *festucetosum valesiacae*  
Soó 1950 szubasszociáció (III. mintavételi terület) cönológiai felvételei

(1. felvételezés: 2001. május, 2. felvételezés: 2001. június, 3. felvételezés: 2001. augusztus)

Coecological sampling of the *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) ZÓLYOMI 1958 *festucetosum valesiacae* Soó 1950 subassociation *festucetosum valesiacae* Soó 1959 subassociation  
(Sampling site I: 02. 05. 2001, Sampling site II: 03. 06. 2001, Sampling site III: August 2001)

Mintavételi négyzetek	1.	2.	3.	4.	5.	A–D	K
<i>Achillea collina</i>		1				1	I.
<i>Acinos arvensis</i>					1	1	I.
<i>Elymus repens</i>	1	1	1	1	1	1	V.
<i>Alyssum alyssoides</i>					1	1	I.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>			2	2		2	II.
<i>Arrhenatherum elatius</i>			2			2	I.
<i>Berteroa incana</i>			5	3	3	3–5	III.
<i>Bromus mollis</i>		1	1	1		1	III.
<i>Bromus squarrosus</i>			1			1	I.
<i>Carduus acanthoides</i>	1		1			1	II.
<i>Cerastium semidecandrum</i>		1	1	1		1	III.
<i>Convolvulus arvensis</i>		1	2	2	2	1–2	IV.
<i>Cruciata pedemontana</i>		1			1	1	II.
<i>Dactylis glomerata</i>				1		1	I.
<i>Echium vulgare</i>	4	3	2	5	2	2–5	V.
<i>Eryngium campestre</i>	1		2	2	2	1–2	IV.
<i>Euphorbia cyparissias</i>			1	1	2	1–2	III.
<i>Festuca valesiaca</i>	20	28	35	30	40	20–40	V.
<i>Fragaria vesca</i>				1		1	I.
<i>Koeleria cristata</i>		2		2	2	2	III.
<i>Lepidium campestre</i>	5	3	2			2–5	III.
<i>Medicago falcata</i>	5	5	1	3	2	1–5	V.
<i>Medicago minima</i>			1	2	2	1–2	III.
<i>Muscari neglectum</i>			1			1	I.
<i>Plantago lanceolata</i>		1				1	I.
<i>Poa angustifolia</i>	3	5	1	2	2	1–5	V.
<i>Poa bulbosa</i>				3	3	3	II.
<i>Prunus spinosa</i>					2	2	I.
<i>Salvia pratensis</i>	4	5	3	2		2–5	IV.
<i>Sedum sexangulare</i>			1			1	I.
<i>Thymus pannonicus</i>		2	1		2	1–2	III.
<i>Tragopogon dubius</i>		1				1	I.
<i>Trifolium striatum</i>			1	2	3	1–3	III.

4. táblázat  
Table 4

A *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) ZÓLYOMI 1958 *Poa angustifolia* állományainak  
(IV. mintavételi terület) cönológiai felvételei  
(1. felvételezés: 2001. május, 2. felvételezés: 2001. június, 3. felvételezés: 2001. augusztus)  
Coenological sampling of the *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* Soó (1930) ZÓLYOMI 1958  
*Poa angustifolia* association  
(Sampling site I: 02. 05. 2001, Sampling site II: 03. 06. 2001, Sampling site III: August 2001)

Mintavételi négyzetek	1.	2.	3.	4.	5.	A–D	K
<i>Achillea collina</i>			1	1		1	II.
<i>Agrimonia eupatoria</i>			1			1	I.
<i>Agropyron repens</i>		3				3	I.
<i>Asperula cynanchica</i>	5	3	2	2		2–5	IV.
<i>Berteroa incana</i>					1	1	I.
<i>Bupleurum affine</i>	5	1		1	1	1–5	IV.
<i>Carduus acanthoides</i>					1	1	I.
<i>Convolvulus arvensis</i>	3	3	8	5	3	3–8	V.
<i>Dactylis glomerata</i>			3	2		2–3	II.
<i>Echium vulgare</i>				2		2	I.
<i>Eryngium campestre</i>	2	1	2	2	2	1–2	V.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1		1	1	10	1–10	IV.
<i>Festuca valesiaca</i>	3	2	2	15	2	2–15	V.
<i>Fragaria vesca</i>	1			3		1–3	II.
<i>Geranium columbinum</i>	1				2	1–2	II.
<i>Lepidium campestre</i>	2	1	1	1		1–2	IV.
<i>Lotus corniculatus</i>	1		1			1	II.
<i>Medicago falcata</i>		1	1	1		1	III.
<i>Muscari neglectum</i>	1					1	I.
<i>Odontites vulgaris</i>	2				1	1–2	II.
<i>Plantago lanceolata</i>	1					1	I.
<i>Poa angustifolia</i>	50	50	50	33	40	30–50	V.
<i>Thymus pannonicus</i>		1	5	25	2	1–25	IV.
<i>Vicia angustifolia</i>	1					1	I.

## IRODALOM – REFERENCES

- BARCZI A., GRÓNÁS V., PENKSZA K. 1996: A tihanyi táj változásai a századforduló óta. *Agrártörténeti Szemle* 38: 298–316.
- BARTHA D., BILKÓ A., KOVÁCS G. 1994: Degradáltság vizsgálatok a Kőszegi-hegységben. A Kőszegi-hegység vegetációja, pp. 183–197.
- BORHIDI A. 1995: Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Bot. Hung.* 39: 97–181.



- BORHIDI A. 1996: Annotated checklist of the Hungarian plant communities, I. The non-forest vegetation, In: Critical revision of the Hungarian plant communities. (Ed. BORHIDI A.). Janus Pannonius University, Pécs, pp. 43–94.
- BORHIDI A., CSETE S., CSIKY J., KEVEY B., MORSCHAUSER T., SALAMON-ALBERT É. 2000: Talaj és természetes növényzet. Bioindikáció és természetesség a növénytársulásokban. In: Vegetáció és dinamizmus. (Szerk.: VIRÁGH K., KUN A.). MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 159–194.
- BORHIDI A., MORSCHAUSER T., SALAMON-ALBERT É. 2001: Talaj és természetes növényzet. Ökológiai összefüggések a bioindikáció tükrében. In: Ökológia az ezredfordulón (Szerk: BORHIDI A., BOTTA-DUKÁT Z.). MTA, Budapest, pp. 55–72.
- BORHIDI A., SÁNTA A. 1999: Vörös könyv. Magyarország növénytársulásairól I. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 362 pp.
- BUZÁS I. (szerk.) 1988: Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerek II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 243 pp.
- BUZÁS I. (szerk.) 1993: Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerek I. INDA 4231 Kiadó, Budapest, 357 pp.
- CENTERI Cs. 2002: The role of vegetation cover in the control of soil erosion on the Tihany Peninsula. *Acta Bot. Hung.* 44: 285–295.
- CSÁSZÁR G., BARCZI A., BAUER N., VONA M., KENYERES Z., PENKSZA K., MIZÁK J. 2002: Jelentés az olaszfalui eperjes-hegyi geológiai, talajtani, botanikai és zoológiai mintaterület kutatásáról. KAC pályázati jelentés, kézirat.
- CSONTOS P., LŐKÖS L. 1992: Védett edényes fajok térbeli eloszlás-vizsgálata a Budai-hg. dolomitvidékén. – Szünbotanikai alapozás, természetvédelmi területek felméréséhez. *Bot. Közlem.*, 79: 121–143.
- DEBRECZY Zs. 1966: Die xerothermen Rasen der Péter- und Tamás Berge bei Balatonarács. *Annls hist. - nat. Mus. nat. hung.* 58: 223–241.
- DEBRECZY Zs. 1973: A balaton-felvidéki Péter-hegy és környéke cönológiai vizsgálata. *Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 12: 191–220.
- FEKETE G. 1963: Die Schluchtwälder des Bakony-Gebirges. Die Phytozönosen des Bakony-Gebirges II. *Ann. hist.- nat. Mus. nat. hung.* 55: 215–231.
- FEKETE G. 1964: A Bakony természetföldrajzi helye Magyarország flórájában. A Bakony természettudományi kutatásának eredményei. Veszprém, 53 pp.
- FEKETE G. 1988: A Bakonyvidék természetes növénytakarója. In: A Dunántúli-kg. regionális földrajza (Szerk: ÁDÁM L., MAROSI S., SZILÁRD J.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 149–174.
- FINNERN H. (ed.) 1994: Bodenkundliche Kartieranleitung. 4. verbesserte und erweiterte Auflage. Hannover, 392 pp.
- ISÉPY I., CSONTOS P. 1996a: Comparison of 24 grassland communities in the Carpathian-Basin with the emphasis on their role in nature conservation. Proceedings of the "Research, Conservation, Management" Conference, Aggtelek, Hungary, 1–5 May, 1996, pp. 309–317.
- ISÉPY I., CSONTOS P. 1996b: Phytosociological survey of grassland communities of the Hungarian Middle Mountains. Abstracts of the "Symposium on Research, Conservation, Management", 1–5 May, 1996, Aggtelek-Jósvafő, Hungary, pp. 92.
- JAKUCS P., FEKETE G. 1987: A Dunántúli középhegység természetes növénytakarója. In: Magyarország táj-földrajza 5. (Szerk: ÁDÁM J., MAROSI S., SZILÁRD J.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 337–353.
- JEFFERIES R. L., WILLIS A. J. 1964: Studies on the calcicole-calcifuge habit. I. Methods of analysis of soil and plant tissues and some results of investigations on four species. *J. Ecol.*, 52: 121–138.
- KOVÁCS J. A. 2000: Dolomit-mészkk sziklagyepek és lejtősztyepek helyzetéről a Déli-Bakonyban. *Kanitzia* 8: 39–50.
- K. LÁNG E. 1966: Összehasonlító talaj- és növényteni analízis dolomit- és mészkősziklagyepekben. *Bot. Közlem.* 53: 175–184.
- KOVÁCS M. 1964: Der Ökologische Feuchtegrad als Kriterium zur Beurteilung von Grünlandstandorten, ein Verleich bodenkundlicher und vegetationskundlicher Standortmerkmale. *Dissertationes Botanicae*, Berlin – Suttgart, pp. 32–33, 104–242.
- KOVÁCS M. 1969: Pflanzenarten und pflanzengesellschaften als anzeiger des bodenstickstoffs. *Acta. Bot. Acad. Sci. Hung.* 15: 101–118.
- KUNZMANN G. 1990: Die Bestimmung des Ökologischen Feuchtegrades von Grünlandstandorten mit einem modifizierten Zeigerartenverfahren. *Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung* 31: 368–380.
- PENKSZA K. 1992: Adatok a kesztölczi Fehér-szirt és környékének flórájához. *Bot. Közlem.* 79: 47–52.

- PENKSZA K. 1995: Flora of the Őr-hegy (Gerecse Mts, Hungary). *Stud. bot. hung.* 26: 37–48.
- PENKSZA K. 2000: A *Festuca javorkae* Májovsky és a *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt jellemzése és a *Festuca ovina* - csoport határozókulcsa. *Kitaibelia* 5: 275–278.
- PENKSZA K., BARCZI A., NÉRÁTH M., GYIMÓTI G., CENTERI Cs. 1994a: Changes in the vegetation of Tihanyi-félsziget (Tihany peninsula, near lake Balaton, Hungary) as a result of treading and grazing. Proceedings of International Conference, Antropization and Environment of ruderal settlements Flora and Vegetation, Sátoraljaújhely, pp. 99–105.
- PENKSZA K., BENYOVSZKY B. M., ÖTVÖS E., ASZTALOS J. 1994b: Phytosociological studies of the Cliff Fehérszirt, near Keszthely, Hungary. *Acta Bot. Hung.* 38: 523–547.
- PENKSZA K., KÁDER F., BENYOVSZKY B. M. 1996: Vegetációtanulmány a Balatonalmádi (Vörösberény) melletti Megye-hegyről. *Bot. Közlem.* 83: 77–105.
- PENKSZA K., KÁDER F., SÜLE SZ. 2002a: Kiegészítések a *Festuca* fajok és az *Artemisia alba* gyeptársulásokban betöltött szerepének ismeretéhez. *Kanitzia* 9: 211–226.
- PENKSZA K., KÁDER F., SÜLE SZ. 2002b: Vegetációtanulmány a Balatonalmádi Vörösberény) melletti Megye-hegyről. (Gyeptársulások vizsgálata). *Folia Musei Hist. Nat. Bakonyiensis* (megjelenés alatt)
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 pp.
- STEFANOVITS P. 1992: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 380 pp.
- SVÁB J. 1967: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 410 pp.
- SZABÓ I. 1987: Investigation of the flora and vegetation of Keszthely-Mountains. *Folia Musei Hist. Nat. Bakonyiensis* 6: 77–98.
- SZABÓ I. 1997: A balatoni flóra és vegetáció kutatása. *Kitaibelia* 2: 243–244.
- SZERDAHELYI T. 1988: Vegetation studies on rocky grassland in the Pilis Mountains (Hungary) I. *Stud. bot. hung.* 20: 109–117.
- SZERDAHELYI T. 1989: Vegetation studies on rocky grassland in the Pilis Mountains (Hungary) II. *Stud. bot. hung.* 21: 27–44.
- SZODFRIDT I. 1993: Erdészeti termőhelyismeret-tan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 320 pp.
- TÖRÖK K., ZÓLYOMI B. 1998: A Kárpát-medence öt sziklagyeptársulásának szüntaxonómiai revíziója. In: Sziklagyepek szünbotanikai kutatása (Szerk: CSONTOS P.). Scientia Kiadó, Budapest, pp. 77–88.

SURVEY OF CONNECTIONS BETWEEN SOIL AND VEGETATION ON HILL EPERJES,  
NEAR OLASZFALU

A. Barczy<sup>1</sup>, M. Vona<sup>1</sup>, and N. Bauer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szent István University, Department of Landscape Ecology  
Gödöllő, Páter K. u. 1., H-2103, Hungary  
<sup>2</sup>Zirc, Egry J. u. 8., H-8420, Hungary

Accepted: 4 December 2002

**Keywords:** rocky grassland, humus content, CaCO<sub>3</sub> content, relative ecological demands of the plants

The aim of our series of studies is to contribute to making a more complete acquaintance with the natural sight of a territory, which has been the object of geological studies for a long time but its pedological and botanical values have been discovered yet.

Present paper publishes the achievements of our pedological studies, completed by the records of the lawn vegetation composing the bulk of the flora on the territory, and also releases the results of the first survey of connections between soil and vegetation.



# ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATOK AZ EURÓPAI BÜKK TAXONOK LEVELEIN I. LEVÉLALAK-VÁLTOZATOSSÁG A LOMBKORONÁN BELÜL

BARTHA DÉNES és RAISZ ÁRPÁD

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar  
9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4.

Elfogadva: 2002. december 16.

**Kulcsszavak:** *Fagus sylvatica*, *F. orientalis*, levélalak-változatosság, fény- és árnyéklevelek

**Összefoglalás:** Jelen tanulmányban bükk taxonómiai vizsgálatokhoz kívánunk alapokat teremteni. A bükk nemzetség taxonómiája részben a levél morfológiai jellemzőinek statisztikai eszközökkel történő vizsgálatán alapszik, hasonlóan a tölgy nemzetség taxonómiájához. Munkánkban arra kerestük a választ, hogy a kilenc használatos levélmorfológiai bélyeg, mint valószínűségi változó, mennyire függ a levél helyzetétől, a fénynek való kitettségtől, a koronán belül az égtáj szerinti kitettségtől és mennyire változnak ezek a bélyegek egy egyeden belül az évek során az eltérő időjárás hatására. A levél helyzetét három szempont szerint írtuk le. Az első szempont a koronán belüli helyzet, e tekintetben kétféle levelet gyűjtöttünk: a korona aljából és felső részéből származót. A második szempont a hajtás típusa, amely szerint egy levél származhat hosszú- és rövid-hajtásról. A harmadik szempont az volt, hogy az adott levél a hajtáson belül hányadik helyet foglalja el. Elemzéseinkhez tipikus fény- és árnyéklevelet gyűjtöttük. Vizsgálatainkhoz illeszkedésvizsgálatot, t-próbát, egy-szeres és kétszeres osztályozású varianciaanalízist használtunk.

A levél alaki bélyegeit az elhelyezkedés és a fénynek való kitettség többé-kevésbé befolyásolja, ezért mintavételnél erre mindenképpen ügyelni kell. A bélyegek majdnem mindegyike – feltehetően az időjárás és egyéb külső körülmények hatására – szignifikáns változást mutatott a vizsgált évek során, ezért taxonómiai vizsgálatokra való alkalmasságuk erősen megkérdőjelezhető.

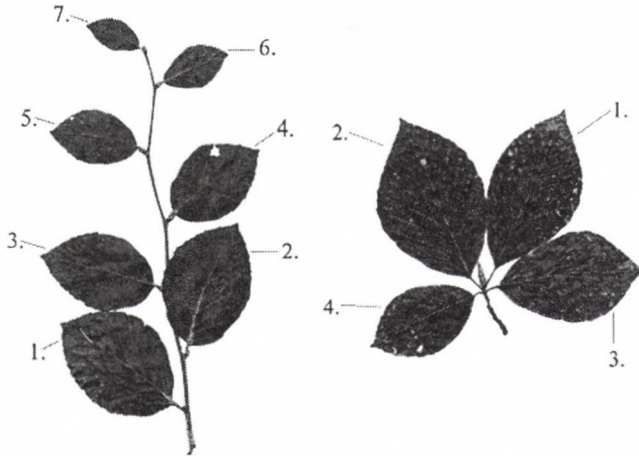
## Bevezetés

A növényi taxonok elkülönítésére is terjedőben vannak a numerikus módszerek, értve ez alatt bizonyos alaki – pl. levélmorfológiai – jellemzők számszerűsítését, és ezen mérőszámok statisztikai módszerekkel történő kiértékelését. Ilyen egyszerű mérőszám lehet a levél hosszának és szélességének hányadosa. A módszer nagyon alkalmasnak bizonyult például tölgy taxonok elkülönítésére, különösen sok más jellemző tulajdonság egyidejű kiértékelésével, sokváltozós statisztikai módszerek alkalmazásával (BOROVICS 1997, KÉZDY 2000). Hasonló eredményekre lehetne számítani a bükk taxonok esetében is, ahol a közönséges bükk (*Fagus sylvatica* L.) mellett számos helyen (KÁRPÁTI 1937, 1940, 1944; TUTIN et al. 1964; DUTY 1985; FELBERMEIER és MOSANDL 2002) említést tesznek egy balkáni bükknek (*Fagus moesiaca* (K. Maly) Czeczott) nevezett taxonról, mely a leírások szerint az európai elterjedésű rokonától a levél alaki jellemzőiben különbözik (CZETTCZOTTOWA 1933, KÁRPÁTI 1942). Az európai bükk taxonok elkülönítésére biokémiai markereket is alkalmaztak már (GÖMÖRY és mtsai 1993; BUSOV 1995), de az átmeneti alakok, így a balkáni bükk azonosítása még nem járt sikerrel. A numerikus

taxonómiai vizsgálatoknál gyakori hiba, hogy figyelmen kívül hagyják a levél koronán belüli sokféleségét, valamint a levél morfológiai jellemzőinek az évek során az egyed korosodásával járó változását. Jelen dolgozat az európai bükk taxonok vizsgálatainak megalapozását szolgálja az egy egyeden belül megfigyelhető alaki változatosság és az egymást követő években rögzített különbségek feltárásával.

### Anyag és módszer

A levél lombkoronán belüli helyzetére négy kategóriát határoztunk meg, és ezeket a gyűjtött anyagban minden egyes levél esetében egy négyjegyű számkóddal rögzítettük. Az első ilyen kategória – azaz az első kódszám – megmutatja, hogy a levél a korona felső egyharmadából (1-es számjegy), vagy alsó részéből – földről elérhető magasságból – (2-es számjegy) származik-e. A második kategória – második szám – a levél fénynek való kitettségét mutatja. Eggyessel jelöltük a fénylevelet, kettessel az árnyéklevelet. Ha a harmadik kódszám 1-es, akkor hosszúhajtás leveléről van szó, ha 2-es, akkor rövidhajtásról származik a levél. A negyedik kategória pedig arról ad felvilágosítást, hogy a levél a hajtáson belül hányadik helyet foglalja el. Eszerint, ha a negyedik szám 1-es, akkor a levél a hajtáson az első, ha 2-es, akkor második és így tovább. Ha a negyedik számjegy zérus, akkor az azt jelenti, hogy kevert mintáról van szó. A rövidhajtáson a hajtás csúcscsától indul a számozás, a hosszúhajtáson pedig fordítva, a hajtás aljáról (1. ábra). Ez azért történt így, mert a hosszúhajtáson a csúcshoz legközelebb eső levél a legkevésbé fejlett, továbbá általában hiányzik is, vagy teljesen szakadozott, és ezért használhatatlan. Nem beszélve arról az esetről, ha a hajtás vége letört, ekkor ellenkező irányú számozás esetén lehetetlen lenne a levelek azonosítása. A rövidhajtáson viszont általában az alaphoz legközelebb eső levél a leggyengébben fejlett, a legkisebb, és gyakran hiányzik is.



1. ábra. A bal oldalon tipikus hosszúhajtás, a jobb oldalon rövidhajtás látható.

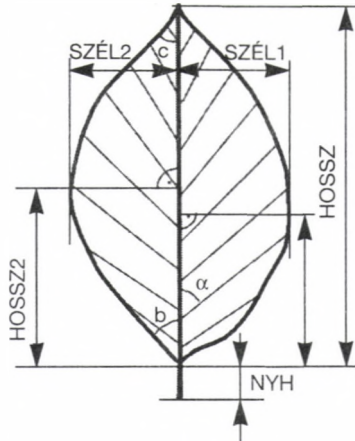
A levelek számozása fordított a két hajtástípusnál, ugyanis a hosszúhajtásnál a csúcshoz közeli levelek hiányoznak gyakran, rövidhajtásnál pedig fordítva

Abb. 1. An der linken Seite ist ein typischer Langtrieb zu sehen, an der rechten Seite ein typischer Kurztrieb. Die Nummerierung der einzelnen Blätter wurde bei den zwei Typen der Triebe mit Absicht in umgekehrter Richtung vollzogen, denn bei dem Langtrieb fehlen oft die Blätter an der Spitze, beim Kurztrieb sind es die die zum Basis nahe liegen.

A levelek egyes mennyiségi mutatóit szkennelt leveleken saját készítésű számítógépes programmal mértük. Ez a program úgy működik, hogy az egérrel rákattintunk a beszkenelt levél alapjára, majd csúcscsára, és a program méri a két pont közötti távolságot (HOSSZ). A két pont egy tengelyt is meghatároz, amellyel párhuzamost lehet húzni. Ahol a párhuzamosok érintik a levél szélét, ott az egérrel kattintva meghatároztuk a két legszélő pontot. Ezeket a pontokat merőlegesen a tengelyre vetíti a számítógép. A merőleges összrende-



zök a SZÉL1 és SZÉL2, és a tengelyen kapott pontok alaptól vett távolságai a HOSSZ1 és HOSSZ2. A levél mért és származtatott adatait a 2. ábra mutatja. A jellemzők közül a szőrözöttségre és a szimmetria viszonyokra utaló mutatókat nem szokták használni a bükk taxonómiában. A szőrözöttséget azért határoztuk meg mégis, mert HAMMES és ARNDT (1985) szerint a keleti bükköt az is megkülönbözteti az európaítól, hogy a levél fonákja a főér mentén szőrös és az érzugokban is szőrpmacsok találhatóak. Ezzel, mint differenciális bélyeggel, más irodalomban nem találkoztunk.



2. ábra. A mért levéljellelmzők  
Abb. 2. Die gemessenen Blattmerkmale.

HOSSZ = a levéllemez hossza – Länge der Blattfläche; LSZ = a levéllemez szélessége (LSZ = SZÉL1 + SZÉL2) – Breite des Blattes; LH/LSZ = a levéllemez hosszának és szélességének hányadosa – Quotient der Länge und der Breite des Blattes; ÉRSZ = az oldalerek száma (a főér mindkét oldalán számoltuk, majd átlagoltuk) – Anzahl der Seitennerven (diese wurden an beiden Seiten der Hauptader gezählt und daraus der Mittelwert errechnet); LH/ÉRSZ = a levéllemez hosszának és az erek számának hányadosa – Quotient der Länge des Blattes und der Anzahl der Seitennerven; NYÉL = a levélnyel hossza – Länge des Blattstiels; LH/NYH = a levéllemez hosszának és a levélnyel hosszának hányadosa – Quotient der Länge des Blattes und der des Blattstiels; ALAK = a levéllemez legszélesebb helyének távolsága az alaptól, osztva a teljes hosszal [ALAK = (HOSSZ1 + HOSSZ2) / 2 \* HOSSZ]. Ha ez 0,5, akkor a lemez a közepén a legszélesebb (elliptikus), ha 0,5-nél kisebb, akkor tojásdad, ha nagyobb, akkor visszástojásdad.] – Gestaltmerkmal: Entfernung der breitesten Stelle der Blattfläche vom Basis, dividiert durch die totale Länge der Blattfläche. Wenn dieser Wert 0,5 beträgt, dann ist die breiteteste Stelle des Blattes in der Mitte (elliptisch); wenn weniger als 0,5 dann oval (eiförmig), ansonsten oboval (eiförmig, aber auf die Spitze gestellt); SZÖR = szőrözöttség (1: a levélfonák kopasz, 2: a főér mentén szőrös, 3: az érzugokban szőröcsomók találhatóak) – Grad der Behaarung (1: die Unterseite ist kahl, 2: entlang der Hauptader behaart, 3: in den Nervenwinkeln sind Haarpinsel zu sehen)

A munkánkat három részre oszthatjuk. Az első részben a fenti mérőszámok – mint valószínűségi változók – eloszlásáról alkottunk képet illeszkedésvizsgálattal. E célból egy kőszegi-hegységbeli magános *Fagus sylvatica* koronájának alsó részéből gyűjtöttünk 31 db fénylevelet és ugyanennyi árnyéklevelet. Mindkét csoportba szigorúan csak rövidhajtások csúcsi (1-es számú) levelei kerültek. Illeszkedésvizsgálatot végeztünk továbbá egy a tharandti (Szászország) botanikus kerti keleti bükkfa (*Fagus orientalis*) 52 fény- és 60 árnyéklevelét felhasználva. Ezek is a korona aljából, rövidhajtások csúcsáról származnak.

Az illeszkedésvizsgálat során a mért értékeket standardizáltuk az átlaggal és szórással, majd besoroltuk a hat részre osztott számegyenes megfelelő intervallumába (...-1; -1...-0,5; -0,5...0; 0...0,5; 0,5...1; 1...). Egy adott intervallumba kerülő esetek száma  $O_i$ , a standard normális eloszlás esetén ez elméletileg  $E_i$  lenne. A próbatasztikát a következő képlettel számoltuk:  $\Sigma\{(O_i - E_i)^2 / E_i\}$ . Ennek értékét összehasonlítottuk a  $\chi^2$  eloszlás  $\alpha = 0,05$  szignifikancia szinthez és 3 szabadságfokhoz tartozó értékével, ami 7,815. Ha a próbatasztika értéke ennél nagyobbak adódott, elvetettük a nullhipotézist, miszerint a kérdéses változó eloszlása normális lenne. A statisztikai kiértékelést CSANÁDY és mtsai (1995) szerint végeztük.

Munkánk második része arra irányult, hogy megismerjük, a levélen meghatározott bélyegeket mennyiben befolyásolja a levél koronán belüli elhelyezkedése. A statisztikai vizsgálatokhoz az 1. táblázatban feltüntetett mintákat gyűjtöttük be a Soproni-hegység egy magános bükkfa egyedéről. A statisztikai kiértékelés során a hosszú- és rövidhajtásokon található levelek jellemzőit összehasonlítottuk. Ehhez t-próbát alkalmaztunk az 1-es és 2-es minta esetében. A korona felső és alsó részének összehasonlítása a 2-es, valamint a 6, 7, 8 és 9-es minta összekeveréséből képzett csoport t-próbája. A hajtáson belüli helyzet és a fénynek való kitettség együttes vizsgálatára kétszeres osztályozású varianciaanalízist alkalmaztunk a 3-tól 8-ig terjedő mintáinkon. A 9-est azért hagytuk ki, mert a rövidhajtások negyedik levele szemlátomást is nagyon különbözik a másik háromtól. A fény- és árnyékleveleket a Kőszegi-hegység magános bükkfáján és a tharandti keleti bükkön is külön-külön összehasonlítottuk. Végül egy freibergeri szabadon álló közönséges bükk déli oldaláról szedett 29 fénylevelét hasonlítottuk a fa északi oldaláról szedett ugyancsak fénynek kitett 29 levelével (mindkét levélhalmaz a korona aljában található rövidhajtások csúcscsőről származik).

Vizsgálódásaink harmadik területe az egyeden belüli, különböző évjáratú levelek közötti különbség feltárása. Ez egyrészt egy, a Soproni-hegységben növekvő *Fagus sylvatica* három egymást követő évben gyűjtött leveleinek statisztikai elemzéséből állt. A levelek mindegyike a korona aljából, jól megvilágított rövidhajtások csúcscsőről származott. 1999-ben 28, 2000-ben 30, 2001-ben 33 levelet gyűjtöttünk. A mérőszámokat egyszeres osztályozású varianciaanalízissel vizsgáltuk. E mellett egy másik, azonos lelőhelyű közönséges bükk 1999-ben gyűjtött 21 és 2000-ből származó 30 árnyéklevelét értékeltük t-próbával.

Varianciaanalízist csak olyan valószínűségi változóra lehet végezni, amely normális eloszlásúnak tekinthető, továbbá feltétel, hogy az összehasonlítandó csoportok szórását azonosnak lehessen tekinteni. Az illeszkedésvizsgálatokkal kiderítettük, hogy mely változók normál eloszlásúak. A szórások azonosságát Bartlett-próbával vizsgáltuk.

1. táblázat  
Tabelle 1

A koronán belüli alakváltozatosság kimutatására használt levélminták  
Blattmuster für die Darstellung der morphologischen Variabilität innerhalb der Laubkrone.  
(A) Art des Blattes; (B) Stück; (C) Code

Minta száma (No.)	Levéltípus (A)	Db (B)	Kód (C)
1	Korona teteje, fénylevel, hosszúhajtás, kevert minta Oberer Teil der Baumkrone, Langtrieb, gemischtes Muster	30	1110
2	Korona teteje, fénylevel, rövidhajtás, kevert minta Oberer Teil der Baumkrone, Kurztrieb, gemischtes Muster	30	1120
3	Korona alsó része, árnyéklevel, rövidhajtás, 1. levél Unterer Teil der Baumkrone, nicht direkt beleuchtetes Blatt, Kurztrieb, 1. Blatt	17	2221
4	Korona alsó része, árnyéklevel, rövidhajtás, 2. levél Unterer Teil der Baumkrone, nicht direkt beleuchtetes Blatt, Kurztrieb, 2. Blatt	17	2222
5	Korona alsó része, árnyéklevel, rövidhajtás, 3. levél Unterer Teil der Baumkrone, nicht direkt beleuchtetes Blatt, Kurztrieb, 3. Blatt	17	2223
6	Korona alsó része, fénylevel, rövidhajtás, 1. levél Unterer Teil der Baumkrone, gut beleuchtetes Blatt, Kurztrieb, 1. Blatt	16	2121
7	Korona alsó része, fénylevel, rövidhajtás, 2. levél Unterer Teil der Baumkrone, gut beleuchtetes Blatt, Kurztrieb, 2. Blatt	16	2122
8	Korona alsó része, fénylevel, rövidhajtás, 3. levél Unterer Teil der Baumkrone, gut beleuchtetes Blatt, Kurztrieb, 3. Blatt	15	2123
9	Korona alsó része, fénylevel, rövidhajtás, 4. levél Unterer Teil der Baumkrone, gut beleuchtetes Blatt, Kurztrieb, 4. Blatt	13	2124



## Eredmények

### A fény- és árnyéklevelek, illetve a hosszú- és rövidhajtások leveleinek összehasonlítása

Az illeszkedésvizsgálatok eredményeit a 2. táblázat tartalmazza. A táblázat szerint a szőrözöttség, az érszám, a nyélhossz, és esetleg a levélhossz–érszám arány eloszlása nem tekinthető normálisnak. A 3. ábra tipikus példája az illeszkedési hiánynak. Jó illeszkedésre példa a közönséges bükk egyed árnyéklevelein mért lemezhosszak gyakorisági eloszlása (4. ábra). A hosszú- és rövidhajtások leveleit t-próbával hasonlítottuk össze. (A levelek fénynek kitett hajtásokon belüli helyzete tetszőleges.) A számítás szerint 5%-os szignifikancia szinten a hosszú- és rövidhajtások várható értékei az érszám, a levél szélessége és a levéllemez hosszának az érszámmal alkotott hányadosa esetében nem vehetők azonosnak, azaz ezek a levélmorfológiai jellemzők erősen függenek a hajtástípustól. A levéljellemzők összefoglalását a 3. táblázatban adjuk meg.

2. táblázat  
Tabelle 2

Illeszkedésvizsgálatok eredményei. Amelyik bélyeg esetében a próbastatisztika értéke nagyobb a  $\chi^2$  eloszlás  $\alpha = 0,05$  szignifikancia szinthez és 3 szabadságfokhoz tartozó értékénél, annak eloszlása nem tekinthető normálisnak. (Ezeket dőlttel szedtük.)

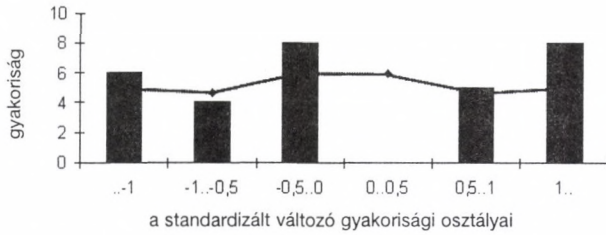
Ergebnisse der Anpassungstests. Wenn der Wert einer Teststatistik größer ist als der der  $\chi^2$ -Verteilung bei  $\alpha = 0,05$  Signifikanzniveau und 3 Freiheitsgraden, dann ist die Verteilung des jeweiligen Merkmals nicht als normal anzusehen. (Kursiv gedruckt.)

(1) gut beleuchtete Blätter; (2) schwach beleuchtete Blätter; (3) gemischt; (4) gut beleuchtete Blätter; (5) schwach beleuchtete Blätter; (6) gemischt

	<i>F. sylvatica</i> fénylevél (1)	<i>F. sylvatica</i> árnyéklevél (2)	<i>F. sylvatica</i> kevert minta (3)	<i>F. orientalis</i> fénylevél (4)	<i>F. orientalis</i> árnyéklevél (5)	<i>F. orientalis</i> kevert minta (6)
HOSSZ	6,82	0,24	5,68	3,95	4,87	5,20
ÉRSZ	31,83	36,85	27,62	22,70	30,93	55,01
NYÉL	8,93	2,26	8,18	18,52	11,59	11,99
SZŐR	81,54	diszkrét	205,68	172,77	197,46	254,57
LSZ	3,36	1,37	0,14	6,10	2,81	5,18
LH/LSZ	1,75	2,90	6,95	0,98	1,64	1,86
LH/ÉRSZ	1,49	8,57	9,69	0,96	2,58	4,53
LH/NYH	6,82	0,24	5,68	3,95	4,87	5,20
ALAK	6,82	0,24	5,68	3,95	4,87	5,20

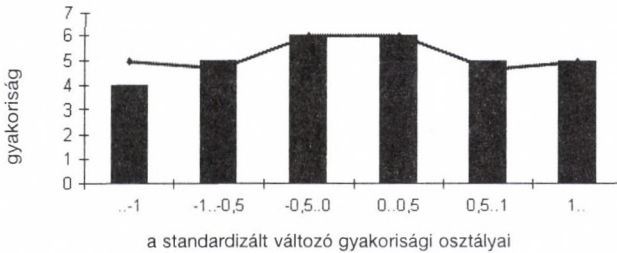
### A korona különböző részein található levelek összehasonlítása

A korona tetején és alján lévő levelek közötti különbséget hasonló módszerrel vizsgáltuk. Statisztikailag kimutatható különbség adódott a levéllemez és a levélyél hosszának hányadosában. A levelek fénynek kitett rövidhajtásokról származtak, a hajtáson belüli helyzet tetszőleges. A két minta csak a koronán belüli elhelyezkedés tekintetében különbözik (4. táblázat). Ezek után már csak a korona alsó részében található rövidhajtá-



3. ábra. A közönséges bükk fénylevelein mért nyélhosszak tapasztalt gyakorisági eloszlása (oszlopok), valamint az elméleti normális eloszlás (folytonos vonal) összehasonlítása

Abb. 3. Die Häufigkeitsverteilung der Blattstiellängen – gemessen an Lichtblättern der Europäischen Buche – verglichen mit der theoretischen Normalverteilung. Die Häufigkeit der gemessenen Werte ist in Form von Säulen, die Normalverteilung mit kontinuierlicher Linie dargestellt.



4. ábra. A közönséges bükk egyed árnyékban fejlődött levelein mért lemez hosszak tapasztalt eloszlása (oszlopok), és a standard normális eloszlás (folytonos vonal) összehasonlítása

Abb. 4. Die Häufigkeitsverteilung der Blattlängen der im Schatten gedeihenden Blätter der Europäischen Buche – als Säulen dargestellt – verglichen mit der Standard-Normalverteilung (mit kontinuierlicher Linie dargestellt).

3. táblázat  
Tabelle 3

A fénynek kitett hosszú- és rövidhajtások levéljellezőinek összehasonlítása (*Fagus sylvatica*). Dőlt betűvel jelöltük azokat a változókat, amelyek esetében statisztikailag kimutatható eltérés volt a kétféle hajtás között

Vergleich der Blattmerkmale von gut beleuchteten Lang- und Kurztrieben (*Fagus sylvatica*). Die Werte jener Variablen bei denen die Differenz zwischen Lang- und Kurztrieben statistisch nachweisbar ist wurden kursiv gedruckt.

(1) Code; (2) Mustersgröße; (3) Streuung (S) bzw. Mittelwert (M); (4) Langtrieb; (5) Kurztrieb

Kód (1)	n (2)	(3)	HOSSZ	ÉRSZ	NYH	LSZ	LH/LSZ	LH/ÉRSZ	LH/NYH
1110 (hosszúhajtás)	30	átlag	76,43	8,57	9,33	47,57	1,62	8,86	8,34
(4)		szórás	14,92	1,11	2,31	10,83	0,12	0,85	0,98
1120 (rövidhajtás)	30	átlag	71,30	9,08	9,33	42,63	1,68	7,82	7,99
(5)		szórás	10,26	0,88	2,47	7,03	0,16	0,56	1,61



4. táblázat  
Tabelle 4

A korona felső és alsó részéből származó rövidhajtások leveleinek összehasonlítása (*Fagus sylvatica*).

Dölnen jelöltük a szignifikáns eltérést mutató bélyeget ( $p = 0,05$ )

Vergleich der Blätter der Kurztriebe die aus dem oberen Teil der Baumkrone stammen, mit denjenigen die aus der unteren Partie der Krone gesammelt wurden (*Fagus sylvatica*).

Die Merkmale, die eine signifikante Abweichung aufwiesen, wurden kursiv gedruckt ( $p = 0,05$ ).

(1) Code; (2) Mustrergröße; (3) Streuung (S) bzw. Mittelwert (M); (4) oberer Teil der Krone; (5) unterer Teil der Krone

Kód (1)	n (2)	(3)	HOSSZ	ÉRSZ	NYH	LSZ	LH/LSZ	LH/ÉRSZ	LH/NYH
1120 (korona teteje) (4)	30	átlag	71,30	9,08	9,33	42,63	1,68	7,82	7,99
		szórás	10,26	0,88	2,47	7,03	0,16	0,56	1,61
2120 (korona alja) (5)	60	átlag	73,47	9,30	8,70	43,58	1,72	7,89	8,76
		szórás	11,95	1,25	2,32	10,83	0,18	0,65	1,41

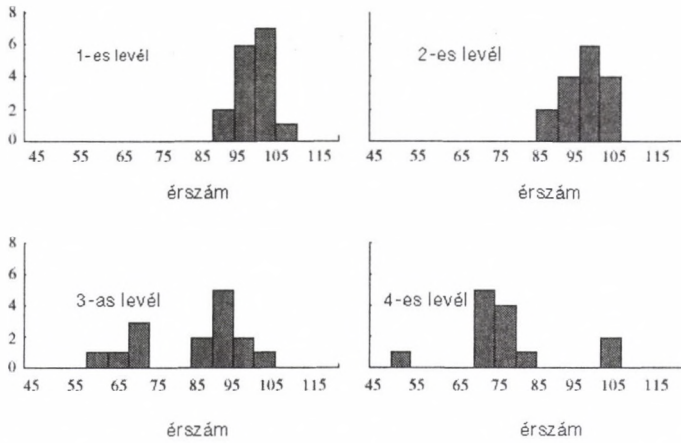
5. táblázat  
Tabelle 5

A korona aljában található rövidhajtások leveleinek (fény- és árnyéklevelek) morfológiája  
Morphologie der Blätter die von Kurztrieben (Licht- und Schattenblätter) aus dem unteren Teil der Baumkrone stammen

(1) Code; (2) Mustrergröße; (3) Streuung (S) bzw. Mittelwert (M); (4) 1. Lichtblatt; (5) 2. Lichtblatt; (6) 3. Lichtblatt; (7) 1. Schattenblatt; (8) 2. Schattenblatt; (9) 3. Schattenblatt

Kód (1)	n (2)	(3)	HOSSZ	ÉRSZ	NYH	LSZ	LH/LSZ	LH/ÉRSZ	LH/NYH
2121 (1-es fénylevél) (4)	15	átlag	81,67	10,20	10,80	44,67	1,84	8,01	7,70
		szórás	5,89	0,41	1,57	5,39	0,14	0,54	1,16
2122 (2-es fénylevél) (5)	15	átlag	80,07	9,93	9,27	48,13	1,66	8,07	8,82
		szórás	6,35	0,46	1,67	3,38	0,07	0,61	1,15
2123 (3-as fénylevél) (6)	15	átlag	69,93	8,80	7,73	45,73	1,62	7,98	9,13
		szórás	9,71	1,25	1,28	17,49	0,26	0,64	0,99
2221 (1-es árnyéklevél) (7)	15	átlag	82,27	10,03	6,73	49,87	1,66	8,20	12,33
		szórás	7,14	0,44	0,88	5,44	0,13	0,57	1,31
2222 (2-es árnyéklevél) (8)	15	átlag	81,07	9,57	6,13	52,13	1,56	8,46	13,29
		szórás	7,86	0,62	0,64	4,93	0,08	0,46	1,29
2223 (3-as árnyéklevél) (9)	15	átlag	66,33	8,13	5,33	41,00	1,64	8,13	12,52
		szórás	11,24	1,09	0,82	8,61	0,13	0,53	1,73

sokat vizsgáltuk. A fénynek való kitettséget és a hajtáson belüli helyzetet egyszerre elemeztük kétszeres osztályozású varianciaanalízissel. A mérések összefoglalását az 5. táblázat szemlélteti. A kétszeres osztályozású varianciaanalízisekkel kapott eredményeket az alábbiakban a változók szerint sorban tárgyaljuk. A levéllemez hosszát nagymértékben a hajtáson belüli helyzet befolyásolja (6. táblázat). Az érszám és nyélhossz nem tekinthető normális eloszlásúnak, ezért varianciaanalízis sem végezhető, de az 5. táblázat átlagain jól látható az a tendencia, hogy az oldalak száma a csúcsi levélen a legnagyobb, és lefelé haladva csökken. A nyél hossza is ebben a sorrendben csökken. Az 5. ábrán a fénylevelek érszámainak gyakorisági hisztogramjait láthatjuk a rövidhajtáson



5. ábra. A rövidhajtásokon különböző helyeket elfoglaló levelek érszámának gyakorisági eloszlása (*Fagus sylvatica*)

Abb. 5. Die Häufigkeitsverteilung der Anzahl der Seitenadern an Blättern von verschiedenen Stellen des Kurztriebes (*Fagus sylvatica*).

6. táblázat  
Tabelle 6

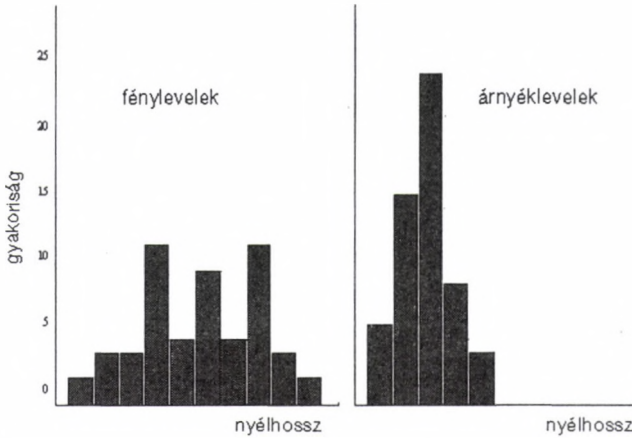
Kétszeres osztályozású varianciaanalízis a levéllemez hosszára. A két vizsgált tényező a rövidhajtáson belüli helyzet és a fénynek való kitettség. Ismétlések száma minden csoporton belül 15  
Zweifache Streuungszerlegung für die Länge des Blattes. Die zwei untersuchten Faktoren sind die Lage des Blattes auf dem Kurztrieb und die Beleuchtung. Anzahl der Wiederholungen in jeder Gruppe: 15.

(1) Faktoren; (2) SQ; (3) FG; (4)  $S^2$  Varianz; (5) Lage am Kurztrieb; (6) Beleuchtung;  
(7) Wechselwirkung; (8) Fehler; (9) Insgesamt

Tényezők (1)	SS (2)	df (3)	MS (4)	F	p	F krit.
Hajtáson belüli helyzet (5)	3479,08	2	1739,54	25,57	2,12E-09	3,11
Fénynek való kitettség (6)	10,00	1	10,00	0,15	0,70	3,95
Kölcsönhatás (7)	97,40	2	48,70	0,72	0,49	3,11
Kísérleti hiba (8)	5714,40	84	68,02			
Összesen (9)	9300,88	89				

belüli helyzet szerinti bontásban. Az ábra igen szemléletesen tárja elénk az oldalerek számának, mint valószínűségi változónak viselkedését az egyes levéltípusok esetében. Hasonlóan szemléletes a 6. ábra, mely a fény- és árnyéklevelek nyélhosszainak gyakorisági eloszlását mutatja. A lemez szélessége tekintetében hasonló a helyzet, mint a lemez hosszának esetében, tehát a hajtáson belüli helyzet hatása szignifikáns (7. táblázat). A levél hosszának és szélességének arányát mind a hajtáson belüli helyzet, mind pedig a fénynek való kitettség szignifikánsan befolyásolja, és egy enyhe kölcsönhatás is kimutatható (8. táblázat, 7. ábra). A levéllemez hosszának és az oldalerek számának arányát a fénynek való kitettség befolyásolja szignifikánsan, nem pedig a hajtáson belüli elhelyezkedés (5. és 9. táblázat). Vegyük a levéllemez- és nyélhossz arányát. Erre a hossz és szélesség arányához hasonlóan szignifikáns hatással van mind a hajtáson belüli





6. ábra. A korona aljában található fény- és árnyéklevelek nyélhosszáinak gyakorisági eloszlása (*Fagus sylvatica*)

Abb. 6. Die Häufigkeitsverteilung der Länge des Blattstieles von Licht- und Schattenblättern, gesammelt von der unteren Partie der Baumkrone (*Fagus sylvatica*).

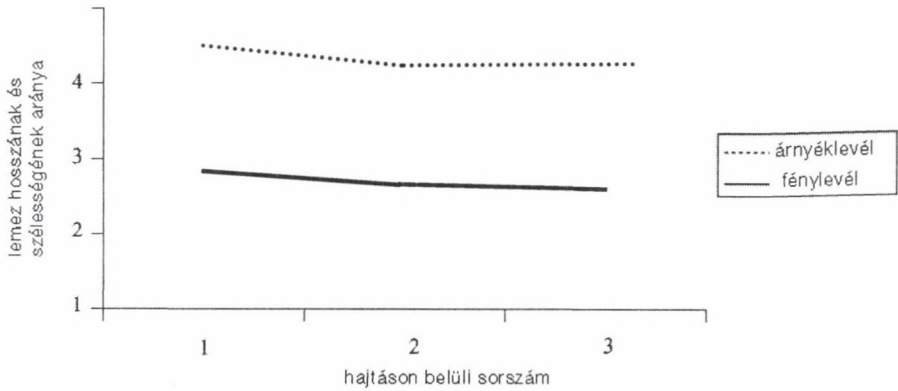
7. táblázat  
Tabelle 7

Kétszeres osztályozású varianciaanalízis a levéllemez szélességére. A két vizsgált tényező a rövidhajtáson belüli helyzet és a fénynek való kitettség. Ismétlések száma minden csoporton belül 15  
Zweifache Streuungszerlegung für die Breite des Blattes. Die zwei untersuchten Faktoren sind die Lage am Kurztrieb und die Beleuchtung. Anzahl der Wiederholungen in jeder Gruppe: 15.

(1) Faktoren; (2) SQ; (3) FG; (4) S<sup>2</sup> Varianz; (5) Lage am Kurztrieb; (6) Beleuchtung;  
(7) Wechselwirkung; (8) Fehler; (9) Insgesamt

Tényezők (1)	SS (2)	df (3)	MS (4)	F	p	F krit.
Hajtáson belüli helyzet (5)	692,16	2	346,08	4,38	0,02	3,11
Fénynek való kitettség (6)	49,88	1	49,88	0,63	0,43	3,95
Kölcsönhatás (7)	440,96	2	220,48	2,79	0,07	3,11
Kísérleti hiba (8)	6639,47	84	79,04			
Összesen (9)	7822,46	89				

helyzet, mind pedig a fényvel való ellátottság (5. és 10. táblázat). A fény- és árnyéklevelek összehasonlítását a Kőszegi-hegység közönséges bükk egyedén és a tharandti keleti bükk egyedén is elvégeztük t-próbával (11. táblázat). A fenti táblázat szerint a fényviszonyoktól független levéljellemező a keleti bükk egyednél az erek száma és az alak, a közönséges bükk egyednél pedig a levélszélesség, a hossz-szélesség aránya, valamint megint csak az alak. A fán belüli alakváltozatosság vizsgálatához még egy kísérletet végeztünk. Egy freibergi bükkfáról fénynek kitett leveleket gyűjtöttünk a fa északi és déli oldaláról. A levelek mindkét mintában a rövidhajtások csúcsáról származnak. A mért eredmények és a t-próba eredményei a 12. táblázatban láthatók. Ahol a t-próba eredményei nem esnek a -1,96..1,96 intervallumba, ott 5%-os szignifikancia szinten elvetjük azt a nullhipotézist, hogy a déli és északi oldalról származó fénylevelek várható értékei az illető változóra azonosak.



7. ábra. A levéllemez hosszának és szélességének aránya a rövidhajtáson belüli elhelyezkedés és a fénynek való kitettség szerint (*Fagus sylvatica*)

Abb. 7. Quotient der Länge und Breite der Blattfläche von Licht- und Schattenblättern, an verschiedenen Stellen des Kurztriebes (*Fagus sylvatica*).

8. táblázat  
Tabelle 8

Kétszeres osztályozású varianciaanalízis a levéllemez hosszának és szélességének arányára.

A két vizsgált tényező a rövidhajtáson belüli helyzet és a fénynek való kitettség.

Ismétlések száma minden csoporton belül 15

Zweifache Streuungszerlegung für den Quotient der Länge und der Breite des Blattes.

Die zwei untersuchten Faktoren sind die Lage am Kurztrieb und die Beleuchtung.

Anzahl der Wiederholungen in jeder Gruppe: 15.

(1) Faktoren; (2) SQ; (3) FG; (4)  $S^2$  Varianz; (5) Lage am Kurztrieb; (6) Beleuchtung;

(7) Wechselwirkung; (8) Fehler; (9) Insgesamt

Tényezők (1)	SS (2)	df (3)	MS (4)	F	p	F krit.
Hajtáson belüli helyzet (5)	0,35	2	0,17	7,85	0,00075	3,11
Fénynek való kitettség (6)	0,19	1	0,19	8,50	0,00455	3,95
Kölcsönhatás (7)	0,15	2	0,08	3,49	0,03498	3,11
Kísérleti hiba (8)	1,85	84	0,02			
Összesen (9)	2,54	89				



9. táblázat  
Tabelle 9

Kétszeres osztályozású varianciaanalízis a levéllemez hosszának és az oldalak számának arányára.

A két vizsgált tényező a rövidhajtáson belüli helyzet és a fénynek való kitettség.

Ismétlések száma minden csoporton belül 15

Zweifache Streuungserlegung für den Quotient der Länge des Blattes und der Anzahl der Seitennerven.

Die zwei untersuchten Faktoren sind die Lage des Blattes am Kurztrieb und die Beleuchtung.

Anzahl der Wiederholungen in jeder Gruppe: 15.

- (1) Faktoren; (2) SQ; (3) FG; (4) S<sup>2</sup> Varianz; (5) Lage am Kurztrieb; (6) Beleuchtung;  
(7) Wechselwirkung; (8) Fehler; (9) Insgesamt

Tényezők (1)	SS (2)	df (3)	MS (4)	F	p	F krit.
Hajtáson belüli helyzet (5)	0,73	2	0,36	1,15	0,32	3,11
Fénynek való kitettség (6)	1,35	1	1,35	4,28	0,04	3,95
Kölcsönhatás (7)	0,27	2	0,14	0,43	0,65	3,11
Kísérleti hiba (8)	26,45	84	0,31			
Összesen (9)	28,79	89				

10. táblázat  
Tabelle 10

Kétszeres osztályozású varianciaanalízis a levéllemez és a levélnyél hosszának arányára.

A két vizsgált tényező a rövidhajtáson belüli helyzet és a fénynek való kitettség.

Ismétlések száma minden csoporton belül 15

Zweifache Streuungserlegung für den Quotient der Länge des Blattes und der des Blattstieles.

Die zwei untersuchten Faktoren sind die Lage am Kurztrieb und die Beleuchtung.

Anzahl der Wiederholungen in jeder Gruppe: 15.

- (1) Faktoren; (2) SQ; (3) FG; (4) S<sup>2</sup> Varianz; (5) Lage am Kurztrieb; (6) Beleuchtung;  
(7) Wechselwirkung; (8) Fehler; (9) Insgesamt

Tényezők (1)	SS (2)	df (3)	MS (4)	F	p	F krit.
Hajtáson belüli helyzet (5)	17,77	2	8,88	5,32	0,006686	3,11
Fénynek való kitettség (6)	389,36	1	389,36	233,12	5,91E-26	3,95
Kölcsönhatás (7)	6,81	2	3,41	2,04	0,136491	3,11
Kísérleti hiba (8)	140,30	84	1,67			
Összesen (9)	554,24	89				

11. táblázat  
Tabelle 11

A közönséges bükk és a keleti bükk egyedek fény- és árnyékleveleinek összehasonlítása t-próbával.  
Ahol a t-próba eredménye nem esik a  $-1,96 \dots +1,96$  intervallumba, ott az egyeden belül a fényviszonyok hatása az adott változóra szignifikánsnak mondható ( $p = 0,05$ )  
Vergleich der gut und schwach beleuchteten Blätter an je einem Exemplar Europäischer und Orientalischer Buche mittels T-Probe. Wenn das Ergebnis der Probe nicht ins Intervall  $-1,96 \dots +1,96$  fällt, ist die Einwirkung der Beleuchtung auf das gegebene Merkmal bei dem bestimmten Exemplar als signifikant anzusehen ( $p = 0,05$ ).  
(1) Mustergröße; (2) Streuung (S) bzw. Mittelwert (M); (3) Lichtblatt; (4) Schattenblatt;  
(5) Ergebnis der T-Probe; (6) Lichtblatt; (7) Schattenblatt

	n		HOSSZ	ÉRSZ	NYH	SZŐR	LSZ	LH/LSZ	LH/ÉRSZ	LH/NYH	ALAK
	(1)	(2)									
<i>F. orientalis</i> fénylevél (3)	52	átlag	9,87	12,08	8,98	2,90	5,16	1,92	0,82	11,73	0,48
		szórás	1,10	0,63	2,01	0,30	0,59	0,11	0,07	4,89	0,02
<i>F. orientalis</i> árnyéklevél (4)	60	átlag	10,58	12,18	5,75	2,10	5,92	1,79	0,87	19,60	0,47
		szórás	1,16	0,79	1,49	0,30	0,65	0,11	0,07	6,28	0,03
t-próba eredménye (5)			3,31	0,73	-9,73	-14,15	6,40	-5,97	3,79	7,32	-0,78
<i>F. sylvatica</i> fénylevél (6)	31	átlag	8,24	8,24	14,61	3,00	4,84	1,71	1,00	5,72	0,52
		szórás	0,40	0,43	1,91	0,00	0,40	0,12	0,06	0,68	0,04
<i>F. sylvatica</i> árnyéklevél (7)	31	átlag	8,64	9,18	9,19	2,81	5,01	1,73	0,94	9,65	0,52
		szórás	0,88	0,46	1,51	0,40	0,55	0,14	0,10	1,87	0,03
t-próba eredménye (5)			2,33	8,34	-12,38	-2,68	1,39	0,66	-2,66	10,98	0,47

12. táblázat  
Tabelle 12

Egyazon fa (*Fagus sylvatica*) déli és északi oldaláról szedett fénylevelek összehasonlítása.  
Ha a t-próba eredményei  $-1,96 \dots +1,96$  intervallumba esnek, akkor az illető jellemzőre a két csoport várható értékét 5%-os szignifikancia szinten azonosnak vehetjük (dőlttel jelölve)  
Vergleich der gut beleuchteten Blätter von der Nord- und Südseite derselben Baumkrone (*Fagus sylvatica*). Wenn das Ergebnis der T-Probe ins Intervall  $-1,96 \dots +1,96$  fällt, kann man bei 5% Signifikanzniveau behaupten, daß die Erwartungswerte der zwei Lagen für das jeweilige Merkmal gleich sind (kursiv gedruckt).  
(1) Mustergröße; (2) Streuung (S) bzw. Mittelwert (M); (3) Südseite; (4) Nordseite;  
(5) Test-statistik der T-Probe

	n		HOSSZ	ÉRSZ	NYH	SZŐR	LSZ	LH/LSZ	LH/ÉRSZ	LH/NYH	ALAK
	(1)	(2)									
déli oldal (3)	29	átlag	6,42	7,47	12,69	2,79	3,41	1,89	0,86	5,11	0,55
		szórás	0,56	0,50	1,56	0,41	0,40	0,11	0,07	0,55	0,04
északi oldal (4)	29	átlag	7,13	8,00	12,67	2,40	3,74	1,92	0,89	5,72	0,57
		szórás	0,76	0,57	2,06	0,50	0,50	0,13	0,07	0,76	0,03
t-próba eredménye (5)			-4,06	-3,83	0,05	3,31	-2,81	-0,75	-1,56	-3,58	-2,13



13. táblázat  
Tabelle 13

A Bartlett-próbák eredményei a három évjárat leveleinek normál eloszlású jellemzőire.  
A három évjárat adatainak szórása egy levéljellelmezőre akkor vehető 5%-os szignifikancia szinten azonosnak, ha a számított b értéke nagyobb a feltüntetett  $\chi^2_{2;0,05}$  értéknél, vagy másképpen, ha p értéke meghaladja 0,05-öt

Die Ergebnisse der Bartlett-Proben für drei Jahrgänge, für diejenigen Blattmerkmale, deren Verteilung als normal anzusehen ist. Die Varianz eines Blattmerkmals kann für die drei Jahre bei 5% Signifikanzniveau als unverändert betrachtet werden, wenn der berechnete "b" Wert größer ist als der unten aufgeführte  $\chi^2_{2;0,05}$  Wert. (Oder anders ausgedrückt: wenn p größer ist als 0.05.)

	HOSSZ	LSZ	LH/LSZ	LH/ÉRSZ	LH/NYH	ALAK
b	5,59	1,13	3,30	9,42	1,50	9,43
$\text{Khi}^2_{2, 0,05}$	5,99	5,99	5,99	5,99	5,99	5,99
p	0,06	0,57	0,19	0,01	0,47	0,01

14. táblázat  
Tabelle 14

Egy faegyed (*Fagus sylvatica*) különböző évjáraitának összehasonlítása.

A levelek a fénykorona alsó részéből, rövidhajtások csúcsáról származnak. Ahol a számított F-érték nagyobb a kritikus F-értéknél – azaz 3,1-nél –, ott a három év közül van legalább egy, amelyiknek a várható értéke az adott jellemzőre eltér a többitől

Vergleich der Blätter eines einzigen Baumes (*Fagus sylvatica*) in drei aufeinanderfolgenden Jahren. Die Blätter stammen von der unteren Seite der Lichtkrone und zwar von der Spitze der Kurztriebe.

Wo der berechnete F-Wert größer ist als der kritische F-Wert, nämlich 3.1, dort sind die Erwartungswerte der drei Jahren für das bestimmte Merkmal nicht gleich.

(1) Jahr; (2) Mustergröße; (3) Streuung (S) bzw. Mittelwert (M); (4) F berechnet

év	n		HOSSZ	ÉRSZ	NYH	SZŐR	LSZ	LH/LSZ	LH/ÉRSZ	LH/NYH	ALAK
(1)	(2)	(3)									
1999	28	átlag	7,68	9,96	8,89	3,00	4,37	1,77	0,77	0,88	0,53
		szórás	1,00	0,47	1,66	0,00	0,63	0,15	0,08	0,14	0,03
2000	30	átlag	8,55	10,23	10,27	2,77	5,15	1,67	0,84	0,85	0,52
		szórás	0,83	0,41	1,44	0,43	0,62	0,11	0,09	0,12	0,02
2001	33	átlag	8,40	9,68	9,39	2,97	5,22	1,61	0,87	0,91	0,51
		szórás	0,64	0,39	1,43	0,17	0,53	0,11	0,05	0,15	0,02
Számított F-érték (4)			9,28	–	–	–	18,50	11,37	13,19	2,01	6,28

15. táblázat  
Tabelle 15

Egy faegyed (*Fagus sylvatica*) árnyékleveleinek összehasonlítása. A levelek rövidhajtások csúcсарól származnak. Ahol a t-próba eredményei nem esnek a  $-1,96...+1,96$  intervallumba, ott a két évjárat várható értéke közötti különbség 5% szignifikancia szinten bizonyított

Vergleich der schwach beleuchteten Blätter eines Baumes (*Fagus sylvatica*). Die Blätter stammen von der Spitze der Kurztriebe. Wenn das Ergebnis der T-Probe nicht ins Intervall  $-1,96...+1,96$  fällt, kann mit 5% Signifikanzniveau behauptet werden, dass bei dem jeweiligen Merkmal die Erwartungswerte der zwei aufeinanderfolgenden Jahre abweichen.

(1) Jahr; (2) Mustergröße; (3) Streuung (S) bzw. Mittelwert (M); (4) Test-statistik der T-Probe

év (1)	n (2)	(3)	HOSSZ	ÉRSZ	NYH	SZŐR	LSZ	LH/LSZ	LH/ÉRSZ	LH/NYH	ALAK
1999	21	átlag	7,32	7,86	6,43	2,05	3,72	1,97	0,93	11,60	0,51
		szórás	0,79	0,42	1,16	0,22	0,40	0,08	0,08	1,54	0,04
2000	30	átlag	8,71	8,70	8,63	2,17	4,71	1,85	1,00	10,20	0,53
		szórás	0,67	0,45	1,13	0,38	0,47	0,09	0,06	1,15	0,00
t-próba eredménye (4)			-6,83	-6,77	-6,77	-1,42	-7,85	4,42	-3,64	3,72	-1,21

### Egy faegyed különböző évjáratú leveleinek összehasonlítása

A kutatás harmadik része az egyazon fán (*Fagus sylvatica*), különböző években mért jellemzők összehasonlítása. Először nézzük a fényleveleket. A 13. táblázat a Bartlett-próbák eredményeit mutatják. A táblázat szerint, a lemez hosszának és az erek számának hányadosa, valamint az alak nem tekinthető azonos szórásúnak, csupán 1%-os szignifikancia szinten. Fogadjuk el mégis az egyszerűség kedvéért az 1%-os szignifikancia szintet, tehát azt, hogy a változók szórása a három év során azonos. A 14. táblázat mutatja a mért értékeket, valamint az egyszeres osztályozású varianciaanalízis során kapott F értékeket. Ezek, ha a (2,88) szabadságfokú és 5% szignifikancia szintű kritikus F értéknél – azaz 3,1-nél – nagyobbak, akkor kijelenthetjük, hogy a három minta várható értéke az adott jellemzőre nem vehető azonosnak. A táblázatból kiderül, hogy egyedül a levéllemez és a nyél hosszának aránya tekinthető állandónak az évek során. Az árnyéklevelek esetében egy másik fa két évjáratát t-póbbával vizsgálva a 15. táblázatban látható eredményhez jutunk. E táblázatból egyértelműen kiderül, hogy az alak és a szőrözöttség kivételével a többi jellemző nem tekinthető változatlanoknak.

### Megvitatás

Az illeszkedésvizsgálatok mutatják, hogy az érszám, nyélhossz és szőrözöttség kivételével a levéljellemzők normál eloszlásúak. A levéllemez hosszát a hajtáson belül elfoglalt helye, a fény és az égtáj szerinti kitérttség befolyásolja. Az oldalak száma függ a hajtás típusától, a hajtáson belüli elhelyezkedéstől, a fényviszonyoktól és az égtáj szerinti kitértsegtől. A nyélhossz a fényviszonyoktól függ. A lemez szélessége a hajtás típusától, a hajtáson belüli elhelyezkedéstől, a fényvel való ellátottságtól és az égtáj szerinti kitértsegtől; a lemez hosszának és szélességének aránya a fényviszonyoktól és a hajtáson



elfoglalt helyzettől függ. A lemez hosszának és az erek számának hányadosa a hajtástípussal és a fényviszonyokkal mutatott összefüggést. A lemez és a nyél hosszának aránya a korona eltérő magasságaiban, a fény- és árnyékleveleken, a hajtáson belüli különböző helyeken, valamint az eltérő kitétségeken más és más. A szőrözöttség és az alak az égtájjal mutatott szoros kapcsolatot. Meg kell jegyezni, hogy az égtáj szerinti kitétség is valójában a fényviszonyok eltérését jelentheti, hiszen a fa északi oldalán kevesebb fényt kap a levél mint a délin. Ha összevetjük az 5. és 12. táblázatot, azt tapasztaljuk, hogy az északi és déli fénylevelek között hasonló különbségek adódnak, mint az árnyék- és fénylevelek között. Az északi fénylevél a délihez képest hosszabb, szélesebb, kerekdedebb (előző két jellemző hányadosa), több az oldalere, rövidebb a nyele, kisebb mértékben szőrözött, és a legszélesebb része jobban el van tolódva a csúcsa felé. Hasonlóan különbözik az árnyéklevél a fénylevélétől. Tapasztalataink szerint a fényleveleket még az is megkülönbözteti az árnyéklevelektől, hogy a fénynek jól kitett hajtások szára pattanva törnek, leveleik vastagabbak, bőrszerűbbek és fényes a levél színe. Azoknál a hajtásoknál, amelyek árnyékban fejlődnek, a szár nehezebben törhető el, általában kevés rajtuk a hosszúhajtás, leveleik vékonyak, matt színűek és egy síkba rendeződnek, ellenben a fénynek kitéttekkel, amelyek nem mutatnak ilyen elhelyezkedést.

Az eddigieket összefoglalva azt mondhatjuk, hogy az általunk vizsgált jellemzők között egyetlen egy sincsen, amelyet többé-kevésbé ne befolyásolna a koronán belüli elhelyezkedés. Ha tehát taxonómiai vizsgálatokat akarunk végezni, akkor pontosan rögzíteni kell a vizsgálandó levelek fán belüli helyzetét. A mintavétel kivitelezése nem egyszerű feladat, tekintve, hogy a fény- és árnyéklevelek között folyamatos az átmenet.

A fénylevelek évjáratának elemzéséből kiderült, hogy a vizsgált három év alatt egyedül a levélhossz–nyélhossz hányados változása nem volt szignifikáns. Az árnyéklevelek vizsgált két évjáratánál két jellemző adódott változatlanak: a szőrözöttség és az alak. Ezekért a változásokért külső környezeti hatások lehetnek felelősek. Feltételezhető, hogy a faegyed korosodásával is változnak a levéljellelmzők, így a csemete és az idős fa levelei között is lehet különbség. Középkorú mintafáink esetében azonban a három év alatt biztosan nem ilyen jellegű változás tanúi voltunk.

#### IRODALOM – LITERATUR

- BOROVICS A. 1997: A kocsánytalan tölgyek levélmorfológiai vizsgálata. *Erdészeti Kutatások* 86–87: 125–142.
- BUSOV V. B. 1995: Discrimination between the European (*Fagus sylvatica* L.) and Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) by SDS-page of seed proteins. In: Population genetics and genetics conservation of forest trees (Eds.: BARADAT P., ADAMS W. T., MÜLLER–STARCK G.). SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- CZETCZOTTOWA H. 1933: Studium nad zmiennoœcia liœci bukóv. *Ann. Soc. Dendrol. Pol.* 5: 45–118.
- CSANÁDY V., HORVÁTH R., SZALAY L. 1995: Matematikai statisztika. Lővérint Kft., Sopron.
- DUTY J. 1985: Die Fagus-Sippen Europas und ihre geographisch-soziologische Korrelation zur Verbreitung der Assoziationen des Fagion s.l. *Vegetatio* 59: 177–184.
- FELBERMEIER B., MOSANDL R. 2002: *Fagus sylvatica* L. 1753. In: Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie (Hrsg.: SCHÜTT P., SCHUCK H. J., LANG U. M., ROLOFF A.). Ecomed, Landshut.
- GÖMÖRY D., PAULE, L., VYSNY J. 1993: Isozyme polymorphism of beech populations in the transition zone between *Fagus sylvatica* and *Fagus orientalis*. In: The scientific basis for the evaluation of forest genetic resources of beech (Eds.: MUHS H. J., WUEHLISCH G.) EC, DG VI. Brüssel.

- HAMMES W., ARNDT H. J. 1985: Die Identifikation verschiedener Buchenarten anhand morphologischer Blattmerkmale. *Allg. Forst Zeitschrift*. 41: 1207–1212.
- KÁRPÁTI Z. 1937: Dendrológiai jegyzetek. *Botanikai Közlemények* 34(5–6): 192–204.
- KÁRPÁTI Z. 1940: A bükkfa vadontermő és kerti változatainak rendszertani áttekintése. *M. kir. Kertészeti Akadémia Közleményei*, 7: 1–23.
- KÁRPÁTI Z. 1942: Pótlás „A bükkfa vadontermő és kerti változatainak rendszertani áttekintése” c. cikkhez. *M. kir. Kertészeti Akadémia Közleményei*, 8: 181–182.
- KÁRPÁTI Z. 1944: Dendrológiai jegyzetek V. *Agrártudományi Egyetem Kertészeti és Szőlészeti Karának Évkönyve*, 10: 177–184.
- KÉZDY P. 2000: Taxonómiai kérdések a tölgykutatásban. *Erdészeti Lapok* 125: 134–137.
- TUTIN T. G., HEYWOOD V. H. et al. 1964: *Flora Europaea*. Cambridge University Press, London, New York, Ibadan.

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN AN DEN BLÄTTERN DER EUROPÄISCHEN  
FAGUS TAXA I.  
BLATTFORM-VARIABILITÄT INNERHALB DER LAUBKRONE

D. Bartha und Á. Raisz

Westungarische Universität, Forstliche Fakultät, Sopron, Postfach 132, H-9401, Ungarn

Angenommen: 16 December 2002

**Schlüsselworte:** *Fagus sylvatica*, *F. orientalis*, Blattform-Variabilität, Licht- und Schattenblätter.

In dieser Arbeit möchten wir Grundlagen für die taxonomische Untersuchungen der Buchenarten (*Fagus sylvatica*, *F. orientalis*, *F. moesiaca*) niederlegen. Die Taxonomie der Buche beruht zum Teil auf statistischen Auswertungen von morphologischen Blattmerkmalen, ähnlich wie bei den Eichenarten. Wir haben Antwort auf die Frage gesucht, inwiefern die neun gängigen Blattmerkmale, als Zufallsvariablen von den Blattposition, von der Beleuchtung und von der Himmelsrichtung abhängen; ob und zu welchem Ausmaß sich diese Variablen an demselben Exemplar in den einzelnen Jahren infolge des Wetters ändern. Die Lage der Blätter wurde nach drei Gesichtspunkten beurteilt. Der erste Gesichtspunkt ist die Position in der Baumkrone. Wir haben von zwei Stellen der Krone Blätter gesammelt: von der unteren und von der oberen Partie. Der zweite Gesichtspunkt ist die Art des Triebes, demnach könnte ein Blatt entweder von einem Lang- oder von einem Kurztrieb stammen. Der dritte Gesichtspunkt ist der Platz des Blattes auf dem Trieb. In Hinsicht auf die Beleuchtung haben wir Blätter nur von der zwei Extremen gesammelt: sehr gut beleuchtete und im Schatten gedeihende. Für unsere Untersuchungen haben wir den Anpassungstest, T-Proben, und Varianzanalysen benutzt.

Die Lage der Blätter und die Beleuchtung haben mehr oder weniger eine Wirkung auf die verschiedenen Kennwerte, was man bei der Probenahme unbedingt berücksichtigen muss. Fast alle der besprochenen Merkmale haben – wahrscheinlich als Folge der unterschiedlichen Wetterbedingungen – in den Untersuchungsjahren signifikante Abweichungen gezeigt, weshalb ihre taxonomische Anwendung sehr fragwürdig ist.



# ADATOK A LEVELEK KISZÁRADÁSTŰRÉSÉRŐL PÁFRÁNYPOPULÁCIÓKBAN GRAVIMETRIÁS VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

FRANCSICS ILONA<sup>1</sup>, ALMÁDI LÁSZLÓ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>8710 Balatonszentgyörgy, Kossuth u. 3.

<sup>2</sup>VE Növényntani és Növényélettani Tanszék, 8360 Keszthely, Festetics u. 7.

Elfogadva: 2002. december 18.

**Kulcsszavak:** telítési szukkulencia, víztelítettségi hiány (WSD%), kiszáradástűrés, *Polypodium interjectum* SHIVAS

**Összefoglalás:** Dolgozatunkban a levelek vízhiányának alakulását és víztelítődési képességét vizsgáltuk gravimetriás módszerrel az édesgyökerű páfrányfajok (*Polypodium vulgare* s. l.) néhány populációjában. Összehasonlításként a poikilohydrikus *Asplenium ceterach* tetraploid citotípus vízhiányát is mértük.

A populációk levél vízhiányának és víztelítődési képességének (telítési szukkulencia: telítési víztart./felület, g·dm<sup>-2</sup>) alakulása alapján megállapítottuk, hogy a szárazság hatására a Vércse-szirten élő *P. interjectum* populáció kiszáradástűrése a poikilohydrikus növényekét megközelítette. A poikilohydrikus növényekre jellemző nagymértékű levél vízhiány hosszabb időtartamú aszályos időszakokban alakul ki, nyáron és ősszel, mind a vércse-szirti hexaploid-, mind a hibrid *P. x mantoniae* populációban, bár az utóbbi esetén nem olyan kifejezetten. Az említett taxonokban ezt még nem mutatták ki. Az előbb tárgyalt két populációban a nagyobb vízhiányú levelek víztelítődési képessége nem csökkent mérhetően. A csóka-kői *P. interjectum* populációban viszont szignifikánsan csökkent a levelek víztelítődési képessége a vízhiány hatására. A vércse-szirti hexaploid populációra jellemző kiszáradástűrést nem tudunk kimutatni ebben a populációban terepi körülmények között. A két hexaploid populáció közötti különbségek mindhárom évben kimutathatóak voltak.

## Bevezetés

A vizsgálatok modellnövényei a közép-európai édesgyökerű páfrány (*Polypodium vulgare* agg.) fajkomplex Magyarországon előforduló kistajai. A hexaploid *P. interjectum* SHIVAS és a steril, pentaploid hibrid (*P. x mantoniae* ROTHM. et U. SCHNEIDER) klonális populációit vizsgáltuk. A tradicionális szemlélet szerint a komplex névadó tagjáról (*Polypodium vulgare* L. s. str.) feltételezik, hogy képes szabályozni a víztartalmát, azonban hosszabb ideig tartó szárazság hatására ugyanazon növekedési időszakon belül edződik, és a levelek vízhiányának mértéke, illetve kiszáradástűrő képessége a poikilohydrikus fajokéra jellemzően alakulhat (KAPPEN 1964). Ezt az alkalmazkodási típust a német szakirodalomban másodlagos vagy szezonális poikilohydriának nevezik és ennek szélesebb körű előfordulását feltételezik (WALTER és BRECKLE 1985, LÖSCH 2001). LARCHER (1983) a poikilohydrikus páfrányokhoz sorolja a *P. vulgare* fajt. Az alábbiakban röviden áttekintjük a szárazságtűrő stratégiák közötti átmenetekkel kapcsolatos eredményeket, néhány példát kiemelve a tradicionális szemlélettől napjainkig.

A növények szárazságtűrő képességük alapján két alaptípusra különíthetők: a kiszáradást késleltetőkre (desiccation avoidance, desiccation retarding) és a kiszáradást tűrőkre

(desiccation tolerance, desiccation endurance) (LEVITT 1972, BEWLEY és KROCHKO 1982, BANNISTER 1986a, FAHN és CUTLER 1992, LÖSCH 2001). A kiszáradástűrő szelsőséges esete a poikilohydrikus növények (resurrection plants), amelyek stratégiája minőségileg különbözik a víztartalmukat szabályozó, homoiohydrikus növények szárazságtűrésétől (ALPERT és TUBA 2000 cit. TUBA 2002). A poikilohydrikus növények nem rendelkeznek a vízháztartás szabályozásához szükséges tulajdonságokkal, sejtvíz-tartalmuk 90–95%-ának elvesztését, és hosszú időtartamú kiszáradt állapotot képesek túlélni (GAFF 1977).

A kiszáradástűrő fajok természetben előforduló vízhiánya széles tartományt fed le és magasabb értékeket ér el, mint a kiszáradást késleltető fajok ugyanolyan körülmények között (LEVITT 1972). Léteznek olyan fajok is, amelyek átmenetet képeznek a kiszáradást toleráló és késleltető növények között, mivel a nem tökéletesen homoiohydrikus növények nem lennének képesek túlélni a vízhiány stresszt kiszáradástűrő tulajdonságok nélkül (LEVITT 1972). STARNECKER és WINKLER (1982) KAPPEN (1964) nyomán a „homoiohydrikus, illetve a poikilohydrikus növényekre jellemző tulajdonságok kombinációját” találták braziliai epifita páfrányfajokban. BANNISTER (1986b) több vízháztartás paraméter alapján a kiszáradástűrő és késleltető stratégia különböző kombinációit mutatta ki alacsonyabbrendű és zárwatermő növényekben. Az említett munkákban egyaránt szerepelnek poikilohydrikus, illetve víztartalmukat szabályozó, többé-kevésbé kiszáradást késleltető fajok is. FLORINETH (1974) jelentős levél kiszáradástűrő képességet mutatott ki *Stipa eriocaulis* BORB., *Stipa capillata* L. és *Festuca vallesiaca* SCHLEICH. állományokban, jóllehet ezek a növények nem poikilohydrikusak. ARNDT (2000), és ARNDT et al. (2000) *Ziziphus* fajokban a szárazságot elkerülő, illetve tűrő tulajdonságok kombinációját találták. Az újabb vizsgálatok is tovább árnyalták a tradicionális szemléletet (homoio-és poikilohydrikus vízháztartási alaptípus) a növények kiszáradástűrésével kapcsolatban. MARKOVSKA et al. (1994) alapján a mohák, zuzmók, és egyes harasztok ún. „módosult poikilohydriát” mutatnak, vagyis számos olyan tulajdonsággal rendelkeznek, amelyekkel képessé teszik a vízvesztésük mértékének csökkentését. Ezt a jelenséget az említett szerzők a *Haberlea rhodopensis* FRIV. és a *Ramonda serbica* PANC. példáján mutatják be a levelek vízhiánya és sejtelettani vizsgálatok alapján. A fiziológiai, biokémiai ismeretek bővülésével a poikilohydrikus növényeket jelenleg a poikilo-, illetve a homoiochlorofill csoportokba sorolják a kiszáradás és az újranedvesedés soráni anyagcsere megváltozásuk alapján. A poikilohydrikus páfrányok a homoiochlorofill kiszáradástűrő stratégiával rendelkeznek, vagyis a kiszáradás során nem bomlanak le a sejszervecskék, és a kloroplasztisz tartalom sem változik meg. Ez rövidebb időtartamú, esetleg néhány hétig tartó kiszáradt állapot elviselését teszi lehetővé (PROCTOR és TUBA 2002). Ez a stratégia feltételezi a poikilohydrikus páfrányokban, kétszikűekben egyúttal a kiszáradást késleltető stratégiák jelenlétét is. Ugyanis a vízraktározó és a vízleadó szervek már a kezdetleges hajtásos szerveződésű növényekben (pl. páfrányok) is többé-kevésbé elkülönültek, így rendelkeznek némi kiszáradást késleltető vagy kikerülő stratégiával (LEVITT 1972). MOORE et al. (1982) homoiochlorofill növényekben talált a poikiloklorofill stratégiára is jellemző tulajdonságokat sejtelettani vizsgálatai során. LÖSCH (2001) *Linderna* s. l. és *Cheilanthes* fajcsoportokban kisebb vagy nagyobb mértékben kifejeződő poikilohydrikus tulajdonságokat mutatott ki.

A *Polypodium vulgare* s. l. taxonok kiszáradástűrő jellegével kapcsolatos további gravimetriás vagy élettani, molekuláris vizsgálatok szórványosak, ezidáig kevés terepi



adat állt rendelkezésre, s a szerzők KAPPEN (1964) munkájára, illetve más kutatók szóbeli közlésére hivatkoznak (ZIEGLER és WIEVIG 1970, LÖSCH 2001).

A vízhiány gravimetriás meghatározását és a levél paraméterhányadosokat a kiegészítő módszerekhez sorolják a vízháztartás vizsgálatokban (WALTER és KREEB 1970). A levél paraméterhányadosok (leaf dimension quotients) a levelek száraz tömege, friss súlya, víztartalma és felülete közötti viszonyszámok. Magyarországon elhanyagolták ezt a kutatási területet, pedig tan-, és kézikönyvek hivatkoznak az említett módszerekre.

Dolgozatunkban a levelek vízhiányának alakulását és víztelítődési képességét vizsgáltuk gravimetriás módszerrel az édesgyökerű páfrány taxonok (*P. interjectum*, *P. x mantoniae*) néhány populációjában, hogy kimutatható-e ezekben a taxonokban is a poikilohydrikus növényekre jellemző levél kiszáradástűrés. A levelek víztelítődési képességét a paraméterhányadosok közül a telítési szukkulenciával fejeztük ki. Összehasonlításként a közismerten poikilohydrikus *Asplenium ceterach* L. tetraploid citotípus vízhiányát is mértük. Célunk az említett mutatók szélső értékeinek megállapítása és változatosságuk mértékének leírása három mintavételi időszakra vonatkozóan, valamint a levelek víztelítődési képességének alakulása a vízhiány függvényében.

## Anyag és módszer

A *Polypodium interjectum* hexaploid faj csóka-kői (Keszthelyi-hegység) és a vércse-szirti (Szent György-hegy) klonális populációit vizsgáltuk. A Szent György-hegy északi fekvésű Bazaltoszlopainál növő hibrid (*P. x mantoniae*) klónokból is vettünk mintát. A vizsgált egyedek taxonómiai besorolását előzetes vizsgálatok során tisztáztuk (FRANCICS et al. 2002). Az *Asplenium ceterach* tetraploid citotípusának leveleit a déli fekvésű Vércse-szirt termőhelyhez közel szedtük. Ez esetben a ploidia-szintet a spórák hosszával ellenőriztük VIDA (1965) nyomán.

A mintavételek többnyire hetente történtek 1999- és 2000-ben a nyári időszak során. 1999-ben egyenletes csapadéeloszlás, 2000-ben aszályos időjárás jellemezte a mintavételi időszakokat (1. ábra). A nehéz megközelíthetőség miatt mindegyik termőhelyről a hetente történő mintavétel nem volt megoldható. 1997 nagyon száraz őszén ritkább mintavétellel elővizsgálatokat végeztünk. A *Polypodium* populációkból a fentebb említett termőhelyeken minden alkalommal legalább 10–10 levelet szedtünk. Az *A. ceterach* védett és előfordulása korlátozott, ezért csak aszályos időszakokban, esetenként gyűjtöttünk mintát (7–10 levél alkalmanként) a kiválasztott populációból. Mindegyik populációból klónonként 1–3 levelet gyűjtöttünk.

Víztelítődési képesség: A levelek víztelítődési képességét a levél paraméterhányadosok közül a telítési szukkulencia mutatóval vizsgáltuk. A szukkulencia hányados a felületre vonatkoztatott telítési víztartalom, amellyel a levél vízraktározó képessége, illetve vízfelszívó kapacitása számszerűsíthető (víz  $g \cdot dm^{-2}$ ). STOCKER (1933) óta az újabb kutatásokban is használják a paraméterhányadosokat: WEINBERGER et al. (1973), LARCHER (1983), MÉSZÁROS (1988), KALÁPOS (1989), FAHN és CUTLER (1992), NIINEMETS és KULL (1994), HOLBROOK et al. (1995), von WILLERT et al. (1995), BARTCH és LAWRENCE (1997), LÖSCH (2001). ALMÁDI (1993) alapján jártunk el a minták begyűjtésénél és feldolgozásánál, mert vizsgálatait túlnyomórészt a Keszthelyi hegység sziklás termőhelyein élő fajokon végezte. A terepről 12–13 óra között begyűjtött intakt levelek friss tömegét 0,1 mg pontosságú torziós mérlegen lemértük, majd nedves kamrában vízzel telítettük. Előzetesen beállítottuk a telítési időket, amit az alábbiakban, a vízhiány meghatározásának ismertetésénél részletezünk. A telítés után a levelekről szűrőpapírral leitattuk a vizet és LICOR-3000 területmérővel meghatároztuk a levelek területét ( $cm^2$ ). A kapott értékek kétszerese a lemez felülete, amit  $dm^2$ -ben adtunk meg, mert ez terjedt el az irodalomban (pl.: STOCKER 1976, FAHN és CUTLER 1992). Ezt követően a leveleket egyenként megszámozott papírtálcákön szárítószekrénybe helyeztük, és először  $80\text{ }^\circ\text{C}$ -on, majd  $104\text{ }^\circ\text{C}$ -on folytatva súlyállandóságig szárítva kaptuk meg a száraz tömegüket.

A levelek vízhiányát a telítési szukkulencia mérésekhez begyűjtött levélmintákon határoztuk meg, hogy a két változó alakulása egymás függvényében is tesztelhető legyen.

A fent ismertetett eljárás során kapott értékekből a levelek aktuális telítettségi vízhiánya (WSD%) is

kiszámítható STOCKER (1929) alapján, így a levelek vízhiányának mértékét a telítési víztartalom százalékában adtuk meg:

$$WSD\% = \frac{\text{telítési tömeg (g)} - \text{friss tömeg (g)}}{\text{telítési tömeg (g)} - \text{száraz tömeg (g)}} \times 100\%$$

A módszer hibalehetőségeiről és azok kiküszöbölésének módjairól számos tanulmány született, az alábbiakban BARRS (1968), TURNER és BURCH (1983), valamint elővizsgálataink alapján jártunk el.

Elővizsgálataink szerint a levelek vízhiányának megállapítására alkalmasabb az intakt levelek használata a levél korong módszer helyett, így elkerülhető a túltelítődés (infiltráció) a levelekben. A telítési idők beállításával pedig jelentősen csökkenthető a szárazanyag veszteség mértéke. A STOCKER (1929) által előírt 2–3 napos telítési idők helyett 24–36 óra telítést alkalmaztunk. Ha a 24 órás telítés után maximum 0,4–0,5 g-ot nölt a levelek tömege, nem folytattuk tovább a telítést, ugyanis az elővizsgálatok alapján megállapítható volt, hogy a magas víztartalmú levelekben a 24 órát meghaladó telítés során szárazanyag veszteség lépett fel. A súlyos vízhiányú, bepöndörödött leveleket 30 órán át telítettük vízzel a lassabb vízvisszatelítődés miatt. A 36 órás telítési időt a tömegveszteség csökkentése érdekében sosem léptük túl. A poikilohydrikus *A. ceterach* leveleit a fentebb említett hasonló okok miatt kb. 36 órán át telítettük. Elővizsgálataink során a *Polypodium* populációkban összehasonlítottuk a vízzel telített levelek száraz súlyát a vízzel nem telített levelekével is. Ez megerősítette azt a tapasztalatunkat, hogy a fentebb leírt telítési idők alkalmazásakor a szárazanyag változása elhanyagolható volt a vizsgált levelekben.

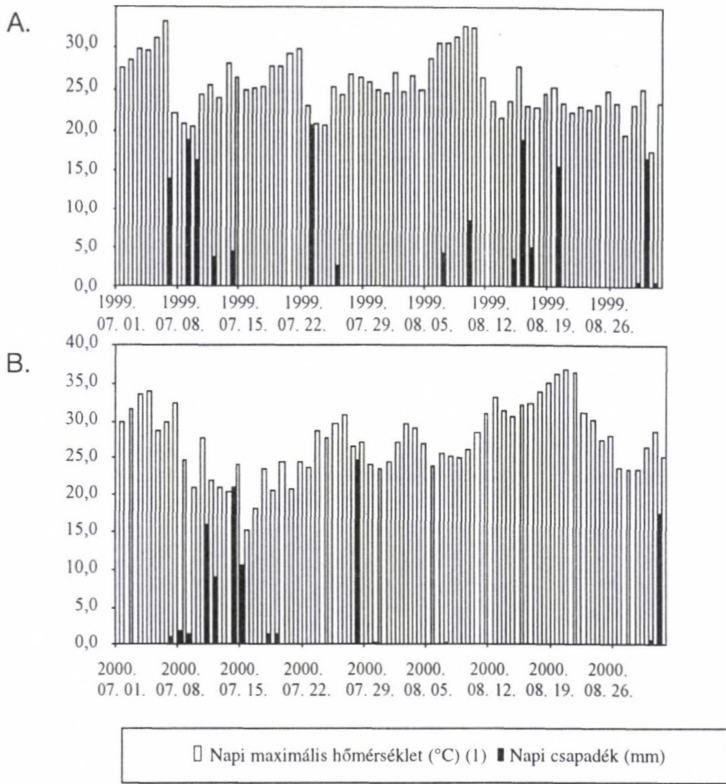
## Eredmények

A terepen kialakult vízhiány mértékét a levelekben az 1. táblázat tartalmazza. A *P. interjectum* vércse-szirti populációjának levél vízhiánya eléri, illetve megközelíti a poikilohydrikus *Asplenium ceterach* vízhiányát aszályos időszakokban 1997-ben és 2000-ben (1. táblázat). A legmagasabb értékeket a vércse-szirti hexaploid (70–96,35%) és a hibrid *P. x mantoniae* populációban (70–92,14%) mértük az említett évek során. Az *A. ceterach* vízhiányának maximumát (96,52%) 2000. év aszályos nyarán mértük (1. táblázat).

Az 1999-es csapadékos nyáron számottevő vízhiány nem jelentkezett (1. táblázat). A *Polypodium* populációk közül a legmagasabb átlagértéket (23,34%) szintén a vércse-szirti termőhelyről augusztus elején mértük, míg a többi vizsgált termőhelyről kapott átlagértékek egyik időpontban sem érték el a 20%-ot (1. táblázat). A poikilohydrikus *A. ceterach* leveleiben ennél magasabb vízhiányt (43,09%) mértünk (1. táblázat). Összefoglalva, mindhárom vizsgált időszakban hasonló tendenciát sikerült kimutatni a *Polypodium* populációk levél vízhiányában, azaz minden esetben a vércse-szirti hexaploid egyedekben mértük a legnagyobb értékeket, míg ugyanezen faj csóka-kői képviselőiben a legalacsonyabbakat.

A 2000. évi hosszabb időtartamú aszály során alakultak ki nagyobb levél vízhiány értékek a Szent György-hegyi *Polypodium* populációkban (1. ábra, 1. táblázat), míg az 1999. évi nyár 7–10 napos csapadék nélküli időszaka erre nem volt elegendő. A *Polypodium* populációkban a levél vízhiány értékek változatossága rendszerint a 10% alatti vízhiányú levélmintákban kismértékű volt, ezt az alacsony szórásértékek jelzik (1. táblázat). Ehhez képest a növekvő vízhiányú, illetve az extrém magas értékeket is elérő levélmintákban a változatosság mértéke is nagyobb, esetenként kiugróan magas volt. A levél vízhiány kismértékű változatossága még a hosszabb időtartamú aszályos idő-





1. ábra. A napi maximális hőmérséklet és a napi csapadék adatok az A: 1999. évi és a B: 2000. évi mintavételi időszakban, a VE, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, az Agrometeorológiai és Vízgazdálkodási Tanszék, VE, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely adatai alapján  
 Figure 1. Daily maximum temperature and daily rainfall data for the A: 1999 and B: 2000 sampling periods based on Department of Agrometeorology and Water management, University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture, Keszthely. (1) Daily maximum temperature (°C), (2) Daily rainfall (mm).

szakban kialakult nagy vízhiányú mintákban volt alacsony, nemcsak a *Polypodium*, hanem az *A. ceterach* levélmintáiban, különösen 1997. évben (1. táblázat). A várakozásnak megfelelően egyes *A. ceterach* mintákban szórt a legnagyobb mértékben a vízhiány, ami nem a kiugró értékek előfordulását, hanem változatos, sokféle levél vízhiány értékeket jelent. Ezzel szemben a *Polypodium* populációkban a vízhiány szokatlanul magas szórása ( $s = 10\text{--}20$  és efeletti értékek) azokra a levélmintákra volt jellemző (1997-, és 1999-ben), amelyek vízhiány átlagértéke nem volt extrém magas, de már néhány levélben magasabb vízhiány alakult ki (1. táblázat).

A telítési szukkulencia alakulását a vízhiány függvényében először a 2000. évi adatok alapján értékeljük, ugyanis ebben az időszakban széles tartományban szórtak a populációk vízhiány értékei. A 2. ábrán látható, hogy a levelek szállítónyalábjai, szöveitei felvették azt a vízmennyiséget, ami a telítési súly eléréséhez szükséges, még akkor is, ha nagymértékű volt a levelekben a vízhiány. Csupán a csóka-kői *P. interjectum* levelekben csökkent szignifikánsan a telítési szukkulencia értéke a magasabb vízhiány (80%<) hatására (a különbség mértéke a  $\bar{x}_{37}=8,21\%$  vízhiányú és a  $\bar{x}_8=81,20\%$  vízhiányú levelek

I. táblázat  
Table 1

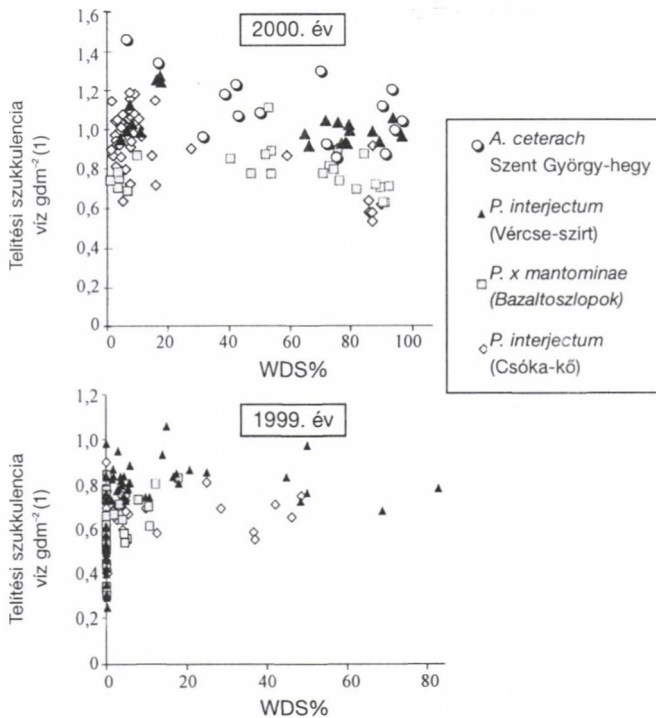
Az aktuális telítettség vízhiány (WSD%) átlagértékeinek és szórásának alakulása a *Polypodium* populációkban és az *Asplenium ceterach* Szent György-hegyi populációjában 1997 aszályos őszén, 1999 csapadékos-, és 2000 aszályos nyarán. A rövidítések a termőhelyeket jelzik: V= Vércse-szirt, B= Bazaltoszlopok, Cs= Csóka-kő

Trends in mean values of water saturation deficiency (WSD%) and standard deviations in the test populations of *Polypodium* and in a population of *Asplenium ceterach* growing on the hill Szent György-hegy during the dry autumn of 1997, the wet summer of 1999 and the dry summer of 2000. Abbreviations denote the growing sites: V = Vércse-szirt, B = Basalt columns, Cs = Csóka-kő. (1) Populations tested in 1997, (2) Mean values of water saturation deficiency (WSD%) and standard deviations (s) in 1997, (3) Populations tested in 1999, (4) Mean values of water saturation deficiency (WSD%) and standard deviations (s) in 1999, (5) Populations tested in 2000, (6) Mean values of water saturation deficiency (WSD%) and standard deviations (s) in 2000.

Vizsgált populációk 1997-ben (1)	WSD% átlaga és szórása (s) 1997-ben (2)	Vizsgált populációk 1999-ben (3)	WSD% átlaga és szórása (s) 1999-ben (4)	Vizsgált populációk 2000-ben (5)	WSD% átlaga és szórása (s) 2000-ben (6)
<i>P. interjectum</i> (V, 09. 02.)	54,67 (s=8,0)	<i>P. interjectum</i> (1. klón, V, 07. 29.)	1,84 (s=1,3)	<i>P. interjectum</i> (V, 07. 25.)	9,40 (s=5,3)
<i>P. interjectum</i> (1. klón, V, 10. 30.)	84,81 (s=3,0)	<i>P. interjectum</i> (2. klón, V, 07. 29.)	0,50 (s=0,9)	<i>P. interjectum</i> (V, 08. 24.)	76,63 (s=9,6)
<i>P. interjectum</i> (2. klón, V, 10. 30.)	68,72 (s=13,9)	<i>P. interjectum</i> (1. klón, V, 08. 04.)	23,34 (s=13,5)	<i>Asp. ceterach</i> (07. 25.)	38,28 (s=23,1)
<i>Asp. ceterach</i> (09. 02.)	86,61 (s=2,92)	<i>P. interjectum</i> (2. klón, V, 08. 04.)	18,88 (s=25,3)	<i>Asp. ceterach</i> (08. 24.)	96,02 (s=4,1)
<i>Asp. ceterach</i> (10. 30.)	88,33 (s=6,2)	<i>P. interjectum</i> (1.klón, V, 08. 19.)	2,08 (s=2,64)	<i>P. x mantoniae</i> (B, 07. 25.)	5,01 (s=2,9)
<i>P. x mantoniae</i> (B, 09. 30.)	71,80 (s=5,7)	<i>P. interjectum</i> (2. klón, V, 08. 19.)	14,64 (s=21,0)	<i>P. x mantoniae</i> (B, 08. 12.)	55,63 (s=15,7)
<i>P. x mantoniae</i> (B, 10. 30.)	57,57 (s=9,5)	<i>Asp. ceterach</i> (08. 19.)	43,09 (s=30,6)	<i>P. x mantoniae</i> (B, 08. 24.)	72,46 (s=7,0)
<i>P. interjectum</i> (Cs, 09. 19.)	4,50 (s=2,9)	<i>P. x mantoniae</i> (B, 07. 29.)	1,33 (s=2,0)	<i>P. interjectum</i> (Cs, 07. 08.)	69,79 (s=20,5)
<i>P. interjectum</i> (Cs, 10. 09.)	44,00 (s=10,2)	<i>P. x mantoniae</i> (B, 08. 04.)	5,25 (s=4,5)	<i>P. interjectum</i> (Cs, 07. 18.)	6,45 (s=4,0)
		<i>P. x mantoniae</i> (B, 08. 19.)	1,44 (s=7,3)	<i>P. interjectum</i> (Cs, 08. 02.)	4,51 (s=2,4)
		<i>P. interjectum</i> (Cs, 07. 28.)	0,94 (s=2,22)	<i>P. interjectum</i> (Cs, 08. 06.)	4,69 (s=2,3)
		<i>P. interjectum</i> (Cs, 08. 03.)	4,24 (s=7,22)	<i>P. interjectum</i> (Cs, 08. 17.)	10,23 (s=3,5)
		<i>P. interjectum</i> (Cs, 08. 15.)	1,54 (s=3,18)		



telítési szukkulenciája között:  $t_{5\%}=4,5$ ) (2. ábra). Ez a szignifikáns csökkenés mintavételi időpontokra levetítve is kimutatható ebben a populációban: a 69,79% átlagos vízhiányú levélminta (1. táblázat) telítési szukkulenciája szignifikánsan kisebb, mint a következő mintavételi időpont alacsony vízhiányú mintájának telítési szukkulenciája (2. táblázat). A többi páfránypopulációban is a 2. ábrán látható adatokból várhatóan nem tudunk szignifikáns csökkenést kimutatni a mintavételi időpontokra levetítve sem a telítési szukkulenciában (2. táblázat). A csapadékos időszakban (1999. év) pedig nagy gyakoriságokkal fordultak elő 1% vízhiány alatti levelek, melyek telítési szukkulenciája szemmel láthatóan elütött az 1%, illetve az 1% feletti vízhiányú levelek értékeitől (2. ábra). A legalacsonyabb vízhiányú egyedek telítési szukkulenciája változatosan alakult, alacsony értékek is előfordultak (0,3–0,5) (2. ábra), ezért t-próbával is ellenőriztük a különböző vízhiányú levelek telítési szukkulenciáját. Ez mindhárom populáció esetében szignifikáns volt (3. táblázat). A 2. ábrán és az alábbiakban az is látható, hogy a legmagasabb telítési szukkulencia értékek az *A. ceterach* populációra és a vércse-szirti *P. interjectum* klónokat jellemzik a nagy vízhiányú levelek esetén is. Az *A. ceterach* levelek telítési szukkulencia értékei az 1. táblázatban közölt levél vízhiányú átlagok mintájában: 1,82 gdm<sup>2</sup> (1997. 09. 02.); 1,55 gdm<sup>2</sup> (1997. 10. 30); 1,32 gdm<sup>2</sup> (1999. 08. 25.); 1,14 gdm<sup>2</sup> (2000. 07. 25.); 1,14 gdm<sup>2</sup> (2000. 08. 25.).



2. ábra. A telítési szukkulencia alakulása az aktuális telítettségi vízhiány (WSD%) függvényében a *Polypodium* populációkban különböző termőhelyeken és a tetraploid *Asplenium ceterach* Szent György-hegyi populációjában a 2000. évi aszályos és az 1999. évi csapadékos időszakban

Figure 2. Trends in saturation succulence as a function of water saturation deficiency (WSD%) in *Polypodium* populations at various growing sites and in a tetraploid population of *Asplenium ceterach* growing at Szent György-hegy in the dry year of 2000. and in the wet summer of 1999.

(1) Saturation succulence, g water dm<sup>-2</sup>.

2. táblázat  
Table 2

A telítési szukkulencia értékek közötti különbség mértéke (t-próba) a *Polypodium* populációkban a 2000. év aszályos nyarán, az 1. táblázatban közölt levél vízhiány átlagok néhány mintájában  
The t-test of the saturation succulence in *Polypodium* populations during the dry summer of 2000, based on several sample of Table 1. (1) Populations and growing sites tested in 2000.  
(2) The t-test of the saturation succulence in several sample of Table 1.

2000 nyarán mintavételi helyek, populációk (1):	A telítési szukkulencia értékek közötti különbség mértéke az 1. táblázatban közölt levél vízhiány átlagok mintájában (2)	
Csóka-kő <i>P. interjectum</i>	2000. 07.08. t*=3,23	2000. 07.18.
Vércse-szirt <i>P. interjectum</i>	2000. 07.25. t=2,4	2000. 08.25.
Bazaltszlopok (Basalt columns) <i>P. x mantoniae</i>	2000. 08.12. t=1,01	2000. 08.24.

\*P≤0,05

3. táblázat  
Table 3

1999. év csapadékos nyarán az 1% alatti és a feletti vízhiányú levelek telítési szukkulenciájának szignifikancia tesztje (t-próba) a *Polypodium* populációkban  
The t-test of saturation succulence of the leaves with 1%>, 1-6% and 6%< water deficits in *Polypodium* populations during the wet summer of 1999. (1) Populations and growing sites tested in 1999. (2) The t-test of saturation succulence of the leaves with 1%>, 1-6% and 6%< water deficits.

1999 nyarán mintavételi helyek, populációk (1)	1% > vízhiányú levelek telítési szukkulenciája (2) ( $\bar{x}$ )	1 - 6%	6% <
Vércse-szirt (1.+2. klón, clones) <i>P. interjectum</i>	$\bar{x}_{23} = 0,54$ t* = 6,64	$\bar{x}_{17} = 0,81$	$\bar{x} = 0,83$
Bazaltszlopok (Basalt columns) <i>P. x mantoniae</i>	$\bar{x}_{15} = 0,56$ t* = 2,17	$\bar{x}_{11} = 0,66^+$	-
Csóka-kő <i>P. interjectum</i>	$\bar{x}_{18} = 0,60$ t* = 2,57	$\bar{x}_{15} = 0,70$	$\bar{x} = 0,66$

\*P≤0,05

+ = 1-18% vízhiányú levelek telítési szukkulenciája

+ = the saturation succulence of leaves with 1-18% water deficits



### Megvitatás

A három mintavételi időszakban a *Polypodium* populációk levél vízhiánya közötti állandóan jelentkező különbségek a termőhelyek eltérő vízellátását jelzik. A nyári hónapok csapadékjárását mindenesetre érzékenyen mutatják a populációk vízhiány értékei, ami a kevésbé önálló vízháztartásra enged következtetni. A *Polypodium* populációk közötti különbségek nagy mértéke a vizsgált mutatókban nemcsak a termőhelyi különbségek hatását, hanem a populációk különböző mértékű levél kiszáradástűrését is feltételezik. A populációk levél vízhiányának és víztelítődési képességének alakulása alapján megállapítható, hogy a szárazság hatására a Vércse-szirten élő *P. interjectum* populáció kiszáradástűrése a poikilohidrikus növényekét megközelítette. A poikilohidrikus növényekre jellemző nagymértékű levél vízhiány hosszabb időtartamú aszályos időszakokban alakul ki, nyáron és ősszel, mind a vércse-szirti hexaploid-, mind a hibrid *P. x mantoniae* populációban, bár az utóbbi esetén nem olyan kifejezetten. A *Polypodium* populációk levél vízhiány átlagainak nagymértékű fluktuálása a poikilohidrikus fajokra volt jellemző száraz időszakban. Az említett taxonokról ezt még nem mutatták ki. A csóka-kői hexaploid egyedekben ilyen mértékű kiszáradástűrés nem jelentkezett terepi körülmények között. Ez a fajon belüli elkülönülés mindhárom évben kimutatható volt (a víztelítődési képesség alapján is), tehát nem véletlenszerű változásról van szó.

A *Polypodium* levélminták vízhiányának szórása alapján feltételezhető, hogy a szárazság hatására nem egyöntetűen alakul ki a vízhiány nagyobb mértéke a mintákban, hosszabb időtartamú aszály hatására érik el az addig kisebb vízhiányú levelek a többire jellemző magasabb értékeket az adott mintában. Ez a termőhelyek mozaikosságát jelzi, és a levelek érzékeny válaszát a környezetükre, ami az *A. ceterach* levélmintákban volt a legkifejezettebb.

A vízhiány nagyobb mértéke a Szent György-hegyi páfránypopulációkban mérhetően nem befolyásolta a levelek víztelítődési képességét száraz időszakban. Ez azt jelzi, hogy a levelek kiszáradástűrésének elsősorban fiziológiai okai vannak. Ezt az is alátámasztja, hogy a nagy víztartalmú levelekben (0,3–1%-os vízhiány) még nem fejlődött ki a víztelítődési képesség nagyobb mértéke a csapadékos időszakban.

A vegetatív szerveikben nem kiszáradástűrő növényekre jellemző a levelek víztelítődési képességének letörése magasabb vízhiány hatására. A Szent György-hegyi *Polypodium* populációkban nem találtuk meg azt a vízhiány határértéket, amely kialakulása után a telítési szukkulencia fokozatos csökkenése figyelhető meg. Ez a vizsgált populációk poikilohidrikus jellegével lehet kapcsolatban, (ami száraz időszakban manifesztálódik), de azt is figyelembe kell venni, hogy a levelek víztelítődési képességét a vízhiány stressz időtartama is befolyásolja, ami külön vizsgálatot érdemel. A csóka-kői populáció leveleiben mért telítési szukkulencia csökkenése azzal lehet kapcsolatban, hogy a levélmintákban általában alacsony volt a vízhiány, így nem fejlődhetett ki nagyobb víztelítődési képesség a vízhiány növekedésekor. Mindemellett feltételezhető a csóka-kői populációban is a levél kiszáradástűrési lehetősége, mivel a víztelítődési képesség szignifikáns csökkenése a poikilohidrikus fajokra jellemző magas vízhiány értékeknél lépett fel, azonban további adatok szükségesek ennek megerősítésére.

Összefoglalva, a *Polypodium* populációkban a kiszáradástűrési különböző mértékét mutattuk ki, ami esetenként megközelítette a poikilohidrikus *A. ceterach* kiszáradástűrését is, de azt nem érte el a vizsgált időszakokban, ez a levél vízhiány szórásában is

megmutatkozott. Eredményeink nem teszik egyértelművé, hogy a vizsgált *Polypodium* taxonok poikilohydrikusak lennének, inkább a vizsgált populációk átmeneti jellegét erősítik meg.

#### Köszönetnyilvánítás

Ezúton is köszönetemet fejezem ki SZABÓ ISTVÁN professzornak az értékes szakmai tanácsaiért.

#### IRODALOM – REFERENCES

- ALMÁDI L. 1993: A vízháztartás paramétereinek kapcsolata a szárazságtűrővel néhány xeroterm növényfajnál. PATE Georg. Mezőg.Tud. Kar Közl. (Keszthely) 34(2): 49.
- ARNDT S. K. 2000: Mechanisms of drought resistance in the tropical fruit tree *Ziziphus*. PhD thesis, University of Vienna.
- ARNDT S. K., WANKE W., CLIFFORD S. C., POPP M. 2000: Contrasting adaptations to drought stress in field-grown *Ziziphus maritima* and *Prunus persica* trees: water relations, osmotic adjustment and carbon isotope composition. *Aust. J. Plant Physiol.* 27: 985–996.
- BANNISTER, P. 1986a: Water Relation and Stress. In: *Methods in Plant Ecology* (Eds.: MOORE P. D., CHAPMAN S. B.). 2<sup>nd</sup> ed. Blackwell Scientific Publications.
- BANNISTER P. 1986b: Drought resistance, water potential and water content in some New Zealand plants. *Flora* 178: 23–40.
- BARRS H. D. 1968: Determination of Water Deficits in Plant Tissues. In: *Water Deficits and Plant Growth* (Ed.: KOZLOWSKI T. T.). Academic Press, New York and London, pp. 235–368.
- BARTSCH J., LAWRENCE J. 1997: Leaf size and biomass allocation in *Thelypteris dentata*, *Woodwardia virginica*, and *Osmunda regalis* in Central Florida. *Am. Fern J.* 87: 71–76.
- BEWLEY J. D., KROCHKO J. E. 1982: Desiccation-tolerance. In: *Encyclopedia of Plant Physiology* (Eds.: LANGE D. L., NOBEL P. S., OSMOND C. B., ZIEGLER H.). Vol. 12B: *Physiological Plant Ecology III*, pp. 325–378.
- FAHN A., CUTLER D. F. 1992: Xerophytes. *Encyclopedia of Plant Anatomy*. Band XIII, 3. Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart.
- FLORINETH F. 1974: Wasserhaushalt von *Stipa pennata* ssp. *eriocaulis*, *S. capillata* und *Festuca valesiaca* im Steppengebiet des Oberen Vinschgaus. *Oecol. Plant.* 9: 295–314.
- FRANCISCS I., SZABÓ I., ALMÁDI L. 2002: Morphological variability of *Polypodium* fern populations and their occurrence in the Balaton Upland region of Hungary. *Georgikon for Agriculture* (in press).
- GAFF D. F. 1977: Desiccation-tolerant vascular plants of Southern Africa. *Oecologia* 31: 95–109.
- HOLBROOK N. M., WHITBECK J. L., MOONEY H. A. 1995: Drought responses of neotropical dry forest trees. In: *Seasonally dry tropical forests* (Eds.: BULLOCK S.H., MOONEY H. A., MEDINA E.). Cambridge University Press, pp. 243–276.
- KALAIPOS T. 1989: Drought adaptive plant strategies in a semiarid sandy grassland. *Abstracta Botanica*, 13: 1–15.
- KAPPEN L. 1964: Untersuchungen über den Jahreslauf der Frost-, Hitze-, und Austrocknungsresistenz von Sporophyten einheimischer *Polypodiaceen* (*Filicinae*). *Flora* 155: 123–166.
- LARCHER W. 1983: *Physiological Plant Ecology*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
- LEVITT J. 1972: *Responses of Plants to Environmental Stresses*. Academic Press, New York-London.
- LÖSCH R. 2001: Wasserhaushalt der Pflanzen. UTB, Quelle Meyer, Wiebelsheim.
- MARKOVSKA Y. K., TSONEV T. D., KIMENOV G. P., TUTKOVA A. A. 1994: Physiological changes in higher poikilohydric plants *Haberlea rhodopensis* Friv. and *Ramonda serbica* Panc. during drought and rewatering at different light regimes. *J. Plant Phys.* 144: 100–108.
- MÉSZÁROS I. 1988: Strukturális és ökofiziológiai jellemzők másodlagos erdőszegélyekben. Kandidátusi értekezés, KLTE, Növénytan Tanszék, Debrecen.
- MOORE C. J., LUFF S. E., HALLAM N. D. 1982: Fine structure and physiology of the desiccation-tolerant mosses *Barbula torquata* Tayl. and *Triquetrella papillata* (Hook. f. Wils.) Broth. during desiccation and rehydration. *Bot. Gaz.* 143: 358–367.



- NIINEMETS Ü., KULL K. 1994: Leaf weight per area and leaf size of 85 Estonian woody species in relation to shade tolerance and light availability. *For. Ecol. and Managm.* 70: 1–10.
- PROCTOR M. C. F., TUBA Z. 2002: Poikilohydry and homoiohydry: antithesis or spectrum of possibilities. *New Phytologist* 156: 327–350.
- STARNECKER G., WINKLER S. 1982: Zur Ökologie epiphytischer Farne in Südbrasilien. II. Anatomische und physiologische Anpassungen. *Flora* 172: 57–68.
- STOCKER O. 1929: Vizsgálatok különböző termőhelyen nőtt növények vízhiányának nagyságáról. *Erdészeti Kísérletek* 31:63-76.
- STOCKER O. 1933: Transpiration und Wasserhaushalt in verschiedenen Klimazonen. II. Untersuchungen in der ungarischen Alkalisteppe. *Jahrb. Wiss. Bot.* 78:751-856.
- STOCKER O. 1976: The Water-Photosynthesis Syndrome and the geographical Plant Distribution in the Sahara Deserts. In: *Water and Plant Life* (Eds.: LANGE O. L., KAPPEN L., SCHULZE E. D.). Ecological Studies. Analysis and Synthesis. Vol. 19, Springer Verlag, Berlin, pp. 506–521.
- TUBA Z. 2002: A trópusi sziklakiemelkedések (inselberge) növényzete és szerepe az edényes növények kiszáradástűrésének evolúciójában. In: *Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón. Tanulmányok Borhidi Attila 70. születésnapja tiszteletére* (Ed.: SALAMON-ALBERT É.). Pécsi Tudományegyetem Növénytani Tanszék, Pécs, pp. 513–523.
- TURNER N. C., BURCH G. J. 1983: The role of water in plants. In: *Crop-water relations* (Eds.: TEARE I. D., PEET M. M.). A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, pp. 73–126.
- VIDA G. 1965: A magyarországi páfrányok citotaxonomiája. Kandidátusi értekezés. MTA, Genetikai Intézet, Budapest.
- VON WILLERT D. J., MATYSSEK R., HERPPICH W. 1995: *Experimentelle Pflanzenökologie*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York.
- WALTER H., BRECKLE S. W. 1985: *Ecological Systems of the Geobiosphere 1. Ecological Principles in Global Perspective*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
- WALTER H., KREB K. 1970: Methoden zur indirekten Bestimmung der Plasma-Hydratur homoiohydrer (höherer) Pflanzen. In: *Die Hydratation und hydratur des Protoplasmas der Pflanzen und ihre ökophysiologische Bedeutung* (Eds.: WALTER H., KREB K.). *Protoplasmatologia*, Vol II. C 6, Springer Verlag, New York, pp. 117–174.
- WEINBERGER P., ROMERO M., OLIVA M. 1973: Untersuchungen über die Dürresistenz patagonischer immergrüner Gehölze. *Vegetatio* 28: 75–98.
- ZIEGLER H., WIEVIG G. H. 1970: Poikilohydre *Peridophyta* (Farngewächse). In: *Die Hydratation und Hydratur des Protoplasmas der Pflanzen und ihre ökophysiologische Bedeutung* (Eds.: WALTER H., KREB K.). *Protoplasmatologia*, II-C-6, Springer, Wien, New York.

## GRAVIMETRIC STUDIES ON THE LEAF DESICCATION TOLERANCE IN FERN POPULATIONS

I. Francics<sup>1</sup> and L. Almádi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balatonszentgyörgy, Kossuth u. 3., H-8710, Hungary

<sup>2</sup>University of Veszprém, Department of Plant Physiology and Botany,  
Keszthely, Festetics u. 7., H-8360, Hungary

Accepted: 18 December 2002

**Keywords:** Saturation succulence, Water saturation deficiency (WSD%), Desiccation tolerance, *Polypodium interjectum* SHIVAS.

Gravimetric studies were made on the development of leaf water deficiency and on the water saturation capacity in populations of *Polypodium* fern species (*Polypodium vulgare* s. l.). For purposes of comparison the water deficiency, the poikilohydric *Asplenium ceterach* tetraploid cytotype was also measured.

On the basis of the leaf water deficiency and saturation succulence (saturated water content /area, gdm<sup>-2</sup>) in the populations, the desiccation tolerance of a hexaploid population (*P. interjectum*) growing on the Vércse-

szirt hill was found to approach that of poikilohydric plants as the result of drought. The high water deficiency values typical of poikilohydric plants may develop in summer and autumn both in the hexaploid species and in hybrid *P. x mantoniae* populations, though it is not as expressed in the latter. This phenomenon has not yet been reported for these taxa. Nevertheless, the possibility of desiccation tolerance cannot be ruled out even in *P. interjectum* clones growing on Csóka-kő hill where the water deficiency is not generally as great.



## A FENOTÍPUSOS BÉLYEGEK STABILITÁSA SÁRGABARACK VIRÁGOKBAN

SURÁNYI DEZSŐ

Ceglédi Gyümölcsstermesztési Kutató-fejlesztő Intézet Kht., 2701 Cegléd, Szolnoki út 52.

Elfogadva: 2002. december 2.

**Kulcsszavak:** *Armeniaca vulgaris* (*Prunus armeniaca*), virágmorfológia, évjáráti hatás

**Összefoglalás:** A szerző 1995–2001 között 28 vírusmentes sárgabarackfajtát vizsgált számos virágbélyeg alapján. A virágrészek adatainak összefüggései, illetve azoknak függése a klimatikus tényezőktől is, a fajtaértékelési vizsgálatok szélesítését szolgálták. Eszerint újból felvethető a termőhely megválasztás, valamint a termesztéstechnikai módszerek elemzésének a fontossága.

A hazai termesztő körzetekben a környezeti tényezők adottak, így azok a fajok, s fajták, amelyek optimálisan reagálnak az extrém klímahatásokra, olykor a túl sok és túl kevés csapadékra, jó adaptív képességűek, a termesztőknek ajánlhatók. A szélsőséges hőmérsékleti ingadozások, így mind a lehűlések, mind a felmelegedések jelentik az igazi gondot. Jobbára a fagyok pirosbimbós állapotban és kis terméskezdemények stádiumában lépnek fel, március végén, áprilisban lépnek fel, súlyos károkat okozva, De önmagában a februári meleg hatására a túl korai és gyors az archesporiális stádium már tulajdonképpen a fagykár esélyét növeli meg.

### Bevezetés

Az *Armeniaca*-nemzetség fajainak (*A. ansu*, *A. mume*, *A. holosericea*, *A. sibirica*, *A. vulgaris*) vad alakjai szinte teljesen eltűntek az areájukban. A domesztikációjuk ugyanis legalább négyezer éve már elkezdődött. KOSZTINA (1970) öko-geográfiai csoportokba sorolta a termesztett fajtákat, ezek a következők: közép-ázsiai, iráni-kaukázusi, európai, dzsungáriai és kelet-ázsiai fajták. Nálunk az európai, s részben a közép-ázsiai kultivároknak van jelentősége, az európai csoporton belül pedig a közép-európai fajtáknak (NYUJTÓ és TOMCSÁNYI 1959, NYUJTÓ és SURÁNYI 1981). A nemzetség taxonómiai problémái még mindig nem megoldottak, ugyanis e régi (gazdasági növényfaj) kultivárjainak csoportosításakor mind a mai napig elsődlegesen gazdasági szempontok érvényesülnek (LÖSCHNIG és PASSECKER 1954, KOSZTINA 1970, NYUJTÓ és TOMCSÁNYI 1959, TERPÓ 1974, FAUST et al. 1998), ráadásul e faj fiziológiai atavizmusra való hajlama még tovább bonyolítja a problémákat (NYUJTÓ és TOMCSÁNYI 1959, CROSSA-RAYNAUD 1963).

A méltán népszerű és kedvelt (gazdasági) gyümölcsfaj genetikai anyagának szűkülése figyelhető meg világszerte, amivel – többek között – magyarázható is a hazai (SURÁNYI 1999) és a világtermelésben a megtorpanás (vö. FAUST et al. 1998). A természetes fajokhoz képest egyre több kultivár önmeddő, vagy termékenyülési gondok mutatkoznak, de a fő gond, hogy e fajták nagy része nehezebben is termesztendő (NYUJTÓ et al. 1982, KEREK et al. 1998, BURGOS és PÉREZ-TORNERO 1999). Igaz ugyan, hogy a vadfajok 8–15 g-os termései helyett az új fajtáké elérhetik a 150–180 g-os is, de a nagy gyümölcstömeg a terméshús beltartalmi értékeinek változásával, s méginkább az ökoló-

giai és kórtani rezisztenciájuk csökkenésével párosul. A domesztikációban tehát sok gazdasági célt a nemesítők ugyan már régtől elértek (Dzsungária, Fergánai-medence, Irán, Örményország) (CROSSA-RAYNAUD 1963). De az *Armeniaca*-nemzetség alapfajjából előállított fajták (változatlanul) fényigényes, montán és K-igényes növények, amelyeket azonban megpróbálnak világszerte teljesen eltérő ökológiai körülmények között is termesztetni. A természetes fajok areája és a termesztett fajták természetű körzeteinek adottságai egyre inkább különböznek, mégha az alanyhasználat, termesztési módszerek és telepítési rendszerek a konkrét fajták termesztési lehetőségét növelik is. De a gondok sokasodhatnak (KOSZTINA 1936, NYUJTÓ és SURÁNYI 1981, FAUST és SURÁNYI 1998): a lombzat önárnyékolása miatti gallyszáradás, a síkvidéki területek fagyveszélyeztetettsége s a különböző patogén szervezetek okozta gutaütéses pusztulás. Az igények és adottságok a mediterrán régiókban kevésbé, a kontinentális zónában pedig nagyban eltérnek az areájuk környezeti körülményeitől.

A sárgabarack, – következetesen ezt a nevet használjuk az *Armeniaca* genus körében, mert a kajszibarack csak az európai sárgabarackok közép-európai alcsoportjának nagyon finom húsú, édesmagvú kultivárjait jelenti, amelyek Kisázsiaiból származtathatók – mint rövidnappalos növény, 20 °C-on igen gyors a virágrügy-differenciálódás (6–10 hét), amit azonban földrajzi tényezők és egyéb tényezők (vírus-és gombafertőzés, alany-és termesztéstechnika) is befolyásolnak (LÖSCHNIG és PASSECKER 1954, MOLNÁR 1981, SZUJKÓ–LACZA 1985, NYUJTÓ és SURÁNYI 1981).

Június vége-szeptember közepe táján a virágrészek kialakulnak a virágrügyekben (SZUJKÓ–LACZA 1983 és 1985), de a virágszerveződési folyamat a mélynyugalmi időszakban sem áll meg (MOLNÁR 1981). A naptári év kezdetétől a +5 °C feletti effektív hőmérsékleti összeg nagyon hatásos és jellemző a virágszerveződésre, valamint a makro-és mikrosporogenezisre, így meghatározó szerepet játszanak a virágok funkcióképességében (MALIGA 1948, 1966; KOSZTINA 1970; SOLOHOV 1963; SURÁNYI 1981). Érdekes módon, inkább csak a régebbi munkákban elemezték a virágrügyek kialakulásának topológiai kérdését (LÖSCHNIG és PASSECKER 1954, NYUJTÓ és TOMCSÁNYI 1959, NYUJTÓ és SURÁNYI 1981), mert egyrészt a mai nagyon gyakorlatias pomológia érdeklődése alig terjed ki rá, másrészt ennek jelentőségét olykor nem is érzékelik. A virágrügyek különféle gallyakon alakulnak ki: a virág-és hajtásrügyek egyesével, párosával, vagy vegyesen jelenhetnek meg (LÖSCHNIG és PASSECKER 1954, NYUJTÓ és TOMCSÁNYI 1959, NYUJTÓ és SURÁNYI 1981). A termős rövid (termőnyárs) és hosszú (termővessző) gallyakon, valamint a fattyúvesszőkön a virágok nagyon különböző funkcióképességűek, sőt a fagyűrűsük is igen eltérő (NYUJTÓ és SURÁNYI 1981).

Mivel montán faj, s nagyon fény-és K-igényes, ráadásul a lombosodást megelőzve igen korán (SURÁNYI 1981, FAUST et al. 1988) virágzik. Ugyanis alacsony a hőmérsékleti igénye, de a fagyveszély évről-évre jelentkezhet is. A virágzási időpontja is hosszúnappalos és relatíve alacsony hőmérsékletű időszakra esik, de a földrajzi helyzet a virágzás bekövetkeztét erősen módosíthatja. A tengerszint feletti magasság 100 m-ként 6–8 napos, szélességi fokonként 3–4 napos idő különbségek figyelhetők meg (KOBEL 1954, SURÁNYI 2001). A rendellenes időben, inkább a tavasz legvégén (június közepéig) is képes a sárgabarack virágozni, mégpedig vírus- vagy gombafertőzés hatására (NYUJTÓ és TOMCSÁNYI 1959, SURÁNYI 1975).

Ha a sárgabarack Kárpát-medencében való meghonosodását némileg másként is látjuk, mint egyes szerzők (pl. NYUJTÓ és TOMCSÁNYI 1959), de annyi azonban tény, hogy



íteni s korai megjelenése a harmadlagos area-jelleget feltételezi, amire utalhat e kultúr-faj fajtáinak elvadulási (Duna-Tisza köze, Tolnai-dombvidék, Hernád-völgy) és hibridizációs (*Prunus cerasifera*val, l. Fekete barack C. 308) képessége. Máshol is megfigyelhető hasonló jelenség, ahol a sárgabarack termesztése már történelmi tradíciónak számít (Közép-Ázsia, Kaukázus vidéke, Kappadókia, Krím, Nápoly környéke, Provence, Murcia vidéke és Kalifornia).

A fajtaelállítási irányai azonban világszerte egy nagy csapdát is rejtene, a biológiai és genetikai ésszerűséget meghaladóan gyorsak a fajtaváltások, aminek következményei máris észrevehetőek. Egy olyan nagyon problémás fajnál, mint a sárgabarack, génanyagának szűkülése fokozottan káros lehet. Török kutatók (AKÇA és SEM 1999) igyekeznek az ottani vezető fajták klónváltozatait is termesztésben tartani, ami a folyamatos pozitív szelekció következményeit csökkenti. A hazai viszonyokra szükség van odafigyelni, hiszen NYUJTÓ és TOMCSÁNYI (1959) ezeket írta: „Végiggondolva a kajszi-barack ökológiai-földrajzi vonatkozásait és kettős útvonalt, megérthetjük hazai kajszi-barack-állományunk nagy jelentőségét és egész világ kajszi-termesztése számára. Először is itt találkozunk az északi úton Európába került közép-ázsiai kajszi a déli úton vándorolt kelet-ázsiai kajszi-barackkal, és különös alakgazdagságot ért el. Másodsor a Magyar Alföld száraz kontinentális klímafoltja teszi lehetővé a maritim Európa közepén leginkább, hogy a kajszi-barack termesztés körülményeinek megfelelő környezetben új alakokat hozzon létre.” (38–39. o.)

A genotípus és a fenotípusos bélyegek sajátos jellemzőit épp ezért a virágokban vizsgáljuk, mert azok stabilabbak a termés morfológiai jellemzőinél és kevesebb figyelmet szentelnek azoknak, mint kellene bizonyos termékenyülésbiológiai és gyakorlatias pomológiai értékelésekhez képest.

## Anyag és módszer

A CGYDKFI Halastó-i területén 1990–1991-ban telepített vírusmentes ültetvény 28 fajtáját vizsgáltuk 1995–2001 között. Értékelve az egyes virágreszek adatait, évről-évre a stabilitásukat és ezen adatokhoz összefüggését néhány meteorológiai jellemzővel, szintén szerepeltek a programban. Minden évben fajtánként 30–50 db virágot gyűjtöttünk rövid, fertilis gallyakról, s a fővirágzás kezdetén a nyílt virágok egyes részeit sztereomikroszkóp alatt mértük különböző szempontok szerint, s rögzítettük a meteorológiai adatokat is (vö. SURÁNYI 1977 és 1988).

A csésze- és szirmolevelek mérete, a csészecső-átmérő (1995, 1998 és 2001), a termőhossz, porzósám és a relatív porzósám (1995–2001), a termőnélküli virágok aránya (1996–2001) és a fagykár mértéke (6x50 db virágból) (1997 és 1998), továbbá 3x mintában a pollen kihajtás vizsgálata 15%-os szacharóz függőceppben (1998 és 1999), ezenkívül a fajták fővirágzása és mintavételi időpontjának értékelése adta az összehasonlító elemzési anyagot. Mivel a myrobálán alanyra szemzett fák csak sporadikusan találkoztunk polikarp és staminódiumot tartalmazó virágokkal, ezeket az apisztíliahoz hasonlóan elemzésekben nem is használtuk fel (SURÁNYI 1977 és 1995).

A fenotípusos jelleget a termőhossz, a porzósám, a relatív porzósám, az apisztília hajlam és a fővirágzási időpont alapján értékeltük a sárgabarack virágokban. A szükséges statisztikai értékeléseket és eredményeket az elkövetkező táblázatok és ábrák mutatják be.

A sárgabarackfajták mint mikrotaxonok közül a következőket értékeltük:

13 tájfajta (Borsi-féle rózsza, Ceglédi bíborkajszi C. 244, Ceglédi óriás C. 255, Gönci Magyar kajszi ÉE. 8, Kécskei rózsza C. 671, Korai piros, Körösi rózsza C. 406, Ligeti óriás, Magyar kajszi C. 235, Magyar kajszi C. 1646, Mandulakajszi C. 712, Rakovszky kajszi Bu. 33 és Rózsakajszi C. 320);

8 új magyar hibridfajta (Budapest, Ceglédi arany (H. I. 5/2), Ceglédi kedves (H. II. 6/42), Ceglédi Piroška (H. I. 5/47), H. I. 5/33, H. II. 16/1, H. II. 25/37 és Pannónia (Mk. 153);

7 külföldi kultivar (Bergeron, Early Bee, Harcot, Hargrand, Polonais, Rouge du Roussillon, Veecot).

## Eredmények és megvitatásuk

A fajták virágzási idő intervalluma a 7 év átlagában április 1–7 között volt, a két „szélsőséges” fajta a Ligeti óriás és a Mandulakajszi C. 712; s mint kiderült, az évjárat hatások általában sokkal nagyobbak voltak, mint a fajták közti különbségek (CV, % = 12,2%). A csésze-és szíromleveleket három évben is értékelve (1995, 1998 és 2001), kiderült, hogy ugyancsak van évjárat különbség, de nagyon szembetűnő azonban a fajták közti méretbeli különbségek. A csészecső átmérőjében viszonylag kicsi, a két kritikus évben (1997 és 1998) a virágzáskori fagykárban is nagy különbségek voltak a fajták között. Átlagosan 20–40%-os fagykár kritikus periódusban még megfelelő terméskilátásokat biztosíthat, ha morfológiailag a szaporítószervek valóban funkcióképesek is maradnak (1– 2. táblázat).

Már az eddigi virágszervi adatok is, a fajták különbségei mellett, nagyon különböző évi középhőmérsékleti és havi csapadékmennyiségi adatokkal párosulnak. A 7 év jellemző adataiból kiderült, hogy a havi középhőmérséklet ingadozása december, január és február hónapok összehasonlításában nagyobb, mint amekkora változásokat egy esz-

1. táblázat  
Table 1

A havi középhőmérséklet és a csapadékmennyiség adatai és extrémításuk (1995–2001) –  
(Data and their extremes of monthly average air temperature and sum of rainfall between 1995 and 2001) –  
(1) Month (2) Average of monthly air temperature, °C (3) Sum of monthly rainfall, mm (4) coeff. var., %  
(5) Years (6) Average yearly air temperature, °C (7) Yearly average of monthly air temperature, °C

Hónap (1)	Havi középhőmérséklet, °C (2) CV, % (4)		Havi Csapadék-összeg, mm (3) CV, % (4)	
január	-1,0	237,0	36,7	63,0
február	4,4	132,9	26,4	109,5
március	6,1	47,9	27,8	73,9
április	12,2	17,5	50,9	51,6
május	16,9	8,7	51,9	58,9
június	19,5	8,7	70,0	43,9
július	21,0	9,5	75,0	80,9
augusztus	20,8	5,7	47,2	48,7
szeptember	14,3	17,0	65,6	52,8
október	11,7	12,4	22,4	102,1
november	5,2	37,6	50,5	55,5
december	-1,0	304,8	52,2	54,7
CV, % (4)	73,83	–	35,65	–
Évek (5)	Évi középhőmérséklet, °C (6)		Évi átlagos havi csapadék-összeg, mm (7)	
1995	10,89		55,73	
1996	10,05		43,34	
1997	11,74		31,53	
1998	12,20		59,22	
1999	10,73		73,71	
2000	10,66		30,43	
2001	9,63		42,43	
CV, % (4)	8,18		32,71	



A sárgabarackfajták virágzási időpontja és a virágborító levelek mérete  
(Blossoming time and size of flower's leaves in the apricots) - (1) Cultivar (2) Blossoming time  
(3) Average size of sepal, mm (4) Average size of petal, mm (5) Diameter of calyx tube, mm  
(6) Spring frost daemage, % (7) L.S.D 5 %

Fajta (1)	Virágzási idő (2)	Csészelevél középméret mm (3)	Sziromlevél középméret mm (4)	Csészesző átmérő mm (5)	Tavaszi fagykár % (6)
Bergeron	92,0	7 x 5,4	12 x 10,2	8	21
Borsi-féle rózsza	96,2	6,4 x 4,2	12 x 6,8	7	46
Budapest	93,5	5 x 3,4	10 x 6,8	7	53
Ceglédi arany (H. I. 5/29)	97,2	6 x 3	9 x 5,8	7	72
Ceglédi bíborkajszi C. 244	91,3	6,4 x 4	10,4 x 8	7	66
Ceglédi kedves (H. II. 6/42)	95,8	6,8 x 4	10,6 x 6,2	7	53
Ceglédi óriás C. 255	91,2	6 x 3,8	10 x 6,3	7	46
Ceglédi Piroska (H. I. 5/47)	92,8	7 x 5,6	11,4 x 9,6	7	62
Early Bee	91,5	6,5 x 4	9 x 5,4	7	40
Gönci Magyar kajszi ÉÉ. 8	95,0	5 x 4	10 x 8,4	6	55
H. I. 5/33	95,8	5 x 3	10 x 7,8	7	77
H. II. 16/1	93,5	6 x 4,2	9 x 6,8	7	77
H. II. 25/37	93,7	4 x 3	9 x 8	7	64
Harcot	94,5	6 x 4	10 x 5,8	7	31
Hargrand	94,8	6 x 4	11,8 x 7,8	6	76
Kécskei rózsza C. 671	97,2	6 x 4	10 x 7,2	6	46
Korai piros	90,5	5 x 3	8 x 5,8	5	31
Körösi rózsza C. 1406	93,5	5 x 3	10 x 8	6	58
Ligeti óriás	91,0	5 x 3,6	10 x 8,4	7	53
Magyar kajszi C. 235	91,5	5 x 3	10 x 8,2	6	64
Magyar kajszi C. 1646	92,8	7 x 4,2	9 x 7,6	8	43
Mandulakajszi C. 712	97,3	5 x 4	9 x 6,8	7	82
Pannónia (Mk. 153)	94,7	5 x 3,2	10 x 7,9	7	63
Polonais	94,8	6,4 x 4,8	10,8 x 7	7	31
Rakovszky kajszi Bu. 33	94,8	5 x 3,8	9 x 7,8	6	40
Rouge du Roussillon	95,0	6 x 4	12 x 6,2	7	60
Rózsakajszi C. 320	93,8	7 x 4,2	10,4 x 8	7	46
Veecot	93,8	7 x 5	8,2 x 5,8	7	29
SzD 5%	2,35	—	—	—	—
CV, %	1,92	14,96	11,15	9,2	30,87

tendő hónapjai jelentenek. A februári időjárási szélsőségek kifejezetten veszélyesek a sárgabarack virágszerveződésének ebben a szakaszában. Az évek viszonylatában a havi csapadékmennyiség ingadozása szintén nagyon szeszélyesen alakult, aminek a virágszerveződési zavarok előidézésén túl, egyes betegségek járványos előidézésében is szerepe lehet (1–2. táblázat).

A 3. táblázat a virág termékenyülési szempontból kiemelhető bélyegeinek összefoglalója. A sárgabarackfajták termőhosszúsága mind évenként, mind fajtánként számottevő ingadozást mutat, az átlagos mérete 14,9 mm, de a 17 mm körüli átlagos termővel rendelkező virágok jelentenek-jelenthetnek esetenként a 20–21 mm-es hosszúságot is. A porzósám változása egészen szoros kapcsolatban mozgott a termőmérettel, amit 2–3

3. táblázat  
Table 3

Egyes funkcionális bélyegek változása sárgabarackfajták virágaiban  
(Changing of functional traits of fertility in the apricot flowers) - (1) Cultivar (2) Pistil length, mm  
(3) Apistilly, % (4) Stamen number, pc. (5) Pollen germination, % (6) Relative stamen number, pc./mm  
(7) L.S.D 5 %

Fajta (1)	Termőhossz mm (2)	Apisztília % (3)	Porzósorszám db (4)	Pollenkihajtás % (5)	Relatív porzósorszám db/mm (6)
Bergeron	16,7	14,0	28,0	50,2	1,67
Borsi-féle rózsa	14,6	16,3	29,2	32,6	2,04
Budapest	17,2	13,5	29,1	48,0	1,68
Ceglédi arany (H. I. 5/29)	16,5	20,5	33,5	46,9	2,21
Ceglédi bíborkajszi C. 244	14,2	34,0	30,3	49,0	2,25
Ceglédi kedves (H. II. 6/42)	15,9	2,0	29,1	59,2	1,86
Ceglédi óriás C. 255	16,3	19,2	30,5	71,0	1,89
Ceglédi Piroska (H. I. 5/47)	14,8	15,5	30,3	50,2	2,16
Early Bee	14,1	10,0	29,2	59,6	2,16
Gönci Magyar kajszi ÉE. 8	16,5	17,8	31,2	53,3	2,01
H. I. 5/33	15,3	36,5	32,5	40,0	2,23
H. II. 16/1	15,7	27,0	30,0	54,9	1,99
H. II. 25/37	14,8	22,0	31,2	55,6	2,08
Harcot	17,8	11,2	29,0	45,5	1,67
Hargrand	15,9	0,7	28,2	39,3	1,81
Kécskei rózsa C. 671	15,6	10,0	29,7	41,8	1,94
Korai piros	13,8	1,3	31,1	38,2	2,30
Körösi rózsa C. 1406	17,2	27,5	27,9	51,4	1,67
Ligeti óriás	16,2	14,3	29,6	57,1	1,87
Magyar kajszi C. 235	14,7	17,5	31,7	64,4	2,29
Magyar kajszi C. 1646	15,0	19,2	30,9	49,5	2,12
Mandulakajszi C. 712	14,3	32,0	36,4	70,7	2,57
Pannónia (Mk. 153)	14,4	22,8	30,6	55,5	2,20
Polonais	15,8	13,2	30,7	39,5	1,93
Rakovszky kajszi Bu. 33	15,3	1,5	31,1	60,2	2,08
Rouge du Roussillon	12,8	33,2	31,7	61,2	2,57
Rózsakajszi C. 320	17,1	15,7	29,1	40,6	1,76
Veecot	14,1	2,2	29,6	43,8	2,16
SzD 5%	1,12	16,69	0,97	–	0,20
CV, %	7,89	60,84	5,85	19,22	12,14

éves fák első virágai alapján sosem sikerült bizonyítani (OBORNÓVÁ 1998). Az adatpár-ból nyert hányados, a relatív porzósorszám szintén szokatlanul nagy ingadozást produkált. Szintén jelentős különbségek figyelhetők meg a termőnélküli virágok arányában, s nem csekély a pollenkihajtásbeli fajtakülönbségek mértéke sem (3. táblázat).

Amennyiben a szaporítószervi sajátságokat évjáratok szerint hasonlítjuk össze, az év-hatások szembetűnők (4. táblázat). Az 1. és 4. táblázat adta lényegében a gondolatát, hogy a sztochasztikus kapcsolatokat próbáljuk feltárni a regresszió-analízissel. 45 lehetséges kapcsolat elemzéséből mindössze csak néhányat emeltünk ki, amelyek egyrészt a virágrészek közti, illetve másrészt olyan virágrészek és károsodások kapcsolatát igazolják, amelyek az ökológiai tényezők kiemelkedő szerepét erősítették meg. A csésze-és



A funkcionális virágbélyegek évjáráti ingadozása  
(Year's effects onto the functional flower characteristics - (1) Years (2) Blossoming time (3) Pistil length, mm (4) Apistilly, % (5) Stamen number, pc. (6) Relative stamen number, pc./mm (7) L.S.D. 5 %)

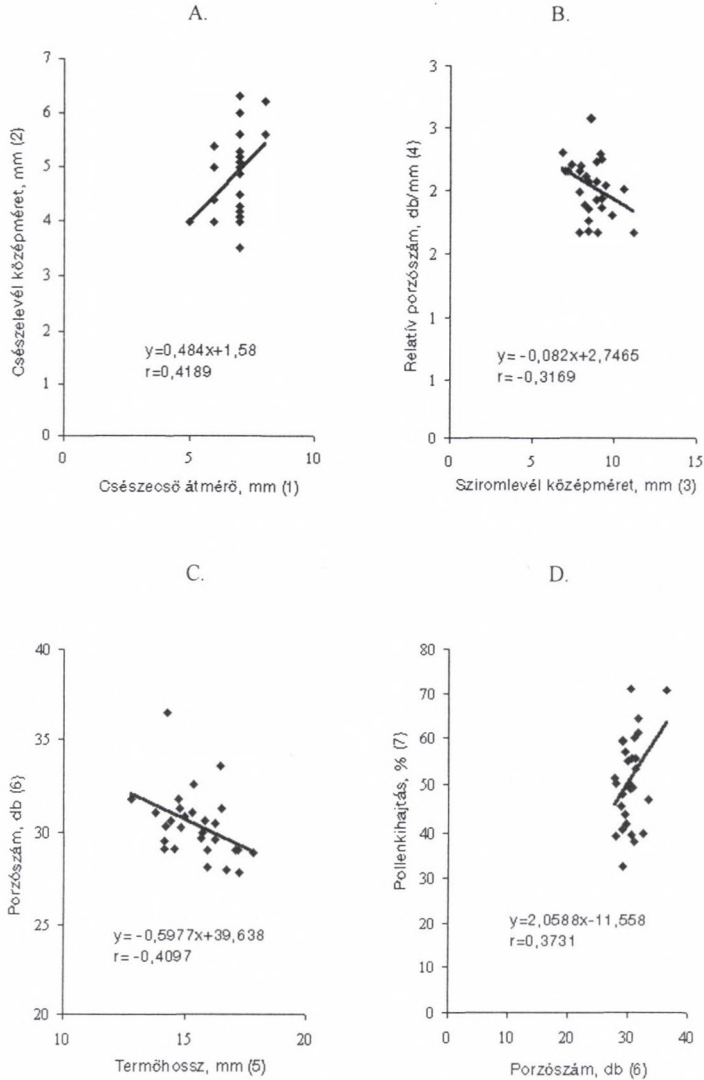
Évek (1)	Virágzási idő (2)	Termőhossz mm (3)	Apisztília % (4)	Porzós szám db (5)	Relatív porzós szám db/mm (6)
1995	–	14,42	–	23,89	2,024
1996	108,0	17,55	5,2	28,70	1,635
1997	100,8	11,73	50,4	29,82	2,528
1998	75,5	13,90	22,3	29,40	2,119
1999	95,0	15,86	13,2	29,36	1,694
2000	99,0	16,46	4,6	28,15	1,687
2001	87,0	14,75	5,2	30,25	2,033
SzD 5% (7)	1,09	2,25	7,75	1,95	0,402

szíromlevelek nagysága a virágzás idején jelentkező fagyok miatt akár döntő tényező is lehetne részben a lehülések ellen, részben a termékenyülési zavarokkal szemben (az 1/B. ábra erre is utal), de az összefüggés mégis lazának tűnnek (vö. SURÁNYI 1977, 1978, 1988 és 1995). Az eredmények a virágtipizálási elképzeléseink helyességét is alátámasztották, azaz e két bélyeggel lehetséges a fajták feminin/maszkulin jellegének is meghatározása (vö. SURÁNYI 1977).

A vizsgált sárgabarackfajták ökológiai tűrőképességét, s bizonyos tekintetben fiziológiai stabilitását, sőt kórtani ellenállóságát a fajták származása és keletkezési helye és ideje alapján is megpróbáltuk elemezni. A fajta létrejötte és a genetikai stabilitás alapján a magyar tájfajták tekinthetők a legrégebben adaptálódott kultivároknak, a belőlük létrehozott új fajták még genetikailag is labilis(abb)ak, s külföldi honosított fajták adaptációja pedig nem fejeződött be. Eszerint a tájfajták virágoznak a legkorábban (93,4 nap), a külföldi fajták csésze-és szíromlevelei pedig igen nagyok. Körükben volt a legkisebb a tavaszi fagykár, alig több, mint 40%-kal. A szaporítószervek méretében az egyes csoportok között nem mutatkozott szignifikáns különbség, vagyis a fajták e csoportosítása új szempontokból, új összefüggések feltárásához nem adtak elégséges alapot.

Az eredmények azonban világossá tették, hogy a sárgabarackot a kedvezőtlen hatások elsősorban akkor érik, amikor a legnagyobb a fagyok gyakorisága, vagyis a reprodukív szervek igen érzékeny stádiumban vannak (pirosbimbós és borsónyi gyümölcskezdemény állapotban). Hosszú évek vizsgálatai alapján, pl. 1968–1971 években (SURÁNYI 1977 és 1978), 1980–1984 között (SURÁNYI 1988), vagy 1977–1988 közti periódusban (SURÁNYI 1995), sőt az alanyok bizonyítható befolyása (vö. SURÁNYI 1989), vagy az ökológiai érzékenységbeli hatások ellenére, alkalmasak a vizsgált bélyegek a kultivárok megkülönböztetésére. E módszert török (AKÇA és SEM 1999), spanyol kutatási programban is hasznosítják (BURGOS és PÉREZ-TORNERO 1999).

Az érzékeny rügyfejlődési periódusra adott magyarázatot SOLOHOV (1963) munkájában, ugyanis a fajták mikro-és makrosporo-genézise nagyon eltérő ütemű, nálunk NYUJTÓ és BANAINÉ (1975) adaptálta e vizsgálati módszert, majd ezt az *Armeniaca*-nemzetség egyes reprezentáns fajainál és kultivárjainál alkalmaztuk (SURÁNYI 1981), s újabban pedig SZALAY et al. (1999–2000). Amely fajtáknál, s amely években a klimatikus hatá-



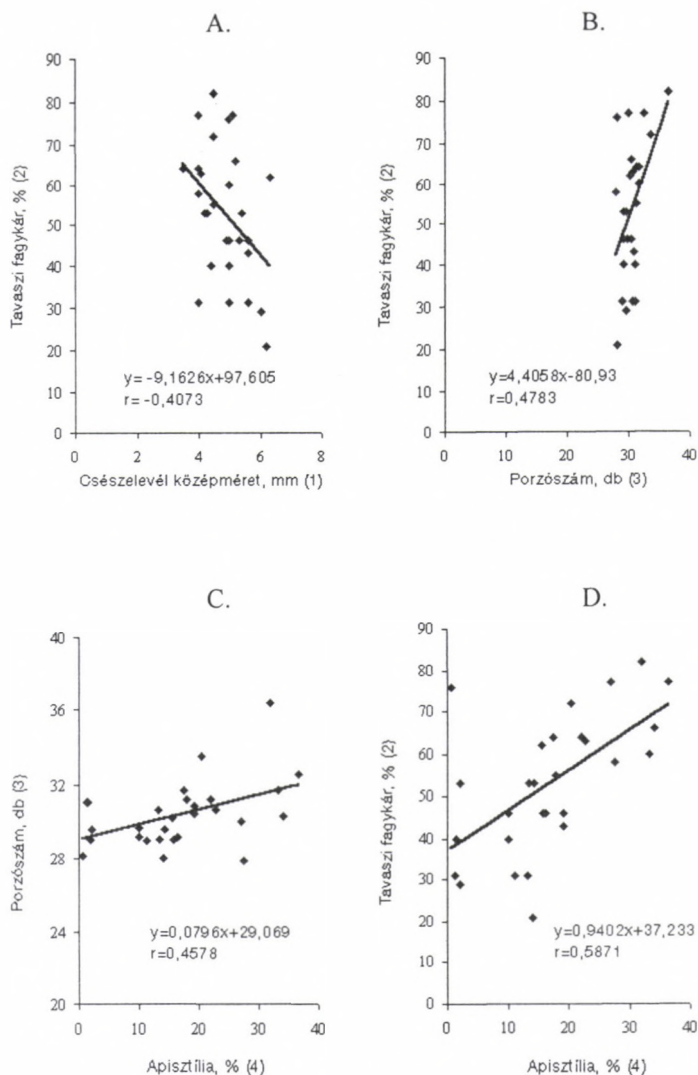
I. ábra. A sárgabarack virágrészek összefüggései

Figure 1. Relationships between the flower parts. (1) Diameter of calyx tube, mm; (2) Average size of sepal, mm; (3) Average size of petal, mm; (4) Relative stamen number, pc./mm; (5) Pistil length, mm; (6) Stamen number, pc; (7) Pollen germination, %.

sok nagyon gyors folyamatokat indítanak el, nagyon nagy az esély a télvégi-kora tavaszi fagykarak bekövetkeztének. Az archesporiális stádium elhúzódása kedvező fajtabélyeg.

A sárgabarack sajátos öko-fiziológiai jellemzői a fajták öko-geográfiai csoportjaiban is tükröződnek. A hajtások megjelenése előtt virágzó fajokról, fajtákról lévén szó, a léghőmérsékleti adatok szerepét az inszolációs hatások erősítik; így a földrajzi helyzet, a tengerszint feletti magasság, s a mikroklamatikus hatások erősen befolyásolják az





2. ábra. A termésesökkenést okozó virágszervi károsodások összefüggései

Figure 2. Relationships between yielded loss and damages in reproductive organs of apricot. (1) Average size of petal, mm; (2) Spring frost damage, %; (3) Stamen number, pc; (4) Apistilly, %.

endogén folyamatokat is (vö. KOBEL 1954, SURÁNYI 1981), mindez a fenofázisok dinamikájában is jól tükröződik (NYUJTÓ és TOMCSÁNYI 1959, MOLNÁR 1981).

A virágok funkcióképességét a genetikai tényezőkön (MALIGA 1948, 1966; SURÁNYI 1981), s az alanyokon kívül a fitotechnikai beavatkozások (pl. metszés, tápanyagutánpótlás, hormonhatású kemikáliák) is befolyásolják (SURÁNYI 1981, 1989). Végössorban a virágok termékenységét nemcsak a genetikai, hanem bizonyos exogén tényezők regulálják, nagyban csökkenhet is a virágok termékenysége (MALIGA 1948, BURGOS et al. 1999).

Egyes patogén szervezetek, pl. PPV-vírus vagy a monília fertőzés az additív gének szintjén is hathatnak (NYUJTÓ és TOMCSÁNYI 1959, SURÁNYI 1975). Ilyenkor termőnélküli, máskor polikarp (jobbára ikertermős vagy hármass termőjű), esetleg álporzós virágok jelennek meg; – a normális virágzási idő után 5–6 héttel későbbi virágnylás patogén hátterű jelenség.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a virágrügyképzés első felében (június–október közötti), majd a február–április közti virágszerveződési időszakban az extrém klimatikus hatások zavart okoznak a normális rügymorfogenezisben (vö. SURÁNYI 2002). Egyrészt a szaporítószervek csökevényesedését idézhetik elő, másrészt a télvégi, s a virágzáskori lehűlések miatt jobban is károsodhatnak a virágrügyek, fejlett bimbók, virágok a fagyoktól. Mindenesetre van a fajták között e téren is különbség, ez a tulajdonság, az ökológiai érzékenység befolyásolja a kérdéses fajták egyes értékeit, amihez a más, pomológiai szempontok és igények is tartoznak.

A jó és új fajták kereslete, mint fontos igény elismerése mellett, a nemesítőknek feladata a sárgabarack génanyagának, diverzitásának fenntartása és megőrzése is, mert az legalább annyira fontos, mint a termőhely helyes megválasztásának, s az egyes termesztési módszereknek a korszerűsítési igénye is a korszerű termesztés érdekében.

#### IRODALOM – REFERENCES

- AKÇA Y., ŞEM S. M. 1999: Studies on selection of apricots with good fruit quality and resistance to late spring frosts in Gevaş plain. *Acta Hort. Hague* 488/I: 135–137.
- BURGOS L., PEREZ TORNERO O. 1999: Review of self-incompatibility in apricot. *Acta Hort. Hague* 488: 267–273.
- CROSSA-RAYNAUD P. 1963: The improvement of fruit varieties. *Docum. Techn. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunis* 5: 1–31.
- FAUST M., SURÁNYI D., NYUJTÓ F. 1998: Origin and dissemination of apricot. *Hort. Rev. New York* 22: 225–266.
- KEREK M. M., NYUJTÓ F., SURÁNYI D. 1998: Kajsziabarack (Sárgabarack). In: Gyümölcsfajta-ismeret és használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 234–257.
- KOBEL F. 1954: Lehrbuch des Obstbaues auf physiologischer Grundlage. Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg.
- KOSZTINA K. F. 1936: Abrikosz. Izd. Vseszjazuz. Akad. Szélsz. Nauk, Leningrad.
- KOSZTINA K. F. 1970: Selekcionnoe ispolzovanie szortovüch fondov abrikosza. In: Abrikosz. Izd. Ajasztan, Jerevan, pp. 177–189.
- LÖSCHNIG J., PASSECKER F. 1954: Die Marille und ihre Kulture. Öster. Agrarverlag, Wien.
- MALIGA P. 1948: Adatok a kajszi fajták alkati meddőségéhez. *Agrártud. Egyet. Kert. Szőlőtud. Kar Közlem.*, 12: 74–80.
- MALIGA P. 1966: Kajszi fajták termékenyülési viszonyai. *Szőlő-és Gyümölcsterm.* 1: 87–97.
- MOLNÁR L. 1981: A generatív szervek fenofázisai. In: Kajsziabarack (Szerk.: NYUJTÓ F., SURÁNYI D.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 209–227.
- NYUJTÓ F., BANAI B.-NÉ 1975: Előzetes közlemény a kajsziabarack fajták termőrügyei téli morfogenezisének vizsgálatáról. *Gyümölcstermesztés* 2: 15–21.
- NYUJTÓ F., BRÓZIK S., NYÉKI J., BRÓZIK S. ifj. 1982: Flowering and fruit set in apricot varieties grown in Hungary and combination of varieties within the plantation. *Acta Hort. Hague* 121: 158–165.
- NYUJTÓ F., SURÁNYI D. (szerk.) 1981: Kajsziabarack. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- NYUJTÓ F., TOMCSÁNYI P. 1959: A kajsziabarack és termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- OBORNOVÁ J. 1998: Štúdium peľu opelovacích a oplodňovacích pomerov vybraných genotypov marhúľ. Dizertácia, Lednice/Brno, pp. 21.
- SOLOHOV A. M. 1963: Szravitelnoj zimosztokszti szortov abrikosza v szvjazni sz biologicseszskimi oszobennosztii razvitija cvetkovüh pocsek. Avtoref. kand. dissz., Jalta, pp. 114.



- SURÁNYI D. 1975: The role of *Sclerotinia laxa* (Ehrenb.) Aderh. et Ruhl. in the sexual expression on apricot, *Armeniaca vulgaris* Mill. *Acta Phytopath. Hung.* 10 (3–4): 315–320.
- SURÁNYI D. 1977: A kajszibarack virágszerveződésének sajátosságai. *Bot. Közlem.* 64: 125–133.
- SURÁNYI D. 1978: Characteristics of the flower-organization of apricot. *Acta Hort. Hague* 85: 217–221.
- SURÁNYI D. 1981: A virágrügyképzés és-szerveződés élettana. In: Kajszibarack (Szerk.: NYUITÓ F., SURÁNYI D.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 187–209.
- SURÁNYI D. 1988: A virág mint fajtabélyeg a kajszibarack-és szilvafajtáknál. *Kertgazdaság* 20 (5): 15–27.
- SURÁNYI D. 1989: Az alany mint virágszerveződést befolyásoló tényező kajszibarack fajtákon. *Kertgazdaság* 21 (1): 37–45.
- SURÁNYI D. 1995: New results in morphogenetic studies of flower on apricot varieties. *Acta Hort. Hague* 384: 379–384.
- SURÁNYI D. 1999: Apricot culture in Hungary - Past and present. *Acta Hort. Hague* 488: 205–209.
- SURÁNYI D. 2001: Staub Móric és a magyar növényfenológia. In: II. Kárpát-medencei Biol. Szimp. Összefoglalói, MBT, Budapest, pp. 137–141.
- SURÁNYI D. 2002: A sárgabarack virágok funkcióképességét befolyásoló klimatikus tényezőkről. In: I. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében, Pécs, 2002. márc. 8–10., Összefoglalók, p. (in press)
- SZALAY L., PAPP J., PEDRYCH A. 1999–2000: A kajszibarack (*Prunus armeniaca* L.) mikrosporogenezise. *Bot. Közlem.* 86–87: 151–156.
- SZUIJKÓ LACZA J. 1983: Developmental anatomy of *Armeniaca vulgaris* Lam. (*Rosaceae*). *Acta Bot. Hung.* 29: 241–280.
- SZUIJKÓ LACZA J. 1985: Data on the morphology and anatomy of *Prunus armeniaca* L. *Acta Hort. Hague* 192: 9–18.
- TERPO A. 1974: Gyümölcsstermő növényeink rendszertana és földrajza. In: A gyümölcsstermesztés alapjai (Szerk.: GYÚRÓ F.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 139–219.

## THE STABILITY OF PHENOTYPIC TRAITS IN APRICOT FLOWERS

D. Surányi

Fruit Research Institute, POB 33. Cegléd, H–2701, Hungary

Accepted: 2 December 2002

**Keywords:** *Prunus armeniaca* L. (apricot), Floral biology, Year's effect in flowers.

The author examined 28 apricot cultivars in the base of certain flower's traits (blossoming time, average of sepal and petal size, diameter of calyx tube, spring frost damage, pistil length, apistilly, stamen number, pollen germination and relative stamen number). There were required comparative studies on different flower's compartment, which were depending on climate factors (in base of average of air temperature and sum of monthly rainfall). Towards, it is very critical view-point of apricot and are determining safety of fructification which are depending on frosts in the red bud and fruitlet stage. The main ecological factors for apricot are giving in the Hungarian regions of apricot land, where there are yearly extreme climate effects, unexpected rising and cooling in temperature too.

The apricot cultivars are then suitable to growing, if those have good tolerance to environmental factors and retarded morphogenesis of their flowers. It is main problem in the spring period, because the flowers's parts can be damage in red bud and fruitlet stage.





# TÁJÉKOZTATÓ ELEMZÉS A FARAGÓI-TÓ EGYKORI (1976) FLÓRÁJÁRÓL

KISS SZÉKELY ZOLTÁN

Szentendrei Református Gimnázium, 2000 Szentendre, Áprily tér 5.

Elfogadva: 2002. december 20.

*Ajánlom e dolgozatot volt tanárom, Csűrös István emlékének.  
"Nomina si nescis, perdit etiam cognitio rerum."* (CARL LINNÉ)

**Kulcsszavak:** Erdélyi Mezőség, reliktumok, kihalás, természetvédelem, flóraelemzés

**Összefoglalás:** A Faragói-tó darabját őrizte az egykori atlanti-szubboreális táj flórájának. A terület florisztikai kincsek menhelye volt, köztük a legértékesebbével, a puhafűével (*Hammarbya paludosa* - BAUMGARTEN 1816, KISS SZÉKELY 1994, KISS SZÉKELY et al. 1988, SÁVULESCU et al. 1952–1976). Nagy valószínűséggel állítható, hogy növényünk a Faragói-tó s ezzel együtt az Erdélyi-Medence területéről kipusztult s jelenléte immár egész Románia területén kétséges. Jelen dolgozat a Faragói-tó (LEHRER 1977, LEHRER és LEHRER 1990, PLÁMADÁ 1975) flórájának „nekrológja”. Alapja az a herbáriumi anyag (Maros Megyei Múzeum illetve magángyűjtemény), amely 1976. május 2.–augusztus 29. között gyűjtött növényeket öleli fel.

## Bevezetés

### A környezet botanikai kutatásainak történetéről

Az első adatok a környezet flórájáról JANKÁTÓL (SÁVULESCU et al. 1952–1976) származnak. Egy pillangósvirágú növényt, a *Trifolium ambiguum*ot, jelez innen, amit azóta (1859) sem sikerült itt fellelni. ZAHN (1910) egy hölgyemál alfajt ír le Faragó környékéről, ezt azonban NYÁRÁDY változtatnak minősíti: *Hieracium x longiscapum* Boiss. var. *faragense* (Z.) Nyár. (1965). Ezen adat mellett a Román Flóra (SÁVULESCU et al. 1952–1976) még 12 fajt, 3 alfajt, 2 változatot, 4 formát és egy hibridfajt említ. E taxonok közül 5 fajt a tó környezetében, egyet, a *Sinapis arvensis*t, az egykori természetvédelmi területen gyűjtöttük. A Román Flóra 3 fajt említ a Faragó és Körtekapu falvak közötti területről, de egyik sem jellegzetessége e vidéknek. A tó flórájáról az első konkrét adatokat egy 1968-as dolgozat adja (SFIRIAC 1970). Négy taxont említ: – *Phragmites australis*, *Typha* sp., *Scirpus* sp. és *Ceratophyllum* sp. –, azzal a helytelen megjegyzéssel, miszerint a tó perifitonja szennyezett vízre utal, ezért a szerző a tófenék kotrását ajánlja a víz-áramlás felfrissítése érdekében. A területen 1990-ben (KISS SZÉKELY 1994, SZABÓ T. 1991) megfordult egy magyarországi kutatócsoport is SZABÓ T. ATTILA vezetésével – ő az 1976-os felmérésben is részt vett (KISS SZÉKELY 1982, KISS SZÉKELY et al. 1988) –, húsz faj maganyagát gyűjtötték be – először említve a *Dianthus barbatus*, *Lychnis calcedonica*, *Papaver rhoeas*, *Brassica elongata*, *Filipendula vulgaris*, *Jurinea simonkaiana*, *Achillea setacea*, *Tanacetum vulgare*, *Ornithogallum umbellatum* és *Stipa*

*capillata* fajokat, de ők nem botanizáltak a tó közvetlen környezetében. Előbbiek szerint tehát az egyetlen számottevő felmérés 1976-ban történt.

### A területen fellelt rendszertani egységek felsorolása

A rendszertani egységek felsorolásánál a családfeletti rendszertani egységeket azért adtam meg, mert a dolgozatnál alapul vett rendszertani művek és hivatkozások ezt indokolják.

A faj, s szerzője neve után zárójelben az esetleges (még használatban levő) szinonímok állnak. Majd következnek az esetleges alfajok, változatok és formák nevei.

A flóraelem, az életforma és az ökológiai számérték hármast gondolatjellel választottam el. Az ökológiai számérték hármias értékeit kötőjel köti össze.

A következő elemcsoport a florisztikai felvételi területek sorszámai, a florisztikai felvételek adatai (kiszállások sorszáma) és a gyűjtő-meghatározó vagy a gyűjtő/meghatározó sorszámai. Közöttük vessző az elválasztójel, a felsorolásban szigorúan ezt a sorrendet tartva, az alkalmazott zárójelek felbontása a matematika szabályai szerint történik.

A felvétel-területek sorszámai: 1. (terület): úszó növényzet (magasabbrendű növények); 2.: a tőzegmohafoltok növénytakarója; 3.: nádas; 4.: a kiszóródó mocsár-vegetáció a tó feletti részen).

A kiszállások sorszámai: május 02. -1. f(elvétel); 3. -2. f; 6. -3. f; 26. -4. f; június 2. -5. f; 3. -6. f; 13. -7. f; 15. -8. f; 24. -9. f; 29. -10. f; július 1. -11. f; 2. -12. f; 3. -13. f; 6. -14. f; 8. -15. -16. f; 24. -17. f; 26. -18. f; 27. -19. f; 29. -20. f; augusztus 6. -21. f; 28. -22. f és 29. -23. felvétel.

A flóra-felvételeket, a taxonok meghatározását CSÜRÖS ISTVÁN (1), SZABÓ T. ATTILA (2), KÓNYA ISTVÁN (3), SZOMBATH ZOLTÁN (4), SÁRKÁNY KISS ENDRE (5), KISS SZÉKELY ZOLTÁN (6) és E. PLÁMADÁ (7) végezték.

Phylum: Bryophyta

Ord. Sphagnales - Fam. Sphagnaceae

1. *Sphagnum palustre* L. - Cp - Brchs - - 2,19,1+2,23,6

2. *Sph. teres* (SCHIMP.) ANGSTR. - Cp - Brchs - - 2,14,(4+5)/7

(A tőzegmohafajokat E. PLÁMADÁ, a kolozsvári C. C. B. (Botanikai Kutató Központ) munkatársa ellenőrizte és határozta meg.)

Ord. Bryales - Fam. Thuidiaceae

3. *Thuidium delicatulum* (L.) MITTEN - Cp - Brr - - 3,14,6

Fam. Dicranaceae

4. *Dicranum scoparium* (L.) HEDW. - Cp -Brhc - - 2,22,6

Phylum: Pteridophyta

A fajokat F. EHRENDORFER filogenetikai rendszere szerint soroltam be a STRASBURGER-féle botanika kompendium alapján, amit I. POP dolgozott át (POP I. 1975). Az esetleges félreértések elkerülése végett ahol ezt szükségesnek tartom, közlöm a szinonímokat is (VÁCZY 1974). A VTR értékeket CSÜRÖS I. ellenőrizte.

Cl. Equisetatae - Ord. Equisetales - Fam. Equisetaceae

5. *Equisetum fluviatile* L. em. EHRH. - Cp - Hh - 5-3-0 - 3,18,6

6. *E. palustre* L. - Cp - G - 5-2-0 - 3,14,6/1

Cl. Filicatae - Subcl. Polypodiaceae - Ord. Filicales - Fam. Polypodiaceae

7. *Thelypteris palustris* SCHOTT (*Dryopteris thelypteris* L./A. GRAY) - Cp - Hh - 5-0-3 - 3,(12+23),6+3,19,1

Phylum: Magnoliophyta

Cl. Magnoliatae - Subcl. Magnoliidae - Ord. Nymphaeales - Fam. Ceratophyllaceae

8. *Ceratophyllum demersum* L. - Cosm - Hh - 6-3-0 - (1+3),(14+13),6

9. *C. submersum* L. - Eua (Med) - Hh - 6-3,5-0 - (1+2),14,6

Ord. Ranunculales - Fam. Ranunculaceae

10. *Ranunculus auricomus* L. - Eua (Med) - h - 3-3-0 - 3,14,6/1

11. *R. flammula* L. - Eua - H - 4,5-3-0 - 3,11,6

12. *R. polyanthemos* L. - Eua - h - 2,5-3-3 - 3,14,6/1



13. *R. sardous* CR. - Eua - Th-TH - 3-3-4 - (3+4),14,6/1
14. *R. sceleratus* L. - Cp - Th - 4,5-3-4 - 3,12,6
15. *Thalictrum minus* L. - Eua - H - 2-4-4 - 3,14,6  
Subcl. Hamamelididae - Ord. Urticales - Fam. Urticaceae
16. *Urtica dioica* L. subsp. *dioica* - Cosm - H-G - 3-3-4 - 3,11,6+3,14,(6+6/1)  
Subcl. Rosidae - Ord. Rosales - Fam. Parnassiaceae
17. *Parnassia palustris* L. - Cp - h - 4,5-2-5 - 2,19,(1+2+3)/1+2,23,6  
Fam. Rosaceae)
18. *Agrimonia eupatoria* L. - Eua - H - 2,5-3-4 - 3,14,6
19. *Filipendula vulgaris* MÖNCH ( *Filipendula hexapetala* GILIB) - Eua - H - 2,5-3-0 - 3,14,6/1
20. *Potentilla anserina* L. - Cosm - H - 4-4-6 - 4,14,6/1
21. *P. erecta* (L.) RAUSHEL - Eua-M - H - 4-2-0 - 3,12,6+2,(16,6/1+19,(1+2+3)/1+23,6)  
Ord. Fabales - Fam. Fabaceae
22. *Securigera varia* (L.) LASSEN, (*Coronilla varia* L.) - Ec-M - H - 2-3-4 - 3,14,6/1
23. *Chamaecytisus hirsutus* LINK, (*Cytisus hirsutus* L.) - Ec - nPh - 2-3,5-4 - 3,14,6
24. *Lathyrus aphaca* L. - M - Th - 3-3-3 - 3,14,6/1
25. *L. paluster* L. - Cp - H - 5-0-4 - 3,19,1
26. *L. sylvestris* L. - E (Med) - H - 2,5-3-4 - 3,14,6/1
27. *L. tuberosus* L. - Eua (Med) - H (G) - 2-4-4 - 3,14,6/1
28. *Lotus glaber* MILL. (*Lotus tenuis* KIT.) - Eua (Med) - H - 3,5-3-4 - 3,(14+19),(6/1+1)
29. *Medicago falcata* L. - Eua (Med) - H - 2-3-5 - 3,14,6/1
30. *Melilotus officinalis* (L.) MEDIK. - Eua - Th-TH - 2,5-3,5-0 - 3,14,6/1
31. *Trifolium campestre* SCHREB. - E - Th-TH - 3-3-0 - (3+4),14,6/1
32. *T. dubium* SIBTH. - P-M - Th-TH - 3,5-2-0 - 3,13,6/1
33. *T. fragiferum* L. - Eua - H - 3-3-5 - 3,19,1
34. *T. hybridum* L. - Eua (Med) - H - 3,5-3-4 - 3,14,6/1
35. *T. ochroleucum* HUDS. - P-M - H - 3-3-3 - 3,14,6
36. *T. repens* L. - Eua - H - 3,5-0-0 - (3+4),14,6/1
37. *Vicia cracca* L. - Eua - H - 3-0-3 - 3,(12,6+(14+16),6/1)+3,14,6/1
38. *V. hirsuta* (L.) S. F. GRAY - Eua (Med) - Th - 2,5-3,5-4 - 3,14,6/1
39. *V. pannonica* CRANTZ - P-Pn (Keleti) - Th - 2,5-3,5-4 - (3+4),14,6/1  
Ord. Myrtales - Fam. Onagraceae
40. (X) *Epilobium x montaniforme* KNAF (*E. montanum* x *E. palustre*) - Ec - H - 4-0-2 - 2,23,6
41. *E. palustre* L. - Cp - H - 5-0-2 - 3,19,(1+2+3)/1  
Fam. Lythraceae
42. *Lythrum salicaria* L. - Cosm - H-Hh - 4-3-0 - (3,20+(3+4),23),6+3,14,6/1  
Fam. Haloragaceae
43. *Myriophyllum verticillatum* L. - Cp - Hh - 6-3,5-3 - (1+3),5,6+3,12,6  
Ord. Geraniales - Fam. Geraniaceae
44. *Geranium palustre* TORN. - Eua - H - 4-3-4 - 3,14,6/1+3,19,1
45. *G. pratense* L. - Eua - H - 3,5-3-5 - 3,14,5/1  
Fam. Linaceae
46. *Linum flavum* L. - P-Pn - H - 2-4-4 - 3,14,6
47. *L. perenne* L. - Eua - H - 2-4-4 - 3,14,6  
Ord. Araliales - Fam. Apiaceae - Subfam. Saniculoideae
48. *Bupleurum falcatum* L. subsp. *subfalcatum* SCHUR - D - H - 2-3,5-4 - 3,14,6
49. *Carum carvi* L. - Eua - TH - 3,5-3-3 - 3,14,6/1
50. *Eryngium campestre* L. - P - H - 1-5-4 - 3,14,6
51. *Heracleum spondylium* L. subsp. *spondylium* - Eua - H - 3-2,5-5 - 3,14,6
52. *Oenanthe silaifolia* M. B. - M - H - 5-3,5-0 - 3,19,1
53. *O. aquatica* (L.) POIRET - Eua - Hh - 6-3-0 - 3,19,1  
Subfam. Apioidea
54. *Falcaria vulgaris* BERNH. - Eua (Med) - Th-TH - 2-4-4 - 3,14,6
55. *Sium latifolium* L. - Eua - Hh - 6-3-4 - 3,(11,6+19,1)  
Ord. Rhamnales - Fam. Rhamnaceae
56. *Frangula alnus* MILL. - Eua - nPh - 4-3-3 - 3,14,6/1+3,19,1  
Ord. Euphorbiales - Fam. Euphorbiaceae

57. *Euphorbia salicifolia* HOST. - P-Pn - H - 2-3,5-3 - 3,14,6/1  
Subcl. Dilleniidae - Ord. Theales - Fam. Hypericaceae
58. *Hypericum perforatum* L. - Eua - H - 2,5-3-0 - 3,14,6  
Ord. Violales - Fam. Violaceae
59. *Viola arvensis* MURRAY - Eua - Th - 3-3-0 - 3,14,6/1  
Ord. Capparales - Fam. Brassicaceae
60. *Crambe tataria* SEBEŐK - P-Pn - H - 2-4-5 - 4,14,(6+1)
61. *Lepidium rudemale* L. - Eua - Th - 2-3,5-0 - (3+4),14,6/1
62. *Nestlea paniculata* (L.) DESV. - Eua - Th - 2,5-3-4 - 3,14,6/1
63. *Rorippa amphibia* (L.) BESS. - Eua (Med) - Hh - 6-3-4 - 3,19,1
64. *R. prolifera* (HEUFF.) NEILR. - B - TH - 4-4-4 - (3+4),14,6/1
65. *Sinapis arvensis* L. - Cosm - Th - 3-3-3 - 3,14,6/1 - var. *schkühriana* Rchb. - 3,14,6/1  
Ord. Salicales - Fam. Salicaceae
66. *Populus tremula* L. - Eua - MPh - 3-2-2 - 2,14,6/1+3,19,1
67. *Salix caprea* L. - Eua - mPh - 3-3-4 - 2,(5,6+14,6/1)
68. *S. cinerea* L. - Eua - mPh - 5-3-3 - 3,19,1
69. *S. fragilis* L. - Eua - mPh - 4,5-3-4 - 3,14,6/1
70. *S. rosmarinifolia* L. - Eua - mPh - 4-2-3 - 3,19,(1+2+3)/1
71. *S. silesiaca* WILD. - Carp-balc-Sudet - mPh - 4-2-2 - 3,(11+12),6  
Ord. Primulales - Fam. Primulaceae
72. *Lysimachia vulgaris* L. - Eua - H-Hh - 5-2-0 - 3,(14,6+19,(1+2+3)/1)  
Subcl. Caryophyllidae - Ord. Caryophyllales - Fam. Caryophyllaceae
73. *Myosoton aquaticum* (L.) MNCH. (*Stellaria aquatica* (L.) SCOP.) - Eua (Med) - Th-TH - 4-0-3 - 3,(11+20),6+14,6/1)+4,((20+14),6+14,6/1)  
Ord. Polygonales - Fam. Polygonaceae
74. *Fallopia convolvulus* (L.) A. LÖVE (*Bilderdykia convolvulus* (L.) DUMONT) - Eua - Th - 2,5-3-3 - 4,14,6/1
75. *Rumex acetosa* L. - Cosm - H - 3-0-0 - 2,14,6/1
76. *R. palustris* SM. (*limusus auct vix Thiwill.*) - E - Hh - 5-3-3 - 3,12,6/1
77. *Polygonum aviculare* L. - Cosm - Th - 2,5-0-3 - 4,14,6/1  
Subcl. Asteridae - Ord. Gentianales - Fam. Rubiaceae
78. *Asperula rivalis* SIBTH. et SM. - Eua - H - 5-3-3 - 2,23,6+3,(20,6+19,(1+2+3)/1)
79. *Gallium mollugo* L. - Eua - H - 3-0-3 - 3,14,6/1
80. *G. palustre* L. - Cp - H - 6-3-0 - 3,(12,6+14,6/1)
81. *G. tricoratum* DANDY - Eua (Med) - Th - 2,5-3,5-0 - 3,14,6/1+4,14,6  
Ord. Dipsacales - Fam. Valerianaceae
82. *Valeriana officinalis* L. - Eua (Med) - H - 4-3-4 - 3,(14,6+19,(1+2+3)/1)  
Ord. Oleales - Fam. Oleaceae
83. *Ligustrum vulgare* L. - E (Med) - mPh - 2,5-3-3 - 3,14,6  
Ord. Polemoniales - Fam. Convolvulaceae
84. *Calystegia sepium* (L.) R. Br. - Eua - H - 5-3-4 - 3,(13+15),6
85. *Convolvulus arvensis* L. - Cosm - H-G - 0-0-0 - 3,14,(6+6/1)  
Fam. Cuscutaceae
86. *Cuscuta campestris* YUNCKER - Adv - Th - 3-3-0 - (3,20+4,14),6
87. *C. epithymum* (L.) NATHH. - subsp. *micrantha* (BOISS.) O. SCHWARZ (*C. alba* PRESL.) - Eua - H - 0-3-0 - 3,14,6 - *Cytisus albus* Hacq.-on  
Fam. Boraginaceae
88. *Myosotis arvensis* (L.) HILL. - Eua - TH - 3-3-0 - 3,14,6/1
89. *M. caespitosa* K. F. SCHM. - Cp - Th-TH - 4,5-0-0 - 3,14,6/1
90. *M. scorpioides* L. (*M. palustris* (L.) NATH.) - Eua - H-Hh - 5-3-0 - (3+4),14,6
91. *Symphytum officinale* L. - Eua - H - 4-3-0 - 3,(11,6+14,6/1)  
Ord. Scrophulariales - Fam. Solanaceae
92. *Solanum dulcamara* L. - Eua (Med) - Ch - 4,5-3-4 - 3,11,6  
Fam. Scrophulariaceae
93. *Melampyrum arvense* L. - E - Th - 2-3,5-4 - 3,(5,6+11,6/1)
94. *Rhinanthus angustifolius* GMEL. em Soó - Eua - Th - 0-0-0 - 3,14,6/1



95. *Veronica beccabunga* L. - Eua - H - 6-3-3 - 4,20,6  
Fam. Plantaginaceae
96. *Plantago altissima* L. - B-Pn - H - 4-3-4 - 3,14,6/1
97. *P. cornuti* GOUAN - E (Med) - H - 4-3-5 - 3,14,6/1  
Fam. Lentibulariaceae
98. *Utricularia vulgaris* L. - Cp - Hh - 6-0-3 - 3,12,6  
Ord. Lamiales - Fam. Lamiaceae
99. *Mentha longifolia* (L.) NATH. - Eua (Med) - H(G) - 4,5-3-0 - 3,14,6/1
100. *M. aquatica* L. - Eua - Hh-H - 5-3-0 - 3,14,6/1
101. *Nepeta pannonica* L. - Eua - H-Ch - 2,5-3-4 - 3,14,6
102. *Salvia nemorosa* L. - Ec - H - 2,5-4-3 - 3,14,6/1
103. *S. verticillata* L. - Eua (Med) - H - 2-4-0 - 3,14,6
104. *Scutellaria galericulata* L. - Cp - H - 4-3-4 - 3,14,6/1
105. *Stachys germanica* L. - P-M - H-TH - 2-4-4 - 3,14,6
106. *S. palustris* L. - Cp - H (G) - 4-3-4 - 3,14,6/1
107. *Thymus austriacus* BERNH. - P-Pa - Ch - 2-4-0 - 3,14,6
108. *Teucrium chamaedrys* L. - M-Ec - Ch - 2-3,5-4 - 3,14,6
109. *T. scordium* L. - Eua (Med) - H - 4,5-4-4 - 3,20,6  
Ord. Asterales - Fam. Asteraceae - Subfam. Asteroideae
110. *Anthemis arvensis* L. - E (Med) - Th - 3-3-0 - (3+4),14,6/1
111. *Artemisia pontica* L. - Eua - H (Ch) - 1,5-4-5 - 4,14,6
112. *Aster tripolinum* L. - Eua (Med) - H - 5-0-5 - 3,19,1 - subsp. *pannonicus* (JACQ.) Soó - 3,(19+23),(1+6)
113. *Centaurea jacea* L. - Eua - H - 3-0-0 - 3,14,6/1
114. *C. pugioniformis* NYÁR. - D-Pn (Ec) - H - 2,5-3,5-4 - 4,14,6
115. *Cirsium arvense* (L.) SCOP. - Eua (Med) - G - 2,5-3-0 - 3,14,6/1
116. *C. canum* (L.) ALL. - Eua (Med) - G - 4,5-3-4 - 3,14,6/1
117. *C. palustre* (L.) SCOP. - Eua (Med) - TH - 4,5-3-2 - 3,14,6/1
118. *Tanacetum corymbosum* (L.) SCHULTZ-BIP., (*Chrysanthemum corymbosum* L.) - Eua (Med) - H - 2,5-2,5-3 - 3,14,6
119. *Erechtites hieracifolia* (L.) RAY. - Észak-és Közép-Amerika (Adv) - H - 3-0-0 - 3,19,1
120. *Eupatorium cannabinum* L. - Eua (Med) - H - 4-3-0 - 2,23,6
121. *Senecio paludosus* L. - Eua - H - 4,5-3,5-0 - 3,19,1  
Subfam. Cichorioideae
122. *Sonchus asper* (L.) HILL. - Eua - Th - 3,5-3-4 - 3,14,6/1
123. *S. palustris* L. - Eua - H - 4,5-3,5-4 - 3,19,(1+2+3)/1
124. *Tragopogon orientalis* L. - Eua - TH-H - 3-3-4 - 3,14,6/1  
Cl. Liliatae - Subcl. Alismidae - Ord. Alismales - Fam. Alismataceae
125. *Alisma lanceolatum* WIRTH. - Eua - Hh - 6-0-4 - 3,14,6/1
126. *A. plantago-aquatica* L. - Cosm - Hh - 6-0-0 - 3,14,6/1  
Fam. Butomaceae
127. *Butomus umbellatus* L. - Eua (Med) - Hh - 6-3-0 - 3,14,6/1  
Ord. Najales - Fam. Juncaginaceae
128. *Triglochin maritimum* L. - Cosm - H - 5-3-5 - 3,(1,5/6+14,6/1+19,1)
129. *T. palustre* L. - Cp - H - 5-0-0 - 3,19,(1+2+3)/1  
Fam. Potamogetonaceae
130. *Potamogeton crispus* L. - Cosm - Hh - 6-3,5-4 - (1.,18+2,14),6  
ubcl. Liliidae - Ord. Liliales - Fam. Iridaceae
131. *Iris pseudacorus* L. - Eua - G-Hh - 6-3-0 - 3,(1,5/6+11,6+14,6/1)  
Ord. Orchidales - Fam. Orchidaceae
132. *Epipactis palustris* (L.) CR. - Eua - G - 5-3-5 - 3,19,1
133. *Hammarbya paludosa* (L.) O. KTZE. - Eua - G - 4-2-2 - 2,23,6
134. *Orchis laxiflora* LAM. - subsp. *elegans* (HEUFF.) Soó - Eua - G - 4-3-4 - 3,14,6/1  
Ord. Juncales - Fam. Juncaceae
135. *Juncus articulatus* L. - Cp - H - 5-2-0 - 3,(23,6+14,6/1)
136. *J. compressus* JACQ. - Eua - G - 4-3-4 - 4,6,5/6
137. *J. effusus* L. - Cosm - H - 4,5-3-3 - 3,14,6/1

138. *J. inflexus* L. - Eua - H - 4-4-4 - 3,14,6/1  
 139. *J. tenuis* WILLD. - Adv - H - 3,5-3-4 - 3,14,6/1  
 140. *Luzula pallescens* (WAHEB.) BESS. - Eua - H - 3-2,5-3 - 3,12,5/1  
 Ord. Cyperales - Fam. Cyperaceae  
 141. *Bolboschoenus maritimus* (L.) PALLA - Cosm - Hh - 6-0-5 - 4,14,6/1+3,(6,5/6+(14+13),6/1)  
 142. *Carex appropinquata* SCHUMACHER - Eua - Hh - 5-3-4 - 2,21,6+(1+3),3,3/1  
 143. *C. bueckii* WIMMER - P-Pn - Hh - 5-3-0 - 3,3,5/6  
 144. *C. distans* L. - E - H - 4-3-4 - 3,20,6/1  
 145. *C. gracilis* CURTIS - Eua - Hh - 5-3-0 - 3,(1,5/6+14,6/1+22,6)  
 146. *C. hirta* L. - E - G - 4-3-0 - 3,14,6/1  
 147. *C. paniculata* JUSL. - Ec - Hh - 5-3-5 - 3,19,1  
 148. *C. pseudocyperus* L. - Cp - Hh - 6-3,5-3 - 3,14,6/1  
 149. *C. riparia* CURT. - Eua - Hh - 5-4-4 - 3,9,5/1  
 150. *C. vulpina* L. - Eua - Hh-H - 4-3-4 - 3,(23,6+14,6/1)  
 151. *Eleocharis palustris* (L.) ROEM. et SCHULT. - Cosm - G-Hh - 6-0-4 - 3,(14+13+16),6/1  
 152. *Eriophorum angustifolium* HONCKENY - Cp - G - 4,5-3-3 - 2,(14,6/1+23,6)  
 153. *Schoenoplectus lacustris* (L.) PALLA - Cosm - Hh-G - 6-3-4 - 3,14,6/1  
 154. *Scirpus sylvaticus* L. - Cp - Hh-G - 4,5-3-0 - 3,(13,6+14,6/1)  
 Ord. Poales - Fam. Poaceae  
 155. *Alopecurus geniculatus* L. - E (Bor) - H - 5-0-4 - 3,23,6+(3+4),14,6/1  
 156. *Agrostis stolonifera* L. - Cp - H - 4-0-0 - 3,14,6/1  
 157. *Elymus repens* (L.) GOUD. (*Agropyron repens* (L.) BEAUV.) - Eua - G - 0-0-0 - (3+4),14,6/1  
 158. *Alopecurus pratensis* L. - Eua - H - 4-3-0 - (3+4),14,6/1  
 159. *Bromus commutatus* SCHRADER - E - Th - 3-3-3 - 3,14,6/1  
 160. *Dactylis glomerata* L. - Eua - H - 3-0-4 - 3,14,6/1  
 161. *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B. - Cosm - H - 4-0-0 - 3,14,5/1  
 162. *Glyceria maxima* (HARTM.) HOLMB. - Cp - Hh-H - 5-3-4 - (3+4),14,6/1  
 163. *Koeleria glauca* (SCHKUHR.) DC. - Eua - H - 2-4-4 - 3,3,3/6  
 164. *Molinia caerulea* (L.) MNCH. - Eua - H - 4-3-0 - 2,23,6  
 165. *Pragmites australis* (CAV.) TRIN. et STEND. - Cosm - Hh - 5-0-4 - 3,(11,6+14,6/1+19,1)  
 166. *Poa trivialis* L. - Eua - H - 4-0-0 - 3,(12,6+14,6/1)  
 Subcl. Arecidae - Ord. Typhales - Fam. Typhaceae  
 167. *Typha angustifolia* L. - Cp - Hh - 6-4-0 - (2+3),14,6  
 Fam. Sparganiaceae  
 168. *Sparganium erectum* L. - Eua - Hh - 6-3,5-0 - (3+4),14,6/1

## A flóra jellemzése

A tóköznyék flórája 330 fajt ölelt fel. (A Faragói-tó környékéről, a volt természetvédelmi terület határain kívülről gyűjtött 164 faj 8 alfajt, 6 változatot és 3 formát vonultat fel; három olyan faj is szerepel ebben a felsorolásban, amely ugyan az egykori természetvédelmi terület flóra-listáján is szerepel, itt viszont fajon belüli rendszertani kategóriával képviselteti magát.) 162 fajt azonosítottunk az egykori természetvédelmi területen, ezek 112 nemzetséget illetve 49 családot képviseltek; 6 alfaj, egy változat és egy hibridfaj egészítette ki ezt a listát. A mohákat 4, a harasztokat 3 faj képviselte. A 161 zárvatermő faj közül a legnépesebben képviselt családok a hüvelyesek (18), a fészkesek (15), a sásfélék (14), a pázsitfűvek (12) és az ajakosok (11 faj) voltak. A nemzetségekben leggazdagabb családoknak a pázsitfűfélék és a fészkesek (11–11) bizonyultak, majd következtek a hüvelyesek (8) s az ernyősök (7), a legnépesebb nemzetségek a *Carex* 9, a *Trifolium* 6, a *Ranunculus*, a *Salix* és a *Juncus* egyaránt 5, valamint a *Lathyrus* 4 fajjal. A terület jellegzetes taxonjai voltak a *Sphagnum palustre*, *S. teres* (A tordai sós tavak környékéről hasonló jellegű növénytársulásból TODOR I. két másik tőzegmohafajt jelez /KISS SZÉKELY 1982, TODOR 1948/), *Thelypteris palustris*, *Salix cinerea*, *S. rosmarini-*



*folia*, *Populus tremula*, *Ceratophyllum demersum*, *Rorippa amphibia*, *Parnassia palustris*, *Lathyrus paluster*, *Epilobium palustre*, *Myriophyllum verticillatum*, *Sium latifolium*, *Oenanthe silaifolia*, *Oe. aquatica*, *Myosotis scorpioides*, *Asperula rivalis*, *Erechtites hieracifolia*, *Senecio paludosus* – a szár felső részének érdekes teratológias elszalagosodásával (KISS SZÉKELY 1994), *Sonchus paluster*, *Triglochin palustris*, *Phragmites australis*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex appropinquata*, *C. paniculata*, *Orchis laxiflora ssp. elegans*, *Epipactis palustris* és a *Hammarbya paludosa* (KISS SZÉKELY et al. 1988).

Florisztikailag érdekes elem a tó környékéről az *Epilobium x montaniforme*, a *Plantago altissima* és a xeromezofitonok és xerofitonok közül – ezek népesítik be ma is a tó környéki száraz dombperemeket – a *Crambe tataria*, a *Bupleurum falcatum ssp. subfalcatum* s a *Centaurea pugioniformis*.

A 164 edényes fajból a mezohigrofitonok uralkodtak (17,5%). A nedvességkedvelők (25,4%) is gyakoriak, sőt a vízinövények száma is magas volt (12,7%). A mezofitonok (19,5%) és a xeromezofitonok (21,7%) egészítették ki ezt a sort. A szárazságtűrők (1,2%) és a nedvességgel szemben közömbös fajok száma (1,8%) elenyészően kevés. (Alkalmanként az érték-alcsoportokat összevontam.) A fajok hőigénye a terület mikroklimájával függ össze. Uralkodtak a mikromezofitonok (62,4%), mellettük a mérsékeltlen hőkedvelők (11,2%) voltak nagyobb számban a boreális fajokkal szemben (8,8%). A melegkedvelő növényeket egyetlen faj képviselte (0,6%), a heksiztofitonok hiányoztak. A hővel szemben közömbös fajok száma aránylag nagy volt (17,8%). A talaj kémhatása az enyhén savas-semleges (37,2%) és a savas-semleges (15,2%) környezetet kedvelő fajok egykori túlsúlyát mutatja. A semleges – lúgos és lúgos talajokat kedvelő növényfajok kis számban voltak jelen (9,2%). A savas talajokat kedvelők száma nagyon kicsiny volt (3,6%), szélsőségesen savanyú talajokat kedvelők nem voltak. A tágtűrésű fajok száma (34,8%) magas volt. A 4 jól elkülöníthető területen a fajok száma nagyon eltérő volt: az úszó növényzet 5; a tőzegmohás 15; a nádas 101; a kisözödő mocsár-vegetáció 26 edényes növényfajt rejtett. Szembeszökő a vízinövények uralkodását az úszó növényzetben (80%), a higrofitonokét a tőzegesben (80%), a mezofitonokét a nádasban (26,6%) és a xeromezofitonokét a kisözödő mocsárban (28,6%). A hőmérsékleti jelzőszámok a mikromezofitonok nagy százalékos arányát mutatják mind a 4 területen. (A florisztikai felvételeket a lefolyócsatorna megépítése után végeztük.) Az a terület, ami a viszonylag sok boreális növényfajt befogadta az éppen a tőzegmohás – jégkorszaki reliktum. A sztenők fajok jelentőségét vizsgálva szembetűnő a savas-semleges környezetet kedvelők viszonylag magas száma mind a négy területen (1:40%; 2:26,6%; 3:38,6%; 4:30,8%). Az euriók fajoknak is számottevő képviselőjük volt mind a négy területen (38,6–44%). Jellemző volt a tőzegmohásban az acidofilek relatív nagy százalékos aránya (20%).

A terület a holarktikus tartomány eurosziiberiai altartományának közép-európai – Keleti-Kárpátok-béli flóratartományához (provinciájához), ezen belül az Erdélyi-Mezőség flóraidékéhez (körzetéhez) tartozik (BORZA et BOȘCAIU 1965). E besorolásnak minden szempontból megfelelt a flóraelemek részvételi aránya. Az eurázsiai fajok (86 faj) 51,4%-ot, az európai, közép-európai, pontusi, pontusi-mediterrán és pannon flóraelemek (32 faj) 19,1%-ot tettek ki. Kevés (1%), az endémikus fajok száma. Sokatmondó a cirkumpoláris és mediterrán flóraelemek aránya: 14,2:1,7%: Itt az egykori atlanti-szubboreális flóra sok képviselője megmaradt és akklimatizálódva a jelenkori volt flóra lényeges elemeivé vált. Szembetűnő a pontusi és pannon flóraelemek (13 faj) aránya: 7,7%. A terület flórája

tehát határozott közép-európai arculatú volt, kontinentális és cirkumpoláris hatásokkal (CSÜRÖS 1963, 1973, 1974, 1981). Az életformák elemzése az előbbi megállapítást támasztja alá. A flóra közép-európai jellegét hangsúlyozza a hemikriptofitonok (49,2%, 82 faj), a therofitonok (17,6%, 29 faj) és a chamaefitonok (1,7%, 3 faj) együttesen jelentős hányada. E magas, 68,5%-os arány a terület egykori xerofitizálódását vetítené elénk, ha nem állana ezzel szemben a higrofitonok jelentékeny száma (17,6%, 29 faj). A fászszerűak (5,1%, 9 faj) illetve a geofitonok (7,1%, 12 faj) egészítik ki ezt az életforma-listát, amelybe belefoglaltam a mohákat (Br: 1,7%) is. A két tőzegmohafaj jelenléte jelzésértékű.

### Megvitatás

1994-ben egy megyei rendelettel ugyan újra védetté nyilvánították a tó felső maradványát, de a lerombolódott tóköznyék mostani állapotában semmi esélyt nem ad az egykori növényvilág akár részleges újratelepüléséhez. Az úszónövényzettel teli szabad vizekben megjelent a Mezőség egyik ritka növénye, az *Utricularia vulgaris*. A tőzegmohás rejtette a puhafüvet (*Hammarbya paludosa*), mely igen ritka faj nem csak Erdély (BAUMGARTEN 1816, BELDIE 1979, FUSS 1866, GRESCU 1898, HODIŞAN 1971, JÁVORKA, CSAPODY 1975, KISS SZÉKELY 1982, 1994, KISS SZÉKELY et al. 1988, PANŢU 1915, PAUCĂ ÉS BELDIE 1972, POP E. 1960, POP I. 1977, POP I. et al. 1964, SCHUR 1859, 1866, SIMONKAI 1886, STERNHEIM 1846), de lassan Európa flórájának is (DIETRICH 1851, FÜLLER 1976, LINNÉ 1797, KRÖEL-DULAY et al. 1995, POTONI 1889, SCHLECHTER 1915). Nagy valószínűséggel állítható, hogy növényünk a Faragói-tó – és ezzel együtt az Erdélyi-Medence – területéről kipszult és jelenléte egész Románia területén kétséges. A *Thelypteris palustris* a tőzegmoha-fajokkal érdekes asszociációt hozott itt létre, melyhez hasonlót egyetlen helyről jeleztek Erdélyből (TODOR 1948). A nádasból néhány szintén ritka faj – *Sonchus paluster*, *Epipactis palustris*, *Sium latifolium*, *Plantago altissima*, *Erechtites hieraciifolia*, *Crambe tataria*, *Epilobium palustre*, (ez utóbbi hibridfajával, az *E. x montaniforme*-val, a tőzegmohásban találkoztunk), – jelenlétét állapítottuk volt meg. A félszikes tófeletti gyepek néhány jellegzetes halofil növénye – *Triglochin maritima*, *Ranunculus sardous*, *Plantago cornuti*, *Lepidium ruderales*, *Alopecurus pratensis* – mellett említést érdemlő faj a *Rorippa prolifera*.

### IRODALOM – BIBLIOGRAPHIE

- BAUMGARTEN J. C. G. 1816: Enumeratio Stirpium Magno Transsilvaniae principatui. Vindobonae.  
 BELDIE AL. 1979: Flora României, determinant ilustrat al plantelor vasculare. vol. II., Ed. Acad. RSR, Bucureşti.  
 BORZA AL., BOŞCAIU N. 1965: Întroducere în studiul covorului vegetal. Ed. Acad. RSR, Bucureşti.  
 CSÜRÖS I. 1973: Az Erdélyi-Mezőség élővilágáról. Tud. Kiadó, Bukarest.  
 CSÜRÖS I. 1974: Az Erdélyi-medence növényvilágáról. Dacia Kiadó, Kolozsvár.  
 CSÜRÖS I. 1981: A Nyugati-Szigethegység élővilágáról. Tud. és Encikl. Kiadó, Bukarest.  
 CSÜRÖS, ŞT. 1963: Scurta caracterizare generală a vegetaţiei din Transilvania. Acta Bot. Hort., Fasc. II., Bucureşti.  
 DIETRICH D. 1851: Deutschland's Flora, Fünfter Band, Orchideae. A. Schmid, Jena, 456 pp.  
 FUSS M. 1866: Flora Tarnsilvaniae excursoria. Szeben.



- FÜLLER F. 1976: *Malaxis, Hammarbya, Lyparis* - Die Neu Brehm-Bücherei. Wittenberg.
- GRECESCU D. 1898: *Conspectul Florei României*. București.
- HODIȘAN V. 1971: Flora și vegetația bazinului Văii Runcului (Mnții Apuseni) (doktori disszertáció). Cluj.
- JÁVORKA S., CSAPODY V. 1975: *Iconographia florae partis austro-orientalis Europae Centralis*. Akad. Kiadó, Budapest.
- KISS SZÉKELY Z. 1982: O nouă stațiune pentru *Hammarbya paludosa* (L.) O. Ktze. La tăul de la (jud. Mureș). In: Studii și comunicări (Szerk.: KALABÉR LADISZLAU), SSB din RSR, filiala Reghin, vol. II., 131–136 pp.
- KISS SZÉKELY Z. 1994: A Faragói-tó flórájáról, különös tekintettel a *Hammarbya paludosa* erdélyi kipszutzulására. *Bot. Közlem.* 81 : 183–190.
- KISS SZÉKELY Z., KOHL ŠT., KÓNYA I., SÁRKÁNY KISS A., SZOMBATH Z. 1988: Studiul complex al lacului Fărăgău (Lucrare prezentată la cea de a II-a Conferință de ecologie). In: Ziridava, Arad, Vol. XVII., 323 pp.
- KRÖEL-DULAY GY., BARABÁS S., RÉDEI T., SZURDOKI E. 1995: Új orchideafaj hazánk flórájában, a tőzegorhidea (*Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze). *Bot. Közlem.* 82: 35–38.
- LEHRER, A. Z. 1977: Codul biocartografic al principalelor localități din R.S.România. Ed. Dacia, Cluj.
- LEHRER A. Z., LEHRER M. M. 1990: Cartografierea faunei și florei României (Coordonate arealogeografice). Ed. Ceres, București.
- LINNÉ C. 1797: *Species Plantarum*. ed. IV., Berolini.
- NYÁRÁDY E. I. 1965: Hieracium. In: *Flora Republicii Populare Române* (szerk: NYÁRÁDY E. I.), Vol. X., Ed. Acad. RPR, București, pp. 223–713.
- PANȚU, Z. C. 1915: *Orchidaceele din România*. Ed. Acad. Române, București.
- PAUCĂ A., BELDIE AL. 1972: *Hammarbya*. In: *Flora RSR* (Szerk: NYÁRÁDY E. I.), Vol. XII., Ed. Academiei RSR, București, pp. 749–750.
- PLĂMADĂ E. 1975: Propunere de rezervație - Lacul Fărăgău (kézirat).
- POP E. 1960: Mlaștini de turbă din R.P.România. Ed. Acad. RPR, București.
- POP I. 1975: *Botanică sistematică, Briobiota și Cormobiota*. Univ. Babeș-Bolyai, Fac. de biologie - geografie, Cluj.
- POP I. 1977: *Biogeografie ecologică*. vol. I–II., Ed. Dacia, Cluj.
- POP I., CSÜRÖS ŠT., KOVÁCS A., HODIȘAN I., MOLDOVAN I. 1964: Flora și vegetația Cheilor Runc (Reg. Cluj, rai. Turda). *Contrib. Bot.*, Cluj.
- POTONI H. 1889: *Illustrierte Flora von Nord- und Mittel-Deutschland*. XI., Verlag von Julius Springer, Berlin, 174 p.
- SÁVULESCU T. (főszerkesztő), NYÁRÁDY E. I. (felelős szerk.), POP E., MORARIU. I. 1952–1976: *Flora RPR* vol. I.–X., *Flora RSR* vol XI.–XIII. Ed. Acad. RPR (RSR), București.
- SCHLECHTER R. 1915: *Die Orchideae, ihre Beschreibung, Kultur und Züchtung*. Berlin.
- SCHUR F. 1859: *Botanische Rundreisen durch Siebenburgen*. Hermanstadt.
- SCHUR F. 1866: *Enumeratio Plantarum Tansilvaniae*. Vindobonae, 346 pp.
- SFĂRIAC I. 1970: Lacul Poarta-Fărăgău (regimul chimic și biologic). In: *Lucrări științifice, Institutul pedagogic de 3 ani din Tg-Mureș, Tg-Mureș*, vol. II., 201. p.
- SIMONKAI L. 1886: *Erdély edényes flórájának helyesbített foglalata*. Kir. Magyar Természettud. Társaság, Budapest, 507 pp.
- STERNHEIM K. 1846: *Übersicht der Flora Siebenbürgens, den neuesten Forschungen gemäss*. Diss. Inauguralis, fasc. 8., Wien, 16 pp.
- SZABÓ T. A. (szerk.) 1991: *Magkatalógus, IV. BDTF Botanikai Tanszék, MTTM-Növénytár, Szombathely* – Budapest.
- TODOR I. 1947, 1948: Flora și vegetația de la băile sărete Turda. In: *Bul. Grăd. Bot.*, Cluj, Vol. XXVII., (1947), 1 p., Vol. XXVIII., (1948) p. 21.
- VÁCZY C. 1974: *Cod internațional de nomenclatură botanică*. Ed. Acad. RSR, București.
- ZAHN K. H. 1910: *Hieracium spath. ssp. faragense*. *Ann. Mus. Nat. Hung.* (Budapest), 3: 43.

PRÉSENTION DE L'ANALYSE DE LA FLORE DU FARAGÓI-TÓ  
(TRANSYLVANIE, ROUMANIE)

Z. Kiss Székely

Szentendrei Református Gimnázium, Áprily tér 5.  
Szentendre, H-2000, Hongrie

**Mots clés:** Erdélyi Mezőség, Survivances, Disparition d'espèces, Protection de la nature, Analyse de la flore.

Dans l'ouvrage présent est décrite la flore d'ancien réserve Faragói-tó (Transylvanie, la rangée biocarto-graphique d'après le système UTM: LM-18). Le dernier fragment d'ancien réservation en 1994 a été déclare de nouveau réservation – en vain, pars que la flore du lac avait été disparue définitivement en ce moment. L'herbier du Musée du Comitat Maros (Roumanie) et l'herbier personnel, qui énumere 330 espèce, garde la matière botanique collectionnée en été 1976 et vérifié par I. CSÚRÓS (1914–1998). Cette collection énumere 112 genre, 168 espèce, 6 sousespèce, 1 var. et 1 espèce hybride, d'entre la plus intéressante est l'orchidée *Hammarbya paludosa* (L.) O. Ktze.



## ADATOK A SAJÓ-VÖLGY EDÉNYES FLÓRÁJÁHOZ

MALATINSZKY ÁKOS és PENKSZA KÁROLY

Szent István Egyetem Környezetgazdálkodási Intézet,  
Tájökológiai Tanszék  
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Elfogadva: 2002. november 6.

**Kulcsszavak:** florisztikai adatok, ártéri növényzet, invazív fajok, Sajó-völgy

**Összefoglalás:** Jelen közleményben a Sajó-völgy magyarországi szakaszáról 2000–2001. évi kutatásaink során előkerült védett, ritka, illetve a térségre új növényfajok előfordulási adatait ismertetjük. A fajokat SIMON (2000) sorszámai szerint 37 faj előfordulását közöljük, melyek között védett (*Acorus calamus* L., *Leucocjum aestivum* L.), de elsősorban a területről, illetve a környezetéből eddig még nem közölt fajok is vannak. A közölt fajok között számos gyom is található (*Humulus scandens* (LOUR.) MERRILL, *Helianthus decapetalus* L., *Impatiens glandulifera* ROYLE, *Iva xanthifolia* NUTT.).

### Bevezetés

A Sajó-völgy kistáj földrajzilag az Észak-magyarországi-középhegység nagytáj Észak-magyarországi-medencék középtájának Borsodi-dombság kistájcsoportjában fekszik.

A kistáj szerkezeti árokban kialakult aszimmetrikus, teraszos folyóvölgy. A bal par-ton a II–V. számú akkumulációs teraszok kísérik a folyót, a jobb part a Bükk pereméhez szorulva csuszamlásos. A kistáj keleti részén a II–III. számú terasz szintje összefonódik a Bódva teraszaival. A felszín fele ártér, fele pedig a közepes magasságú tagolt síksági domborzattípusba sorolható. Az alapkőzet oligocén márga, homok, barnakőszén-telepes miocén lajtamészke és homokos-homokkőves összletek. A felszín kb. 60%-át folyóvízi homok, kavics, terasz kavics, mintegy 15%-át lösz, 15%-át glaciális vályog fedi. A Sajó-völgyben a nyers öntéstalajok részaránya 13%, az öntés réti talajoké 57%, a réti talajoké 6%. A kistáj éghajlata mérsékelten hűvös, mérsékelten száraz, de az É-i és ÉNy-i részeken közelíti a mérsékelten nedves éghajlati típust. Növényföldrajzi beosztás szerint a terület a Tornense és a Borsodense határán (MAROSI és SOMOGYI 1990) található.

Jelen közleményben a Sajó-völgy magyarországi területéről 2000–2001. évi kutatásaink során előkerült védett, ritka, illetve a térségre új növényfajok előfordulási adatait ismertetjük.

### Anyag és módszer

A florisztikai adatoknál az egyes területekre nem közlünk teljes listát, csak a kiemelkedő jelentőségű előfordulásokat soroljuk fel. Minden védett faj adatát közöljük, akkor is, ha új előfordulása nem kiemelkedő értékű. Az adatok felsorolásánál SIMON (2000) nevezéktanát (két eltéréssel: *Polygonum neglectum* és *Festuca*

*javorcae*) és sorszámaikat alkalmazzuk. A földrajzi nevek a Magyar Honvédség Kartográfiai Üzeme által 1995-ben kiadott, 1: 25 000-es méretarányú Gauss-Krügel vetületű térkép alapján kerültek feljegyzésre.

A területre vonatkozó irodalmi közléseken túl a kérdéses fajok esetében az MTM Növénytár Herbarium Carpato-Pannonicum gyűjtemény lapjait is átnéztük. Az adatoknál a BP jelzés a herbarium lapjaira vonatkozik.

## Eredmények

58. *Ranunculus sardous* Cr. – Sajókaza szélén, Putnok után és a 26-os főút sajjógalgói elágazásánál. Mindenütt felhagyott szántók nedves területein. Hazai előfordulásai a szikes, nedves rétekhez, legelőkhöz kötöttek (SIMON 2000). Legközelebbi herbáriumi gyűjtései: Miskolc, Ágazat és Bábonyi-bérc között (BUDAI 1905, BP), Miskolctapolca (BUDAI 1904, BP), Szirma (BUDAI 1914, BP), Komjáti (THAISZ 1909, BP). VOJTKÓ (2001) flóraműve szerint a Bükkben jelenleg nincs ismert előfordulása.
78. *Nuphar lutea* (L.) Sibth. – Sajókaza: a Sajó holtágában. SIMON (2000) szerint a Középhegység szélein szórványos. „A Sajó vizein” megjelöléssel (ma Szlovákiához tartozó szakaszon) közli SZONTAGH (1865). FARKAS (1996) a Cserehát déli részén, a Kis-Sajóban (Boldva és Arnót között), valamint a Hernád mentén (Ócsánál és Ináncsnál) jelzi. VOJTKÓ (2001) műve szerint „vizsgálendő”. Herbáriumi gyűjtései a környéken: Bánréve (FÁBRY 1875, BP), Miskolc Holt-Sajó (BUDAI 1907, BP).
283. *Trifolium fragiferum* L. – Sajóvelezd, Sajókaza ártéri területein. SIMON (2000) szerint a Középhegység szélein, ártéri és szikes réteken, legelőkn. Legközelebb Miskolcra (BUDAI 1904, BP) és Komjátiból (THAISZ 1909, BP) van herbáriumi gyűjtése. JAKUCS (1954) a csereháti Homrogról közli.
293. *Trifolium angulatum* W. et K. – Sajókaza, a településtől északra az ártéren. Hazai előfordulási adatai csak alföldi régiókra vonatkoznak (SIMON 2000). A Tornensében herbáriumi gyűjtése csak a Hernád-parti Csobádról van (THAISZ 1910, BP).
433. *Impatiens glandulifera* Royle – Sajókaza, folyót követve. SIMON (2000) művében a Zempléni-hegység szerepel, de jelzi, hogy a növény terjedőben van.
451. *Eryngium planum* L. – Dubicsány mellett és a Sajógalgói elágazásánál. SIMON (2000) művében a „Középhegység szélein” szerepel. FARKAS (1996) a Hernád közelében jelzi (Szikszónál).
500. *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. – Sajóvelezd, Dubicsány, Sajókaza. SIMON (2000) szerint a hegyvidék szélein. VOJTKÓ (2001): Miskolc–Tapolca.
822. *Mentha pulegium* L. – Sajókazánál és Putnok mellett az ártéren. SIMON (2000) szerint a Középhegység szélein szórványos. VOJTKÓ (2001) bükki flóraműve Miskolc–Lillafüred: Teknős-völgyből jelzi előfordulását. Herbáriumi gyűjtései a környékről: Diósgyőr (HULJÁK 1905 és 1916, BP), Miskolctapolca (BUDAI 1907, BP), Miskolc, Sajó bal part (BUDAI 1905, BP), Hejőcsaba (KISS 1911, BP), Miskolc, Sajó iszapos partja (KISS 1910, BP). HULJÁK (1938) a *M. p. L. ssp. erecta* Huds. f. *anodonta* Top.-t „Szalonna, Dunnaitető” megjelöléssel közölte és gyűjtötte (1937, BP).



865. *Gratiola officinalis* L. – Dubicsány, ártéren. SIMON (2000) szerint szórványos a Középhegységben. JAKUCS (1952) Bódvaszilás és Komjáti környékét említi, hozzátéve: „a Bódva ártéri laposain talált növény legközelebb a Matricumban csak a Sátorhegység- és a Mátrából ismert.” FARKAS (1996) Szikszónál, a Hernád mentén jelzi. SOMLYAY és LÓKÖS (1999) a bódvarákói Zsombékosból közli. Herbáriumi gyűjtései a Sajó mentén: Kazincbarcika mellett „in fossis ad Bárcika” megjelöléssel (KÁRPÁTI 1929, BP); „Miskolc – Szirma között a Sajó partján” (KISS 1910, BP); Szirma (BUDAI 1905, BP).
868. *Veronica scutellata* L. – Putnok melletti ártéri területeken. A Középhegységben szórványos (SIMON 2000). BOROS (1922) a Bódva mentén (Komjáti és Bódvaszilás között) közli. Budai Miskolcon (1903, BP) és Diósgyőrben (1906, BP), JAKUCS pedig Aggtelek és Égerszög között, a Nagy-völgy vízváltó-gerincén lévő kis láptavakban (1953, BP) gyűjtötte.
956. *Plantago major* L. subsp. *intermedia* (DC.) Arc. – Sajókaza, a településtől északra a Sajó partján. SIMON (2000) szerint a Dunántúlon és az Alföldön fordul elő.
1181. *Pseudognaphalium luteo-album* (L.) Hill. et Burt. – Sajóvelezd, a településtől északra, ártéren. SIMON (2000) műve szerint szórványos a Középhegységben. VOJTKÓ (2001) bükki adatként a cserépfalui Harangláb-hegyet nevezi meg.
1200. *Iva xanthiifolia* Nutt. – Sajókaza. A térségben eddig Miskolcon PRISZTER (1962), Abaujszántón pedig (TERPÓ 1993) jelezte előfordulását.
1205. *Rudbeckia laciniata* L. – Sajóvelezd. Kivadás eredményeként SIMON (2000) szerint a Középhegységben szórványosan előfordul. PÉNZES (1946) az Északi-középhegységben Erdőkövesd mellől jelzi. BALOGH (1996, 2001), BALOGH et al. (1994) az Őrség több területéről említi.
1207. *Helianthus decapetalus* L. – A Sajó mentén végig előfordul. SIMON (2000) szerint ÉK (Zemplén, Tornai-hegység, Bükk, Börzsöny). VOJTKÓ (2001) „Miskolc, Diósgyőr” helymegjelöléssel közli. BALOGH (1996, 2001), BALOGH et al. (1994) az Őrség több területéről adja meg pontos előfordulását.
1209. *Bidens frondosus* L. – A Putnoki-dombságból már jeleztük ezt a napjainkban terjedő adventív fajt (PENKSZA és MALATINSZKY 2001), irodalmi és herbáriumi feldolgozásával együtt. Azóta több helyről előkerült. A Sajó mentén végig tömeges.
1211. *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pav. – Sajóvelezd, Dubicsány és Sajógalgóc határában a Sajó mentén egyaránt előkerült. SIMON (2000) nem jelzi a Matricumból. Valószínűleg sokkal gyakoribb faj, mint közölt adatai jelzik. MOLNÁR V. et al. (2000) Jósvafőről közölte. A Bükk hegységben Miskolc–Ómassa: Garadna-völgyben VOJTKÓ (2001) műve jelzi.
1306. *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. – Sajókaza. SIMON (2000) szerint az Északi-középhegységben nem gyakori. Környékbeli herbáriumi adatai a következők: Hámor (BUDAI 1904, BP), Tapolca (BUDAI 1905, BP), Diósgyőr (BUDAI 1906, BP).
1365. *Sonchus palustris* L. – Sajóvelezd, ártéren. A Középhegység szélein található meg elsősorban; SIMON (2000) a Tornenséből nem jelzi. SOMLYAY és LÓKÖS (1999) a Tornai-karszton (Aggtelek – Trizs, Jósvafő megjelöléssel) jelzi előfordulását. BÁNKÚTI és VOJTKÓ (1995) jelzi a térségből.

1612. *Polygonum neglectum* Bess. – Sajókaza határában, ártéren.
1625. *Humulus scandens* (Lour.) Merrill – A Sajó mellett végig előfordul. SIMON (2000) műve a Matricum területén csak a Mátrából közli. (DANCZA herbáriumában is szerepel egy sajókazai lap.)
1677. *Elodea canadensis* L. C. Rich. ex Michx. – Sajókaza melletti holtágokban. SIMON (2000) művében északi-középhegységi adata nincs. Legközelebbi herbárium gyűjtései: Viss, Vámosújfalú (FELFÖLDY 1993, BP), Sárospatak (PELLES 1997, BP).
1687. *Potamogeton berchtoldii* Fieber – Sajóvelezd, Sajókaza melletti holtágokban. SIMON (2000) művében a Zempléni-hegység, a Bükk és a Gödöllői-dombvidék szerepel a Matricumban. legközelebbi herbárium gyűjtése Miskolc–Görömböly-tapolca mellől, a Hejő-patakból származik (BOROS és PAP 1947, BP)
1694. *Potamogeton lucens* L. – Sajóvelezd melletti holtágban. SIMON (2000) szerint a Matricum területén a Bükkben (lillafüred), a Cserhátban és a Gödöllői-dombvidéken fordul elő. A Miskolc melletti Hámori-tóból BUDAI (1904, BP), KÜMMERLE (1904, BP), SOÓ (1929 és 1930, BP) és KÁROLYI (1961, BP) gyűjtötte.
1770. *Leucojum aestivum* L. – Dubicsány melletti holtágban. FARKAS (1996) a Hernád mellett jelzi (Szikszónál). FARKAS (1999) is csak innen közli a Tornense területén. A Tornenséből származó MTM herbárium gyűjtése nincs. Legközelebbi gyűjtése: Gávavencsellő, Marót-zugi Holt-Tisza (FELFÖLDY 1990, BP).
1794. *Juncus tenuis* Willd. – Dubicsány. Zemplén, Torna-hegység, Mátra, Börzsöny-Pilis SIMON (2000) szerint. A Csereháton Tornaszentjakabnál ismert (PENKSZA és SALAMON 1997b). A Torna-karszton SOMLYAY és LÖKÖS (1999) jelzi (Aggtelek: Nagy-völgy).
1801. *Juncus atratus* Krock. – Putnoktól délre, a Sajó bal partján, összefüggő vizenyős, a szántó területből kihagyott folt. A Hernád mentén Csobádnál ismert (THAISZ 1911). Az Aggteleki-karsztról SOMLYAY és LÖKÖS (1999) közölte (Aggtelek: Kender-tó).
1929. *Carex buekii* Wimm. – Dubicsány és Sajókaza mellett is előfordul. SIMON (2000) a Torna-hegységből és a Cserehátból jelzi. A Putnoki-dombságból PENKSZA és MALATINSZKY (2001) közölte. Legközelebbi herbárium gyűjtése Diósgyőrből származik (1906, BP).
1967. *Carex vesicaria* L. – Dubicsány mellett. A Putnoki-dombságból PENKSZA és SOMLYAY (2000) közölte. Herbárium adata van Kelemérről (BP).
1999. *Festuca valesiaca* Schleich. – Dubicsány és Sajókaza mellett. PENKSZA és SALAMON (1997a) a Csereháton gyakori fajként találta.  
*Festuca javorkae* Majovszky – Sajókaza feletti szőlők szélén. Eddig csak a Duna-Tisza közéről volt adata (SIMON 2001).
2029. *Poa humilis* Ehrh. ex Hoffm. – Dubicsány, Sajókaza. Új a Tornense flórájára.
2063. *Elymus caninus* (L.) L. – Sajókaza. SIMON (2000) szerint a Középhegységben nem gyakori.
2068. *Hordeum murinum* L. subsp. *leporium* (Link) Arc. – Sajóvelezd. SIMON (2000) szerint csak a Tiszántúlon és Győrben.
2112. *Agrostis gigantea* Roth – Sajókaza. Hazai előfordulását PENKSZA és SZERDAHELYI (1999) jelezte. PENKSZA és SALAMON (1997a) Bódvalenke mellett jelzi.
2152. *Leersia oryzoides* (L.) Sw. – Sajókaza. SIMON (2000) szerint a Középhegység szélein szórványos előfordulása.



2169. *Acorus calamus* L. – Sajóvelezd. SIMON (2000) előfordulásnak a Matricumból csak a Cserhátot és a Gödöllői-dombvidéket adja meg. FARKAS (1999) ezek mellett az Ipoly-vidéket is jelzi. A Tornense területéről eddig nem közölték. Herbáriumi gyűjtései: „*Bánréve, Sajólénártfalva felé*” (BOROS 1928, BP) és „*Bánréve, a lénárti országút jobb oldala melletti legelő mocsaras helyén*” (HULJÁK 1939, BP); nem tudni, hogy e terület az államhatár magyar vagy szlovák oldalán fekszik-e.

#### Köszönetnyilvánítás

Ezúton fejezzük ki köszönetünket az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságnak a kutatási feltételek biztosításáért. BÖHM ÉVA IRÉNNÉK az MTM Növénytár Herbarium Carpato-Pannonicum gyűjtemény áttekintésében nyújtott segítségével mondunk köszönetet.

#### IRODALOM – REFERENCES

- BALOGH L. 1996: Adatok néhány inváziós növényfaj elterjedéséhez az Őrségi Tájvédelmi Körzetben és a kapcsolódó területeken. *A Vas Megyei Múzeumok értesítője* 23: 297–307.
- BALOGH L. 2001: Invasive alien plants threatening the natural vegetation of Őrség Landscape Protection area. *Plants invasions: Species Ecology Ecosystem Management*, pp. 185–198.
- BALOGH L., TÓTHMÉRÉSZ B., SZABÓ T. A. 1994: Patakkísérő invázió gyomok (*Helianthus*, *Humulus*, *Impatiens*, *Reynoutria*, *Rubus*, *Sambucus*, *Solidago* és *Urtica*) állományainak számítógépes elemzése Szombathely térségében. *Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Közlem.* 9: 73–95.
- BÁNKÚTI K., VOJTKÓ A 1995: Adatok a *Sonchus palustris* L. elterjedéséhez. *Folia Hist.-nat. Mus. Matr.*, 20: 49–50.
- BOROS Á. 1922: Florisztikai jegyzetek. („Útinapló”) 7: 79–81.
- FARKAS J. 1996: Védett növények a Cserehát dombvidékén. *Kanitzia* 4: 185–200.
- FARKAS S. (szerk.) 1999: Magyarország védett növényei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 422 pp.
- HULJÁK J. 1938: A *Calluna vulgaris* és néhány más érdekesebb növény a Gömör-Tornai-karszt vidékéről. *Bot. Közlem.*, 35(3–4): 218–220.
- JAKUCS P. 1952: Új adatok a Tornai-karszt flórájához, tekintettel a xerotherm-elemekre. *Ann. Biol. Univ. Hung.* 1: 245–260.
- JAKUCS P. 1954: Florisztikai adatok a Tornai-karsztról. *Bot. Közlem.* 45: 255–257.
- MAROSI S., SOMOGYI S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I–II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézete, Budapest, pp. 950–954.
- MOLNÁR V. A., MOLNÁR A., VIDÉKI R., PFEIFFER N., GULYÁS G. 2000: Néhány adat Magyarország flórájának ismeretéhez. *Kitaibelia* 5(2): 297–303.
- PENKSZA K., MALATINSZKY Á. 2001: Adatok a Putnoki-dombság edényes flórájához. *Kitaibelia* 6(1): 149–155.
- PENKSZA K., SALAMON G. 1997a: Adatok a Cserehát, a Bódva-völgy és a Rakacai-völgymedence flórájához I. *Kitaibelia* 2(1): 33–37.
- PENKSZA K., SALAMON G. 1997b: Adatok a Cserehát, a Bódva-völgy és a Rakacai-völgymedence flórájához II. *Kitaibelia* 2(2): 231–232.
- PENKSZA K., SZERDAHELYI T. 1999: Az *Agrostis* fajok külső alaklata. In: Magyarország kultúrflórája. A tippán 9. (Szerk.: KOVÁCS M.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 15–21.
- PRISZTER SZ. 1962: Új gyomnövény a Bükkben: az *Iva xanthiifolia*. *Borsodi Szemle* 1962(6): 26–30.
- SIMON T. 2000, 2001: A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest, 976 pp.
- SOMLYAY L. 2000: Adatok a Dunazug-hegység, a Tornai-karszt és környéke flórájához. *Kitaibelia* 5(1): 47–52.
- SOMLYAY L., LÖKÖS L. 1999: Florisztikai és taxonómiai kutatások a Tornense területén. *Kitaibelia* 4(1): 17–23.
- SZONTAGH M. 1865: Adatok Gömör megye éjszaknyugati részének természeti viszonyaihoz különös tekintettel virányára. A magyar orvosok és természetvizsgálók XI. nagygyűlésének történeti vázlata és munkálatai. Pozsony, pp. 279–296.
- TERPÓ A. 1993: Az *Iva xanthiifolia* Nutt. újabb magyarországi előfordulása. *Bot. Közlem.* 80(1): 84.
- VOJTKÓ A. (szerk.) 2001: A Bükk hegység flórája. Sorbus 2001 Kiadó, Eger, 340 pp.

FLORISTICAL DATA TO THE FLORA OF SAJÓ VALLEY

Á. Malatinszky and K. Penksza

Szent István University, Department of Landscape Ecology  
Gödöllő, Páter K. u. 1, H-2103, Hungary

Accepted: 6 November 2002

**Keywords:** Floristical data, Alien plants, Invasive plants, Sajó valley.

The results of floristical research in Sajó valley (north-east Hungary, south-west from Aggtelek National Park) are presented and relevant floristical literature is reviewed.

Records of species which are locally or generally rare or protected are presented. The occurrence of *Hordeum murinum* L. subsp. *leporium* (LINK) ARC., *Agrostis gigantea* ROTH and *Acorus calamus* L. are especially significant. Some new localities for the following species should also be emphasized: *Potamogeton berchtoldii* FIEBER, *Potamogeton lucens* L., *Leucjum aestivum* L., *Carex buekii* WIMM., *Carex vesicaria* L., *Poa humilis* EHRH. ex HOFFM. Records of some invasive plants are also presented (*Humulus scandens* (LOUR.) Merrill, *Helianthus decapetalus* L., *Impatiens glandulifera* ROYLE, *Iva xanthiifolia* NUTT.).



# MELEGVIZI NÖVÉNYFAJOK HÉVÍZ ÉS KESZTHELY VIZEIBEN

SZABÓ ISTVÁN

VE Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Növényteni és Növényélettani Tanszék  
8361 Keszthely, Pf. 66., 71.  
drótposta cím: szabo-il@georgikon.hu

Elfogadva: 2002. május 7.

**Kulcsszavak:** Hévíz, *Cabomba caroliniana*, *Gymnocoronis spilanthoides*, *Nymphaea alba* var. *minoriflora*, *Nymphaea rubra* subsp. *longiflora*, *Pistia stratiotes*, *Rotala macrandra*, *Schoenoplectus litoralis*, *Shinnersia rivularis*, *Utricularia gibba*, melegkedvelő archaeo- és neofitonok

**Összefoglalás:** Hévíz három oldalról tőzegrétegbe mélyedő forráskrátère földtörténeti szempontból leegyszerűsítve két ellentétes tendencia, a termálvíz feltörési pontok fokozatos mélyebbre vándorlásának és a nyugat-balatoni tavi öblözet organogén feltöltődésének egyensúlyában jött létre. Nem kétséges, hogy a tó kölcsönhatása a benne és körülötte élő világra nézve is jelentős. A termáltó eredeti termofil növényvilágáról – talán éppen elzártsága, illetve nehéz megközelíthetősége miatt – alig van adat. Már több ismerettel rendelkezünk a pompás lágvegetáció degradációjáról és a lápi fajok eltűnéséről, amelyek az élővilág változásaira, közöttük neofitonok eredetére, feltűnésére és meghonosodására adtak magyarázatot és bizonyítékot. A következőkben – több előzetes közlemény után – a hazai flóra számára új fajokat mutatjuk be, és értékeljük néhány archaeofiton helyzetét: *Cabomba caroliniana* A. GRAY, *Egeria densa* (PLANCH.) CASP., *Gymnocoronis spilanthoides* DC. (Magyarországra új), *Nymphaea alba* L. var. *minor* DC., *Nymphaea lotus* L., *Nymphaea rubra* ROXB. subsp. *longiflora* LOV., *Pistia stratiotes* L., *Rotala macrandra* L. (Európára új), *Schoenoplectus litoralis* (SCHRAD.) PALLA, *Shinnersia rivularis* (A. GRAY) R. M. KING, H.E. ROBINSON (Magyarországra új), *Utricularia gibba* L.

## Bevezetés

Hévíz hazánkban – és alighanem az egész világon – egyedülálló abban a tekintetben, hogy a szó szoros értelmében szervesen kapcsolódik környezetéhez. A legtöbb forrás, így a hévizek is, közvetlenül törnek a felszínre az anyaközet nyílásain keresztül, és a szervesanyag (tőzeg) felhalmozódás elenyésző, vagy nem meghatározó körülöttük. Hévíz három oldalról tőzegrétegbe mélyedő forráskrátère földtörténeti szempontból leegyszerűsítve két ellentétes tendencia, a termálvíz feltörési pontok fokozatos mélyebbre vándorlásának és a nyugat-balatoni tavi öblözet organogén feltöltődésének egyensúlyában jött létre. Ennek eredményeként a tőzeg hozzájárul a Hévízi-tó gyógyító komponenseihez, és forráskráter hidrodinamikai mederfalát képezi. Nem kétséges, hogy a tó kölcsönhatása a benne és körülötte élő világra nézve is jelentős.

A termáltó eredeti termofil növényvilágáról – talán éppen elzártsága, illetve nehéz megközelíthetősége miatt – alig van adat. Feltűnő azonban, hogy használatba vételét követően hamarosan díszfajokkal szándékoztak a tó tükkrét szebbé, a fürdözést emlékeztetősebbé tenni. A lefolyást sajátos módon, bivalyok fürösztésével igyekeztek viszonylag akadálymentesíteni. Amúgy a tőzegben elszivárgó, lassan kihűlő többi víz hamarosan eggyé vált a lágvilág oligotróf vízkészletével. Erről már több adat van, s elsősorban

KITAIBEL, BORBÁS, BOROS feljegyzései alapján idősort lehet képezni a pompás lápvegetáció degradációjáról és a lápi fajok eltűnéséről.

A Hévízi-tó nagymértékben a karsztvízbázison nyugvó vízhozamának csökkenése belső és környezeti vizsgálatok sokaságát indította el, amelyek között sor került a magasabbrendű növények és növényzet megfigyelésére, monitorozására is. Ennek során, megfigyeléseink mellett, számos engedélyezési kérelem, környezeti tanulmány, szakvélemény fordult meg kezünkben, amelyek az élővilág változásaira, közöttük neofitonok eredetére, feltűnésére és meghonosodására adtak magyarázatot és bizonyítékot. A következőkben – több előzetes közlemény után – a hazai flóra számára új fajokat mutatjuk be, és értékeljük néhány archaeofiton helyzetét.

Hévíz első ismertetése BÉL MÁTYÁS 1731 és 1735 között készült leírásaiban olvasható. Első tudományos balneológiai és botanikai leírása pedig 1799-ben született meg, a Magyarország ásványkincseinek, ásvány- és gyógyvizeinek feltárásával megbízott KITAIBEL PÁLTÓL (GOMBOCZ 1945). A korabeli fajlistájából következtethetünk az akkori főbb növényállományokra: *Myriophyllo-Potametum*, *Hydrochari-Stratiotetum*, *Schoenetum nigricantis*, *Juncetum subnodulosi*, *Agrostetum albae*, *Festucetum pratensis*, *Scirpo-Phragmitetum*, *Salicetum cinereae*. BRIGHT 1814-ben a tó vizében teljes virágzásban látta a *Nymphaea albát*. SZENCZY, HUTTER és WIERZBICKI (1842) emellett jegyzi a *Nuphar luteát* és a fehér virágú nílusi tündérrózsát (*Nymphaea thermalis*, *N. lotus*), amelyet KITAIBEL a nagyváradi Szent László fürdőben fedezett fel. BORBÁS 1882-ben már nem találta Hévízen a *N. thermalist*, de bizonyosnak tartotta, hogy az 1826 és 1842 között került oda, majd eltűnt (SZABÓ 1997).

Termális tündérrózsa fajok telepítését DEININGER 1891-ben akarta megkezdeni (FRECH 1972). LOVASSY 1898 nyarán a kék *Nymphaea coerulea* SAV., a sötét rózsaszínű *N. rubra* ROXB. és a fehér *N. lotus* L. fajokkal indította el 10 éves honosítási kísérletét, amellyel megalapozta kiváló Nymphaeaceae monográfiáját (1908). A *Nymphaea rubra* ROXB. subsp. *longiflora* LOV. lett az egyetlen, amely honosítási szempontból bevált a tóban.

A tóra vonatkozó tudományos eredmények – illetve elsősorban szakirodalmi forrásaik – legutóbb három helyen lettek összesítve. (1) A Hévízi Könyvtár I. kötete (1994) teljes terjedelmében a gyógytóval foglalkozik. (2) A 6. kötetben (1995), LOVASSY SÁNDOR munkásságának méltatása kapcsán MAROSI SÁNDOR közöl nagyon részletes, történelmi múltra visszatekintő, és a karsztvíz-gazdálkodás aktuális problémáit részletező, tematikus bibliográfiát. (3) 2000-ben megjelent NAGY ZSIGMOND szerkesztésében a 1994. évi hévízi ökológiai és környezetvédelmi szimpózium anyaga, számos – azóta 1998-ig beérkezett – újabb kommentárral.

Makrofitonokra vonatkozó áttekintések (SIMON T. 1995, SZABÓ I. 1994, 1995) korábbi korszakos leírások adatai (KITAIBEL 1799, BORBÁS 1900, LOVASSY 1908, BOROS 1937) és az aktuális helyzet alapján bizonyítják a természetes vegetáció antropogenezisét, degradációját, az őshonos fajok eltűnését, mások – közöttük neofitonok – megjelenését (pl. DANCZA 1994) invázióját. Az újabb tanulmányok – pl. SZABÓ 1998 – szintén ezen aktuális témakör keretében kapcsolódnak a tó kutatásaihoz.

A keszthelyi-hévízi láp csatornázása 1794-ben kezdődött meg, s KITAIBEL már akkor további 70000 hold kiszáritásának tervéről tudósított. BORBÁS (1900) és BOROS (1937) florisztikai adatai szemléltetik a megerősödő regressziós folyamatokat (elmocharasodás, ruderalizáció, kiszáradás). BOROS (1937) a tótól a lefolyó mentén távolodva tözegetes réte-



ket talált, nagy *Schoenus nigricans*, *Juncus subnodulosus*, *Eriophorum angustifolium* és *Triglochin palustre* állományokkal. A tóban tömeges volt a *Nymphaea rubra* subsp. *longiflora*, partja közelében a *Nymphaea alba* var. *minoriflora*, a levezető csatornában a *Nymphaea thermalis*. Hévíz tudományos szempontból legjelentősebb növényének tartotta a *Schoenoplectus litoralis* (SCHRAD.) Palla-t. Egy *Utricularia* fajt is gyűjtött, amelyet a behurcolt *Utricularia biflora*ként határozott meg JÁVORKA. Napjainkra az őshonos *N. alba* var. *minoriflora* a levezető csatorna alsóbb (úsztatói) szakaszára húzódott vissza.

## Eredmények

A tó és a fürdő kerítésen belüli növényzet természetes állapota megszűnt. A honosítási kísérletek, betelepítés és behurcolás során bekerült fajok közül azok maradnak meg, amelyek a fürdőzés okozta folyamatos bolygatást, a megváltozott hidrogeológiai viszonyokat tűrik. A tölcser metszetű tömeder és a környező lápterület vízforgalma alapvetően megváltozott, a források vízhozama csökkent, a lápréteket lecsapolják, a tó és a láp szerves összeköttetését utak szakítják meg, a természetes partszakaszt (ugyan természetes faanyagból készült) partvédműre váltották fel. A partvédelem, a vízszintszabályozás, a fürdőzési igénybevétel megnövekedése miatt a tőzeges fenékiszap – amelyben a tündérrózsafélék rizómái gyökereznek – dinamikája megváltozott. Szélsőséges populáció-dinamikai változásként az *Utricularia biflora* tömeges gradációja jellemző 1994/1995-től fogva. A *Nymphaea rubra* subsp. *longiflora* az 1986-os tűzvészt követő 1988. évi depressziója óta ismét életképes, és a megszokott partszakaszokat és tófelületeket váltakozó levélborítással és virágzással uralja.

Növényhonosítási kísérlet jelenleg a tó északi karéjában, a parti fürdőház előtti, és a mögötte lévő, a kifolyó felőli sekély, laza tőzeges partszakaszon folyik. Számos *Nymphaea* mellett más neofiton akvárium, hévvízi növény és őshonos, de a vidékünkéről kiveszett faj kerül itt bemutatásra. E tekintetben figyelemre legméltóbb a tőzegeper (*Potentilla palustris*), amelyet még 1820-ból WIERZBICKITől ismerünk a keszthelyi lápokról, de azóta senki sem látta. Más kiveszett fajok reintrodukciója is lehetséges, mint az aktív természetvédelem formája. E körből és e vidékről nevezetesen a harmatfüvek (*Drosera rotundifolia*, *D. anglica*), a tőzegáfonya (*Vaccinium oxycoccus*), a tőzegrozmaring (*Andromeda polyfolia*), a lisztes kankalin (*Primula farinosa*), a havasi hízóka (*Pinguicula alpina*), a gázló (*Hydrocotyle vulgaris*), az apró, lápi rencék (*Utricularia minor*, *U. bremii*), a lápi páfrányfajok (*Dryopteris* spp., *Thelypteris palustris*) stb. jöhetnek számításba.

A tavat körülvevő, strandként szolgáló füves terület helyenként az *Agrostion* jellegű mocsárrét másodlagos típusa, másutt – elsősorban a nyugati oldalon – telepített gyepekverék. A parti cölöpsor védőmű bemosódásaiban magassás-réti fajok is megtalálhatók, de a nagy ökológiai plaszticitású, közönséges fajaik jellemzőek, a szűk tűrésű lápi fajok (pl. lápi sás, csáté) már rég eltűntek.

A faállomány jelentős része szintén másodlagos, az eredeti láp beültetésével, az égeres láperdő és magasabban fekvő égerliget átalakításával keletkezett. Gyakran egzótákat (*Taxodium distichum*, *Metasequoia glyptostroboides*) találunk, természeteshez közelálló részlet az északi árapasztó csatorna mellett látható. Ez az eredeti égeres-sásos láperdő

származéka. A déli elvezető csatorna közelében és az Óberek-csatorna keszthelyi közigazgatási területen futó szakaszán néhány igen idős – a szilfavészt szinte hihetetlenül túlélő, egyedi védelemre méltó – *Ulmus laevis* él.

A csatornahálózat elemei hévízi közigazgatási területen a Hévízi-lefolyó rövid szakasza (I.), az északi árapasztó zsilip (II.) árka a tóból kifolyó melegvízzel (III.), az ezt befogadó Óberek-csatorna a hévízi-keszthelyi közigazgatási határon (IV.), amely lehozza az Egregyi-patak, az egregyi-hévízi láprétek vizeit. Keszthely közigazgatási területén a halivadéknevelő telepet ellátó üzemvíz-csatorna (V.), amelynek vízfeleslege ugyancsak az Óberek-csatorna vizét temperálja, maga az Óberek-csatorna (VI.), és Hévízzel közös szakasza után a Hévízi-lefolyó (VII.), Egyesített övcsatorna (VIII.). A vízrendszer elegendő hőfokú a termofitonok átteleléséhez és ideiglenesen a Balatonba jutásához (1. ábra).

A melegvízű csatornarendszer vízhasználati jogát az 1980-as évektől fogva több vállalkozó szerette volna megszerezni akváriumi dísznövények üzleti célú szaporítása céljára. Az őshonos flóra és vegetáció védelme érdekében erre sosem kaptak hatósági engedélyt. Ennek ellenére mind több faj bukkan fel évről-évre, amelyek nem a századfordulón LOVASSY SÁNDOR által végzett honosítási kísérletek eredményei. Ez alól egyetlen kivételnek az *Utricularia biflora* (syn. *U. gibba*) tűnik, illetve a *Nymphaea thermalis* (fehér virágú nílusi tündérrózsa) története nyúlik vissza a XIX. század elejére. Ennek ellenére több faj beszivárgott. Némelyek a korabeli hatósági felterjesztésekből kinyomozhatók, de általában taxonómiai problémát és fejtörést okoznak a botanikusok számára. Különösen a *Nymphaea* fajok esetében szinte nyomon sem követhető a hasonló hibrid alakok, változatok pontos rendszertani státusza.

A növények rajzait BÍRÓ KRISZTINA készítette. A hazánkra nézve új fajok magyar neveit magam alkottam, és azokat PRISZTER SZANISZLÓ hagyta jóvá a növényhatározóba (SIMON 2000) kerülésük előtt. Közreműködésükért fogadják hálás köszönetem!

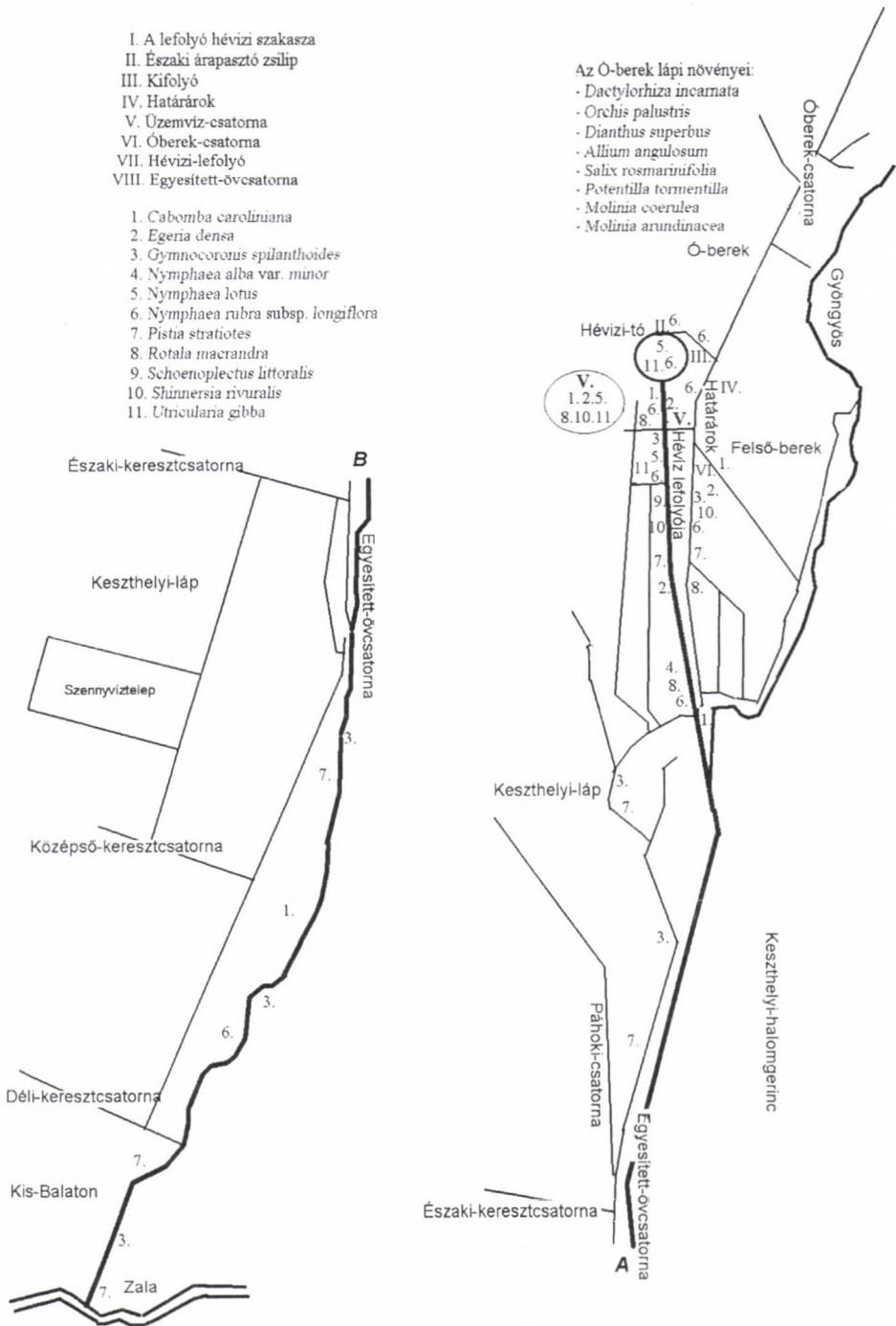
#### A melegvizet kedvelő növények (termofitonok)

***Cabomba caroliniana* A. GRAY** (Cabombaceae): A nemzetség 7 faja a trópusi Amerikából származó, Európában, Ázsiában és Ausztráliában bárhol meghonosodó akváriumi növény. A *C. caroliniana* alámerült levelei átellenesek, félkör vagy vese alakúak, villásan tagoltak, az úszók oválisak. Virága fehér. A *C. aquatica* alámerült levelei csaknem kör, az úszók pajzs alakúak, 5–7 cm átmérőjűek. Az előzőnél hőigényesebb faj. FELFÖLDY (1990) szerint "...Hévíz, Miskolc-Tapolca és Eger melegvízeibe telepítve hosszabb-rövidebb ideig élhet", valószínűleg ezért csak a hínár-határozó kulcsában ismerteti. 1986 óta rendszeresen megfigyelhető a csatornák, zsilipházak sodrásmentesebb, nyugodtabb víztestjeiben. Az Egyesített-övcsatorna fenékpusztai kikötőjében, a Hévízi-lefolyó úszatói zsilipkamráiban, a Gyöngyös felmelegedő vízi pocsolyáiban időszakosan, az Óberek-csatornában, az angolnatelepi üzemvíz csatornában megtelepedett, a fonyódi Balaton-partról FRECH MIKLÓS 1986-ban személyesen közölte. A fajok hazai megkülönböztetése bizonytalan. Jelölése a térképen: 1.

***Egeria densa* (PLANCH.) CASP.** (Hydrocharitaceae): A nemzetséget két szubtrópusi és mérsékelt égövi, dél-amerikai faj képviseli. Az *E. densa* a meleg égöv alatt csaknem kozmopolitává és több helyen terhes gyommá vált (COOK 1990). Az *Elodea canadensis*től tömöttebb, 4–6-os örvökben álló levélzete alapján különböztethető meg legegyszerűbben. Lándzsás, keskeny tojásdad levelei 1,5–2,5 cm hosszúak, hajtásai méteres nagyságrendűek, járulékos gyökereket bőven képeznek. FELFÖLDY (1990) szerint nálunk csak porzós példányai élnek, és fagymentes vizekben átmenetileg megtelepedhet. Kedvelt akváriumi növény. A Hévízi-lefolyóban, az üzemvíz csatornában és az Óberek-csatornában 1989 óta állandó és tömeges. Jelölése a térképen: 2.

***Gymnocoronis spilanthoides* DC.** (Compositae): A nemzetség öt faja Közép- és Dél-Amerikából származik, ahonnan Ausztráliába hurcolhatták be először (COOK 1990). Szára meghaladja a 2 m magasságot és tövén a 2 cm átmérőt. Az alámerülő és az úszó szár mindig, a kiemelkedők közül legalább az idősebb üreges. A levelek átellenesek, rövid nyelűek, lemezek egyszerűek, lándzsásak, tojásdadok, csúcsosak. Az alámerült levelek elérik a 25 cm hosszúságot, szélük sima; a kiemelkedők rövidebbek, fogazott szélűek. A fészkek 100–150 fehér virágúak, végálló bogas virágzatrendszert alkotnak, átmérőjük 6 mm. A fészkepikkelyek száma





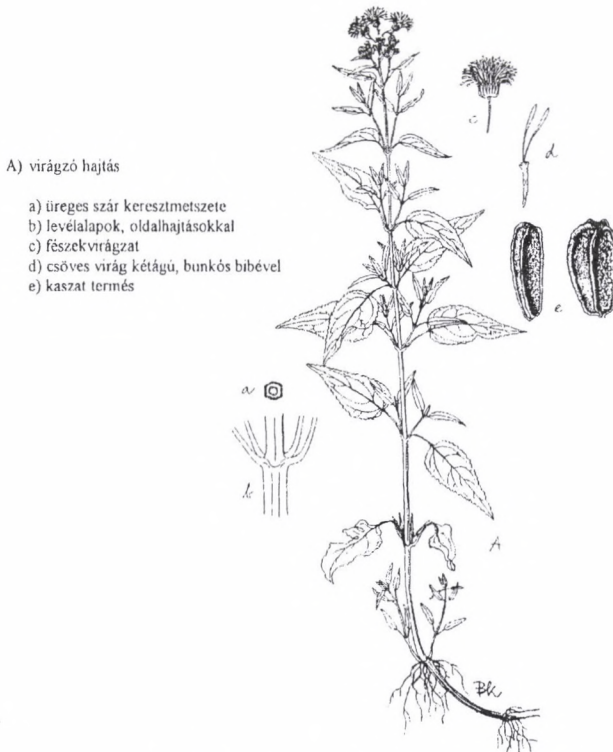
1. ábra. A melegvízi növényfajok előfordulása a Hévíz környéki csatornahálózatban  
 Figure 1. The occurrences of thermal neophytes in Hévíz lake and surrounding canals.

25–35, két sorba rendezettek, egyformák, 4 mm hosszúak, szabadok vagy a tövükön összenőttek. A virágok csövesek, a párta 3,5 mm hosszú, a bibe 1 cm hosszú, a bunkós bibe 1,5 mm-es. A kaszat 1,5 mm hosszú, 3–5 élű, fiatalon mirigyes, a diaspora csupasz kaszat. Pappusz nincs. Entomofil, mézédess illata átható. Külföldön már dísznövényként ismeretes. Helofiton, lassan áramló vizek szélein, töltések mentén. Hazánk flórájára nézve új, 1998-ig (SZABÓ) nem jelezték. A Hévízi-lefolyó, Óberek-csatorna, Egyesített-övcatorna töltéseinek mentén méteres víz feletti hajtásai dúsan virágoznak, télen a víz felszínéig elfagynak (2. ábra). Magyar neve: vízi bojt, amely a *Gomphrena* virágzatához való hasonlatosságára utal (SIMON 2000). Jelölése a térképen: 3.

*Nymphaea alba* L. var. *minor* DC. [*minoriflora* BORB. GRAEBN. (Nymphaeaceae) – kis virágú fehér tündérrózsa]: A törzsalaknál jóval kisebb, legfeljebb 16 cm hosszú levelekkel, kevesebb lepellevelű és 5–8 cm átmérőjű virágokkal (BORBÁS 1900). Pollenje sima, bibesugarainak száma 10–15 (FELFÖLDY 1990). A hévízi és keszthelyi meleg vizekben a Nymphaeáknak egyetlen bizonyosan őshonos alakja. Eredetileg a tóban és a lefolyó felső szakaszának szélmentes partjainál élt (BORBÁS 1900). Ma már csak a Hévízi-lefolyó alsó (úsztatói) szakaszán virágzik mintegy 100 fő. Az évenkénti rendszeres mederkostrás felszaporodását gátolja, sőt ennek következtében állománya erősen veszélyeztetve van. A partra vetett iszapon időnként a f. *terrestris* Cav. is kialakul. A törzsalak védett, egy fő forintban kifejezett, eszmei értéke 5000 Ft. Jelölése a térképen: 4.

*Nymphaea lotus* L. [*N. thermalis* DC. (Nymphaeaceae) – nílusi fehér tündérrózsa]: Areája Afrika északi és középső vidékeitől Madagaskárig terjed. Ezen kívül csak a nagyváradi Püspök-fürdő meleg vizeiben tartják őshonosnak, mint melegkori reliktumot (KERNER 1867). Hévízi említései: SZENCZY, HUTTER és WIERZBICKI 1842, BORBÁS 1900, LOVASSY (telepítési kísérlet) 1908, BOROS 1937 (a levezető csatornában). Jelenleg a tóba telepítésével ismételtelen kísérleteznek, a lefolyóban néhány töve él, az üzemvíz csatornában tömegesen virágzik. Jelölése a térképen: 5.

*Nymphaea rubra* ROXB. subsp. *longiflora* Lov. (Nymphaeaceae – az indiai vörös tündérrózsa nagyvirágú alfaja): A budapesti egyetemi botanikus kertből kapott, ismeretlen származású magról nevelt példányok hévízi



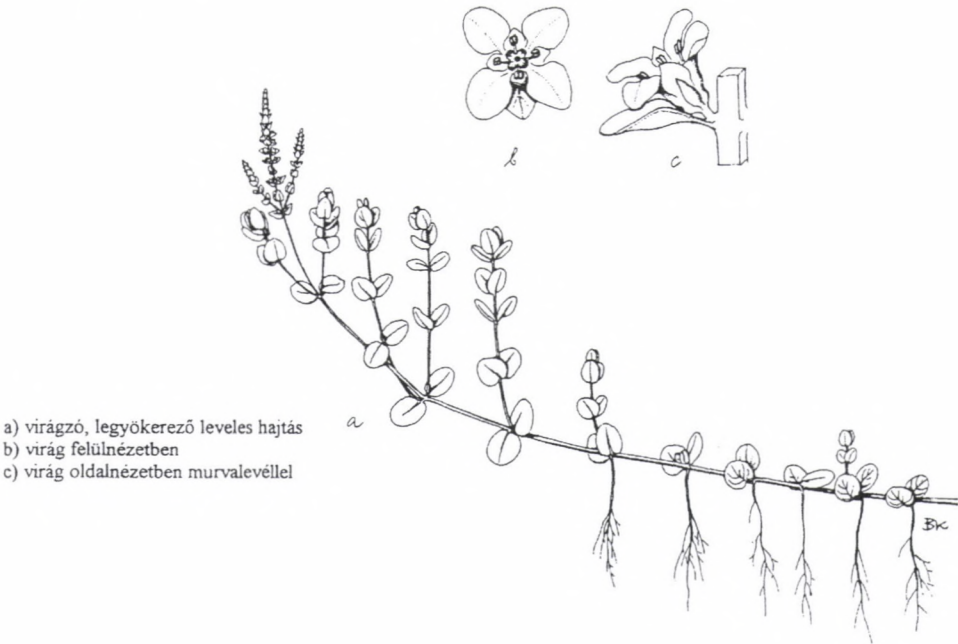
2. ábra. *Gymnocoronis spilanthoides*  
Figure 2. *Gymnocoronis spilanthoides*



meghonosítása során ismerte fel e változatot LOVASSY. A tóban, a lefolyóban, az üzemvíz-csatornában, az Óberek-csatornában gyakori. Elvértve az Egyesített-övcsatorna fenékpusztai, kis-balatoni szakaszán is megjelenik. Két alkalommal, 1958-ban és 1988-ban csaknem eltűnt a hévízi tóból (SZABÓ 1995). Jelölése a térképen: 6.

***Pistia stratiotes* L.** (Araceae – kagylótutaj): Pántropikus elterjedésű faj (COOK 1990). Az újonnan létesült melegévi víztározókban robbanásszerűen szaporodik fel – „vizepestis”. FELFOLDY (1990) szerint nálunk akváriumi növény, és meleg vizekbe telepítve hosszabb-rövidebb ideig vegetál, virágát még nem észlelték. Rövid indáról fejlődő, szabadon úszó rozettái 200-400 egyed/m<sup>2</sup> sűrűséget érnek el, dús járulékos gyökérzetet fejlesztenek. A vízfelszín gyakorlatilag hermetikusan elzárják, a fénybehatolást korlátozzák, a víztestben hipo- vagy anoxiás viszonyok kialakulásához vezetnek. 1988/1989-ben a Hévízi-lefolyó, Egyesített-övcsatorna, Kis-Balaton, Zala, Balaton: Keszthelyi-öböl vízrendszerben felszaporodott, visszaszorítása nagy gondot jelentett; azóta rejtőzködik (SZABÓ 1994, 1995). Itt – a korabeli, visszaszorításával kapcsolatos jelentésektől eltérően – virágzott! A virágzatok a leírásoknak megfelelően levélhónaljak, rövid tengelyűek, sokkal rövidebbek a leveleknél. A buroklevél zöldes, hosszú szőrű, fehér, pillás szélű, 2–4 cm hosszú, a termős és a porzós részek között összeszűkül. A torzsa rövidebb a buroklevélnél és tövén ránőtt, alul egy termős, felül 3–8 porzós virággal. A virágok csupaszak, két porzó összenőtt, a magház palack alakú, együregű, a zöld bogyókon a bibe megmarad. Jelölése a térképen: 7.

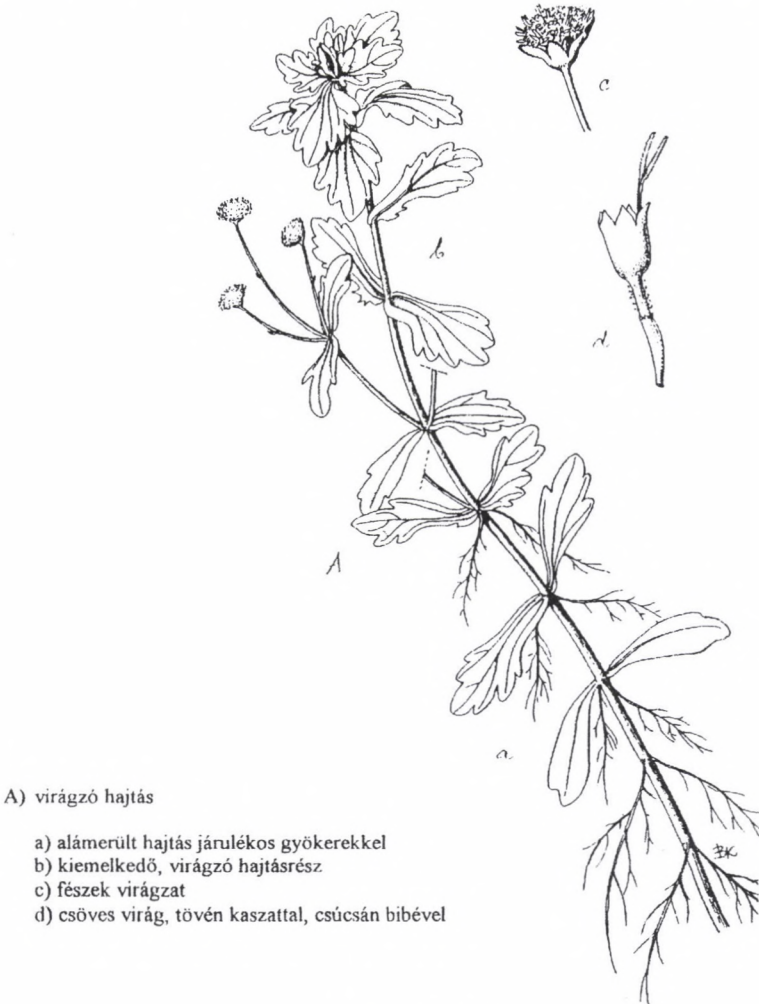
***Rotala macrandra* L.** (Lythraceae): A *Rotala* nemzetség trópusi, szubtrópusi elterjedésű, 45 faja ismert (COOK 1990). A faj évelő, szára felálló, kúszó vagy úszó, átellenes állású ülő vagy rövid nyelű levelekkel. A levelek szíves vállúak, alámerülve és a víz felett kerekdedek. Virágzatát végálló álfüzérek képezik. A halvány lila virágok murvalevelek tövéből erednek, 5 mm hosszúak. A kétharmad akkora pártacső harang alakú, a pártacimpák száma 5. A porzó 5, a bibeszál rövid, a bibe bunkós. Termése felnyíló tok. Európából még nem közölték (l. WEBB 1992), így természetesen hazánkból is 1998-ban jelezték (SZABÓ először. A Hévízi-lefolyóban, az Óberek-csatornában igen tömött, legyökerező, alámerült és úszó állományokat alkot, felemelkedő meddő és virágzó hajtásokkal (3. ábra). Életformája és taxonómiai helyzete alapján neve *hínárfüzény* (SIMON 2000). Jelölése a térképen: 8.



3. ábra. *Rotala macrandra*  
Figure 3. *Rotala macrandra*

*Schoenoplectus litoralis* (SCHRAD.) PALLA (Cyperaceae): Feltehetően melegkori reliktum, mediterrán, mocsári, nálunk potenciálisan veszélyeztetett „vörös könyves” faj. Hévízről, a Fertő- és a Velencei-tóból ismeretes (SIMON 1995). A Hévízi-lefolyó levezető csatorna fél kilométeres szakaszán volt elterjedve BOROS (1937) idejében. Ma már csak pár töve kínlódik a gyakori mederkotrás miatt, és másik élőhelyéről, a tóból, az északi árapasztó zsilip mellől kiveszett (SZABÓ 1994), de újabban az úsztatói szakaszon ismét felbukkant. Jelölése a térképen: 9.

*Shinnersia rivularis* (A. GRAY) R. M. KING & H. E. ROBINSON (Compositae): Mexikó-Texas vidékéről származó dísznövény. A nemzetség monospecifikus (COOK 1990). Kúszó vagy úszó szárai eléri az 1 m hosszúságot, járulékos gyökereket fejlesztenek. A visszas tojásdad levelek átellenes állásúak, ülők. A legalsók szárölelők, a többi ép, legfeljebb felső harmaduk kanyargós szélű. A legfelsők 3–5(–7) karéjúak, 7–8 cm hosszúak és 3 cm szélesek. A félgömb alakú fészkek 8 cm hosszú tengelyen magánosan vagy párosával végállóak, 9 mm átmérőjűek, fészkepikkelyeik két sorba rendezettek. A virágok fehérek, csövesek, számuk 90–100, hosszuk 2–2,5 mm. A kaszat hengeres, 2–2,5 mm hosszú, sötétbarna, pappusz nélküli vagy annak helyén rövidszőrű. Hazánkból 1998 (SZABÓ) előtt még nem jelentették. Elsősorban az Óberek-csatorna lassan áramló

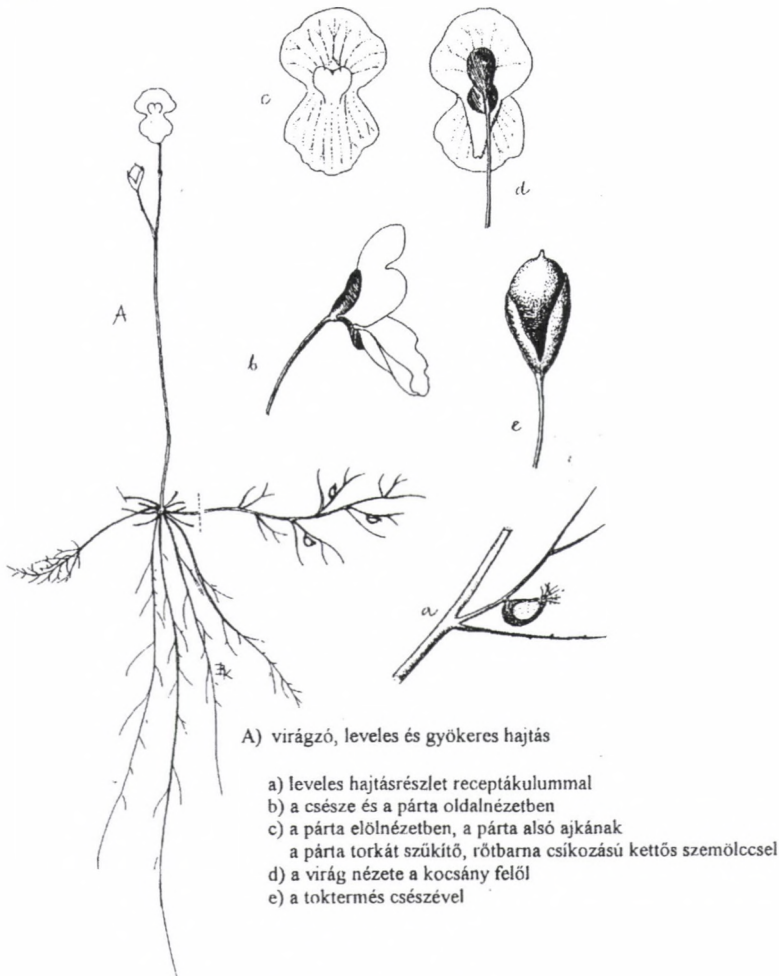


4. ábra. *Shinnersia rivularis*  
Figure 4. *Shinnersia rivularis*



vizében tömeges, de a Hévízi-lefolyóban is megtelepedett (4. ábra). Az új növényhatározó számára *vizi tölgylevél* néven javasoltam (SIMON 2000). Jelölése a térképen: 10.

*Utricularia gibba* L. – az *U. biflora* Lam. elfogadott neve (Lentibulariaceae – púpos rence): A nemzetség több mint 200 faja közül 30 vízi, kozmopolita. A faj az USA számos államában, Amazoniában, Afrikában, DK-Ázsiában, Ausztráliában és Új-Zélandon előfordul (ING, IOPI-GNC). Európában a Pireneusi-félszigetről ismert. TAYLOR diagnózisa (in TUTIN 1992) a subsp. *exoleta* (R. BR.) auct. taxonra vonatkozik. Hazánkra nézve a subsp. *gibba* alfajt valószínűsítik (Flora Europaea). Első hévízi említése (BOROS 1936, 1937) óta évtizedekig rejtőzött. 1993-ban rátaláltam a déli leeresztő csatorna nyílásától nyugati irányban a part közelében. Azóta felszaporodott, rendszeresen gyéritik (SZABÓ 1994, 1995). A hévízi alak megkülönböztető bélyegei: a virágzat 5–10 cm hosszú, 2 (1–3) virágú. A kocsányok 10–20 mm hosszúak. A párta 7–12 mm, a felső ajak 5–7 mm széles. A feltűnően púpos alsó ajak kissé hosszabb, mint a sarkantyú (fénykép). A torokdudor belül vörhenyes csíkozású. A kúpos, tompa sarkantyú 1,5–2-szer hosszabb az alapi szélességénél. A tóban gyéritendő, elhalt hajtástömegét, amely a napolajjal és hám váladékkal gusztustalan uszadékot képez rendszeresen el kell távolítani, az üzemvíz csatorna kotrásakor is jelentős tömegben emelik partra a többi hínárral. (5. ábra) Jelölése a térképen: 11



5. ábra. *Utricularia gibba*  
 Figure 5. *Utricularia gibba*

## IRODALOM – REFERENCES

- BÉL M. 1735–1742: *Notitia Hungariae Novae historico geographica*. Szemelvényes fordítás: LUKÁCS K. 1943: *A balatonvidék földrajza kétszáz év előtt a Notitia Hungariae Novae...-ból*. In: Magyar Biol. Kut. Int. munkái 15., Tihany.
- BORBÁS V. 1900: A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei II(2): 1–413, Budapest.
- BOROS Á. 1936: A magyarországi hévizek felsőbbrendű növényzete. *MTA Matem. és Termtud. Ért.* 54: 386–400.
- BOROS Á. 1937: A magyarországi hévizek felsőbbrendű növényzete. *Bot. Közlem.*, 34. 85–118.
- BRIGHT R. 1818: *Travels from Vienna through Lower Hungary ... in the Year 1814*. Edinburgh, Constable.
- COOK C. D. K. 1990: *Aquatic plant book*. SPB Academic Publishing, The Hague, 228 pp.
- DANCZA I. 1994: A mandulapalka (*Cyperus esculentus* L.) előfordulása Keszthely-Hévíz határában. *Növényvédelem* 30(10): 475–476.
- DANDY J. E. 1991: *Egeria* Planchon. In: *Flora Europaea*, Vol 5. (Eds.: TUTIN T. G. et al.). Cambridge University Press, p. 4.
- FELFOLDY L. 1990: Hínár határozó. *Vízügyi hidrobiológia*. 18. KTM, Budapest, 68 pp.
- FRECH M. 1972: Deininger Imre. In: *Georgikon 175* (Szerk.: SÁGI). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 113–120.
- GOMBOCZ E. 1945: *Diaria itinerum P. Kitaibelii*. Budapest. Ung. Naturwiss. Mus. 1: 404–405.
- KERNER A. 1867: Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns... *Oest. Bot. Zeitschr.* 17: 233.
- LOVASSY S. 1908: *A keszthelyi Hévíz tropikus tündérrózsái*. A Balaton flórája 2. szakasz függeléke. Budapest.
- MAROSI S. 1995: A Balaton és Hévíz kutatása. In: *Hévízi Könyvtár 6. „Régi fénynél új szövétneket”*, Hévíz, pp. 144–150.
- NAGY Zs. (szerk.) 2000: *Karsztvízvédelem a Dunántúlon*. Hévíz, 1994–2000.
- SIMON T. 1995: A tündérrózsák és a flóra jelzései a Hévízi-tó veszélyeztetett állapotáról. In: *Hévízi Könyvtár 6. „Régi fénynél új szövétneket”*, Hévíz, pp. 138–143.
- SIMON T. 2000: *A magyarországi edényes flóra határozója*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SZABÓ I. 1994: A Hévízi-tó makrovegetációja. *Hévízi Könyvtár 3*: 48–54.
- SZABÓ I. 1995: Lovassy Sándor botanikai munkássága. *Hévízi Könyvtár 6*: 131–134.
- SZABÓ I. 1997: A Georgikon szerepe a flórakutatás történetében (A Keszthelyi-hegység flórakutatásának története I.). *Bot. Közlem.*, 84: 131–140.
- SZABÓ I. 1998: Termofitonok Hévíz és Keszthely meleg vizeiben. *Kitaibelia* 3(2): 295–297.
- SZABÓ I. 1998: A Hévízi-láp növénytanai értékei, természet- és környezetvédelmi helyzete 1–2. *Hévíz 6. 1 kötet* pp.20–25, 2. kötet pp. 47–52.
- SZENCZY I., HUTTER M., WIERZBICKI P. 1842: *Elenchus plantarum in territorio Keszthelyensi a cl. cl. Sz. H. et W. observatarum, exmissis cryptogamis*. *Fol. Lat.* 3029. Kézirat, Magyar Nemzeti Múzeum.
- TAYLOR P. 1989: *The genus Utricularia – a taxonomic monograph*. *Kew. Bull. add. ser.* 14, 724 pp..
- TUTIN T. G. et al. (eds.) 1988–1992: *Flora Europaea*, Vol. 1–5. Cambridge University Press, Cambridge.
- WEBB D. A. 1992: *Rotala L.* In: *Flora Europaea*, Vol 2 (Eds.: TUTIN T. G. et al.). Cambridge University Press, p. 302.
- WIERZBICKI P. 1820: *Plantae Rariores Keszthelyienses*. Kézirat az Országos Széchényi Könyvtárban. Feldolgozta SZABÓ I.: *Plantae Rariores Keszthelyienses*. Wierzbicki Péter élete és keszthelyi flóraműve (kézirat). Bemutatva az „Aktuális flóra és vegetációkutatások Magyarországon II.” konferencián (Felsőtárkány).
- Felhasznált www adatbázisok: ING Database, IOPI Global Plant Checklist (GPC), *Flora Europaea* – Royal Botanic Garden, Edinburgh.



THERMAL NEOPHYTES OF HÉVIZ LAKE AND DITCHES NEAR KESZTHELY

I. Szabó

Veszprém University, Faculty of Agriculture, Department of Botany and Plant Physiology  
Keszthely, Festetics út 7, P.O.Box 66, 71; H-8361, Hungary  
e-mail: szabo-il@georgikon.hu

Accepted: 7 May 2002

**Keywords:** Hévíz (Hungary), *Cabomba caroliniana*, *Gymnocoronis spilanthoides*, *Nymphaea alba* var. *minoriflora*, *Nymphaea rubra* subsp. *longiflora*, *Pistia stratiotes*, *Rotala macrandra*, *Schoenoplectus litoralis*, *Shinnersia rivularis*, *Utricularia gibba*, Thermal archaeo- and neophytes.

Hévíz situated in Trans-Danubia (Hungary) is a crater-like lake of about 4 ha water surface nourished by sources in a depth of about 40 m with capacity of more than 300 m<sup>3</sup>/min thermal water. The lake has been functionally united hydro-geologically and biologically with the surrounding peatland in which has immersed since its appearance. The aboriginal wild life is not known regarding its isolation but there are much more data about the degradation of the peat vegetation demonstrated by dying-back of archeophyte species and communities and colonisation of neophytes. It is given the description of the native and alien species as follows: *Cabomba caroliniana* A. GRAY, *Egeria densa* (PLANCH.) CASP., *Gymnocoronis spilanthoides* DC. (new species in Hungary), *Nymphaea alba* L. var. *minor* DC., *Nymphaea lotus* L., *Nymphaea rubra* ROXB. subsp. *longiflora* LOV., *Pistia stratiotes* L., *Rotala macrandra* L. (new species in Europe), *Schoenoplectus litoralis* (SCHRAD.) PALLA, *Shinnersia rivularis* (A. GRAY) R. M. KING, H. E. ROBINSON (new species in Hungary), *Utricularia gibba* L.





# A VADÁLLÓKÖVEK SZILIKÁTGYEPEINEK VIZSGÁLATA

SZERDAHELYI TIBOR<sup>1</sup> és LŐCSEI GÁBOR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SzIE MKK Növényntani és Növényélettani Tanszék, 2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

<sup>2</sup>Farmer Kft, 1188 Budapest, Szálfa u. 67/B.

Elfogadva: 2002. november 25.

**Kulcsszavak:** florisztikai összetétel, *Poëtum pannonicae festucetosum pseudodalmaticae*, hierarchikus osztályozás

**Összefoglalás:** A Visegrádi-hegység andezit alapkőzetén kialakult nyílt sziklagyepében *Poëtum pannonicae* ZÓLYOMI 1936 *festucetosum pseudodalmaticae* Soó 1959 szubasszociációjának cönológiai vizsgálatait végeztük el. A mintanegyzetek felvételeit clusteranalízisnek vetettük alá, értelmeztük a létrejött csoportok botanikai jelentését. Megvizsgáltuk a felvételekben szereplő fajok flóraelem-, cönológiai karakter-, ökológiai paraméterek és természetvédelmi érték kategória szerinti eloszlását. Jellemző a mintanegyzetekre, hogy magas a kontinentális és európai valamint a szubmediterrán fajok aránya. A felvételeket az élő fajok uralkodják, kevés közülük a degradációt jelző taxon, ami azt jelenti, hogy a terület csak kis mértékben van kitéve zavarásnak. A többváltozós sztatistikai elemzések a terület egységes voltát erősítik meg. Mindössze azok a felvételek különülnek el, amelyekben a mikromozaikosság következtében a szilikát hasadékgyep fajai is előfordulnak.

## Bevezetés

A 1997 decemberében megalapított Duna-Ipoly Nemzeti Park területén, a korábbi Pilisi Tájvédelmi Körzet fokozottan védett területének frekventált pontján, a Vadállókövek térségében végeztük vizsgálatainkat. Nagy átfogó munka eddig csak a terület erdőiről jelent meg (HORÁNSZKY 1964). Vizsgálatainkkal az andezit alapkőzeten megjelenő *Poëtum pannonicae* ZÓLYOMI 1936 *festucetosum pseudodalmaticae* Soó 1959 gyep cönológiai viszonyainak ismeretéhez szeretnénk hozzájárulni. Az andezit alapkőzeten kialakult gyep állapótváltozásait a Visegrádi-hegységben vizsgálták (TÖRÖK 1989). A nemzeti park területén más alapkőzetről is számos munka jelent meg. CSONTOS és LŐKÖS (1992) a Budai-hegységhez közelálló részén védett fajok ponttérképezését végezték el. A mészkő alapkőzetű régióból PENKSZA (1992, 1995), PENKSZA et al. (1994, 1995) végzett vizsgálatokat. A Kétágú-hegy és Kesztlőc térségének sziklagyepét vizsgálták nagy hangsúlyt fektetve a gyep uralkodó pázsitfű fajainak a vizsgálatára. Jelen vizsgálatban is nagy jelentőségűek a domináns pázsitfű fajok, hiszen a szubasszociációk elsősorban azok alapján különíthetők el. A terület a dunai flóráválasztó közelében húzódik, melynek a kutatása mind a múltban (ZÓLYOMI 1936, 1942, ZÓLYOMI et al. 1992), mind az utóbbi időben nagy hangsúlyt kapott. KUN (1996, 2000), KUN et al. (2000), PINTÉR és HÁZI (2002) és VOJTKÓ (1993, 1995) tanulmányai jelentenek újdonságot a Középdunai flóráválasztó környékén.

A nemzeti park területén található hasonló területek mozaikos bokorerdő foltokkal tarkított területek degradációs viszonyaival TÖRÖK és PODANI (1982) foglalkozott.

TÖRÖK et al. (1994) hosszú távú, összehasonlító vizsgálatokat végzett a Visegrádi-hegység andezit sziklagyepeiben. 24 hazai sziklagyeptársulás vizsgálatát CSONTOS és LŐKÖS (1992), ISÉPY és CSONTOS (1996a, 1996b, 1996c, 2000) vizsgálta, TÖRÖK és ZÓLYOMI (1998) 5 gyeptársulás részletes elemzését végezte el, melyekben jelen cönotaxonok talán nem kaptak elég nagy hangsúlyt.

Vizsgálatainkat többváltozós statisztikai analízisekkel is kiegészítve arra kerestük a választ, hogy a vizsgált *Poëtum pannonicae* társulás *festucetosum pseudodalmaticae* szubasszociációjának felvételei tovább oszthatók-e kisebb cönotaxonomiai egységekre. Ezen túl kíváncsiak voltunk a területen élő, túltartott muflonállomány okozta degradáció mértékére.

### Anyag és módszer

Cönológiai felvételeinket az andezit alapkőzetű Vadállókővek ÉNY-i gerinc élén, nyílt sziklagyepben, kb. 450 m-es tengerszintfeletti magasságban 1997 júniusában végeztük. A 35 mintanegyzet nagysága 2x2 m-es volt, általában 5–10%-os lejtőszögű. A mintanegyzeteket egymástól legalább 5 m távolságra vettük fel. A mintanegyzetek közelében cseres-tölgyes állományok (*Quercetum petraeae-cerris*) találhatóak, ezek néhány faja természetesen megjelenik a nyílt gyepekben is. Az egyes fajok borítását %-ban adjuk meg. A statisztikai vizsgálatok során bemutatjuk a TWR-értékek, a flóraelemek, a cönológiai karakterek, a természetvédelmi érték kategóriák és az N-értékek megoszlását. Az ezekhez szükséges alapadatokat a Flóra adatbázis 1.2-ből (HORVÁTH et al. 1995) vettük. A felvételek clusteranalíziséhez a SYN-TAX 5.0 programcsomagot (PODANI 1993) használtuk. Hasonlósági függvénynek a Czekanowski-indexet alkalmaztuk. Vizsgálatainkat csoportrészesedés %-ában számoltuk ki és ez alapján ábráztuk.

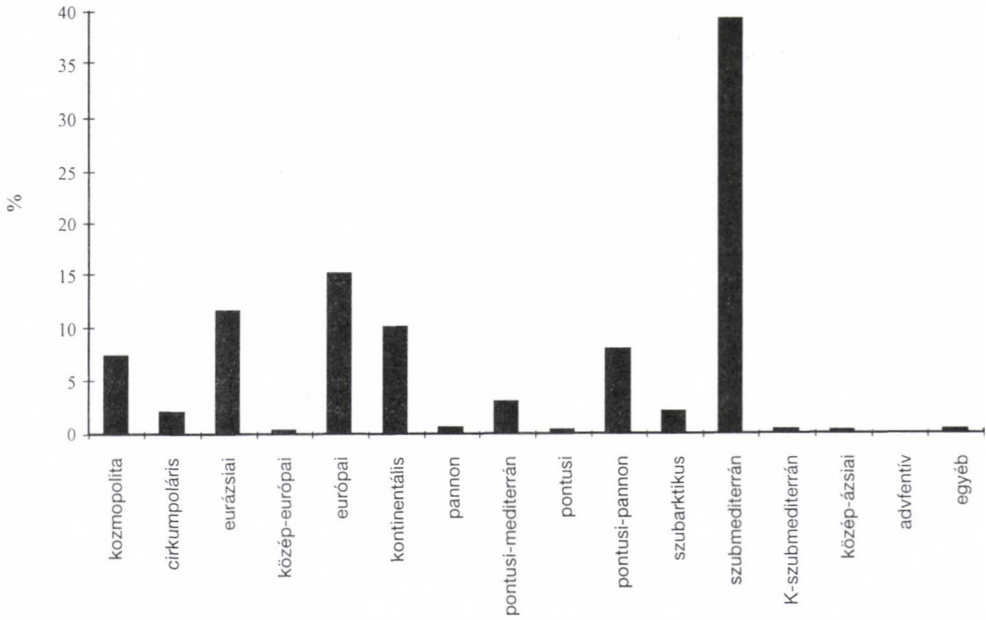
A fajok nevezéktana SIMON (2000), a társulások némenklaturája BORHIDI és SÁNTHA (1999) szerint található.

### Eredmények és megvitatás

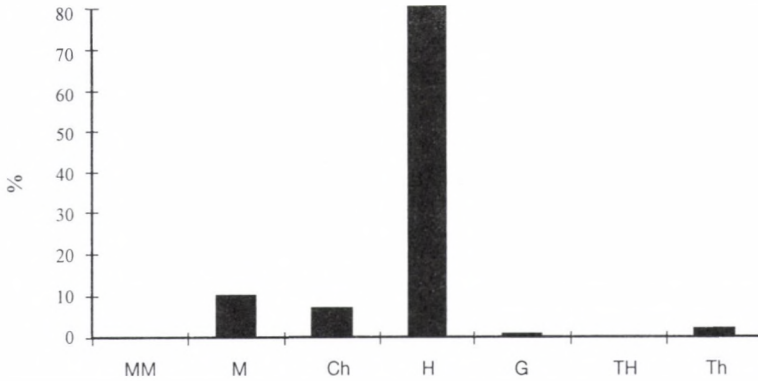
A cönológia felvételeket az 1. táblázat tartalmazza. A fajok flóraelem szerinti megoszlása (1. ábra) két nagy súlypontot jelez. A fajok jelentős része, kb. 40%-a szubmediterrán jellegű, másik 30%-a pedig kontinentális, európai vagy eurázsiai jellegű, illetve ezek kombinációja. Viszonylag alacsony az adventív fajok mennyisége, ami a viszonylag kevés zavarást mutatja. A kozmopolita fajok száma is csak 10% körül van. A pontusi-balkáni-pannóniai fajok részaránya viszont magas, eléri a 10%-ot.

Az életforma szerinti megoszlás az évelők túlsúlyát mutatja (2. ábra), a geophytonokkal együtt meghaladja a 80%-ot. Számottevő a phanerophytonok és chamaephytonok aránya (17%). A therophytonok mennyisége kevés, ami jó egyezést jelez az erős kontinentális-európai fajok nagyarányú jelenlétével. A hemiterophytonok is csak kis arányban jelennek meg (< 5%). Ez szintén a terület intaktságát jelzi.

Az egyes cönocsoportokhoz tartozó fajok megoszlása szerint (3. ábra) legnagyobb mennyiségben a *Festucetalia valesiaca* elemeket (kb. 55%) találtuk. A *Festuco-Brometea* elemek aránya 10% felett van. Jelentős a közelben húzódó cseres-tölgyesből beszűrődő erdei fajok aránya (21%) és az üde rétek fajai (6%). A társulásközömbös fajok aránya kicsi (<5%). Ezek alapján és azt is figyelembe véve, hogy a gyomtársulások fajainak aránya (*Onopordietea*, *Plantaginetea*) kicsi, ami a terület meglehetősen zavartalanságát mutatja.



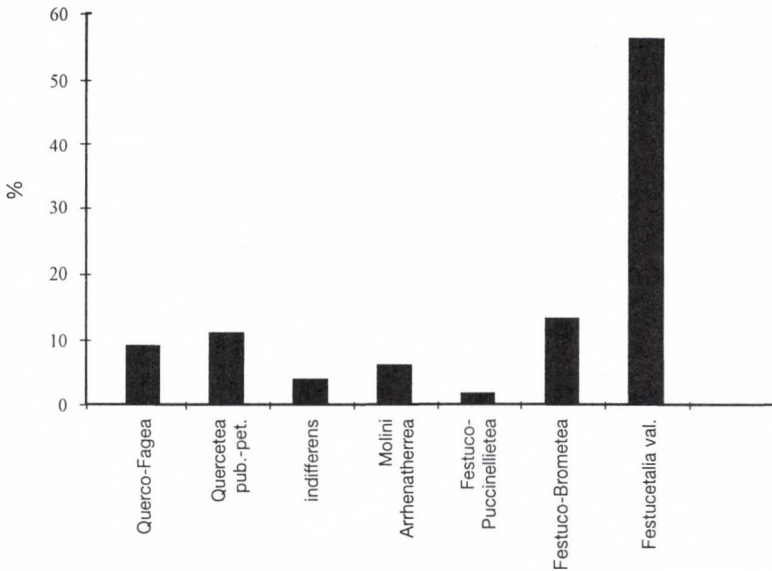
1. ábra. A fajok flóraelemek szerinti megoszlása  
 Figure 1. Distribution of the phytogeographical spectrum.



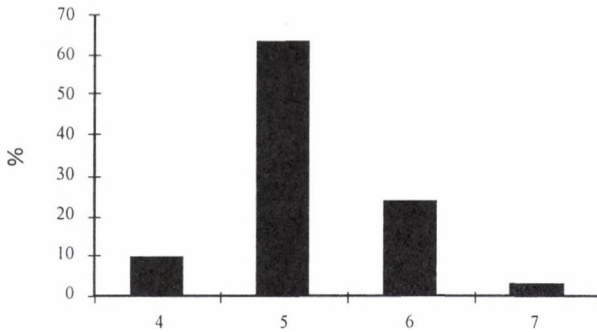
2. ábra. A fajok életforma szerinti eloszlása  
 Figure 2. Distribution of the life-forms.

A TWR-értékek megoszlása szerint a relatív hőmérsékleti értékek alapján kirajzolódott oszlopdiagram (4. ábra) a melegkedvelő fajok túlsúlyát (65%) mutatja. Az R-értékek szerinti megoszlás jó egyezést mutat (5. ábra) az erubáz típusú talajokra utaló enyhén savanyú talaj pH-értékekkel. A fajok között a savanyúságkedvelők dominálnak (45%). Az előforduló fajok nagy része a mészkő- és dolomit gyepek társulásaiban is megtalálhatóak. A W-értékek megoszlásának maximuma (6. ábra) egyértelműen a szárazságtűrő fajok (1, 2-es fajok) tömegességét (70%) mutatja.





3. ábra. A fajok cönológiai karakter szerinti megoszlása  
 Figure 3. Distribution of the coenological characters.

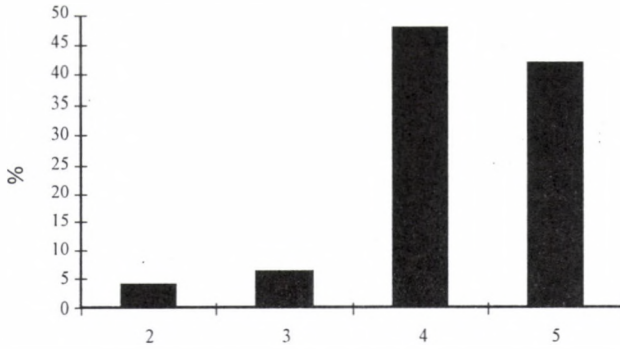


4. ábra. A fajok T-érték (TWR) szerinti megoszlása  
 Figure 4. Distribution of the temperature requirement (T-values).

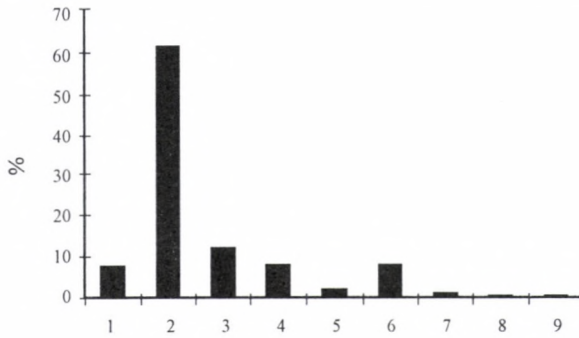
A természetvédelmi érték kategóriák megoszlása (7. ábra) a védett fajok nagy arányban vannak jelen, ami főleg a *Stipa*-fajok előfordulásával magyarázható. A mintanégyzetek zavartalanságát mutatja, hogy a gyomfajok aránya 5% alatti. A természetes zavarástűrő fajok mennyisége is csak 10% körül van.

A relatív nitrogén igény szerinti fajeloszlás szerint alapján (8. ábra) a fajok több, mint 50%-a kis N-igényű élőhelyeket jelez. A nagyobb N-igényű fajok egyre kisebb arányban fordulnak elő. Ez jó egyezést mutat a természetes száraz gyepekre jellemző N-igény eloszlás profiljával.

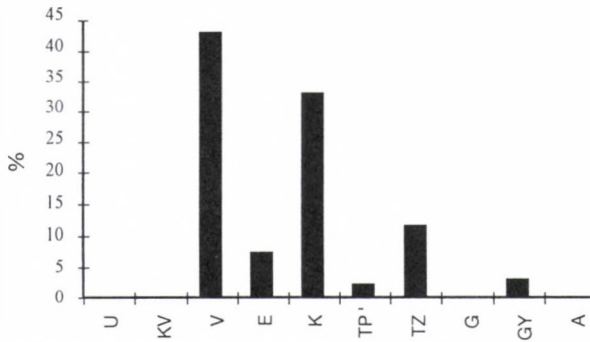
A clusteranalízis dendrogramja (9. ábra) 0,5-es valószínűségi szinten 5 nagyobb és 7 kisebb tagszámú csoportot mutat. A nagyobb tagszámú csoportokba a nagyobb fajszámú, zártabb gyepszinttel rendelkező társulás fragmentumok (*Spiraea media*, *Inula hirta*, *Teucrium* és *Thymus* fajokkal), valamint a törpecserjék nélküli, főleg *Stipa stenophylla*-



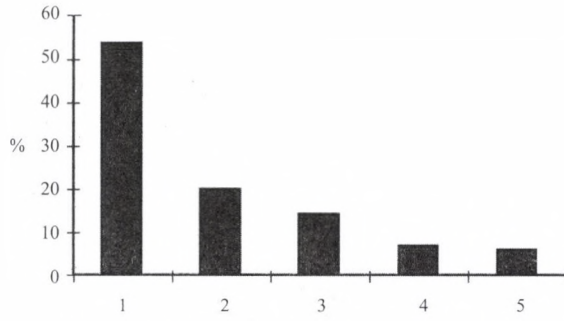
5. ábra. A fajok R-érték (TWR) szerinti megoszlása  
 Figure 5. Distribution of the soil acidity (R-values).



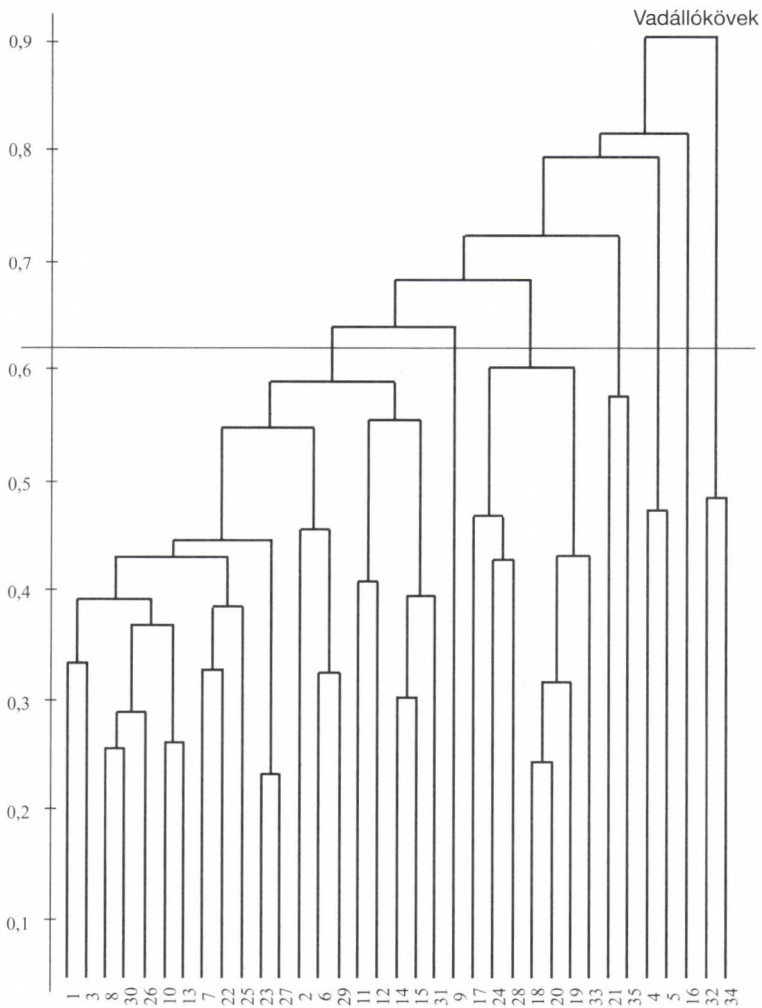
6. ábra. A fajok W-érték (TWR) szerinti megoszlása  
 Figure 6. Distribution of the water requirement (W-values).



7. ábra. A fajok természetvédelmi érték szerinti megoszlása  
 Figure 7. Distribution of the nature conservation categories.



8. ábra. A fajok N-érték (RTFN) szerinti megoszlása  
 Figure 8. Distribution of the nitrogen supply (N-values).



9. ábra. Az osztályozás eredménye  
 Figure 9. Dendrogram of the cluster analysis.



val jellemezhető mintanegyzetek tartoznak. A többtől elkülönült négyzetekben a szikla-hasadékgyp (*Asplenio septentrionali-Melicetum*) társulás fajait is előfordulnak. Ezekben a négyzetekben a fajszám is alacsony volt. A magasabb rendű fajok mellett a mohas és zuzmók mennyisége is jelentős volt. Ezekben a felvételekben pl. a *Bromus japonicus*, az *Euphorbia cyparissias* és néhány tavaszi therophyton is előfordult.

IRODALOM – REFERENCES

- BORHIDI A, SÁNTHA A. 1999: Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól. 1–2. A KöM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 6., TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- CSONTOS P., LŐKÖS L. 1992: Védett edényes fajok térbeli eloszlás-vizsgálata a Budai-hegység dolomitvidékein. Szünbotanikai alapozás természetvédelmi területek felméréséhez. *Bot. Közlem.* 79: 121–143.
- ISÉPY I., CSONTOS P. 1996a: Comparison of 24 grassland communities in the Carpathian-Basin with the emphasis on their role in nature conservation. Proceedings of the "Research, Conservation, Management" Conference, Aggtelek, Hungary, pp. 309–317.
- ISÉPY I., CSONTOS P. 1996b: Phytosociological survey of grassland communities of the Hungarian Middle Mountains. Abstracts of the "Symposium on Research, Conservation, Management", 1–5 May, 1996, Aggtelek-Jósvafő, Hungary, p. 92.
- ISÉPY I., CSONTOS P. 1996c: Összehasonlító cönológiai vizsgálatok xerotherm gyepekben. A „Lippay János” Tudományos Ülésszak előadásainak és posztereinek összefoglalói. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem kiadványai, Budapest, pp. 28–29.
- ISÉPY I., CSONTOS P. 2000: Szociális magatartási típusok eloszlása sziklagyp és lejtősztyep társulásokban. „Lippay János – Vas Károly” Tudományos Ülésszak, Előadások és poszterek összefoglalói. Szent István E., Budai Campus kiadványa, Budapest, pp. 36–37.
- HORÁNSZKY A. 1964: Die Wälder des Visegráder Gebirge. Akadémiai Kiadó, Budapest, 288 pp.
- HORVÁTH F., DOBOLYI K., MORSCHHAUSER T., LŐKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. Taxonlista és attributum-állomány. Vácrátót, 267 pp.
- KUN A. 1996: Sziklagyepes és lejtősztyepek a Középdunai flóráválasztó környékén I. *Bot. Közlem.* 83: 25–38.
- KUN A. 2000: Összehasonlító vizsgálatok a hárshegyi homokkő növénytakaróján. *Tilia* 9: 60–127.
- PENKSZA K. 1992: Adatok a Kesztlői Fehér-szirt és környékének flórájához. *Bot. Közlem.* 79: 47–52.
- PENKSZA K. 1995: Flora of the Fehér-szirt and its surroundings near Kesztlőc, Hungary. *Studia bot. hung.* 26: 49–63.
- PENKSZA K., BENYOVSZKY B. M., ÖTVÖS E., ASZTALOS J. 1995: Phytosociological studies of the cliff Fehér-szirt, near Kesztlőc, Hungary. *Acta Bot. Hung.* 39: 71–95.
- PENKSZA K., MORSCHHAUSER T., HORVÁTH F., ASZTALOS J. 1994: A kesztölci Kétágú-hegy és környékének vegetációterképe. *Bot. Közlem.* 81: 157–164.
- PINTÉR B., HÁZI J. 2002: Újabb florisztikai adatok a Visegradense és a Neogradense flórájárás területére. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében V. Összefoglalók, pp. 119–120.
- PODANI J. 1993: SYN-TAX 5.0: Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. *Abstracta Botanica* 17: 289–302.
- SIMON T. 1988: A hazai edényes flóra természetvédelmi érték szerinti besorolása. *Abstracta Botanica* 2: 1–23.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest, 892 pp.
- TÖRÖK K. 1989: Preliminary assesment of disturbance in andesite grasslands in the Visegrádi Mts., Hungary. *Abstracta Botanica* 13: 47–66.
- TÖRÖK K., HORÁNSZKY A., KÓSA G. 1994: Long term changes of species composition in an andesite grassland community of the Visegrád Mts., Hungary. *Abstracta Botanica* 18: 13–28.
- TÖRÖK K., PODANI J. 1982: A numerical analysis of karstic bush forests of Gerecse Hills, Hungary. *Documents Phytosociologiques (Camerino)* 6: 339–354.
- TÖRÖK K., ZÓLYOMI B. 1998: A Kárpát-medence öt sziklagyep-társulásának szüntaxonómiai revíziója. In: Sziklagyepes szünbotanikai kutatása (Szerk.: Csontos P.). Scientia Kiadó, Budapest, pp. 109–132.

- VOJTKÓ A. 1993: A váci Naszály vegetációtérképe. *Bot. Közlem.* 80: 103–110.
- VOJTKÓ A. 1995: A Naszály hegy flórája. *Acta Acad. Agr.* 21: 341–354.
- ZÓLYOMI B. 1936: Übersicht der Felsenvegetation in der Pannonischen Florenprovinz und dem nordwestlich angrenzenden Gebiete. *Annals Mus. nat. Hung.* 30: 136–174.
- ZÓLYOMI B. 1942: A középdunai flóráválasztó és a dolomitjelenség. *Bot. Közlem.* 39: 209–231.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: Budapest természeti képe (Szerk.: PÉCSI M.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 509–642.
- ZÓLYOMI B., BARÁTH Z., FEKETE G., JAKUCS P., KÁRPÁTI I., KOVÁCS M., MÁTHÉ I. 1967: Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR-Zahlen. *Fragm. Bot.* 4: 101–142.
- ZÓLYOMI B., KÉRI M., HORVÁTH F. 1992: A szubmediterrán éghajlati hatások jelentősége a Kárpát-medence klímazonális növénytakarulásainak összetételére. Hegyfokj Kabos születésének 145. évfordulója alkalmából rendezett tudományos emlékülés előadásai. Debrecen–Túrkeve, 1992. június 8–9., pp. 60–74.
- ZÓLYOMI B., PRÉCSÉMYI I. 1964: Methode zur ökologischen Charakterisierung der Vegetationseinheiten und zum Vergleich der Standorte. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 10: 377–416.

PHYTOSOCIOLOGICAL STUDIES OF ANDESITE ROCK GRASSLAND ON VADÁLLÓKÖVEK  
(HUNGARY)

T. Szerdahelyi<sup>1</sup> and G. Lőcsei<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany and Plant Physiology, University of Szent István,  
Gödöllő, Páter K. u. 1, H–2103, Hungary

<sup>2</sup>Farmer Kft, Budapest, Szálfa u. 67/B, H–1188, Hungary

Accepted: 25 November 2002

**Keywords:** Floristic composition, *Poëtum pannonicæ festucetosum pseudodalmaticæ* community, Cluster analysis.

Coenological investigations on rocky grasslands have been carried out in one sites of the Visegrád Mts in its andesite range. 35 samples of *Poëtum pannonicæ festucetosum pallentis* have been examined according to their floral elements, some ecological requirements (TWR and N values), life forms, cenologic characters and nature conservation categories. The data were analysed by cluster analysis. The dendrogram shows five large and seven small groups of sample plots at 0.5 probability value. The larger groups of sample plots include the fragments of more closed of grass layer that are rich in species (*Spiraea media*, *Inula hirta*, *Teucrium* and *Thymus* sp.) and other plots characterized mainly with *Stipa stenophylla* and lack of chamaephytes. In the separated sample plots are the fragments of cliff crack vegetation (*Asplenio septentrionali-Melicetum*) too. In these plots the number of species were low. Besides of cormophytes the quantity of moos-lichen synusia was considerable. The *Bromus japonicus*, *Euphorbia cyparissias* and some therophytes of spring occurred only in these plots.

A mintanegyzetekben előforduló fajok borítási értékei  
Cover values of the species in sampling plots.

Fajnév	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
<i>Acer campestre</i>	5	-	-	-	2	-	5	-	-	2	30	15	-	5	-	-	1	-	-	-	5	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Achillea nobilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Achillea setacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Acnos arvensis</i>	3	1	2	2	-	-	-	5	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Allium flavum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Anthemis tinctoria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Anthericum ramosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Asperula cynanchica</i>	1	-	5	1	1	1	-	1	-	1	-	1	1	1	1	25	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Asplenium septentrionale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bohriochloa ischaemum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bromus erectus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bromus japonicus</i>	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bupleurum falcatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Campanula glomerata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Campanula persicifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Caragana arborecens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cerasus avium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Chondrilla juncea</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cleistogenes serotina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Clinopodium vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cornus mas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Coronilla varia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Dianthus armeria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Digitalis grandiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eichium vulgare</i>	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Elymus repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Elymus repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eryngium campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Festuca pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Festuca pseudomalatica</i>	40	20	35	2	5	20	#	20	45	25	20	45	30	20	5	25	40	25	45	10	30	40	20	35	40	40	30	25	40	25	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Filago arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fragaria vesca</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus ornus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium sylvaticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Geum urbanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heractium pilosella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inula ensifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Inula hirta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leucanthemum corymbosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Linaria genistifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Linaria vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-





## FLORISZTIKAI ADATOK A NAGYKŐRÖSI NAGYERDŐ ÉS KÖRNYÉKÉRŐL

TAR TEODÓRA

SzIE KTK, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék  
1118 Budapest, Villányi út 35–43.

Elfogadva: 2002. július 17.

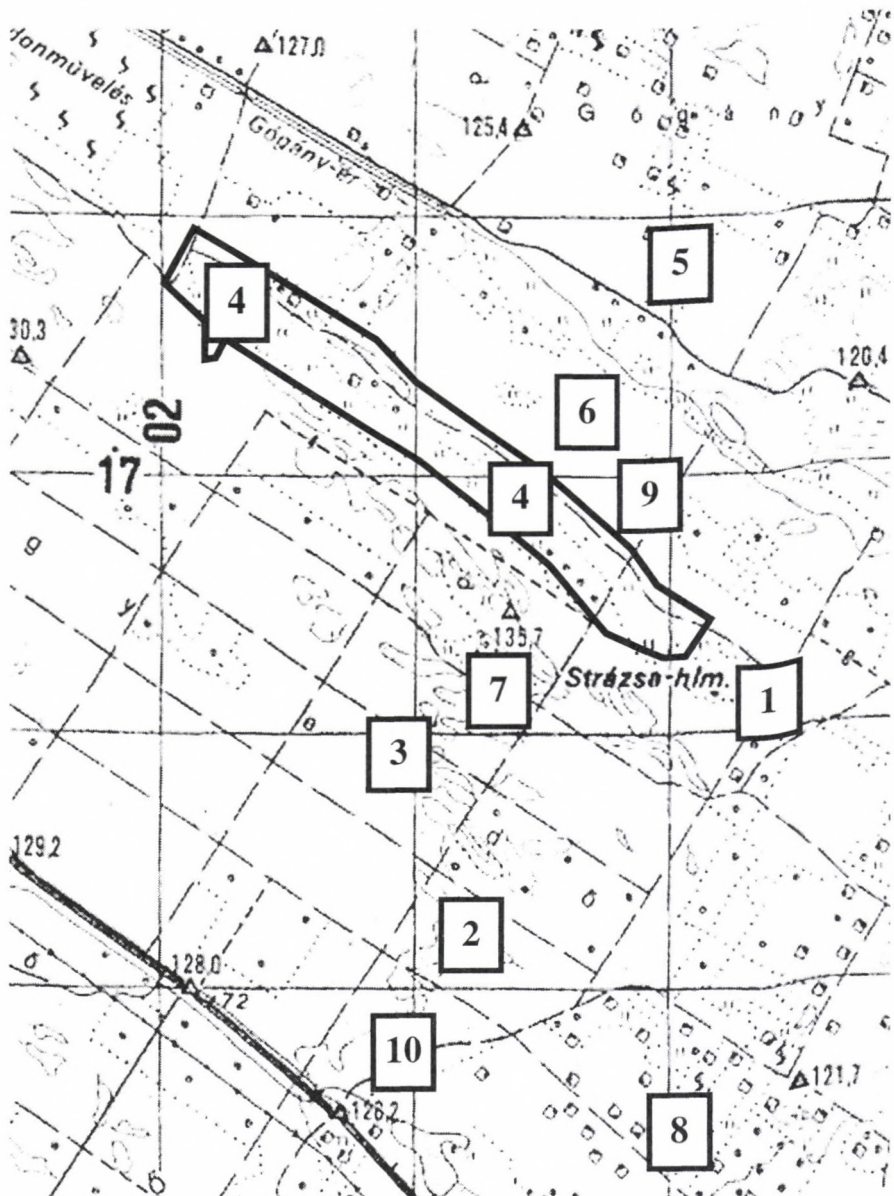
**Kulcsszavak:** *Oxytropis pilosa* (L.) DC., nagykőrösi Nagyerdő, florisztika

**Összefoglalás:** A nagykőrösi Nagyerdőben 2000. április 30-án, erősen degradált homoki gyeppen csajkavirágot (*Oxytropis pilosa*) találtam, melyet csupán HOLLÓS (1896) közölt Nagykőrösről. Az állományt 2000-ben május 27-én láttam virágzásban, ekkor 383 virágzó tövet számoltam, 2001. május 26-án viszont csak 281 tövet találtam. A számolás hibáit és a nem nyíló tövek számát is figyelembe véve a populáció nagyságát 500 tőnek becsülöm. Az *Oxytropis* legnagyobb számban egy használaton kívüli úton, nyílt, alig 50% borítottaságú gyeppen él, kísérő fajtái a *Potentilla argentea*, *Securigera varia*, *Knautia arvensis*, *Anchusa officinalis*, *Achillea collina*, *Crepis rhoeadifolia* és *Elymus repens*. A Nagyerdő jelentősebb növényfajai közül kiemelném a szürkés ördögszemet (*Scabiosa canescens*), mely teljes virágzásakor néhol fáciesképző. Hat különálló területen láttam, mindenütt nagy egyedszámmal szerepelt. Jelentősebb növényfajok még a dárdás csukóka (*Scutellaria hastifolia*), a fürtös homokliliom (*Anthericum liliago*), az ágas homokliliom (*Anthericum ramosum*), a tartós szegfű (*Dianthus diutinus*), a kései szegfű (*Dianthus serotinus*) és a buglyos szegfű (*Dianthus superbus*), a fekete kökörcsin (*Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans*), az epergyöngyike (*Muscari botryoides*), a homoki len (*Linum hirsutum* subsp. *glabrescens*), a homoki nőszirm (*Iris humilis* subsp. *arenaria*) és a homoki kikerics (*Colchicum arenarium*). Jelenleg a Nagyerdőnek a Strázsa-hegy körüli része helyi védettségű, azonban értékes és védett növényfajokban gazdag társulásokat jóval nagyobb területen találtam. A Nagyerdő és a környező rétek kémélő gazdálkodást és országos védettséget érdemelnének.

### Bevezetés

Nagykőröstől kb. 3 km-re észak-nyugatra kerül el a Nagyerdő, a Szurdok és a Gógány között, növényzete a homoki erdőssztyeppnek jellemző képviselője. Az első Nagykőrös környékéről közölt növény a szentperje (*Hierochloë odorata*), melyet KITAIBEL PÁL a városon átutazásakor, 1807-ben jegyzett fel útinaplójába, és amelyet a környék későbbi kutatói közül senki sem gyűjtött többet. A faj minden bizonnyal a *Hierochloë repens* (PENKSZA et al. 1999) volt. A városkörnyék növényzetének első leírója KANITZ (1862) volt, műve 370 virágos növényfaj enumerációja. KANITZ ÁGOST 1861-ben Nagykőrösön fejezte be a gimnáziumi tanulmányait, ebben az évben kutatta főként a város környékét és a határ keleti felét. Később KERNER (1863, 1867–1879) közölt adatokat a területről. DEGEN ÁRPÁD és BORBÁS VINCE is foglalkoztak Nagykőrös környékének növényzetével.

A terület növényzetének első magyar nyelvű leírója HOLLÓS (1896) volt. A kecskeméti gimnázium tanáraként 121 gyűjtőutat tett Kecskemét környékén, ebből 21 alkalommal Nagykőrösön járt. Az általa felsorolt 728 növényfaj közül 254 volt a területre új, a KANITZ (1862) által felsorolt fajokból 158-at Nagykőrös környékén, 88-at az egész vidéken nem talált.



1. ábra. A nagykerős Nagyerdő térképe, a nagyobb egységek elnevezéseivel  
(részlet az L-34-28-C sz. térképlapról, a négyzetháló 1x1 km)

Figure 1. Map of Nagykerős Nagyerdő with the name of the main districts.

- 1 *Oxytropis pilosa* termőhelye; 2 Nyíres; 3 Méhes, a *Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans* termőhelye;  
4 Halastó; 5 Gógány; 6 *Muscari botryoides* termőhelye; 7 Strázsa-hegy; 8 Szurdok;  
9 *Anthericum ramosum* termőhelye; 10 *Scabiosa canescens* legnagyobb termőhelye



A terület igen jelentős kutatója volt BOROS ÁDÁM, aki 1918-tól járt a nagykőrösi erdőbe, útinaplójának tanúsága szerint hétszer, 1918. június 29-én, 1919. július 11-én, 1920. június 19–21-én és 24–25-én, 1922. május 16-án és június 18-án, valamint 1934. június 8-án. A területről írt dolgozatában a nagykőrösi, a pusztavacsi és a pótharaszti erdőkből közölt flóralistákat, és pontos termőhelyi adatokkal jegyezte fel a ritka és eltűnő fajokat (BOROS 1935).

A leginkább teljességre törő, összefoglaló jellegű írás HARGITAI ZOLTÁN bölcsészeti doktori értekezése, mely három kötetben 40 kutatóút eredményeiről számol be (HARGITAI 1937, 1940, 1942). 128 fajjal egészítette ki a flóra enumerációját, részletesen feldolgozta a terület növénytársulásait, leírta a nagykőrösi erdők történetét, valamint a harmadik kötetben a mikroklíma vizsgálatának eredményeit közölte.

Újabban SZOLLÁT (1982), SURÁNYI (1992) és MOLNÁR (1998) foglalkoztak Cegléd, ill. Nagykovácsos növényvilágával és az erdőssztyepekkel (FEKETE et al. 1999). A síkvidéki tölgyesek, így a nagykőrösi Nagyerdő védelme, élőhelyi dinamikájának megóvása és a rekonstrukció lehetőségének megismerése a WWF kiemelt céljai között szerepel (MOLNÁR és KUN 2000).

## Anyag és módszer

A nagykőrösi Nagyerdőben húsz alkalommal jártam, 2000-ben négyszer (ápr. 30, máj. 27, szept. 9. és okt. 20.), valamint 2001-ben 16-szor (febr. 17, márc. 17, ápr. 6, 30, máj. 12, 20, 26, jún. 9, 30, júl. 14, aug. 7, 9, 14, 23, szept. 20. és okt. 7.), érintettem a Gógányt és a Szurdokot, amelyen áthaladtam a vasút és a Nagyerdő között. A közölt adatok az általam feljegyzett növényfajok közül a természetvédelmi szempontból jelentősebbek, ill. a közvetlen környezetükben lévő taxonokat tartalmazzák. Az adatközlés elsősorban a Nagyerdőre vonatkozik. A terepbejárások alkalmával a régi irodalmakban leírt fajok felkutatására külön hangsúlyt fektettem, ahol hivatkoztak állományadatra azt összevettem a jelenlegi állapottal. Fajlistámba csak a terepnapokon feljegyzett növényeket vettem föl. Nomenklatúra SIMON (2000), ill. PRISZTER (1998) szerint.

## Eredmények és megvitatás

2000. április 30-án a nagykőrösi Nagyerdő szélén, erősen bolygatott homoki gyepben közel 500 tőből álló populációját találtam a csajkavirágnak (*Oxytropis pilosa*). Ezt a növényt Nagykovácsról HOLLÓS írta le először, 1896-ban „*N.-Kőrösön a Nagyerdő mellett, a csőszházhoz közel*” (HOLLÓS 1896). BOROS (1935) a Nagyerdő azon érdekesebb növényei közé sorolta amelyeket HOLLÓS közölt, de ő nem találta meg. HARGITAI (1937) szintén mint HOLLÓS adatát említette, vélte, hogy HOLLÓS óta kipusztult. A későbbi kutatók, SZOLLÁT (1982), SURÁNYI (1992) és MOLNÁR (1998) a nagykőrösi Nagyerdőre vonatkozó fajlistáikban nem említik a csajkavirágot, a nagykőrösi termőhely visszaigazolását nem találtam (SZUJKÓ-LACZA és KOVÁTS 1993, FARKAS 1999). Az újabban megtalált csajkavirág lelőhelyek közül más olyan terület is van, ahol másodlagos gyepben látták a növényt (LÁJER 1998, MATUS és BARINA 1998, MOLNÁR és SÜLYÖK 1996, PENKSZA 1995).

Az általam látott nagykőrösi állomány 2000. május 27-én teljes virágzásban volt, ekkor 383 virágzó tövet számoltam, a számolás hibáit és a meddő tövek számát is figyelembe véve az állomány nagyságát 500 tőnek becsültem. 2001-ben 281 tövet számoltam

virágzáskor, az 500 fő körüli populációméretet reálisnak vélem. A csajkavirágokat egy kb. 1 ha nagyságú, négyzet alakú terület keleti szélén találtam, legnagyobb tömegben egy használaton kívülinek látszó úton, ahonnan egyre csökkenő számban a terület feléig hatoltak a tövek. A csajkavirág környezetének fajlistája a következő:

<i>Achillea collina</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>
<i>Achillea ochroleuca</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Alyssum alyssoides</i>	<i>Medicago falcata</i>
<i>Anchusa officinalis</i>	<i>Medicago minima</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Melilotus albus</i>
<i>Apera spica-venti</i>	<i>Myosotis ramosissima</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Myosotis stricta</i>
<i>Artemisia pontica</i>	<i>Oenothera biennis</i>
<i>Asclepias syriaca</i>	<i>Oxytropis pilosa</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Papaver confine</i>
<i>Astragalus cicer</i>	<i>Papaver confine f. albiflorum</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Papaver rhoeas</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Poa compressa</i>
<i>Buglossoides arvensis</i>	<i>Potentilla argentea</i>
<i>Calamagrostis epigeios</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Camelina rumelica</i>	<i>Ranunculus polyanthemos</i>
<i>Carduus nutans</i>	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Rumex acetosella</i>
<i>Carex liparicarpus</i>	<i>Saponaria officinalis</i>
<i>Cenchrus incertus</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i>
<i>Centaureum erythraea</i>	<i>Secale sylvestre</i>
<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Securigera varia</i>
<i>Cerastium semidecandrum</i>	<i>Senecio vernalis</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Seseli varium</i>
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Setaria pumila</i>
<i>Crepis rhoeadifolia</i>	<i>Setaria verticillata</i>
<i>Crepis tectorum</i>	<i>Setaria viridis</i>
<i>Cruciata glabra</i>	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>
<i>Cruciata laevipes</i>	<i>Sisymbrium altissimum</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Cynoglossum officinale</i>	<i>Thalictrum lucidum</i>
<i>Descurainia sophia</i>	<i>Thlaspi arvense</i>
<i>Dianthus pontederiae</i>	<i>Thlaspi perfoliatum</i>
<i>Draba nemorosa</i>	<i>Tragopogon dubius</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Trifolium arvense</i>
<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Valerianella locusta</i>
<i>Euphorbia virgata</i>	<i>Verbascum blattaria</i>
<i>Festuca rupicola</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Geranium pusillum</i>	<i>Veronica hederifolia</i>
<i>Geranium robertianum</i>	<i>Veronica persica</i>
<i>Hibiscus trionum</i>	<i>Veronica triphyllos</i>
<i>Holosteum umbellatum</i>	<i>Vicia angustifolia</i>
<i>Hordeum murinum</i>	<i>Vicia grandiflora</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Vicia hirsuta</i>
<i>Inula britannica</i>	<i>Vicia lathyroides</i>
<i>Iris variegata</i>	<i>Vicia villosa</i>
<i>Knautia arvensis</i>	<i>Viola arvensis</i>
<i>Lactuca serriola</i>	<i>Viola kitaibeliana</i>



A négyzet alakú területet dél felől gyöngyvirágos tölgyes zárja, amelynek aljnövényzetében többek között kökényt (*Prunus spinosa*), fagyalt (*Ligustrum vulgare*), bársonyos tüdőfüvet (*Pulmonaria mollis*) és tarka nőszirmot (*Iris variegata*) találtam, keletről egy telepített tölgyes, északról vegyes faállományú erdő (kocsányos tölgy, kőris, akác), nyugatról pedig egy gyenge növekedésű kőrises határolja.

A csajkavirágok területen való eloszlása elgondolkodtató a növény területre kerülését és terjedését illetően. A növény elhelyezkedése arra enged következtetni, hogy a csajkavirág állományának a keleti oldalon lévő úton, vagy a terület szegélyén lehetett a központja, ahonnan a terület művelésének felhagyása után sikeresen be tudott hatolni a terület belseje felé. A keleti oldal szegélynövényzetében már nem fordul elő, csak ott ahol az út kezdődik és a növényzet borítása csak kb. 50%-ot ér el. A csajkavirág gyenge kompetitor lehet, ami jobban megtalálja a számára megfelelő életfeltételeket a bolygatott, felszaggatott gyepekben. Elgondolásom szerint lehet, hogy egy valamikor természetes állapotú gyepek feltörése után a szegélytársulásban vészelt át a csajkavirág a terület művelésének időszakát, de az is lehet, hogy más területről került a magja ide. Érdekes lenne tudni, hogy a HOLLÓS által említett csőszház melletti terület vajon ugyanezt a termőhelyet jelöli-e. 2001 nyarán a Halastó más részén is találtam csajkavirágot. 2002. tavaszán viszont az 500 töves állomány teljes termőhelyét beszántották, a szegélyben fennmaradt tövek száma összesen 35. Az előző években mutatott elhelyezkedése alapján várható, hogy ha a művelést nem folytatják, a csajkavirág képes lesz felszaporodni és visszafoglalni a számára megfelelő termőhelyet.

A csajkavirághoz hasonlóan az epergyöngyikének (*Muscari botryoides*) is csak egy helyen találtam említését (HARGITAI 1937). A Halastó és a Gógány közötti területen többfelé láttam jelentős egyedszámú populációit. HARGITAI szintén erről a területről írja. A kereklevelű harangvirágot (*Campanula rotundifolia*), melyet én a Strázsa-hegy és a város közötti erdőrészen találtam HOLLÓS (1896) és HARGITAI (1937) említik. A korábbi irodalmakban nem találtam említését a halvány perjeszittyónak (*Luzula sudetica*).

A nagykőrösi Nagyerdő jelentősebb növényfajai közül kiemelném a szürkés ördög-szemet (*Scabiosa canescens*), melyet a Nagyerdőben többfelé, összesen hat különálló területen találtam. Sokáig a környékről csak a kecskeméti Nyíri-erdőből említették (HOLLÓS 1896, BOROS 1918), Nagykőrösről az első feljegyzést MOLNÁR (1998) cikkében találtam. Én a nagykőrösi Nagyerdőben több ezer tövet számlálók, erős állományait láttam, egyes helyeken fáciesképző volt, pl. egy Szurdokhoz közeli tisztáson, melyet virágzásakor 50–60%-ban uralt. A juhsóska (*Rumex acetosella*) és a kékcseresznye (*Jasione montana*) jelenléte a tisztás savanyú talajára utal. A szürkés ördög-szem a kéknek több árnyalatában és fehér színváltozatban is nyílt. Érdekes, hogy a szintén többfelé előforduló aranyfürtöt (*Aster linosyris*) is csak az újabb kutatók említik (SZOLLÁT 1982, SURÁNYI 1992, MOLNÁR 1998).

A dárdás csukókát (*Scutellaria hastifolia*) HOLLÓS (1896) közölte először Nagy-kőrösről, majd HOLLÓS adatára hivatkozva HARGITAI (1937) említette a Csókás-erdőből, végül MOLNÁR (1998) fajlistájában is szerepel. Útjaim során többfelé talákoztam a növényvel a Nagyerdőben, legtöbbször gyöngyvirágos tölgyesek szegélyében, pl. a csajkavirág általam látott élőhelyének keleti oldalát lezáró telepített tölgyes szélén. A BOROS (1935), HARGITAI (1937) és SURÁNYI (1992) által közölt homoki lent is megtaláltam a Strázsa-hegy mögött.



A Nagyerdőben két helyen találtam fürtös homokliliomot (*Anthericum liliago*), a Strázsa-hegy mellett mintegy ezer, valamint a Strázsa-hegy és a Pesti út között (az általam Nyíresnek nevezett részen) 40–50 tövet. Ezek közül nyolc fő teljes árnyékban, fák alatt él. A növényt HOLLÓS (1896) nem említette, először BOROS (1935) írta a Strázsa-hegy mellől, ekkor még csak ezt az alföldi termőhelyét ismerték. HARGITAI (1937) szintén a Strázsa-hegy körüli buckákon látta, a későbbi kutatók a tágabb Nagykovácsi megjelöléssel szerepeltetik. A fürtös homokliliom mellett az ágas homokliliomot (*Anthericum ramosum*) is megtaláltam Nagykovácsin, a korábbi kutatók közül HOLLÓS (1896) ritka fajként említette, BOROS a Nagyerdőből, HARGITAI a Csókás-erdőből írta, amelynek „vágásain nagy tömegekben virított” (HARGITAI 1937), 1940-ben már a Nagyerdőből is említette. HARGITAI után csak SURÁNYI (1992) fajlistájában szerepel. Magam a Nagyerdőnek a Halastói-rész és a Gógány közötti részében láttam, ahol egy megkapó szép-gű erdőssztyeppben több száz példány él.

Tartós szegfűt (*Dianthus diutinus*) és kései szegfűt (*Dianthus serotinus*) a Strázsa-hegy előterében láttam, tartós szegfűt csak egy kiterjedtebb foltban, amely nagyon kevésnek tűnik, ha meggondoljuk, hogy HOLLÓS szerint „*temérdek van N.-Kőrös homokbuczkás erdeiben, különösen a Nagyerdőben a csőszház felé*” (HOLLÓS 1896). A buglyos szegfűt (*Dianthus superbus*) viszont HARGITAI (1937) is ritka növényként említi a Gógányból, a Szurdokból és a Halastóból, és magam is csak mindössze egy helyen találtam a növényvel, a Halastó szélén a Strázsa-hegy felőli oldalon. Még rosszabb a helyzet a fekete kökörtűvel (*Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans*), melyből csak két tövet találtam, egymástól alig fél méter távolságra egy gyöngyvirágos tölgyes és egy erdőssztyepp határán, valamint másik négyet ezektől mintegy kétszáz méter távolságra. HOLLÓS a fekete kökörtűről azt írja, hogy „*N.-Kőrösön az erdőkben helyenkint egész dombokat beborít*” (HOLLÓS 1896). Később BOROS (1935), HARGITAI (1937) és SURÁNYI (1992) írásaiban szerepel a fekete kökörtű az állomány nagyságára utaló hivatkozások nélkül. Érdekes a pusztai árvalányhaj (*Stipa borysthénica*) állományadatainak változása is. HARGITAI szerint a 19. század közepén még bőven lehetett, „*fűves helyeken, homokos mezőkön*” HOLLÓS (1896) is említi, viszont HARGITAI (1937) idejében már csak „*az erdők...egy-két sztyeppfoltján szórványosan*” fordult elő. Magam egyetlen állományát találtam egy buckaközi mélyedésben a Strázsa-hegytől nem messze.

Említenék olyan értékes növényeket is, melyekben máig is bővelkedik a Nagyerdő. Ilyen pl. a homoki nőszirm (*Iris humilis* subsp. *arenaria*), mely cserjések szegélyén, homokpusztagyepékben mindenütt virít. A nagykovácsi erdőket kutatók fajlistáiban megtaláltam, de érdekes, hogy BOROS (1935) csak a Csókás-erdőből jegyzi. A homoki nőszirmhoz hasonló mennyiségben, vagy talán még nagyobb számban találtam a Nagyerdőben a homoki kikerics (*Colchicum arenarium*), amely még az akácültvények alatt is sok helyen nyílt. 2000-ben szeptember 9-én láttam nagy tömegű virágzását, de még október 20-án is találtam egy-egy nyíló példánnyal, HARGITAI 1934-ben már augusztus 16-án látta virítani (HARGITAI 1937).

A Nagyerdőben eredeti állapotban megmaradt erdőssztyeppet a Strázsa-hegytől dél-nyugatra találtam nagyobb összefüggő foltban, mely egy keskeny csíkban a Strázsa-hegytől észak-nyugatra is folytatódik. Az előzőek mellett az egyes társulástípusokban a következő fajokat szeretném említeni. Gyöngyvirágos tölgyesekben az erdőalkotó kocsányos tölgy (*Quercus robur*) mellett megtaláltam a mogyorót (*Corylus avellana*), a

mezei szilv (*Ulmus minor*) és a vackort (*Pyrus pyraster*), a cserjék közül az egybibés galagonyát (*Crataegus monogyna*), a kökényt (*Prunus spinosa*) és a fagyalt (*Ligustrum vulgare*). Aljnövényzetében a tavaszi aszeptusban uralkodó a gyöngyvirág (*Convallaria majalis*), mellyel édeslevelű csüdfű (*Astragalus glycyphyllus*), borsfű (*Clinopodium vulgare*) és soktérű salamonpecsét (*Polygonatum odoratum*) él a legnagyobb árnyékoltság alatt. Inkább a tölgyesek szegélyében, az átmeneti sávokban és az erdőssztyepek facsoportjai körül találtam a homoki kikerics és homoki nőszirmok társaságában a magyar szegfűt (*Dianthus giganteiformis* subsp. *pontederae*), a piros gólyarort (*Geranium sanguineum*), a homoki kocsordot (*Peucedanum arenarium*), a bársonyos tüdőfűvet (*Pulmonaria mollis*), a tarka nőszirmot (*Iris variegata*), valamint egy helyen, a Nagyerdőnek a Halastói-rész és a Gógány közé eső részében a csepleszmeggyet (*Prunus fruticosa*), amelynek visszaigazolt Duna-Tisza közti adata csak a kecskeméti Nyíri-erdőből és Nagykőrösről ismert. Homokpusztagyepet a Strázsa-hegy körüli buckákon láttam, itt találtam a homoki csüdfűnek (*Astragalus varius*) kis állományát (BOROS fehér színváltozatát is gyűjtötte), az aranyfürtnek (*Aster linosyris*) két kis populációját, majd ezt a Strázsa-hegytől távolabb is megtaláltam erdőssztyepek tisztásain. A Strázsa-hegy környékén látott fajok közül megemlíteném még a báránypirosítót (*Alkanna tinctoria*), a naprózsát (*Fumana procumbens*) a pusztai kutyatejet (*Euphorbia seguierana*), a homoki vértövet (*Onosma arenaria*), a közönséges aranyvesszőt (*Solidago virga-aurea*) és a homoki bakszakállt (*Tragopogon floccosus*).

A nagykőrösi Nagyerdő egész területének csak töredéke, a Strázsa-hegy és szűk környéke élvez helyi védettséget, noha a tájképileg is értékes, növénytani ritkaságokat tartalmazó védelemre érdemes terület ennél nagyobb kiterjedésű. Területkezelési szempontból előtérbe kéne helyezni a természetes állapotban megmaradt területek megóvását, ügyelve az adventív növényfajok visszaszorítására. Jelenleg a csajkavirág általam látott élőhelye már a védett terület határain kívül esik. A csajkavirág megőrzése érdekében a növény szaporodásbiológiájának megismerésével érdemes lenne a területen megfelelő fogadó helyeket biztosítani, elősegítve ezzel a csajkavirág fennmaradásának és terjedésének lehetőségét.

#### IRODALOM – REFERENCES

- BOROS Á. 1912–1970: Útinapló (Kézirat)
- BOROS Á. 1935: A nagykőrösi homoki erdők növényvilága. *Erdészeti Kísérletek* 37(1–2): 1–18.
- FARKAS S. (szerk.) 1999: Magyarország védett növényei. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- FEKETE G., KUN A., MOLNÁR Zs. 1999: Floristic characteristics of the forest-steppe in the Danube-Tisza Interfluvium. In: Long-term Ecological Research in the Kiskunság, Hungary (Eds.: KOVÁCS LÁNG E., MOLNÁR E., KRÖEL-DULAY Gy., BARABÁS S.). Inst. Ecol. & Bot. HAS, Vácrátót, pp. 13–14.
- HARGITAI Z. 1937: Nagykovácsi növényvilága I. A flóra. Debreceni Református Kollégium Tanárképző Intézete, Debrecen.
- HARGITAI Z. 1940: Nagykovácsi növényvilága II. A homoki növényközvetkezők. *Bot. Közlem.* 37: 205–240.
- HARGITAI Z. 1942: Nagykovácsi növényvilága III. Mikroklímavizsgálatok a nagykőrösi Nagyerdőben. *Acta Geobot. Hung.* 4: 197–242.
- HOLLÓS L. 1896: Növényzet. In: Kecskemét múltja és jelene (Szerk.: BAGI L.). Tóth L. Nyomdája, Kecskemét, pp. 77–147.
- KANITZ Á. 1862: Sertum florum territorii Nagy-Kőrösiensis. *Verh. der Zool. Bot. Ges. Wien.*
- KERNER A. 1863: Das Pflanzenleben der Donauländer. Wagner'sche Universitäts-Buchhandlung Verl. Innsbruck.



- KERNER A. 1867–1879: Die vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns. *Österreichische Botanische Zeitschrift* pp. 17–29.
- LÁJER K. 1998: Az *Aldrovanda vesiculosa* L. újabb előfordulása és egyéb adatok Magyarország flórájának ismeretéhez. *Kitaibelia* 3(2): 263–274.
- MATUS G., BARINA Z. 1998: Néhány újabb adat a Gerecse és környéke flórájához. *Kitaibelia* 3(2): 281–286.
- MOLNÁR A., SÜLYÖK J. 1996: Néhány adat Magyarország flórájának ismeretéhez. *Kitaibelia* 1(1): 56–59.
- MOLNÁR ZS., KUN A. (szerk.) 2000: Alföldi erdőssztyepp-maradványok Magyarországon. WWF-füzetek 15.
- MOLNÁR ZS. 1998: Interpreting Present Vegetation Features by Landscape Historical Data: an Example from a Woodland-Grassland Mosaic Landscape (Nagykörös Wood, Kiskunság, Hungary). In: The Ecological History of European Forests (Eds.: KIRBY K. J., WATKINS C.). CAB International, pp.
- PENKSZA K. 1995: Flora of the Fehér-szirt its surroundings near Keszthely, Hungary. *Stud. bot. hung.* 26:49–63
- PENKSZA K., ENGLONER A., BAUER L. 1999: Összehasonlító morfológiai vizsgálatok a *Hierochloë* nemzetségben I. *Kanitzia* 7:59–66.
- PRISZTER SZ. 1998: Növényneveink. A magyar és a tudományos növénynevek szótára. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok–virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SURÁNYI D. 1992: Éden a Duna-Tisza közti Pest megyében. TIT Pest megyei Egyesülete, Budapest.
- SZOLLÁT GY. 1982: A városkörnyék természetes növényzete. In: Cegléd története (Szerk.: IKVAI N.). *Studia Comitantensia* 11: 27–37.
- SZOLLÁT GY. 1982: Data to the flora of Cegléd and its surroundings. *Stud. bot. Hung.* 16: 83–97.
- SZUJKÓ-LACZA J., KOVÁTS D. 1993: The Flora of the Kiskunság National Park. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

#### FLORISTIC DATA FROM NAGYKÖRÖS NAGYERDŐ AND ITS SURROUNDINGS

T. Tar

SZIE University, Faculty of Horticultural Sciences, Department of Floriculture and Dendrology  
Budapest, Villányi út 35–43, H–1118, Hungary

Accepted: 17 July 2002

**Keywords:** *Oxytropis pilosa* (L.) DC, Nagykörös, Floristic composition.

On the 30 April 2000 the *Oxytropis pilosa* was found in the edge of the Nagykörös Nagyerdő, in a considerably disturbed grassland. This species was previously published from Nagykörös only by HOLLÓS (1896). On the 27<sup>th</sup> May 2000 383 flowering plants of *Oxytropis* was counted and 281 on the 26<sup>th</sup> May 2001 so the total population was estimated at approximately 500 specimens considering the mistakes of the count and the number of the plants without flower. The *Oxytropis* plants took place mostly near a track out of use in an open grassland (plant cover was about 50%). Near the surroundings of *Oxytropis* several species were found, e.g. *Potentilla argentea*, *Securigera varia*, *Knautia arvensis*, *Anchusa officinalis*, *Achillea collina*, *Crepis rhoeadifolia* and *Elymus repens*. Among the important species of the area it would be stressed the importance of *Sabiosa canescens* which forms a facies in some places when it is in flower. The species was observed in six separate places and occurred in a large number. The other important species are *Muscari botryoides*, *Scutellaria hastifolia*, *Anthericum liliago*, *Anthericum ramosum*, *Dianthus diutinus*, *Dianthus serotinus*, *Dianthus superbus*, *Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans*, *Iris humilis* subsp. *arenaria* and *Colchicum arenarium*. *Luzula sudetica* was not mentioned earlier by researchers.



Függelék – Appendix

A nagykőrösi Nagyerdőben és környékén látott növényfajok jegyzéke  
Species occurred at Nagykőrös Nagyerdő and its surroundings.

Tudományos név (scientific name)

1. *Acer negundo* L.
2. *Acer platanoides* L.
3. *Acer pseudo-platanus* L.
4. *Achillea asplenifolia* Vent.
5. *Achillea collina* L.
6. *Achillea ochroleuca* EHRH.
7. *Achillea pannonica* SCHEELE
8. *Acinos arvensis* (LAM.) DANDY
9. *Adonis aestivalis* L.
10. *Aesculus hippocastanum* L.
11. *Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE
12. *Ajuga chamaepitys* (L.) SCHREB.
13. *Ajuga genevensis* L.
14. *Ajuga reptans* L.
15. *Alisma plantago-aquatica* L.
16. *Alkanna tinctoria* (L.) TAUSCH
17. *Alliaria petiolata* (M. B.) CAVARA et GRANDE
18. *Allium angulosum* L.
19. *Allium flavum* L.
20. *Allium marginatum* JANKA
21. *Allium scorodoprasum* L.
22. *Allium sphaerocephalon* L.
23. *Alnus glutinosa* (L.) GÄRTN
24. *Althea officinalis* L.
25. *Alyssum alyssoides* (L.) NATH.
26. *Alyssum montanum* (L.) subsp.  
*gmelini* (JORD.) E. SCHMID ex HEGI
27. *Alyssum turkestanicum* REGEL et SCHMALH.
28. *Ambrosia artemisiifolia* L.
29. *Amorpha fruticosa* L.
30. *Anagallis arvensis* L.
31. *Anchusa officinalis* L.
32. *Angelica sylvestris* L.
33. *Anthemis arvensis* L.
34. *Anthemis ruthenica* M. B.
35. *Anthemis tinctoria* L.
36. *Anthericum liliago* L.
37. *Anthericum ramosum* L.
38. *Anthriscus cerefolium* (L.) HOFFM.
39. *Anthriscus sylvestris* (L.) HOFFM.
40. *Apera spica-venti* (L.) P. B.
41. *Arabidopsis thaliana* (L.) HEYNH.
42. *Arabis auriculata* LAM.
43. *Arabis glabra* (L.) BERNH.
44. *Arabis hirsuta* (L.) SCOP.
45. *Arctium lappa* L.
46. *Arenaria serpyllifolia* L.
47. *Arrhenatherum elatius* (L.) PRESL
48. *Artemisia campestris* L.
49. *Artemisia pontica* L.
50. *Asclepias syriaca* L.
51. *Asparagus officinalis* L.
52. *Asperula cynanchica* L.
53. *Aster linosyris* (L.) BERNH.
54. *Astragalus cicer* L.
55. *Astragalus glycyphyllos* L.
56. *Astragalus varius* GMEL.
57. *Avenula pubescens* (HUDS.) DUM.
58. *Ballota nigra* L.
59. *Bassia laniflora* (S. G. GMEL.) A. J. SCOTT
60. *Berberis vulgaris* L.
61. *Betula pendula* ROTH
62. *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) ROEM.  
et SCHULT.
63. *Briza media* L.
64. *Bromus arvensis* L.
65. *Bromus hordaceus* L. subsp. *hordaceus*
66. *Bromus sterilis* L.
67. *Bromus tectorum* L.
68. *Buglossoides arvensis* (L.) I. M. JOHNST.
69. *Butomus umbellatus* L.
70. *Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH
71. *Caltha palustris* L. subsp. *cornuta*  
(SCH., NYM, et KY.) HEGI
72. *Calystegia sepium* (L.) R. BR.
73. *Camelina microcarpa* ANDRZ.
74. *Camelina rumelica* VELEN.
75. *Campanula cervicaria* L.
76. *Campanula glomerata* L.
77. *Campanula rotundifolia* L.
78. *Campanula sibirica* L.
79. *Capsella bursa-pastoris* (L.) MEDIC.
80. *Cardaria draba* (L.) DESV.
81. *Carduus nutans* L. subsp. *macrolepis*  
(PETERM.) KAZMI
82. *Carex acutiformis* EHRH.
83. *Carex distans* L.
84. *Carex flacca* SCHREB.
85. *Carex hirta* L.
86. *Carex humilis* LEYSS.
87. *Carex liparicarpus* EHRH.
88. *Carex michelii* HOST
89. *Carex ovalis* GOOD.
90. *Carex praecox* SCHREB.
91. *Carex stenophylla* WAHLBG.
92. *Carex vulpina* L.

93. *Carlina biebersteinii* BERNH. et HORNEM.  
 94. *Celtis occidentalis* L.  
 95. *Cenchrus incertus* M. A. CURTIS  
 96. *Centaurea arenaria* M. B. ex WILLD.  
 97. *Centaurea biebersteinii* DC.  
 98. *Centaurea cyanus* L.  
 99. *Centaurea pannonica* (HEUFF.) SIMK.  
 100. *Centaurea sadleriana* JANKA  
 101. *Centaureum erythraea* RAFN.  
 102. *Cerastium glomeratum* THUILL.  
 103. *Cerastium semidecandrum* L.  
 104. *Chamaecytisus ratisbonensis* (SCKHAEFF.)  
 ROTHM.  
 105. *Chelidonium majus* L.  
 106. *Chenopodium album* L.  
 107. *Chenopodium polyspermum* L.  
 108. *Chondrilla juncea* L.  
 109. *Chrysopogon gryllus* (TORN.) TRIN.  
 110. *Cichorium intybus* L.  
 111. *Cirsium arvense* (L.) SCOP.  
 112. *Cirsium canum* (L.) ALL.  
 113. *Cirsium eriophorum* (L.) SCOP.  
 114. *Cleistogenes serotina* (L.) KENG  
 115. *Clinopodium vulgare* L.  
 116. *Colchicum arenarium* W. et K.  
 117. *Consolida orientalis* (J. GAY) SCHRÖDINGER  
 118. *Convallaria majalis* L.  
 119. *Convolvulus arvensis* L.  
 120. *Conyza canadensis* (L.) CRONQU.  
 121. *Corispermum nitidum* KIT.  
 122. *Cornus sanguinea* L.  
 123. *Corylus avellana* L.  
 124. *Corynephorus canescens* (L.) P. B.  
 125. *Crataegus monogyna* JACQ.  
 126. *Crepis capillaris* (L.) WALLR.  
 127. *Crepis rheoadifolia* M. B.  
 128. *Crepis tectorum* L.  
 129. *Cruciata glabra* (L.) EHREND.  
 130. *Cruciata laevipes* Opiz  
 131. *Cruciata pedemontana* (BELL.) EHREND.  
 132. *Cucubalus baccifer* L.  
 133. *Cynodon dactylon* (L.) PERS.  
 134. *Cynoglossum hungaricum* SIMK.  
 135. *Cynoglossum officinale* L.  
 136. *Dactylis glomerata* L.  
 137. *Datura stramonium* L.  
 138. *Daucus carota* L.  
 139. *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.  
 140. *Descurainia sophia* (L.) WEBB  
 141. *Dianthus diutinus* KIT.  
 142. *Dianthus giganteiformis* BORB. subsp.  
*pontederiae* (KERN.) SOÓ  
 143. *Dianthus giganteiformis* BORB. subsp.  
*pontederiae* (KERN.) SOÓ L. *lactiflorus* KÁRP.  
 144. *Dianthus serotinus* W. et K.  
 145. *Dianthus superbus* L.  
 146. *Digitaria sanguinalis* (L.) SCOP.  
 147. *Dipsacus laciniatus* L.  
 148. *Draba nemorosa* L.  
 149. *Echium vulgare* L.  
 150. *Eleocharis palustris* (L.) R. et SCH.  
 151. *Elymus repens* (L.) GOULD  
 152. *Epilobium parviflorum* SCHREB.  
 153. *Equisetum arvense* L.  
 154. *Equisetum arvense* L. var. *nemorosum* A. BR.  
 155. *Equisetum hyemale* L.  
 156. *Equisetum ramosissimum* DESF.  
 157. *Erigeron acer* L.  
 158. *Erigeron annuus* (L.) PERS.  
 159. *Erodium cicutarium* (L.) L'HÉRIT  
 160. *Erophila verna* (L.) CHEV.  
 161. *Eryngium campestre* L.  
 162. *Erysimum canum* PILL. et MITTERP.  
 163. *Erysimum diffusum* EHRH.  
 164. *Euonymus europaeus* L.  
 165. *Eupatorium cannabinum* L.  
 166. *Euphorbia cyparissias* L.  
 167. *Euphorbia seguieriana* NECKER  
 168. *Euphorbia virgata* W. et K.  
 169. *Falcaria vulgaris* BERNH.  
 170. *Festuca pseudovina* HACK. ex WIESB.  
 171. *Festuca rupicola* HEUFF.  
 172. *Festuca vaginata* W. et K.  
 173. *Filipendula vulgaris* MOENCH  
 174. *Fragaria vesca* L.  
 175. *Frangula alnus* (L.) MILL.  
 176. *Fraxinus angustifolia* WAHL. subsp.  
*pannonica* SOÓ et SIMON  
 177. *Fraxinus pennsylvanica* MARSH.  
 178. *Fumana procumbens* (DUN.) GREIN. et GODR.  
 179. *Funaria schleicheri* SOY.-VILL.  
 180. *Gagea arvensis* (PERS.) DUM.  
 181. *Gagea pusilla* (F. W. SCHM.) R. et SCH.  
 182. *Galeopsis pubescens* BESS  
 183. *Galium aparine* L.  
 184. *Galium mollugo* L.  
 185. *Galium glaucum* L.  
 186. *Galium odoratum* (L.) SCOP.  
 187. *Galium verum* L.  
 188. *Genista tinctoria* L. subsp. *elatior*  
(Koch) SIMK.  
 189. *Genista tinctoria* L. subsp. *tinctoria*  
 190. *Geranium pusillum* BURM. F.  
 191. *Geranium robertianum* L.  
 192. *Geranium sanguineum* L.  
 193. *Geum urbanum* L.  
 194. *Glechoma hederacea* L.  
 195. *Glechoma hirsuta* W. et K.  
 196. *Gypsophyla paniculata* L.  
 197. *Helianthemum nummularium* (L.) DUN.  
 198. *Helianthemum ovatum* (VIV.) DUN.  
 199. *Hibiscus trionum* L.  
 200. *Hieracium cymosum* L.  
 201. *Hieracium pilosella* L.

202. *Holosteum umbellatum* L.  
 203. *Hordeum murinum* L.  
 204. *Humulus lupulus* L.  
 205. *Hypericum perforatum* L.  
 206. *Hypochoeris maculata* L.  
 207. *Inula britannica* L.  
 208. *Inula salicina* L.  
 209. *Iris humilis* GEORGI subsp. *arenaria* (W. et K.) FISCH.  
 210. *Iris pseudacorus* L.  
 211. *Iris variegata* L.  
 212. *Jasione montana* L.  
 213. *Juncus atratus* KROCK  
 214. *Knautia arvensis* (L.) COULT.  
 215. *Koeleria cristata* (L.) PERS.  
 216. *Koeleria glauca* (SCHKUHR) DC.  
 217. *Lactuca serriola* L.  
 218. *Lamium amplexicaule* L.  
 219. *Lamium purpureum* L.  
 220. *Lamium purpureum* L. l. *niveum* BAUMG.  
 221. *Lathyrus niger* (L.) BERNH.  
 222. *Lathyrus pratensis* L.  
 223. *Leontodon hispidus* L.  
 224. *Lepidium campestre* (L.) R. BR.  
 225. *Leucanthemum vulgare* LAM. subsp. *vulgare*  
 226. *Ligustrum vulgare* L.  
 227. *Linaria angustissima* (LOIS.) BORB.  
 228. *Linaria genistifolia* (L.) MILL.  
 229. *Linaria vulgaris* MILL.  
 230. *Linum austriacum* L.  
 231. *Linum hirsutum* L. subsp. *glabrescens* (ROCHEL) SOÓ  
 232. *Linum perenne* L.  
 233. *Lithospermum officinale* L.  
 234. *Loranthus europaeus* JACQ.  
 235. *Lotus corniculatus* L.  
 236. *Lotus siliquosus* L.  
 237. *Luzula campestris* (L.) DC.  
 238. *Luzula sudetica* (WILLD.) DC.  
 239. *Lychnis flos-cuculi* L.  
 240. *Lycopus europaeus* L.  
 241. *Lysimachia vulgaris* L.  
 242. *Lythrum salicaria* L.  
 243. *Malus domestica* L.  
 244. *Medicago falcata* L.  
 245. *Medicago lupulina* L.  
 246. *Medicago minima* (L.) GRUFBG.  
 247. *Melampyrum cristatum* L.  
 248. *Melica ciliata* L.  
 249. *Melica transilvanica* SCHUR  
 250. *Melilotus officinalis* (L.) PALLA  
 251. *Mentha piperita* L.  
 252. *Moehringia trinerva* (L.) CLAIRV.  
 253. *Molinia hungarica* MILKOVITS in M. et BORHIDI  
 254. *Morus alba* L.  
 255. *Muscari botryoides* (L.) MILL.  
 256. *Muscari comosum* (L.) MILL.  
 257. *Muscari racemosum* (L.) LAM. et DC.  
 258. *Mycelis muralis* (L.) DUM.  
 259. *Myosotis arvensis* (L.) HILL.  
 260. *Myosotis palustris* (L.) NATH. em. RCHB.  
 261. *Myosotis ramosissima* ROCHEL  
 262. *Myosotis stricta* LINK  
 263. *Nonea pulla* (L.) DC.  
 264. *Odonites rubra* (BAUMG.) OPIZ  
 265. *Oenothera biennis* L.  
 266. *Ononis spinosa* L.  
 267. *Onosma arenaria* W. et K.  
 268. *Origanum vulgare* L.  
 269. *Ornithogalum umbellatum* L.  
 270. *Oxytropis pilosa* (L.) DC.  
 271. *Papaver confine* JORD.  
 272. *Papaver confine* JORD. f. *albiflorum*  
 273. *Papaver rhoeas* L.  
 274. *Petrorhagia prolifera* (L.) BALL. et HEYW.  
 275. *Peucedanum arenarium* W. et K.  
 276. *Peucedanum cervaria* (L.) LAP.  
 277. *Peucedanum palustre* (L.) MOENCH  
 278. *Phleum phleoides* (L.) KARSTEN  
 279. *Phragmites australis* (CAV.) TRIN.  
 280. *Picris hieracioides* L.  
 281. *Pimpinella saxifraga* L.  
 282. *Pinus nigra* ARN.  
 283. *Plantago lanceolata* L.  
 284. *Plantago major* L.  
 285. *Plantago media* L.  
 286. *Poa angustifolia* L.  
 287. *Poa bulbosa* L.  
 288. *Poa compressa* L.  
 289. *Poa nemoralis* L.  
 290. *Poa pratensis* L.  
 291. *Polygala comosa* SCHKUHR  
 292. *Polygonatum latifolium* (JACQ.) DESF.  
 293. *Polygonatum multiflorum* (L.) ALL.  
 294. *Polygonatum odoratum* (Mill.) DRUCE  
 295. *Polygonum arenarium* W. et K.  
 296. *Populus alba* L.  
 297. *Populus x canescens* (AIT.) SM.  
 298. *Populus euramericana* (DODE) GUINIER  
 299. *Populus nigra* L.  
 300. *Populus tremula* L.  
 301. *Potentilla anserina* L.  
 302. *Potentilla arenaria* BORKH.  
 303. *Potentilla argentea* L.  
 304. *Potentilla heptaphylla* JUSL.  
 305. *Potentilla reptans* L.  
 306. *Prunella vulgaris* L.  
 307. *Prunus cerasifera* EHRH.  
 308. *Prunus fruticosa* PALL.  
 309. *Prunus serotina* EHRH.  
 310. *Prunus spinosa* L.  
 311. *Pseudolysimachion longifolium* (L.) OPIZ  
 312. *Pseudolysimachion spicatum* (L.) OPIZ  
 313. *Pulicaria dysenterica* (L.) BERNH.



314. *Pulmonaria mollis* WULF.  
 315. *Pulsatilla pratensis* (L.) MILL. subsp.  
*nigricans* (STÖRCK) ZAMELS  
 316. *Pyrus pyrastis* (L.) BURGSD.  
 317. *Quercus pubescens* WILLD.  
 318. *Quercus robur* L.  
 319. *Quercus rubra* L.  
 320. *Ranunculus acris* L.  
 321. *Ranunculus bulbosus* L.  
 322. *Ranunculus ficaria* L.  
 323. *Ranunculus polyanthemus* L.  
 324. *Ranunculus repens* L.  
 325. *Reseda lutea* L.  
 326. *Rhamnus catharticus* L.  
 327. *Rhinanthus minor* L.  
 328. *Ribes aureum* PURSH  
 329. *Robinia pseudo-acacia* L.  
 330. *Rorippa amphibia* (L.) BESS.  
 331. *Rosa canina* L.  
 332. *Rubus caesius* L.  
 333. *Rumex acetosa* L.  
 334. *Rumex acetosella* L.  
 335. *Rumex sanguineus* L.  
 336. *Salix alba* L.  
 337. *Salix caprea* L.  
 338. *Salix cinerea* L.  
 339. *Salix fragilis* L.  
 340. *Salix purpurea* L.  
 341. *Salix rosmarinifolia* (L.) HARTM.  
 342. *Salsola kali* L.  
 343. *Salvia austriaca* JACQ.  
 344. *Salvia pratensis* L.  
 345. *Sambucus nigra* L.  
 346. *Sanguisorba officinalis* L.  
 347. *Saponaria officinalis* L.  
 348. *Saxifraga tridactylites* L.  
 349. *Scabiosa canescens* W. et K.  
 350. *Scabiosa ochroleuca* L.  
 351. *Scirpoides holoscoenus* (L.) SOJÁK  
 352. *Sclerochloa dura* (L.) P. B.  
 353. *Scorsonera cana* C. A. MEY.  
 354. *Scrophularia nodosa* L.  
 355. *Scutellaria hastifolia* L.  
 356. *Secale sylvestre* HOST  
 357. *Securigera varia* (L.) LASSEN  
 358. *Sedum telephium* L. subsp. *maximum* (L.)  
 KROCKER  
 359. *Senecio jacobea* L.  
 360. *Senecio vernalis* W. et K.  
 361. *Serratula tinctoria* L.  
 362. *Seseli annuum* L.  
 363. *Seseli osseum* CR.  
 364. *Seseli varium* TREV.  
 365. *Setaria pumila* (POIR.) R. et SCH.  
 366. *Setaria verticillata* (L.) P. B.  
 367. *Setaria viridis* (L.) P. B.  
 368. *Silene conica* L.  
 369. *Silene latifolia* Poir. subsp. *alba* (MILL.)  
 Greut. et Burdet  
 370. *Silene nutans* L.  
 371. *Silene otites* (L.) WIB.  
 372. *Silene viscosa* (L.) PERS.  
 373. *Silene vulgaris* (MOENCH) GARCKE  
 374. *Sisymbrium altissimum* L.  
 375. *Sisymbrium officinale* (L.) SCOP.  
 376. *Solanum dulcamara* L.  
 377. *Solidago canadensis* L.  
 378. *Solidago virga-aurea* L.  
 379. *Sonchus arvensis* L.  
 380. *Stachys officinalis* (L.) TREV.  
 381. *Stachys palustris* L.  
 382. *Stachys recta* L.  
 383. *Stellaria graminea* L.  
 384. *Stellaria media* (L.) VILL.  
 385. *Stipa borysthena* KLOKOV.  
 386. *Stipa capillata* L.  
 387. *Succisa pratensis* MOENCH  
 388. *Symphytum officinale* L.  
 389. *Syringa vulgaris* L.  
 390. *Taraxacum erythrospermum* ANDRZ.  
 391. *Taraxacum officinale* WEBER ex WIGGERS  
 392. *Teucrium chamaedrys* L.  
 393. *Teucrium montanum* L.  
 394. *Teucrium scordium* L.  
 395. *Thalictrum lucidum* L.  
 396. *Thalictrum minus* L.  
 397. *Thesium linophyllum* L.  
 398. *Thesium ramosum* HAYNE  
 399. *Thlaspi arvense* L.  
 400. *Thlaspi perfoliatum* L.  
 401. *Thymus odoratissimus* MILL.  
 402. *Thymus praecox* OPIZ  
 403. *Tragopogon dubius* SCOP.  
 404. *Tragopogon floccosus* W. et K.  
 405. *Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis*  
 (L.) ČELAK  
 406. *Tragus racemosus* (L.) ALL.  
 407. *Tribulus terrestris* L.  
 408. *Trifolium alpestre* L.  
 409. *Trifolium arvense* L.  
 410. *Trifolium campestre* SCHREB.  
 411. *Trifolium dubium* SIBTH.  
 412. *Trifolium hybridum* L.  
 413. *Trifolium medium* GRUFBG.  
 414. *Trifolium montanum* L.  
 415. *Trifolium pratense* L.  
 416. *Trifolium repens* L.  
 417. *Tussilago farfara* L.  
 418. *Typha latifolia* L.  
 419. *Ulmus minor* MILL.  
 420. *Urtica dioica* L.  
 421. *Valeriana officinalis* L.  
 422. *Valerianella locusta* (L.) LATTERADE

423. *Verbascum blattaria* L.  
424. *Verbascum phlomoides* L.  
425. *Verbascum phoeniceum* L.  
426. *Verbena officinalis* L.  
427. *Veronica arvensis* L.  
428. *Veronica austriaca* L.  
429. *Veronica chamaedrys* L.  
430. *Veronica hederifolia* L.  
431. *Veronica persica* Poir.  
432. *Veronica prostrata* L.  
433. *Veronica triphyllos* L.  
434. *Viburnum opulus* L.  
435. *Vicia angustifolia* L.  
436. *Vicia cracca* L.  
437. *Vicia grandiflora* SCOP.  
438. *Vicia hirsuta* (L.) S. F. GRAY  
439. *Vicia lathyroides* L.  
440. *Vicia villosa* ROTH  
441. *Vincetoxicum officinale* MOENCH  
442. *Viola arvensis* MURR.  
443. *Viola cyanea* ČELAK  
444. *Viola hirta* L.  
445. *Viola kitaibeliana* R. et SCH.  
446. *Viola odorata* L.  
447. *Viola pumila* CHAIX.  
448. *Viola reichenbachiana* JORD.





# BOTANIKAI VIZSGÁLATOK A VERESEGYHÁZI MALOM-TÓ ÚSZÓLÁPJAIN

TATÁR SÁNDOR

1147 Budapest, Czobor u. 52.

Elfogadva: 2002. április 26.

**Kulcsszavak:** úszóláp, cönológiai felvételezés, eutrofizáció, természetvédelmi értékelés

**Összefoglalás:** A cönológiai felvételek eredményei alapján megállapítható, hogy a veresegyházi Malom-tavon az úszóláp-szegélyek nádas társulásának (*Phragmitetum communis*) két típusa a mocsári sásos nádas és a séd-kenderes nádas. A nádasszint uralkodó növénye a *Phragmites australis*, néhány helyen a *T. angustifolia* alkot kisebb állományokat. A liánszint leggyakoribb tagja a *Calystegia sepium*, a gyepszintben pedig általában konstans faj a *Peucedanum palustre* és a *Lycopus europaeus*. Az úszólápszegélyek értékes növényei az igen gyakori *Cicuta virosa*, a *Carex appropinquata*, a *C. pseudocyperus* és az *Urtica kioviensis*. Tápanyagfeldúsulást jelző, újonnan megtelepedett fajok többek között az *Urtica dioica* és a *Sambucus nigra*.

Az úszólápok belsejének nádas társulása (*Phragmitetum communis*) a szegéllyel ellentétben igen fajszegény. Itt a *Phragmites australis* a domináns, és egyben az egyedüli konstans faj. A Malom-tó K-i oldalán a nagymértékű eutrofizáció következtében a Nagy-úszóláp peremének fajszegénysége megközelíti a belső területekét, helyenként a nádpusztulás jelei is láthatók. Az 1 m<sup>2</sup>-nél kisebb szigetekre a vízi peszércés mocsári sásos társulás a jellemző. Ezek az apró úszólápok a gyepszint növényeinek menedékhelyei, melyekről a nád gyakran hiányzik.

A természetvédelmi értékelés rámutat arra, hogy az úszólápok vegetációja a tavat érő fokozódó antropogén eredetű terhelések, beavatkozások ellenére még ma is természetes állapotokat mutat, de intő jel, hogy bizonyos negatív tendenciák már megindultak, melyek az élőhely degradációjára utalnak (nádpusztulás, jelentős fajszám-csökkenés és sok védett faj eltűnése). A fajdiverzitás csökkenésének legfőbb okai az élőhelyek felszámolása és az eutrofizáció, illetve ez utóbbi következményeként fellépő elnádásodás és a rendszeres „alga-virágzások”. A természetvédelmi érték kategóriák százalékos megoszlása azonban az elvégzett homogenitásvizsgálat ( $\chi^2$  próba) szerint nem változott szignifikánsan a XX. század folyamán.

## Bevezetés

### A vizsgált terület bemutatása

A veresegyházi Malom- (Öreg-) tó az Észak-Alföldön, a Pesti-síkságon található. A tavat a – dél-északi folyásirányú – patak (ma Szódrákosi-patak) felduzzasztásával hozták létre a középkorban, melynek során a vízszint megemelkedett és a tó déli kétharmadán hatalmas úszólápvilág alkult ki (BOROS 1925). A Malom-tó első okleveles említése 1430-ból való, melyben mesterséges halastóként írták le. Parti nádasát télen rendszerezen levágták, és a tóban a halászat mellett rákásztak is (HORVÁTH 1995).

A XX. században a környező földek felparcellázásának köszönhetően a település a tavat gyorsuló ütemben körbenőtte (ez a folyamat már a '20-as években, a fürdőélet beindulásával megkezdődött). Az 1960-as években a horgászat előtérbe kerülésével a tó déli részének összefüggő úszólápjából több kisebb-nagyobb részt kiszakítottak, az úszó-

lápokat elvontatták, lekarózták és horgászállásokat alakítottak ki. Az úszóláp-szegélyek a fényigényes növények megtelepedésével gyorsan regenerálódtak. A Malom-tó déli részének megmaradt, legnagyobb úszólápját „Nagy-úszólápnak” nevezzük. KOVÁCS (1980) javaslata alapján a Malom-tó úszólápos területét és a partot kísérő láprétet (összesen közel 6 hektárnyi területet) a Természetvédelmi Tanács 1985-ben megyei szinten védetté nyilvánította.

A Malom-tavat és vízgyűjtőjét jelentős terhelések és beavatkozások érték a XX. század folyamán. Veresegyházon ugyan már teljesen kiépült a szennyvízcsatorna-hálózat, azonban az emésztőgödörök talajvíz-szennyezése – és így a tó terhelése – az alacsony rákötési arány (kb. 50%) és a szennyeződéssel szemben kiemelten érzékeny felszínalatti vizek (II. kategória) miatt még ma is jelentős (TATÁR 2001a). 1989–1990-ben a Nagy-úszóláp déli harmadának területén és a környező láprét helyén (a patak befolyásnál) létrehozták a Kocka-tavat. A Malom-tó keleti oldalának úszólápos területét szintén kikotorták. 1992-ben a Nagy-úszólápot egy földgáttal kettévágták, a tápláló patak vizét az úszóláp két oldalán vezették el, így a víz nem tisztulhat meg alatta. A terhelések és beavatkozások nagymértékű eutrofizációt okoztak, melyet a vízminőség alakulása is alátámaszt (TATÁR 2003).

Magyarországon 1997. január 1-től országos védettséget kapott minden láp [Természetvédelmi Törvény, 23.§ (2)]. A Malom-tó 2001-ben került be a hazai lápkataszterbe, mint országos jelentőségű védett terület.

### A Malom-tó botanikai kutatásának története

A magassásos úszólápok flóráját először BOROS ÁDÁM kutatta (BOROS 1916–1954). Útinaplójából megtudhatjuk hogy a településtől délre, néhány percnyi járásra található tavon az „*úszó szigetek elég gyakoriak, a kisebbek alig néhány araszosak, de vannak 1–2 négyzetméternyi terjedelműek*”. Az úszóláp alapját részben elhalt nádtarackok alkották. Keletről és nyugatról a partot kísérő láprétek úszólápként nyúltak be a tó belseje felé. Az úszóláp-szőnyeg lyukaiban itt-ott a tó vize villant ki, vagy *Nymphaea alba* virult. Későbbi tanulmányában (BOROS 1927) megemlíti, hogy „*partján s valószínűleg a fenekén fakadó forrásvizek is táplálják (állítólag bizonyos helyeken nem fagy be)...*”. Az említett jégmentes terület a tó délkeleti részén található. [Egyes vélemények szerint a források egy része melegvízű. E mellett szól az a tény, hogy 1987-ben a településen történt próbafúrások során termálvizet találtak a tó északi medrétől kb. 100 méterre (TATÁR 2001b).] Az egykor igen gazdag, még a tó közepét is borító hínárvegetációban (BOROS 1916–1954) „*több közönséges faj mellett tömeges az igen ritka, tiszta vizet kívánó üveglevelű békaszőlő.*” (BOROS 1927). A *Menyanthes trifoliata*-t BOROS már az 1930-as években „*meglehetősen ritka növény*”-ként írta le. Korábbi megállapítása szerint a veresegyházi termőhely volt az egyik legnagyobb az országban, ahol gyűjtésre érdemes mennyiséget talált (BOROS 1935).

PALIK (1934) szerint a tó algaflórája – akárcsak az úszólápok vegetációja – az északi lápokéra hasonlított: „*a Desmidiaceak nagy számban lépnek fel, ami az északvidéki lápoknak is tulajdonsága és így az általam kimutatott alga-vegetatio oekologiailag összhangban áll a magasabbrendű növényzet összetételével.*”

A terület növényvilága CSAPODY VERÁT is megihlette. A hazai növényfajokról készített akvarellsorozatába Veresegyházon festi le a következő növényeket: *Cicuta virosa*



(1929), *Chrysanthemum leucanthemum* subsp. *leucanthemum* (1933), *Menyanthes trifoliata* (1943), *Potamogeton lucens* (1947), *Utricularia bremii* (1947), *Scutellaria galericulata* (1947), *Euphrasia rostkoviana* (1949), *Carex appropinquata* (1950).

KÁRPÁTI ISTVÁN és KÁRPÁTI ISTVÁNNÉ 1951-től kezdve több éven keresztül rendszeresen tanulmányozták a tó növénytársulásainak aspektusváltozásait (KOVÁCS 1980), azonban munkájukat nem publikálták. 1980-ban a tó és parti sávja flóráját átvizsgálva KOVÁCS a század eleji növényvilág 80–90%-át még megtalálta, de csak a korábbi – már említett – felmérésekre hivatkozott, fajlistát nem készített (KOVÁCS 1980). Leírásából megtudhatjuk hogy a tavat láprét (*Succiso-Molinietum hungaricae*, *Carex davalliana* szubassz.) és úszóláp szegélyezi. „Az úszóláp alapját zombéksás (*Carex elata*) és egyéb sások, valamint a nád (*Phragmites australis*) rhizomáinak szövedéke képezi. Közben hínárral tarkított apró víztükrök szakítják azt meg, amelyben az *Utricularia bremii* is mint ritkaság megtalálható... Az úszóláphoz nádas (*Phragmitetum communis*) csatlakozik kiterjedt területen.” A tó partszegélyének egyes foltjain fűzláp bozót (*Calamagrosti-Salicetum cinerae*) alakult ki. KOVÁCS megjegyezte, hogy általában a hínárfajok háttérbe szorulása észlelhető, melynek okát a fokozódó eutrofizálódással járó algásodásban, a cianobaktériumok elszaporodásában találta.

A XX. század végére a Malom-tó úszólápjainak vegetációja jelentős mértékben megváltozott. Az egykori magassásos úszólápok, amelyekben a nád korábban csak szálanként fordult elő, teljesen elnádásodtak, jelentős gypszint (domináns faja a *Carex acutiformis*) csak az úszólápok peremén maradt (BALOGH és ZÖLD-BALOGH 1993).

A tavon végzett kutatás célja egy cönológiai felvételekkel is alátámasztott botanikai állapotfelmérés mellett az úszólápok vegetációjának fitocönológiai jellemzése és természetvédelmi értékelése volt, mely a hiányzó természetvédelmi kezelési terv kidolgozásához nyújthat segítséget.

## Anyag és módszer

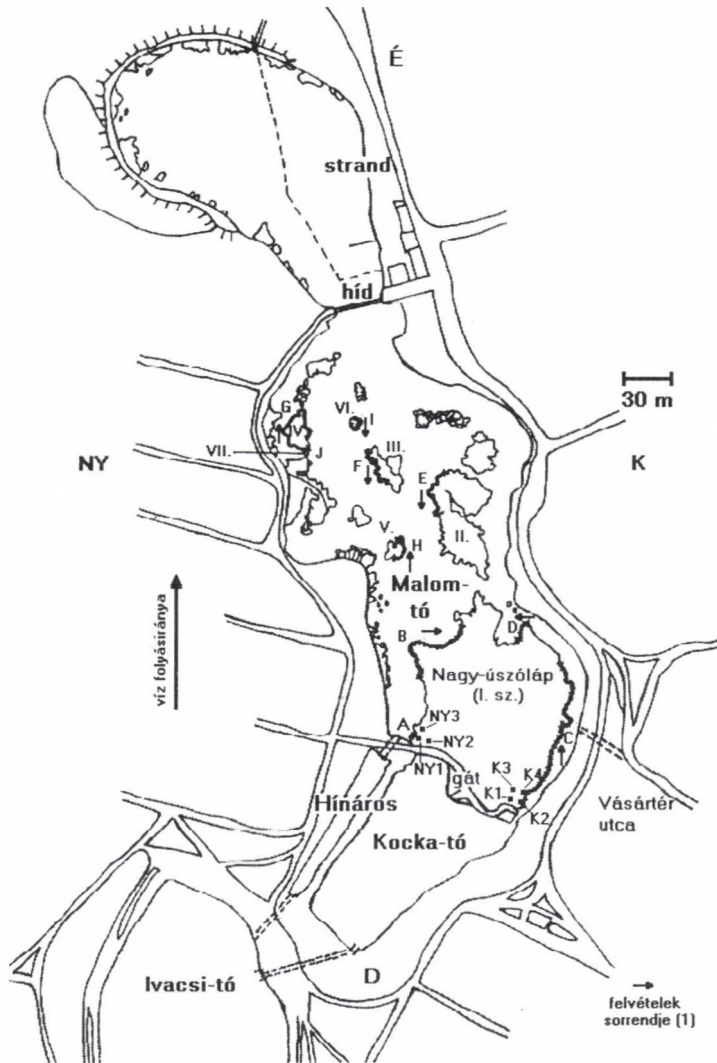
Az úszólápok elhelyezkedését mutató térkép (1:2500) légifelvétel alapján készült (BALOGH és ZÖLD-BALOGH 1993). A lápszigetek elhelyezkedése idővel változhat, mivel a lekarózott szigetek áradások idején szabadulhatnak, vagy azokat a horgászok elvontathatják. Az úszólápok alakja többé-kevésbé állandó, ezért a szigetek közötti tájékozódás megkönnyítése érdekében azokat római számmal jelöltük (lásd I. ábra). A Malom-tó úszólápjai méret szerint kerültek csoportosításra. A legnagyobb kiterjedésű, I. sz. úszóláp (Nagy-úszóláp) területe kb. 11 000 m<sup>2</sup>, míg az „apró” úszólápok területe 1 m<sup>2</sup>-nél kisebb. A további három csoport (zárójelben a területnagyság): II. sz. (~1800 m<sup>2</sup>), III., IV. sz. (~450, 450 m<sup>2</sup>), V., VI., VII. sz. (~200, 50, 5 m<sup>2</sup>).

Az úszólápok növénytársulásainak felvételezése a BRAUN-BLANQUET (1964) által felállított módszerrel készült. Az úszólápok peremének felméréséhez a társuláshoz igazodó 5x0,5 m-es téglalap alakú mintavételi egységek, a belső mintavételezéséhez pedig 5x5 m-es kvadrátok lettek kijelölve. A felvételezett szegélyterületek véletlenszerűen lettek kiválasztva, a belső kvadrátok elhelyezését a terület járhatósága szabta meg. Felvételezéskor a mintavételi egységbe eső minden faj abundancia-dominancia (A–D) értéke megállapításra került. A cönológiai felvételek 2000 májusa és szeptembere között készültek. A felvételek pontos helyei az I. ábrán vannak bejelölve.

A cönológiai táblázatokban a növényfajok a három vertikális szint (nádas-, lián- és gypszint), illetve először konstancia értékük, majd A–D értékük sorrendje szerint lettek rangsorolva. A fajlista (10. táblázat) a terület egészéről készült, ezért nem csak a mintavételi egységekben felvételezett növényfajokat tartalmazza. A táblázatban a SIMON-féle természetvédelmi érték kategóriák alapján védettnek, illetve kiemelten védettnek minősülő növényfajok neve vastagon, a hínárvegetáció tagjai dőlt, míg a további fajok nevei normál betűvel lettek szedve.

A fajnevek használatánál és a természetvédelmi értékelésnél SIMON (1994), míg a társulásnevek esetében BORHIDI és SÁNTA (1999) munkáját vettem alapul. A természetvédelmi érték kategóriák százalékos megoszlásának alakulása  $\chi^2$  próbával (homogenitásvizsgálat) lett vizsgálva.





1. ábra. A Malom-tó úszólápjai (BALOGH és ZÖLD-BALOGH 1993). A–J: felvételezett úszóláp-szegélyek.  
 NY1, NY2, NY3, K1, K2, K3, K4: felvételezett kvadrátok

Figure 1. Floating mires of Malom pond (BALOGH and ZÖLD-BALOGH 1993). A–J: examined edges of floating mires. NY1, NY2, NY3, K1, K2, K3, K4: examined quadrats. (1) Order of relevés.

## Eredmények

### 1. Az úszóláp-szegélyek vegetációja

Az úszólápok peremének vegetációja a belső területekhez képest jóval fajgazdagabb a jobb fényviszonyoknak köszönhetően. A gyilkos csomorikás villás sásos társulás (*Cicuto-Caricetum pseudocyperi*) tipikus állományai (BORHIDI és SÁNTA 1999) ugyan

nem jelennek meg, de fajai – a *Thelypteris palustris* és a *Menyanthes trifoliata* kivételével – egyes szegély-szakaszokon előfordulnak (I. sz. Nagy-úszóláp, III., V. sz., és „apró” úszólápok: 2., 5., 7., 8. táblázat).

### 1.1. A Nagy-úszóláp peremének vegetációja

**1.1.1.** A Nagy-úszóláp ÉNY-i pereme (1. ábra, I./A,B) az összes vizsgált úszóláphoz képest a legnagyobb fajdiverzitással rendelkezik (1. táblázat). A tavon található fajok 57%-a (28 faj) található meg a felmért szakaszon. A relatív nagy fajgazdagság egyik oka az lehet, hogy a Nagy-úszólápot kevesebb bolygatás éri; a horgászhelyek kialakítása (nádvagás a vegetációs időszakban) elsősorban a kisebb szigeteket érinti.

A sédkenderes nádas társulás-típusban konstans faj a *Peucedanum palustre*, *Carex acutiformis* és a *Calystegia sepium*. Szubkonstans elemek a *Lycopus europaeus*, *Cicuta virosa*, *Lythrum salicaria* és a *Galium palustre*. III-as konstancia értékkel rendelkezik a *Carex pseudocyperus*, *C. riparia* és az *Urtica kioviensis*. A liánszintben több helyen előfordul a *Solanum dulcamara* is. Az észak-nyugati oldal színező elemei közé tartozik a *Salix cinerea*, *Valeriana dioica* és a *Scutellaria galericulata*. Egy mintavételi helyen előfordult a *Typha latifolia* is.

**1.1.2.** A Malom-tó K-i oldalán a legrosszabb a vízminőség (1. ábra, I./C). A tóba itt egy csatornanyílás torkollik (a Vásártér utcánál), melyből szennyezett utcai csapadékvíz és nagy valószínűséggel háztartási szennyvíz is jut a tóba. Ezen az oldalon a víz gyakran pang, a nagymértékű eutrofizációt jelzik a már koratavasszal megjelenő fonalas zöldmosszat (*Cladophora* sp.) telepek, nyáron pedig a cianobaktériumok (*Microcystis* spp.) tömeges elszaporodása.

Az úszólápok tápanyagcsapdaként működnek a vizek felszínén – szinte kizárólag azok tápanyagtartalmára utalva – védve azokat az eutrofizációtól, akár még önmaguk eutrofizálódása árán is (BALOGH 1982, 1983). A cönológiai felvételek alátámasztják BALOGH megállapítását, a rossz vízminőség jelentős hatással van az úszólápszegély (2. táblázat) vegetációjára. A 7., 10., 11. sz. mintavételi helyeken a nádpusztulás jeleit látni: az egységes nádszőnyeg felszakadozott, sok helyen csak (50, 20, 30%) nyílt vízfelületet találunk [az ok a magas nitrát-tartalom lehet (TATÁR 2001a)]. A fajszegénységet jellemzi, hogy egy 20 m-es szakaszon (6–7., 11–12. sz. mintavételi terület) a nádon kívül csak a *Carex acutiformis*, *Scutellaria galericulata* vagy a *Typha latifolia* fordul elő. A 10–13. mintavételi helyen a pusztuló nádasban a *Typha angustifolia* nagyobb állománya jelenik meg (A–D=±3). A *Typha angustifolia* a nádnál nagyobb mennyiségű Na<sup>+</sup> és Cl<sup>-</sup> felvételére és felhalmozására képes (ezeket az ionokat nagy mennyiségben tartalmazza a kommunális szennyvíz), emellett jobban bírja az oxigénben szegény vizet. A nádnak a *Typha angustifoliával* szemben történő visszaszorulása Európa szinte minden távában végbemenő a fokozódó eutrofizálódással – és az említett ion-felvétellel és felhalmozással is magyarázható, – párhuzamosan lezajló folyamat (KOVÁCS 1987).

A mocsári sásos nádasban a nádon kívül a *Carex acutiformis* az egyetlen konstans faj, a *Solidago gigantea* pedig a tavon itt a leggyakoribb (K=III). Az *Eupatorium cannabinum* és a *Carex pseudocyperus* itt csak II-es konstanciaértékkel rendelkezik, a másutt gyakori *Cicuta virosa* pedig mindössze két mintavételi helyen fordult elő a 18-ból. A valamivel fajgazdagabb szakaszokon előfordul az *Urtica dioica*, a színező elemek között található a *Salix cinerea* és az *Iris pseudacorus*.



**1.1.3.** A Nagy-úszóláp É-i szegélyén (1. ábra, I/D) a sédkenderes nádas konstans fajai a *Peucedanum palustre* és a *Lycopus europaeus*. A *Carex acutiformis* és a *Bidens tripartita* itt szubkonstans fajok. A vizsgált szakaszon a *Carex pseudocyperus* nem fordult elő, a *Cicuta virosa* és az *Urtica kioviensis* viszont igen (K=II). A gyom *Sambucus nigra* két mintavételi helyen is szerepelt. Az akcidentális fajok között találjuk a *Lythrum salicaria*-t és az *Epilobium parviflorum*-ot is (3. táblázat).

## 1.2. A közepes és a kis méretű úszólápok szegélyének vegetációja

A közepes (II., III., IV. sz.) és a kis méretű (V., VI., VII. sz.) úszólápok peremén mocsári sásos nádas társulás-típus található (1. ábra, 4–7. sz. táblázat). Összehasonlítva a szigeteket jelentős különbség nem tapasztalható a fajösszetételben, inkább csak a konstancia értékekben. A *Cicuta virosa* egy kivételével mindegyik úszólápon gyakori, a III. sz. úszólápon még konstans faj is. A *Valeriana dioica* csak a legnagyobb (II. sz.) úszólápon nem szubkonstans. A vizsgált szegélyeken a liánszint jellemző faja, a *Calysetgia sepium* mellett több helyen megjelenik a *Solanum dulcamara* is.

**1.2.1.** A közepes méretű úszólápok gyepszintjének értékes növénye a két szigeten is szubkonstans *Carex appropinquata*, mely a Nagy-úszóláp vizsgált területeiről hiányzott. Mindegyik úszólápon megtalálható a *Carex pseudocyperus*, kettőn a *Salix cinerea* is. Akcidentálisak többek között a *Solidago gigantea* és a gyom *Polygonum lapathifolium*.

**1.2.2.** A kis területű szigetek felvételezett adatait összesítve szubkonstans a *Carex pseudocyperus*, hármas konstancia értékkel rendelkezik a *Carex appropinquata* és a *Solidago gigantea* is. A színező elemek között megtaláljuk az *Urtica dioica*-t és a *Humulus lupulus*-t. Az előbbinek ez az egyetlen előfordulása a Nagy-úszólápon kívüli felmért területeken.

**1.2.3.** Az „apró” méretű úszólápok közé lettek besorolva az 1m<sup>2</sup>-nél kisebb méretű, a nagyobb úszólápokhoz nem, vagy csak kis mértékben rögzült szigetek (8. táblázat). Az apró úszólápon kialakuló vízi peszércés mocsári sásos társulások konstans faja a napfénynövény (BORHIDI 1995) *Bidens tripartita* is. A *Phragmites australis* csak a két legnagyobb úszólápon fordul elő, az úszólápszegélyekhez képest kisebb borítással. A szubkonstans *Carex pseudocyperus* mellett a többi növényhez képest kiugró borítási értékekkel rendelkezik az úszógyepképzésre hajlamos (BALOGH 1983) *Mentha aquatica*. Nem ritka a *Cicuta virosa* és az *Eupatorium cannabinum* sem (K=III mindkettőnél). Színesítik a társulást egyebek mellett a *Valeriana dioica* és az *Epilobium parviflorum*.

## 2. Az úszólápok belsejének vegetációja

Az úszólápon jól érezni a szulfátredukáló baktériumok által termelt, jellegzetes, záptojásszagú kén-hidrogént; a felszín tócsáiban gyakori az elemi kén-kiválás, mely opálos-fehér színűre festi a vízben az elhalt növényi részeket. Helyenként vékony tőzegréteggel fedett lyukak is találhatóak, melyek az ember súlya alatt könnyen beszakadhatnak. Az úszólápok belsejének nádas társulásában (*Phragmitetum communis*) a nád a domináns, ez az egyedüli konstans faj. A sűrű, 2,5–3 m magas nádasra a gyep- és a liánszint szinte teljes hiánya jellemző, a régóta learatlan, avas nádszárak sok helyen vízszintesen eldőlvé áthatolhatatlan akadályt jelentenek. Az erősen árnyékolt lápfelszínen az



elszórva található juvenilis növények fejletlenek, klorofillhiányosak. Az itt élő növények vitalitása nagyon kicsi: egy-két kivételtől eltekintve (pl. *Urtica kioviensis*) nem élik meg teljes fejlődési ciklusukat, vegetatív úton csak mérsékelten fejlődnek és virágot, termést nem hoznak.

A Nagy-úszóláp belsejének vizsgált kvadrátjaiban (1. ábra) egyaránt nagyon nagy volt a fajszegénység (9. táblázat). A *Phragmites australis*-on kívül előforduló tizenhat fajból tizenkettő 1% alatti A–D értékkel (+) rendelkezett. Az egyedüli szubkonstans faj a *Carex acutiformis* (A–D=±2). Gyakori a tócsák felszínén a *Lemma minor* (K=III), a *Typha latifolia* és a hipertrofítást jelző *Urtica dioica* pedig II-es konstancia értékkel bír. Az úszóláp-szegélyek jellemző faja, a *Cicuta virosa* még itt is előfordul (K=II), az *Urtica kioviensis* szintén (akc.). A liánszint fajai a *Calystegia sepium* és a *Solanum dulcamara*, mindkettő II-es konstanciaértékkel. Elszórva a nedves tőzefelszínen tenyéryni kiterjedésű mohaszínúriumok találhatóak. Az eutrofizációt jelzi, hogy a K4-es kvadrátban a tócsafelszíneket helyenként fonalas zöldmoszat (*Cladophora sp.*) borította. A Nagy-úszólápon előforduló kalapos gombafaj a nádi kígyógomba (*Mycena belliae*).

## Megvitatás

### Természetvédelmi értékelés

A rendelkezésre álló fajlisták (BOROS 1927, PALIK 1934, BALOGH és ZÖLD-BALOGH 1993, TATÁR 2001) alapján megállapítható, hogy a XX. század folyamán a tó vegetációjának fajszerkezete jelentősen megváltozott: sok növényfaj eltűnt, míg más fajok (pl. *Solidago gigantea*, *Urtica dioica*) újonnan telepedtek meg (10. táblázat). 2000-re jelentősen lecsökkent a területen a fajdiverzitás: az első felmérés óta (BOROS 1927) a növényfajok száma 21,3%-kal 61-ről 48-ra csökkent. A kísérő fajok (K) aránya a század végére visszaesett, míg a társulásalkotó fajoké (E) ezzel ellentétes irányban változott. Az úszólápok elnádasodtak, a *Carex* fajok fokozatosan eltűntek: a korábbi kutatók által megfigyelt kilenc fajból 2000-ben már csak négy található meg. BALOGH megállapítása szerint az elnádasodás önmagában nem lenne baj, azonban az úszólápok belsejében – pl. a velencei-tavi nádas úszóláppokkal szemben – a nádon kívül alig találni más növényt (BALOGH és ZÖLD-BALOGH 1993). Az elnádasodás legfőbb oka az eutrofizáció, melyet gyorsított a rendszeres téli nádvágások elmaradása is. A víz tápanyag-feldúsulását jelzi, hogy a nádszigetek szélén a növényfajok extra méretűre nőnek (BALOGH és ZÖLD-BALOGH 1993). Az eutrofizáció okozta nagymértékű algásodás és az amur telepítések (kb. az 1960-as évektől) az egykor gazdag hínárvegetáció – összesen nyolc faj – pusztulását okozták. A hínárvegetáció utolsó hírmondójaként csak a *Nymphaea alba* állományai maradtak meg (11. táblázat).

BALOGH (1980) szerint az úszólápi flóra sajátossága az egyidejű nagymérvű florisztikai gazdagság és szegénység: a tulajdonképpen igen alacsony fajszám, és ezen belül a ritkaságok nagy aránya (florisztikai paradoxon). A Malom-tó fajlistái igazolják BALOGH megállapítását: a védett fajok (V, KV) aránya 1927-ben 13,1%, 2000-ben 10,4%. A hűvös mikroklímájú élőhely védett faja a gyakori *Cicuta virosa* és az *Urtica kioviensis*. Az 1980-as években a Malom-tó keleti oldalának úszólápjain, a Nagy-úszóláp déli ré-

szén, illetve a Szódrákosi-patak befolyásánál található lápréten a *Menyanthes trifoliata* előfordulása még tömeges volt. A Nagy-úszólápot és környezetét ért kotrási munkálatok (Kocka-tó kialakítása: 1989–1990) során szűnt meg élőhelye; 1993-ban még szálanként előfordult (BALOGH és ZÖLD-BALOGH 1993), de 2000-re eltűnt a flórából (TATÁR 2001a). A növény kipusztulásában a megmaradt populáció kis egyedszáma és az eutrofizáció is szerepet játszott.

A kiemelten védett növényfajok arányának „megugrása” a XX. század második felében az *Urtica kioviensis* megtalálásának (BALOGH és ZÖLD-BALOGH 1993) köszönhető. Az azonos besorolású *Menyanthes trifoliata* eltűnésével 2000-re lecsökkent ez az arány. A védett növényfajok közül ma már nem található meg a *Dactylorhiza incarnata*, *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis palustris* és az *Utricularia breonii* sem. Eltűnésük oka a nagymértékű eutrofizáció és következménye, az elnádasodás. A tóparti láprétek felszámolásával szintén eltűnt több értékes növényfaj [pl. a *Dactylorhiza incarnata* itt is előfordult (BOROS 1916–1954)].

Említést érdemel, hogy 1999 nyarán a Malom-tó strandján sulyomtermést (*Trapa natans*) találtak (állítólag nem ez volt az első eset). A növény veresegyházi előfordulására mindössze egy, helyi tanárok által írt kézirat (BODROGI et al. 1956) utal [„A sulyom (*Trapa natans*) magját pedig megeszik”], ugyanakkor a XX. század folyamán itt járt botanikusok publikációikban nem tesznek említést erről a meglekori reliktumfajról.

A Velencei-tó úszólápjainak fajai (BALOGH 1983) közül a következő növényfajok nem fordulnak és soha nem is fordultak elő a Malom-tavon: *Thelypteris palustris*, *Calamagrostis canescens*, *Stachys palustris*, *Orchis palustris*, *Liparis loeselii*. *Sphagnum* fajok szintén nem találhatók a veresegyházi úszólápokon.

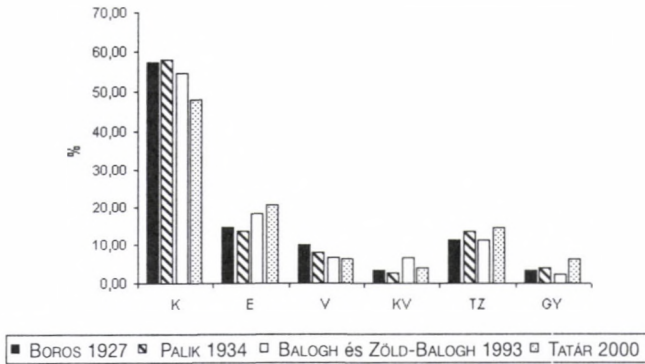
Még 2000-ben is magas a természetességre utaló fajok (K, E, V, KV) aránya (összesen 79,2%), annak ellenére, hogy a tó vegetációját egyre fokozódó mértékű antropogén eredetű, degradációt okozó hatás (pl. az említetteken kívül a horgászok mértéktelen haletetése) érte a XX. század folyamán (TATÁR 2001a). A degradációt jelző növényfajok (TZ, GY) részesedése 2000-ben összesen 20,8%, ez 6%-kal több, mint amit az 1927-es felmérés fajlistájából kapunk. Újonnan megjelent gyomfaj pl. a *Sambucus nigra*.

Az elvégzett  $\chi^2$  próba (homogenitásvizsgálat, 10. táblázat) eredménye alapján megállapítható, hogy a jelentős fajsám-csökkenés és fajkészlet-változás ellenére a négy különböző időponthoz tartozó fajlista között a természetvédelmi érték kategóriák megoszlása tekintetében nincs szignifikáns különbség (2. ábra).

#### Köszönetnyilvánítás

Segítségükért és hasznos tanácsaikért köszönettel tartozom BOTTA-DUKÁT ZOLTÁNNAK, BALOGH MÁRTONNAK és KRENEDEITS SÁNDORNAK.





2. ábra. A SIMON-féle természetvédelmi értékkategóriák megoszlása a fajlisták fajszámai alapján.

K: kísérő fajok, E: társuláskötő fajok, V: védett fajok,

KV: kiemelten védett fajok, TZ: természetes zavarástűrő fajok, GY: gyomfajok

Figure 2. Distribution of Simon's Nature Conservation Ranks by number of species. K: native accessorial species, E: native species predominating in plant communities, V: protected species in Hungary, KV: strictly protected species in Hungary, TZ: disturbance tolerant native species, GY: weeds.

#### IRODALOM – REFERENCES

- BALOGH M. 1980: A Velencei-tó úszólápvilága és hatása a vízminőségre. A XXII. Hidrobiol. Napok Előadókivonatai, Tihany, p. 6.
- BALOGH M. 1982: A Soroksári Dunaág úszólápvilága és hatása a vízminőségre. Hidrobiológus Továbbképző Tanf. Előadókivonatai, Verőcsemaros, pp. 7–8.
- BALOGH M. 1983: A Velencei-tó nyugati medencéjének úszólápjai és hatásuk a tó vízminőségére. Kandidátusi értekezés, MTA-VITUKI, 110 pp.
- BALOGH M., ZÖLD-BALOGH Á. 1993: Ökológiai vizsgálatok a veresegyházi tavakon. Paluster Bt.–Demokrata Újság, Veresegyház, X–XI: pp. 8–9, XII: p. 8.
- BODROGI K., KISS J-NÉ, TÍMÁR G. 1956: Veresegyház és környéke. Kézirat, 52 pp.
- BORHIDI A. 1995: Borhidi.-féle relatív ökológiai indikátor értékek. In: FLÓRA adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány (HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LÖKÖS L., KARAS L., SZERDAHÉLYI T.). MTA ÖBKI és MTM Növénytára, Vácrátót, pp. 56–60.
- BORHIDI A., SÁNTA A. (szerk.) 1999: Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól 1–2. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 404 pp.
- BOROS Á. 1916–1954: Útinapló. MTM Tudománytörténeti Gyűjtemény.
- BOROS Á. 1925: Az úszólápok. *Term.Tud. Közl.*, p. 203.
- BOROS Á. 1927: A veresegyházi tó növényzete. *Bot. Közlem.* 24: 73–74.
- BOROS Á. 1935: *Menyanthes trifoliata* mint drogszolgáltató növény Magyarországon. *Kísér. Közlem.* 38(3–4): 1–5.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964: Pflanzensociologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer, Wien, New York, XIV, 865 pp.
- HORVÁTH L. 1995: Veresegyház története 1945-ig I. Veresegyház Nagyközség Polgármesteri Hivatala, 267 pp.
- KOVÁCS M. 1980: Veresegyházi-tó védetté nyilvánításának javaslata. Országos Természetvédelmi Tanács, 19.002 (156/1980).
- KOVÁCS M. 1987: A nádasok szerepe a vizekben. *Természet Világa* 12: 501–504.
- PALIK P. 1934: Adatok a veresegyházi-tó algaflórájához. (Különlenyomat az Index Horti Botanici Universitatis Budapestinensis 1934. évi füzetéből.) A MNM kiadványa, Dunántúl – Pécsi Egyetemi Könyvkiadó és Nyomda Rt., pp. 3–27.
- SIMON T. 1994: A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt, Budapest, 892 pp.



- TATÁR S. 2001: Botanikai és ökológiai vizsgálatok a veresegyházi Malom-tó úszólápjain. Szakdolgozat (kézirat), ELTE TTK, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 65 pp.
- TATÁR S. 2003: Antropogén eredetű beavatkozások és terhelések hatása a veresegyházi Malom-tó úszólápi vegetációjára. In: Termvéd. Közlem. MTBK különszám (Szerk.: SZENTIRMAI I., LENDVAI Á. Z.). Magyar Biológiai Társaság, Budapest, (in press).
- TATÁR S., KRENEDITS S. 2001: A veresegyházi tavak története és élővilága. Tavirózsa Környezet- és Természetvédő Egyesület, Veresegyház, 69 pp.
- A Pest Megyei Tanács 1/1985. számú rendelete a természetvédelmi értékek védetté nyilvánításáról. 1. a. Veresegyházi úszószigetek. Pest Megyei Tanács Közlönye 1985, pp. 3–4.

BOTANICAL RESEARCHES IN THE FLOATING MIRES OF MALOM POND  
AT VERESEGYHÁZ, HUNGARY

S. Tatár

Accepted: 26 April 2002

**Keywords:** Floating mire, Coenological analyses, Eutrofication, Simon's Nature Conversation Ranks

As the relevés show in the edge of floating mires the dominant plant of the reed layer is *Phragmites australis* (*Phragmitetum communis*), and in some places *Typha angustifolia*. The most frequent members of flora are *Calystegia sepium* (in the liane layer), *Carex acutiformis*, *Eupatorium cannabinum*, *Peucedanum palustre* and *Lycopus europaeus* in the herb layer. Considerable botanical values are represented by the protected species of the edges like *Cicuta virosa* (very frequent), *Carex appropinquata* and *Urtica kioviensis*. Among the new species there are several plants – like *Urtica dioica* and *Sambucus nigra* – which indicate the eutrofication of the environment (the main sources of pollutants are the cesspits). The extensive eutrofication caused the numbers of algae and the destruction of reeds to increase on the eastern side of the largest floating mire. In this area only a few herbs are found beside *Phragmites australis*.

Inside the floating mires the vegetation (*Phragmitetum communis*) is very poor: the reed is dominant, only a few herbs are found there (*Carex acutiformis*, *Urtica kioviensis* and *Lemna minor* in the puddles of the surface, etc.). Those floating mires that are smaller than 1m<sup>2</sup> serve as a refuges for the herb layer. In most of small mires no reeds can be found, so they receive more sunshine than the bigger floating mires. The characteristic species of the plant community are *Carex acutiformis*, *Lycopus europaeus*, *Bidens tripartita*, *Carex pseudocyperus* and *Mentha aquatica*.

From a nature conservation view-point the number of species decreased considerably over the last eight decades (– 21.3%), but the distribution of Simon's Conservation Ranks has not changed significantly since the first investigation (BOROS 1927). The flora contains protected species of plants in high percentage in spite of the fact that many protected plants have died out during the XX. century. The main reasons for the disappearance of the species are the destruction of habitats, eutrofication and the expansion of reed (by eutrofication).

I. táblázat  
Table 1

I. Nagy-úszóláp szegélye, ÉNY-i oldal (teljes terület: ~ 11 000 m<sup>2</sup>)  
The edge of floating mire No. I, north-western side (Total area: ~ 11 000 m<sup>2</sup>). (1) Cover and abundance; (2) Constancy

	I/A	I/B	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	A-D (1)	K (2)
<i>Phragmites australis</i>	4-5	2	-	3	3-4	3	3	3-4	3	3-4	2-3	3	3	1-2	1-5	V
<i>Typha latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	±1	I
<i>Calystegia sepium</i>	±1	1-2	±1	1	1	1	1-2	±1	1	±1	-	1-2	1	±1	±2	V
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	±1	1	1	1	-	-	-	1	-	±1	II
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	2	1-2	1	1	1	1-2	-	1-2	-	1	1-2	1	2	1-2	V
<i>Peucedanum palustre</i>	1	2	1-2	-	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	±1	1-2	1-2	1-2	1	±2	V
<i>Carex acutiformis</i>	1-2	2	2	2	2	1-2	1-2	±1	1	±1	-	1-2	2	2	±2	V
<i>Lycopus europaeus</i>	-	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	-	1-2	2	-	1	1	1-2	IV
<i>Cicuta virosa</i>	-	+	+	+	1	-	1	1	-	1	2	+	1	±1	±2	IV
<i>Lythrum salicaria</i>	±1	+	-	-	-	1	-	1	±1	1	±1	-	+	-	±1	IV
<i>Galium palustre</i>	±1	±1	-	-	±1	-	±1	±1	-	+	-	1	1	-	±1	IV
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	1-2	-	-	-	1-2	1-2	1-2	1-2	-	1	1-2	III
<i>Mentha aquatica</i>	-	1	-	-	±1	-	-	1-2	-	-	-	+	1	1-2	±2	III
<i>Carex pseudocyperus</i>	±1	+	±1	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	±1	±1	±1	III
<i>Urtica kioviensis</i>	-	-	±1	-	-	-	±1	±1	1	-	±1	±1	-	-	±1	III
<i>Carex riparia</i>	-	+	+	-	-	±1	±1	-	-	-	-	1	1	+	±1	III
<i>Bidens tripartita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	1	1	±1	II
<i>Rumex hydrolyopathum</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1	-	-	-	±2	II
<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	±1	1	±1	-	±1	II
<i>Cardamine pratensis</i>	-	+	-	-	-	-	±1	-	-	-	±1	-	+	-	±1	II
<i>Scrophularia umbrosa</i>	-	-	±1	-	-	-	-	+	-	1	±1	±1	-	-	±1	II
<i>Symphytium officinale</i>	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	±1	±1	II
<b>Akkidentális fajok:</b>																
<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-3	2-3	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1-2	-	1-2	I
<i>Epilobium parviflorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	±1	I
<i>Polygonum minus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	±1	I
<i>Valeriana dioica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	+	-	±1	I
<i>Sium erectum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I

2. táblázat  
Table 21. Nagy-úszóláp szegélye, K-i oldal  
The edge of floating mire No. 1., eastern side.

I/C	1.	2.	3.	4.	5.*	6.*	7.*	8.	9.	10.*	11.*	12.*	13.*	14.	15.	16.	17.	18.	A-D	K
<i>Phragmites australis</i>	4	1	2-3	2-3	2	4-5	3	3-4	4	4	2-3	5	4	4	4	4	4	3	1-5	V
<i>Typha angustifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-2	2-3	1-2	±1	-	-	-	-	-	±3	II
<i>Typha latifolia</i>	±1	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	±1	I
<i>Calystegia sepium</i>	2-3	3-4	3	1-2	4	1-2	1-2	2-3	1-2	±1	-	-	±1	±1	1	±1	1	1-2	±2	III
<i>Carex acutiformis</i>	1-2	2-3	1-2	2	1-2	-	-	±1	1-2	+	-	-	1	1-2	1-2	1-2	1-2	2-3	1-4	V
<i>Peucedanum palustre</i>	-	-	-	1	-	-	-	1-2	±1	±1	-	-	1-2	+	±1	1	±1	±1	±2	IV
<i>Lycopus europaeus</i>	-	1	1-2	1	-	±1	-	-	+	-	-	-	-	±1	-	+	+	±1	±2	III
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	2	±1	1	-	±1	-	1-2	-	-	-	-	+	-	+	+	-	2	±2	III
<i>Carex riparia</i>	±1	1	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	±2	III
<i>Solidago gigantea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	±1	III
<i>Urtica kioviensis</i>	1	1-2	±1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1-2	-	-	1	1	-	1-2	II
<i>Galium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	-	±1	-	-	-	-	±2	II
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	1-2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	±1	-	1	±2	II
<i>Rumex hydrolypaphum</i>	-	-	+	1-2	+	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	±1	-	+	±2	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	±1	-	-	±1	II
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	±1	±1	±1	±1	II
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	-	-	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	±1	±1	II
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	+	-	1	±1	II
<b>Akcentuális fajok:</b>																				
<i>Bidens tripartita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	I
<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	I
<i>Epilobium parviflorum</i>	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	I
<i>Iris pseudacorus</i>	1	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	±1	I
<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	I
<i>Cicuta virosa</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Valeriana dioica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I

\* nádpusztulás, nyílt vízfelület aránya: 7.: 50%; 10.: 20%; 11.: 30%

\* destruction of reeds, cover open water: 7.: 50%; 10.: 20%; 11.: 30%



I. táblázat  
Table 1

I. Nagy-úszóláp szegélye, ÉNY-i oldal (teljes terület: ~ 11 000 m<sup>2</sup>)  
The edge of floating mire No. I., north-western side (Total area: ~ 11 000 m<sup>2</sup>). (1) Cover and abundance; (2) Constancy

	I/A		I/B		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	A-D (1)	K (2)
	1.	2.	1.	2.														
<i>Phragmites australis</i>	4-5	2	3	3-4	3	3-4	3	3	2-3	3	3	3-4	2-3	3	3	1-2	I-5	V
<i>Typha latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	I
<i>Calystegia sepium</i>	±1	1-2	±1	1	1	±1	1	1	-	±1	1	±1	-	1-2	1	±1	±2	V
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	±1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	-	1	-	±1	II
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	2	1-2	1	1-2	-	1-2	1	1	1-2	1	1-2	1	1-2	1	2	I-2	V
<i>Peucedanum palustre</i>	1	2	1-2	-	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	±1	±1	1-2	1-2	1	±2	V
<i>Carex acutiformis</i>	1-2	2	2	1-2	1-2	±1	1	1	-	1-2	1	±1	-	1-2	2	2	±2	V
<i>Lycopus europaeus</i>	-	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	-	1-2	2	1-2	-	1-2	2	-	1	1	I-2	IV
<i>Cicuta virosa</i>	-	+	+	1	-	1	-	1	2	1	-	1	2	+	1	±1	±2	IV
<i>Lythrum salicaria</i>	±1	+	-	1	-	1	±1	1	±1	1	±1	1	±1	-	+	-	±1	IV
<i>Galium palustre</i>	±1	±1	-	±1	-	±1	-	±1	-	±1	1	+	-	1	1	-	±1	IV
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	1-2	-	-	1-2	1-2	1-2	-	1-2	1-2	1-2	1-2	-	1	I-2	III
<i>Mentha aquatica</i>	-	1	-	±1	-	1-2	-	-	-	1-2	-	-	-	+	1	1-2	±2	III
<i>Carex pseudocyperus</i>	±1	+	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	±1	±1	±1	III
<i>Urtica kioviensis</i>	-	-	±1	-	-	±1	1	1	±1	±1	1	-	±1	±1	-	-	±1	III
<i>Carex riparia</i>	-	+	+	-	±1	-	±1	-	-	-	-	-	-	1	1	+	±1	III
<i>Bidens tripartita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	±1	±1	1	1	1	±1	II
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	-	-	-	2	+	-	-	1	+	-	±1	1	-	-	-	±2	II
<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	±1	1	1	-	±1	1	±1	-	±1	II
<i>Cardamine pratensis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	-	±1	1	+	-	±1	II
<i>Scrophularia umbrosa</i>	-	-	±1	-	-	+	-	-	-	+	-	1	±1	±1	-	-	±1	II
<i>Symphytium officinale</i>	-	1	1	-	-	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	±1	±1	II
<b>Akcentuális fajok:</b>																		
<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-3	2-3	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1-2	-	I-2	I
<i>Epilobium parviflorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	±1	I
<i>Polygonum minus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	±1	I
<i>Valeriana dioica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	+	-	±1	I
<i>Sium erectum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I

2. táblázat  
Table 21. Nagy-úszóláp szegélye, K-i oldal  
The edge of floating mire No. 1., eastern side.

I/C		1.	2.	3.	4.	5.*	6.*	7.*	8.	9.	10.*	11.*	12.*	13.*	14.	15.	16.	17.	18.	A-D	K
	<i>Phragmites australis</i>	4	1	2-3	2-3	2	4-5	3	3-4	4	4	2-3	5	4	4	4	4	4	3	I-5	V
	<i>Typha angustifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-2	2-3	1-2	±1	-	-	-	-	-	±3	II
	<i>Typha latifolia</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	I
	<i>Calystegia sepium</i>	±1	-	-	1-2	-	-	-	1-2	1	-	-	-	±1	±1	1	±1	1	1-2	±2	III
	<i>Carex acutiformis</i>	2-3	3-4	3	1-2	4	1-2	1-2	2-3	1-2	±1	-	-	1	1-2	1	1	1-2	2-3	I-4	V
	<i>Peucedanum palustre</i>	1-2	2-3	1-2	2	1-2	-	-	±1	1-2	+	-	-	1	1-2	1-2	1-2	1-2	1	I-3	IV
	<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	1	-	-	-	1-2	±1	±1	-	-	1-2	+	±1	1	±1	±1	±2	III
	<i>Scutellaria galericulata</i>	-	1	1-2	1	-	±1	-	-	+	-	-	-	-	±1	-	+	+	±1	±2	III
	<i>Carex riparia</i>	1	2	±1	+	2	-	1-2	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	2	±2	III
	<i>Solidago gigantea</i>	±1	1	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	±1	III
	<i>Urtica kioviensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1-2	-	-	1	1	-	I-2	II
	<i>Galium palustre</i>	1	1-2	±1	1	-	-	-	-	-	±1	-	-	-	±1	-	-	-	-	±2	II
	<i>Mentha aquatica</i>	-	-	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	±1	±1	-	1	±2	II
	<i>Rumex hydrolypaphum</i>	-	-	+	1-2	+	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	-	-	+	±2	II
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	-	-	1	1	±1	-	-	±1	II
	<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	±1	±1	±1	±1	II
	<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	-	-	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	±1	II
	<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	+	-	1	±1	II
	<b>Akcentális fajok:</b>																				
	<i>Bidens tripartita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	I
	<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	I
	<i>Epilobium parviflorum</i>	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	I
	<i>Iris pseudacorus</i>	1	-	-	-	-	-	-	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	±1	I
	<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	I
	<i>Cicuta virosa</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
	<i>Valeriana dioica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I

\* nádpusztulás, nyílt vízfelület aránya: 7.: 50%; 10.: 20%; 11.: 30%

\* destruction of reeds, cover open water: 7.: 50%; 10.: 20%; 11.: 30%

I. Nagy-úszóláp szegélye, É-i oldal  
The edge of floating mire No. I., northern side.

3. táblázat  
Table 3

	I/D		3.	4.	5.	A-D	K
	1.	2.					
<i>Phragmites australis</i>	4-5	3-4	5	4-5	4	4-5	V
<i>Calystegia sepium</i>	1	1-2	-	-	-	1-2	II
<i>Eupatorium cannabinum</i>	±1	1-2	±1	±1	1	±2	V
<i>Lycopus europaeus</i>	1-2	+	+	±1	1-2	±2	V
<i>Peucedanum palustre</i>	1-2	1-2	+	+	1-2	±2	V
<i>Carex acutiformis</i>	±1	1-2	1-2	1	-	±2	IV
<i>Bidens tripartita</i>	-	+	+	±1	±1	±1	IV
<i>Carex riparia</i>	-	1	-	+	-	±1	II
<i>Cicuta virosa</i>	-	-	±1	+	1	±1	II
<i>Galium palustre</i>	-	-	+	±1	-	±1	II
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	±1	+	-	±1	II
<i>Rumex hydrolapathum</i>	-	1	-	-	+	±1	II
<i>Sambucus nigra</i>	-	-	-	+	±1	±1	II
<i>Urtica kioviensis</i>	-	-	-	+	±1	±1	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	-	-	-	+	+	II
<b>Akcidentális fajok:</b>							
<i>Epilobium parviflorum</i>	-	-	-	+	-	+	I
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	-	+	+	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	-	-	+	-	+	I
<i>Sium erectum</i>	-	-	-	+	-	+	I

II. úszóláp szegélye (teljes terület: ~1800 m<sup>2</sup>)  
The edge of floating mire No. II. (Total area: ~1800 m<sup>2</sup>)

4. táblázat  
Table 4

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	A-D	K
	<i>Phragmites australis</i>	3	3-4	3-4	4	4	4	3-4	3-4	1	2	2-4
<i>Calystegia sepium</i>	-	±1	1	-	-	1	±1	+	-	+	±1	III
<i>Solanum dulcamara</i>	1	±1	-	±1	-	-	-	+	-	-	±1	II
<i>Carex acutiformis</i>	2-3	±1	1-2	2	1-2	1-2	±1	1-2	2-3	2	±3	V
<i>Lycopus europaeus</i>	±1	2	1-2	±1	±1	1	1	1	±1	±1	±2	V
<i>Mentha aquatica</i>	±1	1	±1	±1	1	1-2	1-2	±1	±1	-	±2	V
<i>Lythrum salicaria</i>	1	-	±1	+	1	-	±1	±1	±1	±1	±2	IV
<i>Peucedanum palustre</i>	1-2	-	1-2	±1	1-2	+	+	1-2	1	-	±2	IV
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	1	-	±1	±1	±1	±1	+	±1	-	±1	IV
<i>Bidens tripartita</i>	1-2	1	+	-	+	-	±1	±1	-	-	±2	III
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	+	-	-	-	1	-	±1	±1	-	±1	III
<i>Galium palustre</i>	-	+	-	±1	+	-	±1	1	+	-	±1	III
<i>Scutellaria galericulata</i>	±1	-	+	-	+	+	-	+	-	-	±1	III
<i>Carex appropinquata</i>	-	-	-	-	±1	-	1-2	1	-	-	±2	II
<i>Carex pseudocyperus</i>	±1	±1	-	-	-	-	±1	1-2	-	-	±2	II
<i>Cicuta virosa</i>	-	-	+	+	±1	-	-	-	1-2	-	±2	II
<i>Rumex hydrolapathum</i>	-	-	-	+	-	2	1-2	-	-	-	±2	II
<i>Carex riparia</i>	-	+	-	-	+	-	1	-	-	-	±1	II
<i>Valeriana dioica</i>	-	-	+	-	-	+	1	-	-	-	±1	II
<b>Akcidentális fajok:</b>												
<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3-4	3-4	I
<i>Cardamine pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	I
<i>Solidago gigantea</i>	-	1	-	+	-	-	-	-	-	-	±1	I
<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	I
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	I



III. úszóláp szegélye (teljes terület: ~450 m<sup>2</sup>)  
The edge of floating mire No. III. (Total area: ~450 m<sup>2</sup>)

5. táblázat  
Table 5

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	A-D	K
<i>Phragmites australis</i>	3	3	3-4	4-5	4	4-5	4	4	4-5	4	3-5	V
<i>Calystegia sepium</i>	+	+	+	±1	±1	1	-	+	+	±1	±1	V
<i>Carex acutiformis</i>	1-2	1-2	2	±1	1-2	±1	1-2	2	1-2	1-2	±2	V
<i>Cicuta virosa</i>	1	1-2	-	+	+	+	1-2	+	+	1-2	±2	V
<i>Lycopus europaeus</i>	+	±1	±1	1-2	1	+	1-2	±1	+	±1	±2	V
<i>Lysimachia vulgaris</i>	±1	±1	±1	±1	1-2	±1	-	1	±1	±1	±2	V
<i>Bidens tripartita</i>	+	+	+	+	-	+	+	1	+	+	±1	V
<i>Mentha aquatica</i>	1-2	1-2	-	-	-	±1	+	1	+	±1	±2	IV
<i>Peucedanum palustre</i>	2	2	-	1	1	-	±1	1	+	1	±2	IV
<i>Valeriana dioica</i>	1	1-2	±1	-	-	+	+	+	+	-	±2	IV
<i>Carex appropinquata</i>	±1	±1	+	+	-	-	1	±1	±1	1	±1	IV
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	+	±1	+	+	±1	±1	±1	-	-	±1	IV
<i>Galium palustre</i>	±1	1	-	1	±1	+	-	-	+	±1	±1	IV
<i>Lythrum salicaria</i>	±1	+	-	+	±1	-	±1	±1	±1	±1	±1	IV
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	±1	+	±1	II
<i>Carex riparia</i>	-	-	+	-	+	-	1	-	1	-	±1	II
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	-	-	-	+	±1	+	-	+	-	±1	II
<b>Akcidentális fajok:</b>												
<i>Sium erectum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±1	±1	I
<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	I
<i>Polygonum lapathifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	I

IV. úszóláp szegélye (teljes terület: ~450 m<sup>2</sup>)  
The edge of floating mire No. IV. (Total area: ~450 m<sup>2</sup>)

6. táblázat  
Table 6

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	A-D	K
<i>Phragmites australis</i>	4	4	4	3	2-3	4	2-3	2-3	2-4	V
<i>Calystegia sepium</i>	+	+	-	±1	±1	-	-	-	±1	III
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	1-2	1-2	-	-	-	-	1-2	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1-2	1-2	1-2	1	1-2	1	1	1-2	V
<i>Carex acutiformis</i>	1-2	±1	1-2	2	3	1-2	1-2	1-2	±3	V
<i>Peucedanum palustre</i>	1-2	1-2	1	1-2	1-2	±1	1	±1	±2	V
<i>Lythrum salicaria</i>	1	+	±1	1	1-2	±1	±1	1	±2	V
<i>Carex appropinquata</i>	-	±1	-	-	±1	1	1-2	2	±2	IV
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1-2	2	1-2	-	-	-	+	1	±2	IV
<i>Valeriana dioica</i>	-	-	-	±1	1	1-2	±1	1-2	±2	IV
<i>Carex riparia</i>	-	-	-	+	1-2	1	-	+	±2	III
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	-	±1	1	-	1	±1	±1	III
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	+	-	±1	-	1-2	±2	II
<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	+	-	-	-	1-2	±2	II
<i>Cicuta virosa</i>	-	-	-	±1	-	±1	-	-	±1	II
<i>Galium palustre</i>	-	-	-	±1	-	-	±1	+	±1	II
<b>Akcidentális fajok:</b>										
<i>Bidens tripartita</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	1	I
<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	±1	-	±1	I
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	I
<i>Polygonum minus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	I

V., VI., VII. úszólápok szegélyei (teljes terület: ~200, 50, 50 m<sup>2</sup>)  
The edges of floating mires No. V., VI., VII. (Total area: ~200, 50, 50 m<sup>2</sup>)

	V.				VI.			VII.		A-D	K
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	1.*			
<i>Phragmites australis</i>	3-4	3-4	4	3	2-3	3-4	3	3	2-4	V	
<i>Calystegia sepium</i>	±1	±1	+	±1	+	+	+	-	±1	V	
<i>Humulus lupulus</i>	±1	-	-	-	-	-	-	-	±1	I	
<i>Carex acutiformis</i>	1-2	1	1	3	2-3	1	2-3	2	1-3	V	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1-2	1-2	1	±1	±1	1-2	-	1	±2	V	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	±1	1	1	1	±1	1-2	1	1-2	±2	V	
<i>Mentha aquatica</i>	1-2	±1	±1	1-2	±1	±1	±1	2	±2	V	
<i>Peucedanum palustre</i>	+	1	1	1	1	1-2	1-2	2	±2	V	
<i>Lycopus europaeus</i>	1	±1	±1	1	-	±1	1	1	±1	V	
<i>Lythrum salicaria</i>	1	±1	±1	-	±1	1	1	+	±1	V	
<i>Galium palustre</i>	1-2	±1	±1	±1	-	-	1	1-2	±2	IV	
<i>Valeriana dioica</i>	-	+	1	+	1-2	1-2	1-2	-	±2	IV	
<i>Bidens tripartita</i>	+	+	+	-	-	1	-	1	±1	IV	
<i>Carex pseudocyperus</i>	+	+	-	-	±1	-	±1	±1	±1	IV	
<i>Carex appropinquata</i>	±1	1	1	-	1	-	-	-	±1	III	
<i>Carex riparia</i>	+	-	-	1	-	1	+	-	±1	III	
<i>Cicuta virosa</i>	1	+	-	-	±1	+	-	-	±1	III	
<i>Solidago gigantea</i>	+	+	-	-	1	+	-	-	±1	III	
<i>Symphytum officinale</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	1	II	
<i>Angelica sylvestris</i>	+	-	-	-	-	1	-	-	±1	II	
<i>Rumex hydrolapathum</i>	-	1	1	-	-	+	-	-	±1	II	
<b>Akcidentális fajok:</b>											
<i>Polygonum minus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	I	
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	I	
<i>Urtica kioviensis</i>	±1	-	-	-	-	-	-	-	±1	I	

\* 28% vízfelület és tőzefelszín

\* cover open water and free peat surface: 28%

„Apró” úszólápok  
Small floating mires.  
(1) Size

Méret (1) ( $\leq 1 \text{ m}^2$ )	1.	2.	3.*	4.*	5.	6.*	7.	A-D	K
<i>Phragmites australis</i>	2-3	3-4	-	-	1	-	-	1-4	III
<i>Calystegia sepium</i>	+	-	-	-	-	+	-	+	II
<i>Carex acutiformis</i>	$\pm 1$	$\pm 1$	2-3	+	1-2	1-2	1-2	$\pm 3$	V
<i>Lycopus europaeus</i>	1-2	$\pm 1$	2	2	1-2	1-2	1	$\pm 2$	V
<i>Bidens tripartita</i>	+	+	1-2	-	1-2	+	2	$\pm 2$	V
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	$\pm 1$	1	$\pm 1$	1-2	-	1-2	$\pm 2$	IV
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	1-2	-	2	3-4	-	1-4	III
<i>Cicuta virosa</i>	$\pm 1$	+	1-2	-	-	-	-	$\pm 2$	III
<i>Eupatorium cannabinum</i>	$\pm 1$	$\pm 1$	-	-	-	-	1-2	$\pm 2$	III
<i>Galium palustre</i>	1-2	$\pm 1$	-	+	+	-	-	$\pm 2$	III
<i>Peucedanum palustre</i>	1	$\pm 1$	-	-	-	+	-	$\pm 1$	III
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	-	+	+	-	-	-	+	III
<i>Lythrum salicaria</i>	$\pm 1$	-	1-2	-	-	-	-	$\pm 2$	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	$\pm 1$	-	-	-	-	+	$\pm 1$	II
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	+	-	-	-	-	-	+	II
<b>Akcidentális fajok:</b>									
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	$\pm 1$	$\pm 1$	I
<i>Polygonum minus</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	I
<i>Valeriana dioica</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	I
<i>Epilobium parviflorum</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Sium erectum</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	I
<i>Scrophularia umbrosa</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	I

\* szabad tőzefelszín: 3.: 3%; 4.: 79%; 6.: 35%

\* free peat surface: 3.: 3%; 4.: 79%; 6.: 35%



I. Nagy-úszóláp belseje  
The interior of floating mire No. I.

9. táblázat  
Table 9

	NY			K				A–D	K
	1.	2.	3.	1.	2.*	3.	4.		
<i>Phragmites australis</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	V
<i>Typha latifolia</i>	–	–	–	+	±1	±1	–	±1	II
<i>Calystegia sepium</i>	+	+	+	–	–	+	–	+	II
<i>Solanum dulcamara</i>	+	–	+	–	–	+	–	+	II
<i>Carex acutiformis</i>	1	–	+	±1	2	1–2	+	±2	IV
<i>Lemna minor</i>	–	+	–	+	–	+	+	+	III
<i>Urtica dioica</i>	–	–	1	+	–	1–2	–	±2	II
<i>Cicuta virosa</i>	–	–	–	–	–	+	+	+	II
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	+	+	–	–	–	+	+	II
<i>Sparganium erectum</i>	–	–	–	–	+	+	+	+	II
<b>Akcidentális fajok:</b>									
<i>Urtica kioviensis</i>	–	–	1	–	–	–	–	1	I
<i>Bidens tripartita</i>	+	–	+	–	–	–	–	+	I
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	–	+	–	–	–	–	+	I
<i>Peucedanum palustre</i>	+	–	+	–	–	–	–	+	I
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	–	–	–	–	–	–	+	I
<i>Siium erectum</i>	+	–	–	–	–	–	–	+	I
<i>Epilobium parviflorum</i>	–	–	–	–	–	+	–	+	I

\* *Cladophora* sp. a lápfelszín töcsáiban (1%)

\* *Cladophora* sp. in the poddles of mire surface (1%)

10. táblázat  
Table 10

A SIMON-féle természetvédelmi értékkategóriák megoszlása a fajlisták fajszaímai alapján  
[a  $\chi^2$ -próbaóhoz (homogenitásvizsgálat) felhasznált kontingencia táblázat].  
Distribution of SIMON's Nature Conservation Ranks by number of species  
(contingency table for chi-square test). (1) Total number of species (pc);  
(2) Degrees of freedom; (3) P value; (4) Critical value

	K	E	V+KV	TZ+GY	Össz. (1) (db)
BOROS (1927)	35	9	8	9	61
PALIK (1934)	43	10	8	13	74
BALOGH és ZÖLD–BALOGH (1993)	24	8	6	6	44
TATÁR (2000)	23	10	5	10	48
Összesen (1) (db):	125	37	27	38	227

szabadsági fok (2): 9

szignifikancia szint (3): 95%

kritikus érték (4): 3,33

$\chi^2 = 3,03$

A veresegyházi Malom-tó edényes növényei  
Vascular plants of Malom pond, Veresegyház. (1) Simon's Nature Conservation Ranks

Fajnév	SIMON TVK (1)	BOROS 1927	PALIK 1934	BALOGH és ZÖLD-BALOGH 1993	TATÁR 2000
1. <i>Acorus calamus</i> L.	TZ	+	+	-	-
2. <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	K	-	-	+	+
3. <i>Angelica sylvestris</i> L.	K	+	+	+	+
<i>Angelica sylvestris</i> L. var. <i>montana</i> SCHEICH.	K	+	-	-	-
4. <i>Bidens cernua</i> L.	TZ	-	+	+	-
5. <i>Bidens tripartita</i> L.	TZ	-	-	-	+
6. <i>Caltha palustris</i> L.	K	-	+	+	+
7. <i>Calystegia sepium</i> (L.) R. BR.	K	+	+	+	+
8. <i>Cardamine pratensis</i> L. subsp. <i>dentata</i> (SCHULT.) LOM.	K	+	+	-	+
9. <i>Carex acutiformis</i> EHRH.	E	+	+	+	+
10. <i>Carex appropinquata</i> SCHUM.	KV	+	+	+	+
11. <i>Carex davalliana</i> SM.	K	+	+	-	-
12. <i>Carex disticha</i> HUDS.	K	+	+	-	-
13. <i>Carex gracilis</i> CURT.	K	+	+	-	-
14. <i>Carex lepidocarpa</i> TAUSCH	K	+	+	-	-
15. <i>Carex pseudocyperus</i> L.	V	+	+	+	+
16. <i>Carex riparia</i> CURT.	E	+	+	+	+
17. <i>Carex rostrata</i> STOKES	E	+	+	-	-
18. <i>Catabrosa aquatica</i> (L.) BEAUV.	K	+	+	-	-
19. <i>Ceratophyllum demersum</i> L.	K	+	-	-	-
20. <i>Ceratophyllum submersum</i> L.	K	+	+	-	-
21. <i>Cicuta virosa</i> L.	V	+	+	+	+
22. <i>Cirsium canum</i> (L.) ALL.	K	-	+	-	-
23. <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó.	V	+	+	-	-
24. <i>Epilobium hirsutum</i> L.	K	-	-	+	+
25. <i>Epilobium palustre</i> L.	K	-	+	-	-
26. <i>Epilobium parviflorum</i> SCHREB.	K	-	+	+	+
27. <i>Equisetum fluviatile</i> L. em EHRH. var. <i>limosum</i> (L.) ASCHERS.	K	+	+	-	-
28. <i>Equisetum palustre</i> L.	K	+	+	-	-
29. <i>Eriophorum latifolium</i> HOPPE.	V	+	+	-	-
30. <i>Eupatorium cannabinum</i> L.	TZ	-	+	+	+
31. <i>Euphrasia rostkoviana</i> HAYNE.	K	+	+	-	-
32. <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) MAXIM.	K	-	+	+	+
33. <i>Galium mollugo</i> L.	K	-	+	-	-
34. <i>Galium palustre</i> L.	K	-	-	+	+
35. <i>Galium rivale</i> (SIBTH. et SM.) GRISEB	TZ	-	+	-	-
36. <i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. BR.	K	-	-	+	+
37. <i>Glyceria maxima</i> (HARTM.) HOLMBG.	E	-	-	+	+
38. <i>Holcus lanatus</i> L.	K	+	-	-	-
39. <i>Humulus lupulus</i> L.	TZ	-	+	-	+
40. <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	K	+	+	-	-
41. <i>Hypericum tetrapterum</i> Fr.	K	+	+	+	-
42. <i>Iris pseudacorus</i> L.	V	-	-	+	+
43. <i>Juncus alpinus</i> var. <i>fuscoater</i> SCHREB. x <i>J. articulatus</i> L.	-	+	+	-	-

Fajnév	SIMON	BOROS	PALIK	BALOGH ÉS ZÖLD-BALOGH	TATÁR
	TVK (1)	1927	1934	1993	2000
44. <i>Juncus subnodulosus</i> SCHRANK	E	+	+	-	-
45. <i>Lemna minor</i> L.	E	-	-	-	+
46. <i>Lemna trisulca</i> L.	K	+	+	-	-
47. <i>Lotus siliculosus</i> (L.) ROTH.	K	-	+	-	-
48. <i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	TZ	+	-	-	-
49. <i>Lycopus europaeus</i> L.	K	+	+	+	+
50. <i>Lycopus x intercedens</i> RECH.		-	-	-	+
51. <i>Lysimachia vulgaris</i> L.	K	-	-	+	+
52. <i>Lythrum salicaria</i> L.	K	-	+	+	+
53. <i>Mentha aquatica</i> L.	K	+	+	+	+
<i>Mentha aquatica</i> var. <i>duriuscula</i> TOP.	K	+	+	-	-
<i>Mentha aquatica</i> var. <i>riparia</i> (SCHREB.) TOP.	K	+	+	-	-
<i>Mentha aquatica</i> var. <i>polyantheica</i> TOP.	K	+	+	-	-
54. <i>Mentha longifolia</i> (L.) NATH.	K	-	+	-	+
55. <b><i>Menyanthes trifoliata</i> L.</b>	<b>KV</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>
56. <i>Molinia coerulea</i> (L.) MÖNCH.	E	+	+	-	-
57. <i>Myosotis palustris</i> (L.) NATH.	K	+	+	-	-
58. <i>Myosoton aquaticum</i> (L.) MÖNCH	GY	+	+	-	-
59. <i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	K	+	+	-	-
60. <i>Nymphaea alba</i> L.	E	+	+	+	+
<i>Nymphaea alba</i> L. f. <i>minoriflora</i> BORB.		+	-	-	-
61. <i>Odontites rubra</i> (BAUMG.) OPIZ	TZ	+	-	-	-
62. <i>Parnassia palustris</i> L.	V	+	+	-	-
63. <b><i>Pedicularis palustris</i> L.</b>	<b>V</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
64. <b><i>Peucedanum palustre</i> (L.) MÖNCH.</b>	<b>K</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
65. <i>Phragmites australis</i> (CAV.) TRIN.	E	-	+	+	+
66. <i>Poa palustris</i> L.	K	-	-	+	-
67. <i>Polygala amarella</i> CR.	K	+	+	-	-
68. <i>Polygonum lapathifolium</i> L.	GY	-	+	-	+
69. <i>Polygonum minus</i> HUDS.	TZ	+	+	-	+
70. <i>Potamogeton lucens</i> L.	K	+	+	-	-
71. <i>Potentilla erecta</i> (L.) RAUSCHEL.	K	+	+	-	-
72. <i>Pycnus flavescens</i> (L.) RCHB.	GY	+	+	-	-
73. <i>Ranunculus acris</i> L.	TZ	-	+	-	-
74. <i>Ranunculus circinatus</i> SIBTH.	K	+	+	-	-
75. <i>Ranunculus sceleratus</i> L.	GY	-	-	+	+
76. <i>Rorippa amphibia</i> (L.) BESS.	K	+	+	-	-
77. <i>Rumex hydrolapathum</i> L.	TZ	+	+	+	+
78. <i>Salix cinerea</i> L.	E	+	+	+	+
79. <i>Salix fragilis</i> L.	K	+	+	-	-
80. <i>Sambucus nigra</i> L.	GY	-	-	-	+
81. <i>Scirpus sylvaticus</i> L.	E	+	+	-	+
82. <i>Scrophularia umbrosa</i> DUM.	K	-	-	-	+
83. <i>Scrophularia nodosa</i> L.	TZ	-	-	+	-
84. <i>Scutellaria galericulata</i> L.	K	+	+	+	+
85. <i>Senecio erraticus</i> BERTOL.					
subsp. <i>barbareifolius</i> (W. et GR.) BEGER	TZ	+	+	-	-
86. <i>Sium erectum</i> HUDS.					
[ <i>Berula erecta</i> (HUDS.) COVILLE]	K	+	+	+	+
87. <i>Sium latifolium</i> L.	K	-	-	+	-



11. táblázat folytatása  
contd. Table 11

Fajnév	SIMON	BOROS	PALIK	BALOGH ÉS ZÖLD-BALOGH	TATÁR
	TVK (1)	1927	1934	1993	2000
88. <i>Solanum dulcamara</i> L.	TZ	-	+	+	+
89. <i>Solidago gigantea</i> AIT.	K	-	-	+	+
90. <i>Sparganium erectum</i> L.	K	-	-	+	+
91. <i>Symphytum officinale</i> L.	K	-	-	+	+
92. <i>Triglochin palustre</i> L.	K	+	+	-	-
93. <i>Typha angustifolia</i> L.	E	+	+	+	+
94. <i>Typha latifolia</i> L.	E	-	-	+	+
95. <i>Urtica dioica</i> L.	TZ	-	-	-	+
96. <i>Urtica kioviensis</i> ROGOW.	KV	-	-	+	+
97. <i>Utricularia vulgaris</i> L.	K	+	+	-	-
98. <i>Valeriana dioica</i> L.	K	+	+	+	+
99. <i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> L.	K	-	-	+	-
100. <i>Veratrum album</i> L.	K	-	+	-	-
101. <i>Veronica catenata</i> PENNEL	K	+	+	-	-
102. <i>Veronica scutellata</i> L.	K	+	+	-	-
103. <i>Utricularia bremii</i> HEER*	V	-	-	-	-

\* CSAPODY (1947), KOVÁCS (1980)

# A VÁCI NASZÁLY SZIKLAGYEPJEINEK CÖNOLÓGIAI VIZSGÁLATA

VOJTKÓ ANDRÁS

Eszterházy Károly Főiskola Növényteni Tanszék  
3301 Eger, Pf. 43.

Elfogadva: 2003. január 15.

**Kulcsszavak:** Középdunai flóraválasztó, sziklagyeppek, félszáraz gyepek, dolomit növényzet

**Összefoglalás:** A Cserhát tájegységének növényföldrajzi szempontból egyik központi pontja a Naszály. Mészkö- és dolomitflórája, és vegetációjának gazdagsága kiemelkedő. Geobotanikai helyzete következtében fontos szerepe van a Középdunai flóraválasztó sávjának jellemzésében és pontos értékelésében. Változatos földtani felépítése miatt alkalmas a vegetáció és a flóra közetpreferenciáinak megállapítására is. Viszonylagosan kis kiterjedése ellenére is geobotanikai kulcshelyzetben van. A déli meleg dolomit lejtők sziklagyepe az endemikus *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958, mely legészakibb pontja a társulás elterjedésének. Szintén a dolomit lejtők társulása a Dunántúli-középhegységben általánosan elterjedt és a valamivel zártabb sziklafüves lejtő a *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958. Mindkettő szubmediterrán-pannon karekterű társulás. A hegyvonulat keleti szárnyának mészkövén, északias expozícióban fordul elő a Budai-hegység endemikus fűfajának társulása a *Seslerietum sadlerianae* Zólyomi 1936. A hegláb erdőirtás nyomán kialakult félszáraz gyeptársulása a *Polygalo-Brachypodietum pinnati* Wagner 1941. Fajkészletében keverednek a dolomitról származó elemek és a löszön megtalálható erdőssztyepp fajok a *Cirsio-Brachypodium Hadac-Klika* 1944 csoport tagjaival.

## Bevezetés

A váci Naszály hegy tájféldrajzilag az Északi-középhegység nyugati feléhez (Nyugati-Cserhát), növényföldrajzi értelemben a Dunán átnyúló flóraválasztó vonal következtében (ZÓLYOMI 1942), a Pannonicum flóratartomány Bakonyicum flóravidekének Visegradense flórajárásába tartozik a Szentmihály-heggyel és a Szentendre-Visegrádi heggyel együtt (HORÁNSZKY 1960). Flórája eltér az Északi-középhegységtől és sok hasonlóságot mutat a Dunántúli-középhegység, – legszorosabban a Pilis mészkő- és dolomit területének növényzetével, mely tényre ZÓLYOMI BALINT mutatott rá először. Ennek következtében közvetlenül találkozik a kontinentális, az atlanti és a szubmediterrán flóra és vegetáció. Délnyugat felől itt éri el néhány szubmediterrán, szubatlanti, közép-európai flóraelem elterjedésének északi határát. A hegy északkeleti részén egykét pontusi, pontusi-szubmediterrán (*Anchusa barrelieri*, *Allium moschatum*), dacikus (*Helleborus purpurascens*), balkán (*Sempervivum marmoreum*, *Achillea critmifolia*), kontinentális elem (*Spiraea media*, *Waldsteinia geoides*, *Crepis pannonica*) nyugati határa itt található. A Naszály számos endemikus faj otthona is, úgy mint *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus*, *Erysimum pallidiflorum*, *Poa pannonica* subsp. *scabra*, *Seseli leucospermum*, *Sesleria sadleriana*, *Thlaspi jankae* (ZÓLYOMI 1942, KÁRPÁTI 1952, VOJTKÓ 1995).

A területről a legelső adatok az orvostanikus VESZELSZKI ANTALtól származnak, aki Fűszeres könyvében az *Athyrium filix-femina*, *Inula helenium*, *Polypodium vulgare*,

*Viola arvensis*, *Marchantia polymorpha* itteni előfordulását említi (VESZELSZKI 1789, GOMBOCZ 1936). KITAIBEL PÁL figyelmét is felkeltette a terület, sok más magyarországi területhez hasonlóan. Útinaplója szerint 1804. június 8-án botanizált a Naszályon, de járt a környező vidékeken is, mint a Szanda-váron, Rétságon és Romhányban is (GOMBOCZ 1945). A XIX. század további nagy botanikusai, így SADLER JÓZSEF és BORBÁS VINCE, sőt KERNER ANTAL is járt a Naszályon, mint arról meg is emlékeztek. SADLER (1840) Pest megye flórájában örökítette meg a növényzetet, KERNER (1857) két részletben közölte florisztikai eredményeit, majd összegzésében az addig született adatokat foglalta össze (KERNER 1867). A nógrádi születésű BORBÁS VINCE is kiegészítette az addigi ismereteket, legfőképpen a Budapest területét jellemző monográfiájában (BORBÁS 1874, 1879). A századfordulón jelent meg TÖKÉS LAJOS gimnáziumi tanár flóraműve, Vác városáról és környékéről közölve adatokat (TÖKÉS 1899). Ezekből a korai művekből válogatva, megemlíthető az *Aconitum vulparia*, *Amygdalus nana*, *Anchusa barrelieri*, *Astragalus vesicarius*, *Carduus glaucus*, *Carex brevicollis*, *Cirsium pannonicum*, *Geranium lucidum*, *Gymnadenia conopea*, *Helleborus purpurascens*, *Inula germanica*, *Limodorum abortivum*, *Nepeta pannonica*, *Orchis pallens*, *Paronychia cephalotes*, *Ranunculus illyricus*, *Seseli leucospermum*, *Spiraea media*, *Waldsteinia geoides* említése a Naszályról. A XX. század első felében ZÓLYOMI BÁLINT egyik kedvenc hivatkozási területe volt a Naszály, de inkább növényföldrajzi és társulástani aspektusból értelmezve a mészkő-dolomit növényzetet. Florisztikai témájú dolgozat legközelebb HORVÁTH KÁROLYTÓL született, aki terepi munkái alapján végezte el az összehasonlítást a korábbi művekkel (HORVÁTH 1987). VOJTKÓ ANDRÁS a hegy vegetációtérképezése közben észlelt növényelőfordulásokat és VIDA GÁBOR Egerben található herbáriumát dolgozta fel (VOJTKÓ 1995). Érdekes fordulat, hogy BÁNKUTI KÁROLY a Mátra Múzeum anyagának feldolgozása során publikálta GOTTHÁRD DÉNES addig kevésbé ismert herbáriumát (BÁNKUTI 1998–99, 2000). Ebből számos adat nyerhető, a 1970-es és 1980-as évek előfordulási adatainak megerősítéseként. A publikált herbáriumi példányok közül néhány faj mindenképpen kiemelendő: *Alopecurus aequalis*, *Carex flacca*, *Carex spicata*, *Cephalanthera rubra*, *Eriophorum latifolium* (Gyadai-rét), *Gagea pusilla*, *Gagea villosa*, *Koeleria majoriflora*, *Orchis pallens*, *Thalictrum foetidum* (1982-ből!). A legújabb eredmények a térségben dolgozó PINTÉR BALÁZS és HÁZI JUDIT nevéhez fűződnek, akik az eddigi gazdag listához az *Actaea spicata*, *Asplenium scolopendrium*, *Botrychium lunaria*, *Dryopteris carthusiana* fajokat tették hozzá kiegészítésként (PINTÉR és HÁZI 2002).

Növényföldrajzi szempontból a múlt század első felében, ZÓLYOMI BÁLINT hívta fel a figyelmet a Naszályra. Korábban sziklagyep tanulmányaival emelte ki (ZÓLYOMI 1936), majd a Középdunai flóráválasztó fogalmának bevezetésével a középpontjába helyezte e klimatikai – geobotanikai térségnek. Ez alapján a Köppen-féle „C” melegebb kevésbé szélsőséges és „D” hidegebb szélsőségesebb éghajlati zóna ÉNY–DK-i választóvonalát azonosnak találta középdunai flóráválasztóval és ezt a Naszály hegyen húzta keresztül (ZÓLYOMI 1942). Továbbá később kimutatta azt is, hogy az atlanti-szubmediterrán csapadékjárás-típus 20%-os gyakorisági határa is a terület szélét érinti (ZÓLYOMI et al. 1992). Táblázatban összegezte az Ősmátra délnyugati és az északkeleti felének növényelőfordulásait. A dolomit, mint alapkőzet azóta is „kedvelt téma” az aljzat-növény relációban gondolkodó vegetációkutatók számára. Ezt követően többen is, mint flóráválasztót jellemezték a térséget, így KÁRPÁTI (1952) növényföldrajzi áttekintése,



vagy BOROS (1953) pilisi összefoglalásához is felhasználta alapműként. ZÓLYOMI (1958) későbbi Budapestet és környékét érintő monográfiájában több ponton is kifejti növényföldrajzi és cönológiai szempontjait. HORÁNSZKY (1960) dolgozta ki a Naszály növényföldrajzi hovatartozását, azóta a Visegradense flórajáráshoz soroljuk. Újabb KUN (1996, 2000), KUN et al. (2000) tanulmányai jelentenek újdonságot a Középdunai flóráválasztó környékén. A Cserhát területéről a Naszályhoz közeli Csövéri-rög és a Nézsza területén szilárd mészkő és dolomit alapkőzet sziklagyepjeit jellemzi, majd egy másik cikkében a Kelet-Cserhátból a puhább lajtamészkőn kialakult lágy szárú vegetációt írja le szemléletesen (KUN et al. 2000).

A Naszály nyílt dolomit sziklagyepeinek első leírását ZÓLYOMI (1936) alapozó tanulmányában találjuk. Ebben a dolgozatban említi először a *Seseli leucospermum* által jellemzett sziklagyepet, mint a Bakony, Budai-hegység és a Naszály dolomitjának sziklagyepjét. A társulás részletes értékelő jellemzését egy későbbi dolgozatában (ZÓLYOMI 1958) jelenteti meg. Vizsgálva kiterjedését, arra az eredményre jutott, hogy a Keszthelyi-hegységtől a Naszályig, kizárólag a déli dolomitlejtők társulása. Ezen finomított KUN és ITTÉS (1995) felfedezése, mikor szarmata mészkőről közölték a *Seseli leucospermi-Festucetum* társulást. A Budai-hegységben az Odvas-kőről ismerjük DOBOLYI et al. (1991) publikációjából. KUN (1996, 1998) későbbi dolgozataiban is szerepel a dolomit sziklagyepje, nevezetesen az Érd-Tétényi-fennsíkról. PODANI (1998) a Budai Sas-hegy társulásainak numerikus vizsgálata során hasonlítja össze az ott élő sziklagyepeket, konkrétan a *Seseli leucospermi-Festucetum*-ot, a *Chrysopogono-Caricetum humilis*-t, a *Festuco-Brometum pannonicum*-ot és a *Seslerietum sadlerianae*-t. A dolomit sziklafüves lejtője *Chrysopogono-Caricetum humilis* első jellemzése szintén ZÓLYOMI (1958) érdeme, de nincs ez másként a budai nyúlfarkfüves sziklagyeppelel sem (ZÓLYOMI 1936). A sziklafüves lejtő alapvető irodalmának tekinthető a flóráválasztó környékéről ZÓLYOMI (1958) tanulmánya, a Dunántúli-középhegység területéről DEBRECZY (1966), PENKSZA et al. (1995) feldolgozása. A Dunántúl területéről újonnan PENKSZA et al. (2002) az *Artemisia alba* fajjal jellemzett sziklagyepet el is különítik. A negyedikként vizsgált félszáraz gyepek első említése a hegyről VOJTKÓ (1993) dolgozatában szerepel. Ebben a vegetációterképezett társulások felsorolása között találjuk, a *Polygalo-Brachypodietum*-ot legjellemzőbb fajai felsorolásával. A társuláscsoport és az asszociációk leírását részletesen megtalálhatjuk VARGA ZOLTÁN munkáiban és VOJTKÓ összegzésében (VARGA-SIPOS és VARGA 1996, VARGA 2001, VOJTKÓ 1998). Mindamelllett, hogy a Középdunai flóráválasztó, valamint a dolomit-mészkő sziklagyeppek és sziklafüves lejtők igen gazdag növényföldrajzi, cönológiai szakirodalommal rendelkeznek, nem találunk önálló feldolgozást a Naszály ilyen társulásairól.

### Anyag és módszer

A Naszály hegy keleti, bányászattól megkímélt részén, négy mintavételi helyet választottam ki, közülük kettőt dolomit, egyet mészkő és egyet agyagmárga alapkőzeten. A dolomit alapú mintavételi helyeket a Látó-hegyen vettem fel a csúcshoz közel, az agyagmárgán előfordulót a hegy lábánál lankásabb területen. A mészkövön lévő mintavételi helyet a Szarvas-hegy keleti gerincén jelöltem ki (1. ábra). A dolomiton felvett mintavételi helyek különböző sziklagyep típusokba tartoznak: nyílt és záródó jellegűek (*Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* és *Chrysopogono-Caricetum humilis*). A mészkő alapkőzet sziklagyepje a budai hegyekből is ismert *Seslerietum sadlerianae*. A hegyláb írtáseredetű, vagyis másodlagos gyepe pedig a *Polygalo-*

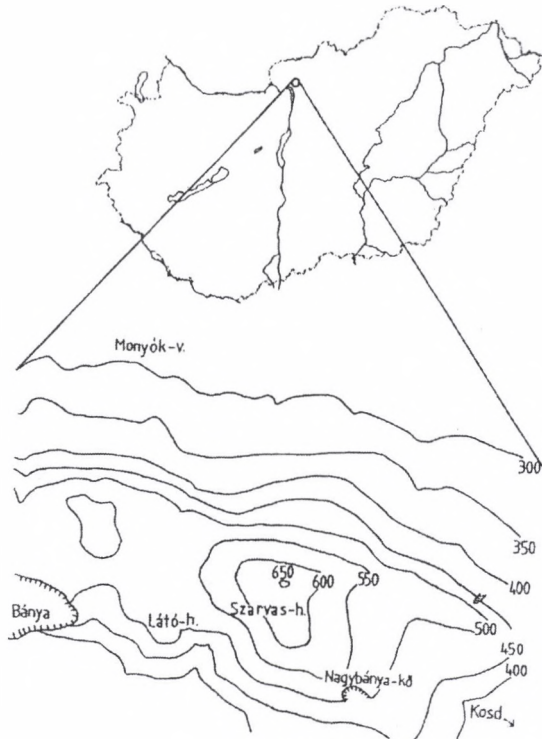
*Brachypodium pinnati*. Megemlíthető a dolomit északias áthajlású oldalain a zárt dolomit gyepek (*Festuco-Brometum pannonicum*), mely nem teljes kifejlődésű csupán fragmentális jellegű állomány. Ehhez hasonlóan töredékes megjelenésű a *Stipo-Festucetum pallentis* is a déli lejtőkön.

A felvételezésnél a gyakorlatnak megfelelően, a nyílt dolomit és a mészkő sziklagyepekben 2x2 m-es, a zárt dolomit sziklagyepek és felszáras gyepek állományaiban 4x4 m-es mintanégyzetekkel dolgoztam. A jellemzéseket összesen 25 cönológiai felvétel alapján mutatom be, amelyek 1990 és 1993 között készültek. A társulások értékelésénél egységesen a csoporttömeg részesezéssel számoltam. A fajokhoz tartozó jellemzőket korábbi szakirodalomból, így ZÓLYOMI (1958) és JAKUCS (1961) műveiből vettem. A *Festuca* fajok határozásakor figyelembe vettem PENKSZA (2000) útmutatóját. A fajok nevezékta SIMON (1992), a társulások nomenklatúrája BORHIDI és SÁNTHA (1999) szerint található.

## Eredmények

### *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* ZÓLYOMI (1936) 1958

A nyílt dolomit sziklagyepek a Látó-hegy hegy kúpján található szép kifejlődésben. A déli oldal bokorerdő tisztásain, a mozgó dolomitmurva helyenként összeszóródik, ahol inkább *Stipa pulcherrima* dominálta foltok képződnek. Ennek ellenére a sziklagyepek nem veszélyeztetett helyzetű, fajkészlete tipikusnak, fiziognómiája is megfelelőnek mutatkozik. Dominál a magyar gurgolya (*Seseli leucospermum* V±2), a naprózsa (*Fumana procumbens* V±2) és az ágas homokliliom (*Anthericum ramosum* V±1). Gyakori a *Minuartia setacea* (V+), *Sedum album* (V+), *Carex humilis* (IV+), *Festuca*



1. ábra. A vizsgált terület elhelyezkedése  
Figure 1. Map of the study area.



*pallens* (IV+), *Scorzonera austriaca* (IV+). Foltokban jelentkezik a *Teucrium montanum* (II±2). Cönológiai fajcsoportok közül a *Festucetalia valesiaca* elemek dominálnak (27%), de jelentős a *Bromion-Brometalia* fajok részesedése is (15%). A flóraelem spektrumból az eurázsiai-kontinentális fajok részesednek a legnagyobb arányban (22%) és jelentős a pontusi elemcsoport is (18%). A dolomitlejő déli lejtéséből és a Naszály helyzetéből fakadóan a szubmediterrán fajoknak is magas az aránya (16%). A pannon flóraelemeket pedig az endemikus növények száma adja (13%).

### *Chrysopogono-Caricetum humilis* ZÓLYOMI (1950) 1958

A dolomit sziklafüves lejtő a Látó-hegyen és még a vele szomszédos, szintén délies oldalakon található. A molyhos tölgyes foltok alá részben behúzódva, azok fajkészletével kissé keveredve, fajgazdag állományokat alkot. Gyepalkotó a *Carex humilis* (V2–5), néhol a *Carex liparicarpos* (V±3). Az előző társuláshoz hasonlóan itt is konstans a *Fumana procumbens* (V±3) és az *Anthericum ramosum* (V±2). Szubkonstans a *Chrysopogon gryllus* (IV±3), *Sanguisorba minor* (IV+), *Inula ensifolia* (IV±1) és a *Potentilla arenaria* (IV±2). Kisebb foltokat képez a *Teucrium montanum* (III±2) és a *Pulsatilla grandis* (II±1). A társulás jellegét kevésbé, de színességét jobban befolyásoló jelentősebb akcesszórius fajok között említhető a *Bromus pannonicus*, *Helianthemum canum*, *Limodorum abortivum*, *Orchis tridentata*, *Paronychia cephalotes*, *Seseli leucospermum*. Cönológiai fajcsoportok közül magas a *Festucetalia valesiaca* (27%) és a *Festuco-Brometea* (21%) társaság. Az előzőhöz viszonyítva csökken a sziklagyepekre jellemző fajok aránya, így a *Sesleria* és *Asplenio-Festucion pallentis* 9-ről 6%-ra, a *Bromion* és *Brometalia* 15-ről 13%-ra. A flóraelemek közül még itt is magas a szubmediterrán fajok aránya (15%) és csökkent a pontusi elemek (14%) részesedése az eurázsiaiak (29%) javára.

### *Seslerietum sadlerianae* ZÓLYOMI 1936

A Szarvas-hegy keleti irányban elnyúló mészkő gerincének peremén az északi lejtőn húzódik a nyúlfarkfüves sziklagyep. A Pilis-Budai-hegységben dolomit alapkőzetet találjuk főként, ahol a dolomitflóra jellemző, nem úgy mint a Naszály mészkővén. E miatt némiképp különbözik az összetétele, amire ZÓLYOMI (1958) és PODANI (1978, 1979) is utaltak korábban: *saxifragetosum* szubasszociációként különítve el a Duna vonalától keletre eső mészkő sziklagyepet. Ugyanakkor megemlítendő, hogy igen nagyfokú a fiziognómiai és leginkább a faj- és nemzetségbeli hasonlóság a Matricum más területein előforduló zárt *Sesleria*-s sziklagyepekkel. Például a tornai Esztramos északi oldalán, és a Bükkben is (Szarvaskő Vár-hegy) hasonló fajok fordulnak elő és a fajok részesedése is meglepően egyezik. Ehhez hozzájárul még a mohaszint részbeni azonosága is. (*Sesleria sadleriana* - *heufleriana* keleten, *Saxifraga paniculata*, *Ceterach javorkaeaeum*, *Viola tricolor*, *Helianthemum ovatum*, *Seseli osseum*, *Thalictrum foetidum*, *Campanula rotundifolia* és a *Quercetalia* fajok: *Rhytidadelphus triquetrus*, *Hylocomnium splendens*, *Ctenidium molluscum*.) A Naszályon a konstans fajok a *Sesleria sadleriana* (2–5), *Saxifraga paniculata* (±4), *Potentilla arenaria* (±2), *Sedum album* (±1), *Allium flavum* (+), *Seseli osseum* (+), *Thymus praecox* (+). A társulás ritka,



de értékes faja az *Erysimum pallidiflorum* (II+), *Spiraea media* (II1–3), *Jovibarba hirta* (II+), *Laser trilobum* (I+). Cönológiai spektrumában kiemelkedő a *Seslerio* és *Asplenio-Festucion* fajok aránya (24%), a *Quercetea* és *Quercu-Fagetea* elemek részesedése (19% és 6%). Ez utóbbiak a társulás hűvös, párás klímájával is összefüggésben vannak. A flóraelemek közül az eurázsiai (36%) és európai (22%) a két legjelentősebb csoport, ezekkel szemben teljesen lecsökken a szubmediterrán elemek aránya (9%), a dolomit sziklagyeppekhez képest.

### ***Polygalo-Brachypodietum pinnati* WAGNER 1941**

A dolomit kőzet déli határán agyagréteg borítja a hegylábát. Erre helyenként lösz rakódik, aminek a növényzetben megmutatkozó hatását is tapasztalhatjuk. Az eredeti xerotherm tölgyes helyén gyümölcsösök, telepített feketefenyvesek és helyenként fajgazdag félszáraz gyepek díszlenek. A hegylábára felhúzódó lösz erdőssztyepp növényzetével és a Látó-hegyről leereszkedő dolomit fajokkal keveredik a félszáraz gyepekre jellemző fajkészlet. Konstans faja a *Brachypodium pinnatum* (3–5) és a *Festuca rupicola* ( $\pm 1$ ). Szubkonstans a társulásban a *Dorycnium germanicum* ( $\pm 2$ ), *Stipa joannis* ( $\pm 1$ ), a *Centaurea sadleriana* (+), *Inula ensifolia* ( $\pm 2$ ), *Seseli osseum* ( $\pm 1$ ), *Lathyrus latifolius* ( $\pm 1$ ), *Peucedanum cervaria* (1–2), *Dianthus pontederæ* (+). Ritka és kiemelendő fajok még az *Anacamptis pyramidalis* (II+), *Jurinea mollis* (II+), *Cerasus fruticosa* (II–2), *Aster amellus* (I+), *Colutea arborescens* (I+), *Dictamnus albus* (I+), felvételen kívül a *Limodorum abortivum*, *Orchis tridentata*, *Orchis purpurea*. Cönológiai elemcsoportjai között a *Festucetalia* (25%) és a *Festuco-Brometea* (25%) fajok túlsúlya szembetűnő. Ezeket követik az erdei fajok tömegessége, még mindig magas arányban (*Quercetea* 17%). A flóraelemek összetételét az eurázsiai fajok határozzák meg (41%) és jelentős a pontusi elterjedésű növények aránya is (12%). Ezzel párhuzamosan tovább csökken a szubmediterrán (11%), és közép-európai hatás (5%).

### **A vizsgált társulások cönológiai és ökológiai paramétereinek alapján történő összehasonlítása**

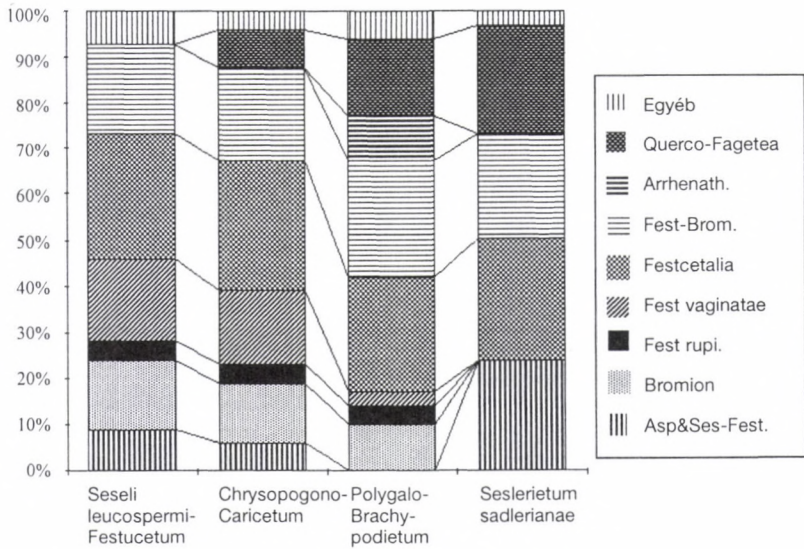
#### **Cönológia fajcsoportok szerinti megoszlás**

A társulások feldolgozása során, a cönológiai fajcsoportok összehasonlítása jó képet nyújt az egyes sziklagyeppek jellegéről. Kiemelhető, a *Festucetum vaginatae* csoport jelentős részesedése a két dolomit gyep esetében. Itt tulajdonképpen a dolomit és homok alapkőzetek közös fajairól van szó, az Ősmátra elmélettel összefüggésben. Az *Asplenio* és *Seslerio-Festucion* fajok aránya a *Seslerietum sadlerianae*-ban jóval magasabb, mint a dolomit sziklagyeppekben, és ugyanakkor itt a legtöbb az erdei faj is (2. ábra).

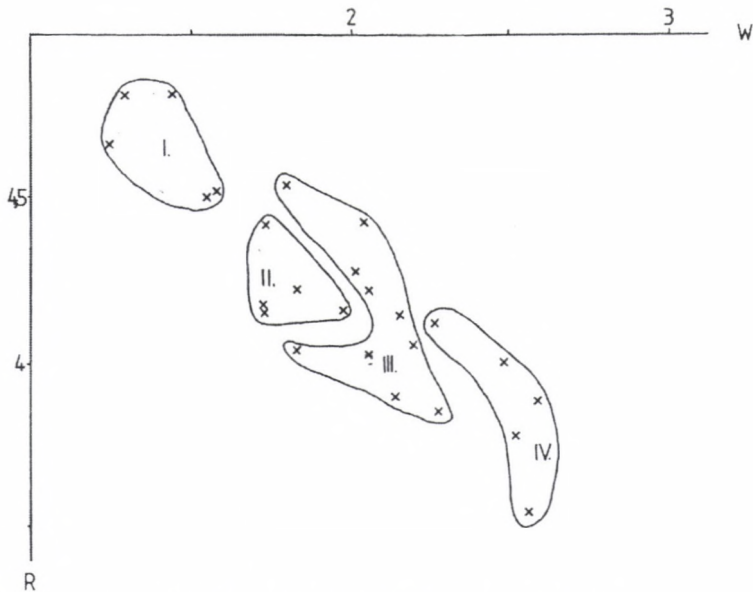
#### **A társulások összehasonlítása a Zólyomi-féle W és R mutatóik alapján**

Az egyes cönológiai felvételek átlagából szerkesztett ökológiai spektrum a különböző társulások fajainak igényét rajzolja ki. Ez alapján a négy társulás elválik a W–R értékeik alapján szerkesztett koordináta rendszerben. A sziklagyeppek (dolomit és mészkő) elkülönülnek a félszáraz *Polygalo-Brachypodietum* gyepértípustól. A társulások fajai – így

az egyébként mezofil *Sesleria*-s gyepek is – jórészt a száraz tartományban található (W1.3–W2.8), jelezve az élőhely szélsőséges és mérsékeltén kiegyenlített jellegét is (3. ábra).



2. ábra. A társulások cönológiai fajcsoportjainak megoszlása  
 Figure 2. Coenological groups of the associations.



3. ábra. A társulások W és R értékeinek összehasonlítása  
 Figure 3. Comparison of the ecological values according to ZÓLYOMI.

I: *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis*, II: *Chrysopogono-Caricetum humilis*, III: *Seslerietum sadlerianae*,  
 IV: *Polygalo-Brachypodietum pinnati*.



## IRODALOM – REFERENCES

- BÁNKUTI K. 1998–99: A Mátra Múzeum herbárium – a Gotthárd-gyűjtemény I. (Pteridophyta, Gymnospermatophyta, Monocotyledonopsida). *Folia Hist.-nat. Mus. Matraensis* 23: 103–141.
- BÁNKUTI K. 2000: A Mátra Múzeum herbárium – a Gotthárd-gyűjtemény II. (Dicotyledonopsida: Berberidaceae – Fabaceae). *Folia Hist.-nat. Mus. Matraensis* 23: 103–141.
- BORBÁS V. 1874: Zur Flora von Mittel-Ungarn. *Oest. Bot. Zeitschrift* 24: 343–345.
- BORBÁS V. 1879: A főváros és környékének növényzete. Budapest.
- BORHIDI A., SÁNTHA A. 1999: Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól. A KöM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 6. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- BOROS Á. 1953: A Pilis hegység növényföldrajza. *Földrajzi értesítő* 370–385.
- DEBRECZY Zs. 1966: Die xerothermen Rasen der Péter- und Tamás-Berge bei Balatonarács. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.* 58: 223–241.
- DOBOLYI K., KOVÁTS D., SZERDAHELYI T., SZOLLÁT Gy. 1991: Vegetation studies on the rocky grasslands of Odvas Hill (Budaörs, Hungary). *Ann. Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 83: 199–223.
- GOMBOCZ E. 1936: A magyar botanika története. MTA, Budapest.
- GOMBOCZ E. 1945: Diaria itinerum Pauli *Kitaibelii*.
- HORÁNSZKY A. 1960: Über das Problem der Bewaldung im Andesitgebirge. (Ein neuer Florendistrikt im Ungarischen Mittelgebirge) *Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis* 3: 215–224.
- HORVÁTH K. 1987: TÖKÉS LAJOS flóraműve és az elmúlt 85 év változásai Vác és környéke növényzetében. *Váci Könyvek* 3: 7–35. Vak Bottyán Múzeum, Vác.
- JAKUCS P. 1961: Die phytozöologischen Verhältnisse der Flaumeichen- Buschwalder Südostmitteleuropas. Akadémiai Kiadó Budapest.
- KÁRPÁTI Z. 1952: Az Északi hegyvidék nyugati részének növényföldrajzi áttekintése. *Földrajzi Értesítő* pp. 289–315.
- KERNER A. 1857: Der Nagy Szál. *Österreichisches Botanisches Wochenblatt*. 7: 390–392, 399–401.
- KERNER A. 1867: Vegetationverhältnisse des mittleren und östl. Ungarns.
- KUN A. 1996: Sziklagyeppek és lejtősztyepek a Középdunai flóráválasztó környékén I. *Bot. Közlem.* 83: 25–38.
- KUN A. 1998: Sziklai növénytársulások az Érd-Tétényi-fennsíkon. *Kitaibelia* 3: 65–70.
- KUN A. 2000: Összehasonlító vizsgálatok a hárshegyi homokkő növénytakaróján. *Tilia* 9: 60–127.
- KUN A., ITTZÉS P. 1995: A *Seseli leucospermum* W. et K. és a nyílt dolomitsziklagyep (*Seseli leucospermum* - *Festucetum pallentis*) előfordulása szarmata mészkövön. *Bot. Közlem.* 82: 27–34.
- KUN A., ITTZÉS P., FACSAR G., HÖHN M. 2000: Sziklagyeppek és lejtősztyepek a Középdunai Flóráválasztó környékén II. Mészkő- és dolomitvegetáció a Cserháiban. *Kitaibelia* 5: 209–215.
- PENKSZA K. 2000: A *Festuca javorkae* Májovsky és a *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt jellemzése és a *Festuca ovina* - csoport határozókulcsa. *Kitaibelia* 5: 275–278.
- PENKSZA K., BENYOVSZKY B. M., ÖTVÖS E., ASZTALOS J. 1995: Phytosociological studies of the Cliff Fehérszirt, near Kesztölc, Hungary. *Acta. Bot. Hung.* 38: 523–547.
- PENKSZA K., KÁDER F., SÜLE Sz. 2002: Kiegészítések a *Festuca*-fajok és az *Artemisia alba* gyeptársulásokban betöltött szerepének ismeretéhez. *Kanitzia* 9: 211–226.
- PINTÉR B., HÁZI J. 2002: Újabb florisztikai adatok a Visegradense és a Neogradense flórájárás területére. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében V. Összefoglalók, pp. 119–120.
- PODANI J. 1978: A method for clustering of binary (floristical) data in vegetation research. *Acta. Bot. Hung.* 24: 121–137.
- PODANI J. 1979: Association-analysis based on the use of mutual information. *Acta. Bot. Hung.* 25: 125–130.
- PODANI J. 1998: Numerikus cönológiai vizsgálatok a Sas-hegy (Budai-hg.) dolomit sziklagyepjeiben. In: CSONTOS P. (Szerk.): Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 214–229.
- SADLER J. 1840: Flora comitatus Pesthiensis.
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest, 892 pp.
- TÖKÉS L. 1899: Vác és környékének edényes növényzete. A Váci Katholikus Főgymnázium Értesítője, pp. 5–82.
- VARGA Z. 2001: Felsőszáraz és szekunder gyepek ökológiai és cönológiai viszonyai az Aggteleki-karszton. In: BORHIDI A., BOTTA-DUKÁT Z. (Szerk.): Ökológia az ezredfordulón II. MTA, Budapest, pp. 187–221.
- VARGA-SÍPOS J., VARGA Z. 1996: Phytocenology of semi-dry grasslands in the Aggtelek karst area (N. Hungary). In: Research in Aggtelek National Park and Biosphere Reserve (Eds.: TÓTH E., HORVÁTH R.), pp. 59–78.



- VOJTKÓ A. 1993: A váci Naszály vegetációtérképe. *Bot. Közlem.* 80: 103–110.
- VOJTKÓ A. 1995: A Naszály hegy flórája. *Acta Acad. Agr.* 21: 341–354.
- VOJTKÓ A. 1998: A Bükk hegység sziklagyepeinek és sztyepréteinek jellemzése. In: Sziklagyepek szünbotanikai kutatása (Szerk.: CSONTOS P.). Scientia Kiadó, Budapest, pp. 133–155.
- ZÓLYOMI B. 1936: A pannóniai flóratartomány és az északnyugatnak határos területek sziklanövényzetének áttekintése. *Annales Mus. Nat. Hung.* 30: 136–174.
- ZÓLYOMI B. 1942: A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. *Bot. Közlem.* 39: 209–231.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. In PÉCSI M. (Szerk.) Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 509–642.
- ZÓLYOMI B., KÉRI M., HORVÁTH F. 1992: A szubmediterrán éghajlati hatások jelentősége a Kárpát-medence klímazonális növénytakarásainak összetételére. Hegyfokj Kabos születésének 145. évfordulója alkalmából rendezett tudományos emlékülés előadásai. Debrecen–Túrkeve, 1992. június 8–9., pp. 60–74.

#### COENOLOGICAL STUDIES ON ROCKY GRASSLAND COMMUNITIES OF THE NASZÁLY HILL

A. Vojtkó

Department of Botany, Eszterházy Károly College,  
Eger, P.O.B. 43, H-3301, Hungary

Accepted: 15 January 2003

**Keywords:** Middle-Danubian Flora Boundary, Rocky grassland, Semi-dry grassland, Dolomite vegetation.

The author describes the rocky grasslands of the southern and northern slopes of the Naszály hill and the secondary grassland on the foot of hill. One can find an endemic community [*Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958] on the southern dolomite sides. This is the northernmost occurrence of this community. The *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958 which is common in the Transdanubian Middle Range is also a community of the southern dolomite slopes. The *Seslerietum sadlerianae* Zólyomi 1936 community occurs in northern exposition on limestone basic rock. This community is also endemic and beside the Budai hill, it only occurs in the Naszály hill. The secondary grassland on the foot of hill is the *Polygalo-Brachypodietum pinnati* Wagner 1941. The flora of this community consist of dolomite species, forest steppe elements from loess and members of the *Cirsio-Brachypodium* group. The characterizations are given on the basis of 25 coenological tables.

I. táblázat  
Table 1

Seseli leucospermi-Festucetum palensis ZÓLYOMI (1936) 1958

Flóraelem	TVK	Életforma	T	W	R	Név	1	2	3	4	5	K	A-D
<b>Seslerio- &amp; Asplenio-Festucetum pallentis fajok</b>													
cirk	K	H	5	2	5	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	-	+	-	+	-	II	+
pann end	V	TH-H	4	2	5	<i>Erysimum pallidiflorum</i>	-	-	+	+	-	II	+
K-álp-kárp-balk	V	Ch	6	0	5	<i>Jovibarba hirta</i>	-	+	+	-	-	II	+
köz-eu	K	Ch	6	1	5	<i>Thymus praecox</i>	-	+	+	-	-	II	+
köz-eu	V	H	4	1	5	<i>Poa badensis</i>	-	-	+	-	-	I	+
<b>Bromion &amp; Brometalia &amp; Bromo-Festucetum fajok</b>													
pann end	V	H	6	0	5	<i>Seseli leucospermum</i>	±1	1	+	±1	1-2	V	±2
D-euá	E	H	6	2	4	<i>Chrysopogon gryllus</i>	+	-	±1	-	+	III	±1
eu-(med)	K	H	5	3	4	<i>Sanguisorba minor</i>	-	-	+	-	+	II	+
atl-med	K	Ch	6	0	5	<i>Helianthemum canum</i>	-	-	-	-	±1	I	±1
pann-ill	E	H	6	2	4	<i>Bromus pannonicus</i>	-	-	-	-	+	I	+
szubm	K	H	6	2	4	<i>Globularia punctata</i>	-	+	-	-	-	I	+
pont-med-köz-eu	K	H	6	1	4	<i>Linum tenuifolium</i>	-	+	+	-	-	I	+
pont-pann-balk	V	Ch	6	0	5	<i>Paronychia cephalotes</i>	-	-	-	+	-	I	+
<b>Festucetum rupicolae fajok</b>													
pont-balk	V	H	5	1	5	<i>Astragalus vesicarius</i> subsp. <i>albidus</i>	-	-	+	+	-	II	+
euá	V	H	6	2	4	<i>Stipa pennata</i>	+	+	-	-	-	II	+
<b>Festucetum vaginatae fajok (Festucetalia valesiacae-val közös fajok)</b>													
szmed-(köz-eu)	V	N	6	0	5	<i>Fumana procumbens</i>	2	1-2	2	1	±1	V	±2
pont-pann-balk	K	H-Ch	6	0	5	<i>Minuartia setacea</i>	+	+	+	+	+	V	+
med-D-euá-(pont)	K	G	6	0	5	<i>Allium flavum</i>	-	-	+	-	+	II	+
pont-med	E	G	6	2	4	<i>Carex liparicarpos</i>	-	+	-	-	+	II	+
euá-(med)	K	H	6	1	4	<i>Euphorbia seguieriana</i>	-	-	-	-	+	I	+
pann-balk-(köz-eu)	V	H	6	2	4	<i>Onosma arenarium</i>	-	+	+	-	-	I	+
euá	K	H	5	2	4	<i>Silene otites</i>	-	+	-	-	-	I	+
<b>Festucetalia valesiacae fajok</b>													
euá	E	H	5	2	5	<i>Carex humilis</i>	+	+	+	-	+	IV	+
DK-eu-(K-med)	V	H	5	2	5	<i>Festuca pallens</i>	+	+	+	+	-	IV	+

Flóraelem	TVK	Életforma			Név	Felvételek							K	A-D	
		T	W	R		1	2	3	4	5					
euá-(med)	K	6	3	5	<i>Scorzonera austriaca</i>				1	+				IV	+
szmed-(köz-eu)	K	6	0	5	<i>Teucrium montanum</i>				1-2	-	+			II	±2
szmed-köz-eu	K	6	1	5	<i>Melica ciliata</i>				+	-		±1		II	±1
eu-med	K	6	1	5	<i>Alyssum montanum</i>				+		-		+	II	+
pont-pann	V	6	2	5	<i>Iris pumila</i>				-	+				II	+
pont-pann	K	6	1	4	<i>Inula ensifolia</i>				-	±1				I	±1
kont	K	6	3	4	<i>Anthyllis polyphylla</i>				-	+				I	+
pont-med-(köz-á)	TP	6	2	4	<i>Crupina vulgaris</i>				-	+				I	+
pann-balk	K	6	3	4	<i>Jurinea mollis</i>				+					I	+
szmed-(köz-eu)	TZ	6	3	5	<i>Orlaya grandiflora</i>				-	-			+	I	+
pann szend	K	6	1	5	<i>Seseli osseum</i>				+	-				I	+
<b>Festuco-Brometea fajok</b>															
köz-eu-(szmed)	K	5	3	4	<i>Anthericum ramosum</i>				1	+	+		±1	V	±1
szmed-eá-(köz-eu)	K	5	0	5	<i>Sedum album</i>				1	+	+			V	+
köz-eu-(szarm)	K	6	1	5	<i>Potentilla arenaria</i>				1	+	+			III	±1
eu	TP	6	1	4	<i>Acinos arvensis</i>				+	+	+			III	+
euá-kont	TZ	6	2	4	<i>Scabiosa ochroleuca</i>				+	-				II	+
kozsm	K	5	3	4	<i>Koeleria cristata</i>				-	-				I	+
<b>Egyéb fajok</b>															
euá-(med)	GY	5	3	4	<i>Euphorbia cyparissias</i>				+	+	+			IV	+
köz-eu-(med)	K	5	3	4	<i>Coronilla varia</i>				+	-				I	+
cirk-(med)	K	5	2	4	<i>Galium mollugo</i>				-	+				I	+
euá-(med)	K	5	3	4	<i>Polygonatum odoratum</i>				+	-				I	+

1. felvétel: 1990. VII. 2. DDNY-i exp., 40°, 40%, 2 x 2 m
2. felvétel: 1990. VII. 2. D-i exp., 50°, 45%, 2 x 2 m
3. felvétel: 1990. VII. 2. D-i exp., 55°, 38%, 2 x 2 m
4. felvétel: 1992. VI. 30. DDK-i exp., 45°, 35%, 2 x 2 m
5. felvétel: 1992. VI. 30. D-i exp., 38°, 40%, 2 x 2 m



2. táblázat  
Table 2

Chrysopogono-Caricetum humilis ZÓLYOMI (1950) 1958

Flóraelem	TVK	Élet- forma	T	W	R	Név	I	2	3	4	5	K	A-D
<b>Seslerio- &amp; Asplenio-Festucion pallentis fajok</b>													
köz-eu	K	Ch	6	1	5	<i>Thymus praecox</i>	±1	1	-	1-2	±1	IV	±2
cirk	K	H	5	2	5	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	-	-	-	+	+	II	+
pann end-	V	TH-H	4	2	5	<i>Erysimum pallidiflorum</i>	-	-	-	+	+	II	+
K-alp-kárp-balk	V	Ch	6	0	5	<i>Jovibarba hirta</i>	-	+	+	-	-	II	+
köz-eu	V	H	4	1	5	<i>Poa badensis</i>	-	-	-	+	-	I	+
<b>Bromion &amp; Brometalia &amp; Bromo-Festucion fajok</b>													
D-euá	E	H	6	2	4	<i>Chrysopogon gryllus</i>	±1	-	2-3	+	±1	IV	±3
eu-(med)	K	H	5	3	4	<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	-	+	+	IV	+
szubm	K	H	6	2	4	<i>Globularia punctata</i>	-	±1	+	+	-	III	±1
pont-med-köz-eu	K	H	6	1	4	<i>Linum tenuifolium</i>	+	-	±1	+	-	III	±1
atl-med	K	Ch	6	0	5	<i>Helianthemum canum</i>	-	+	-	-	1-2	II	±2
pann end	V	H	6	0	5	<i>Seseli leucospermum</i>	-	-	+	±1	-	II	±1
szmed	E	G	6	1	4	<i>Cleistogenes serotina</i>	-	-	-	±1	-	I	±1
pann-ill	E	H	6	2	4	<i>Bromus pannonicus</i>	-	+	-	-	-	I	+
szmed-köz-eu	V	G	6	2	4	<i>Orchis tridentata</i>	-	-	-	+	-	I	+
pont-pann-balk	V	Ch	6	0	5	<i>Paronichia cephalotes</i>	+	-	-	-	-	I	+
eu-(med)	K	H-Ch	4	3	5	<i>Polygala amara</i>	-	-	-	+	-	I	+
<b>Festucion rupicolae fajok</b>													
euá	V	H	6	2	4	<i>Stipa pennata</i>	+	-	-	±1	+	III	±1
pont-balk	V	H	5	1	5	<i>Astragalus vesicarius</i> subsp. <i>albidus</i>	+	-	+	-	-	II	+
pont-pann	K	H	6	2	5	<i>Asyneuma canescens</i>	-	+	-	+	-	II	+
<b>Festucion vaginatae fajok (Festucetalia valesiatae-val közös fajok)</b>													
pont-med	E	G	6	2	4	<i>Carex liparicarpus</i>	+	2-3	±1	+	2	V	±3
szmed-(köz-eu)	V	N	6	0	5	<i>Fumana procumbens</i>	1	±1	1	2-3	1-2	V	±3
pont-pann-balk	K	H-Ch	6	0	5	<i>Minuartia setacea</i>	±1	-	+	-	+	III	±1
köz-eu	K	Ch-H	5	2	4	<i>Helianthemum ovatum</i>	+	-	-	+	+	III	+

Flóraelem	TVK	Élet- forma	Élet- forma			Név	Felvételek							K	A-D	
			T	W	R		1	2	3	4	5					
med-D-euá-(pont)	K	G	6	0	5	<i>Allium flavum</i>	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+
eu-(med)	TZ	TH-H	5	2	4	<i>Centaurea micranthos</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
euá-(med)	K	H	6	1	4	<i>Euphorbia seguieriana</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+
pann-balk-(köz-eu)	V	H	6	2	4	<i>Onosma arenarium</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
euá	K	H	5	2	4	<i>Silene otites</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+
szmed-D-euá-(köz-eu)	K	G	6	2	4	<i>Allium sphaerocephalon</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
euá-(med)	TP	Th	5	3	4	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
<b><i>Festucetalia vallesiaca</i> fajok</b>																
euá	E	H	5	2	5	<i>Carex humilis</i>	3-4	2-3	3	4-5	2-3	2-3	2-3	2-3	V	2-5
pont-pann	K	H	6	1	4	<i>Inula ensifolia</i>	+	+	-	+	+	+	±1	±1	IV	±1
szmed-(köz-eu)	K	H	6	0	5	<i>Teucrium montanum</i>	-	±1	-	±1	±1	1-2	±1	±1	III	±2
euá-(szmed)	K	G	4	2	4	<i>Allium montanum</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	III	±1
DK-eu-(K-med)	V	H	5	2	5	<i>Festuca pallens</i>	±1	-	+	+	-	+	+	+	III	±1
pann-balk	K	H	6	3	4	<i>Jurinea mollis</i>	+	+	-	-	+	-	-	-	III	+
pann-szend	K	H	6	1	5	<i>Seseli osseum</i>	+	-	+	+	-	+	+	+	III	+
szmed-köz-eu	K	H	6	1	5	<i>Melica ciliata</i>	-	-	-	-	+	+	±1	±1	II	±1
euá-kont	V	H	6	3	5	<i>Adonis vernalis</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	II	+
kont	K	H	6	3	4	<i>Anthyllis polyphylla</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	II	+
eu	K	H	5	2	4	<i>Gallium erectum</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	II	+
eu	V	G.	6	2	5	<i>Iris pumila</i>	+	-	-	-	-	-	+	+	II	+
pont-pann	TZ	Th	6	3	5	<i>Orlaya grandiflora</i>	-	+	-	-	-	-	+	+	II	+
szmed-(köz-eu)	K	H	6	1	5	<i>Stachys recta</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	II	+
pont-med	K	H	6	2	4	<i>Astragalus onobrychis</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	I	+
euá-med-kont	KV	H	6	2	4	<i>Centaurea sadleriana</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	I	+
pann end	TP	Th	6	2	4	<i>Crapina vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	I	+
pont-med-(köz-á)	K	H-Ch	6	2	4	<i>Dorycnium herbaceum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	I	+
köz-eu-(szmed)	K	Th-H	6	2	5	<i>Erysimum odoratum</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	I	+
köz-DK-eu	E	H	6	2	4	<i>Festuca rupicola</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	I	+
euá	V	H	6	3	4	<i>Polygala major</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	I	+
pont-med	V	H	6	3	4		-	+	-	-	-	-	-	-	I	+

Flóráelem	TVK	Élet- forma	Élet- forma					Felvételek					K	A-D
			T	W	R	Név	I	2	3	4	5			
euá-(med)	K	H	6	3	5	<i>Scorzonera austriaca</i>	-	+	-	-	-	-	I	+
D-euá	TP	Th	7	2	4	<i>Sideritis montana</i>	-	-	-	-	-	-	I	+
euá	K	H	6	2	4	<i>Stipa capillata</i>	-	-	-	-	-	-	I	+
DK-eu-(med)	K	H	6	1	4	<i>Veronica austriaca</i>	-	-	-	+	-	-	I	+
<b>Festuco-Brometea fajok</b> (! <i>Quercetea pubescens-petraeae</i> -vel közös faj)														
köz-eu-(szmed)	K	G	5	3	4	<i>Anthericum ramosum</i>	I	1-2	±1	±1	+	±1	V	±2
köz-eu-(szarm)	K	H	6	1	5	<i>Potentilla arenaria</i>	±1	±1	-	-	1-2	+	IV	±2
D-euá	TZ	H	7	2	0	<i>Boeriochloa ischaemum</i>	-	±1	±1	-	-	2-3	III	±3
szmed-eá-(köz-eu)	K	Ch	5	0	5	<i>Sedum album</i>	+	-	±1	-	-	+	III	±1
pann-(pont)	V	H	5	2	5	<i>Pulsatilla grandis</i>	±1	-	+	-	-	-	II	±1
köz-eu	K	G-H	6	2	4	<i>Thesium linophyllum</i>	+	-	±1	-	-	-	II	±1
euá-(med)	K	H	5	3	4	<i>Campanula glomerata</i>	-	-	+	-	-	+	+	+
eu-szmed-(kont)	K	H	5	2	5	<i>!Geranium sanguineum</i>	-	-	-	+	+	+	II	+
eu-(med)	K	H	5	1	3	<i>Hieracium pilosella</i>	+	-	-	-	-	-	II	+
euá	K	H	6	1	5	<i>Linaria genistifolia</i>	-	+	-	-	-	+	II	+
euá-kont	TZ	H	6	2	4	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	-	-	+	-	-	+	II	+
szmed-pont-(köz-eu)	K	H	6	2	4	<i>Asperula cynanchica</i>	+	-	-	-	-	-	I	+
köz-K-eu	K	H	6	3	4	<i>Aster linosyris</i>	-	-	+	-	-	-	I	+
kont	TZ	H	7	2	4	<i>Eryngium campestre</i>	-	-	-	-	-	-	I	+
euá-(med)	TZ	H	6	3	4	<i>Medicago falcata</i>	-	+	-	-	-	-	I	+
kozrn	TZ	H	5	2	0	<i>Poa compressa</i>	-	-	-	-	-	+	I	+
eu-(med)	K	H	6	3	0	<i>Salvia pratensis</i>	-	+	-	-	-	-	I	+
szmed-(köz-eu)	K	Ch	6	2	4	<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	-	-	-	-	-	I	+
<b>Quercetea pubescens-petraeae fajok</b>														
euá-(med)	K	G	5	3	4	<i>Polygonatum odoratum</i>	-	+	1-2	-	-	±1	III	±2
köz DK-eu	K	N-M	6	4	2	<i>Cytisus nigricans</i>	-	-	+	±1	-	-	II	±1
köz-eu	K	N	5	3	3	<i>Cytisus hirsutus</i>	±1	-	-	-	-	-	I	±1
eu	K	H	5	2	5	<i>Peucedanum cervaria</i>	-	-	±1	-	-	-	I	±1
D-köz-eu	K	H	5	3	5	<i>Aconitum anthora</i>	-	+	-	-	-	-	I	+



*Chrysopogono-Caricetum humilis* ZÖL.YOMI (1950) 1958

Flóraelem	TVK	Élet- forma	T W R	Név	I	Felvételek					K	A-D
						1	2	3	4	5		
pont-pann-(balk)	K	N	6 2 5	<i>Cytisus austriacus</i>	-	-	-	1	-	-	1	1
cirk	K	H	5 3 3	<i>Hieracium umbellatum</i>	-	+	-	-	-	-	1	+
euá	K	H	5 3 5	<i>Primula veris</i>	-	-	-	-	+	-	1	+
euá-(med)	K	H-G	5 3 4	<i>Sedum maximum</i>	-	+	-	-	-	-	1	+
euá-(med)	TZ	H-Ch	5 4 4	<i>Veronica chamaedrys</i>	-	+	-	-	-	-	1	+
eu-(med)	TZ	H	6 3 4	<i>Vincetoxicum hircundinaria</i>	-	-	-	-	+	-	1	+
Egyéb fajok												
euá-(med)	GY	H	5 3 4	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	-	+	-	+	+	IV	+
köz-eu-(med)	K	H	5 3 4	<i>Coronilla varia</i>	-	-	-	-	-	-	1	+
euá	TP	TH	6 3 0	<i>Echium vulgare</i>	-	+	-	-	-	-	1	+
köz-DK-eu-(med)	TZ	TH		<i>Verbascum philomoides</i>	+	-	-	-	-	-	1	+

1. felvétel: 1992. VI. 30. 400 m, D-i exp., 30°, 78%, 4 x 4 m
2. felvétel: 1993. VI. 26. 420 m, DDK-i exp., 25°, 80%, 4 x 4 m
3. felvétel: 1993. VI. 26. 450 m, DK-i exp., 28°, 75%, 4 x 4 m
4. felvétel: 1993. VI. 26. 410 m, D-i exp., 25°, 85%, 4 x 4 m
5. felvétel: 1993. VI. 26. 430 m, DDK-i exp., 30°, 70%, 4 x 4 m

Flóraclem	TVK	Élet- forma	T	W	R	Név	Felvételek										K	A-D	
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
<b>Seslerio- &amp; Asplenio-Festucion pallentis fajok</b>																			
K-alp-kárp	V	H	4	1	5	<i>Sesleria sadleriana</i>	3-4	5	2-3	5	3-4	5	4-5	5	4-5	5	V	10	2-5
círk	K	Ch	2	2	5	<i>Saxifraga paniculata</i>	2	±1	+	+	3-4	3-4	±1	+	±1	+	V	10	±4
köz-eu	K	Ch	6	1	5	<i>Thymus praecox</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	V	9	+
atl-med-D-euá	V	H	7	0	5	<i>Ceterach officinarum</i>	+	+	±1	+	-	-	±1	+	±1	+	IV	7	±1
euá	K	Th-H	5	3	0	<i>Viola tricolor</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	IV	7	+
kozrn	K	H	0	6	3	<i>Asplenium trichomanes</i>	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	III	5	+
pann end	V	TH-H	4	2	5	<i>Erysimum pallidiflorum</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	II	4	+
K-alp-kárp-balk	V	Ch	6	5	0	<i>Jovibarba hirta</i>	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	II	4	+
círk	E	G	5	6	2	<i>Polypodium vulgare</i>	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	I	1	I
<b>Festucetalia valesiatae fajok</b>																			
med-D-euá-(pont)	K	G	6	0	5	<i>Allium flavum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	10	+
pann-szend	K	H	6	1	5	<i>Seseli osseum</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	V	9	+
euá-(szmed)	K	G	4	2	4	<i>Allium montanum</i>	-	+	-	+	±1	±1	+	+	+	+	IV	7	±1
DK-eu-(K-med)	V	H	5	2	5	<i>Festuca pallens</i>	-	-	-	1-2	+	±1	1	-	1-2	2	III	6	±2
kont-(J-DK-eu)	K	H	6	3	4	<i>Anthyllis polyphylla</i>	±1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	II	4	±1
köz-eu	K	Ch-H	5	2	4	<i>Helianthemum ovatum</i>	+	±1	-	±1	+	-	-	-	-	-	II	4	±1
pont-pann-balk	K	H-Ch	6	0	5	<i>Minuartia setacea</i>	-	±1	-	-	-	-	+	+	+	+	II	4	±1
pont-pann	V	G.	6	2	5	<i>Iris pumila</i>	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	II	4	+
pont-med	K	H	6	1	5	<i>Stachys recta</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	II	4	+
DK-eu-(med)	K	H	6	1	4	<i>Veronica austriaca</i>	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	II	4	+
euá	E	H	6	2	4	<i>Festuca rupicola</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	II	3	+
euá-kont	V	H	6	3	5	<i>Adonis vernalis</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	I	2	+
círk	K	H	5	3	4	<i>Campanula rotundifolia</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	I	2	+
<b>Festuco-Brometea fajok (Quercetea pubescenti-petraeae-vel közös faj)</b>																			
köz-eu-(szarn)	K	H	6	1	5	<i>Potentilla arenaria</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	1-2	+	V	9	±2
szmed-eá-(köz-eu)	K	Ch	5	0	5	<i>Sedum album</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	V	9	±1
círk-(med)	K	TH-H	5	2	4	<i>Arabis hirsuta</i>	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	III	5	+
szmed-(köz-eu)	K	Ch	6	2	4	<i>Teucrium chamaedrys</i>	-	-	-	-	±1	±1	+	+	1	-	III	5	+

Flóraelem	TVK	Élet- forma	T	W	R	Név	Felvételek										K	10	A-D				
							1	2	3	4	5	6	7	8	9								
pann szend	K	H	6	2	4	<i>Dianthus ponde- rae</i>	-	-	+	±1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	4	±1
eu-szmed-(kont)	K	H	5	2	5	<i>Geranium sanguineum</i>	1-2	+	±1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	4	±2
szmed-pont	K	H	6	2	4	<i>Asperula cynanchica</i>	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	II	3	+
eu-(med)	K	Ch	5	0	3	<i>Sedum acre</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	II	3	+
köz-DK-eu-(med)	K	Ch	5	1	3	<i>Sedum sexangulare</i>	+	-	±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	2	±1
euá-(med)	TZ	H	5	3	0	<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	1	+
euá-kont	TZ	H	6	2	4	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	1	+
euá-(med)	K	H-Ch	5	1	4	<i>Veronica orchidea</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	1	+
<b><i>Quercetea pubescenti-petraeae</i> fajok</b>																							
euá-(med)	K	G	5	3	4	<i>Polygonatum odoratum</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	6	+
eu-(med)	TZ	H	6	3	4	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	III	6	+
K-med-DK-eu	E	MM	6	2	4	<i>Fraxinus ornus</i>	±1	+	-	1-2	±1	-	-	1-2	-	-	-	-	-	-	III	5	±2
euá-(med)	K	H-G	5	3	4	<i>Sedum maximum</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	5	+
köz-eu	K	M	4	2	5	<i>Cotoneaster matrensis</i>	+	-	-	1-2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	II	4	±2
euá-med	K	H(Ch)	5	3	4	<i>Silene vulgaris</i>	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	II	4	+
euá-(euszib)	E	M	4	3	4	<i>Spiraea media</i>	2-3	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	II	3	1-3
kárp-balk-kauk	K	H	5	4	4	<i>Waldsteinia geoides</i>	-	-	+	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	II	3	+
szmed-(köz-eu)	E	MM-M	6	2	5	<i>Quercus pubescens</i>	-	-	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	2	1-2
D-köz-eu	K	H	5	3	5	<i>Aconitum anthora</i>	-	±1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	2	±1
euá-(med)	K	H	5	4	3	<i>Digitalis grandiflora</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	2	+
DK-eu-kont	K	H	6	3	5	<i>Laser trilobum</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	2	+
eu-(med)	K	TH	5	4	3	<i>Campanula persicifolia</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	1	+
<b><i>Quercuo-Fagetea</i> fajok (! <i>Quercetea pubescenti-petraeae</i> faj is)</b>																							
euá	K	H	5	7	3	<i>Festuca gigantea</i>	1-2	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	4	±2
kozsm	K	H	0	7	0	<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	2	+
cirk-(med)	K	H	5	2	4	<i>Galium mollugo</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	2	+
köz-eu-med	K	H-G	5	4	4	<i>Melica uniflora</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	I	2	+
euá	K	H	5	3	5	<i>Primula veris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I	2	+
kozsm	K	Th	5	6	3	<i>Geranium robertianum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	1	+





Polygalo-Brachypodietum pinnati WAGNER 1941

Flóraelem	TVK	Életforma	T W R	Név	Felvételek							K	A-D
					1	2	3	4	5				
<b>Bromion &amp; Brometalia &amp; Bromo-Festucion fajok</b>													
alp-balk	K	Ch	6 2 4	<i>Dorycnium germanicum</i>	-	1-2	+	±1	±1	IV	±2		
eu-(med)	K	H	5 3 4	<i>Sanguisorba minor</i>	+	-	±1	+	+	III	±1		
pont-med-köz-eu	K	H	6 1 4	<i>Linum tenuifolium</i>	-	+	+	-	-	III	+		
szmed-köz-eu	V	G	6 3 5	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	+	-	+	-	-	II	+		
med-pont	TP	Th	6 3 4	<i>Arabis auriculata</i>	+	-	-	-	-	I	+		
szubm	K	H	6 2 4	<i>Globularia punctata</i>	-	-	-	-	+	I	+		
<b>Festucion rupicolae fajok</b>													
euá	V	H	6 2 4	<i>Stipa pennata</i>	+	±1	-	+	+	IV	±1		
eu	V	H	5 2 4	<i>Aster amellus</i>	-	-	+	-	-	I	+		
pont-pann	TZ	H	6 2 4	<i>Salvia austriaca</i>	-	-	-	+	-	I	+		
<b>Festucion vaginatae fajok (Festucetalia valesiatae-val közös fajok)</b>													
euá-(med)	K	H	6 1 4	<i>Euphorbia seguieriana</i>	-	+	+	-	+	III	+		
eu-(med)	TZ	TH-H	5 2 4	<i>Centaurea micranthos</i>	-	+	-	-	-	I	+		
pont-pann-balk	K	H	6 2 4	<i>Linum hirsutum</i>	-	+	-	-	-	I	+		
<b>Festucetalia valesiatae fajok (!Quercetia faj is)</b>													
euá	E	H	6 2 4	<i>Festuca rupicola</i>	±1	+	+	+	+	V	±1		
pont-pann	K	H	6 1 4	<i>Inula ensifolia</i>	1	±1	1-2	-	2	IV	±2		
pann szend	K	H	6 1 5	<i>Seseli osseum</i>	+	+	+	±1	-	IV	±1		
pann end	KV	H	6 2 4	<i>Centaurea saddleirana</i>	+	+	+	+	-	IV	+		
pont-med	K	H	6 1 5	<i>Stachys recta</i>	+	-	+	+	+	IV	+		
kont-(pont-pann-b)	V	H	6 2 4	<i>Linum flavum</i>	+	-	+	+	-	III	+		
pont-med	V	H	6 3 4	<i>Polygala major</i>	-	-	+	+	+	III	+		
euá-kont	V	H	6 3 5	<i>Adonis vernalis</i>	-	-	-	+	-	II	+		
D-euá-(med)	K	H	6 2 4	<i>Anthemis tinctoria</i>	-	-	+	+	+	II	+		
kont	K	H	6 3 4	<i>Anthyllis polyphylla</i>	-	-	-	+	+	II	+		
pann-balk	K	H	6 3 4	<i>Jurinea mollis</i>	+	-	+	-	-	II	+		
szmed-köz-eu	K	H	6 1 5	<i>Melica ciliata</i>	-	+	+	-	-	II	+		

Flóraelem	TVK	Élet- forma	T W R			Név	Felvételek									
			T	W	R		1	2	3	4	5	K	A-D			
euá-(med)	K	H	6	2	4	<i>Achillea nobilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	I	+
euá-med-kont	K	H	6	2	4	<i>Astragalus onobrychis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	I	+
pont-pann-(balk)	V	G	6	2	5	<i>Iris variegata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	I	+
<b>Festuco-Brometea fajok</b> (! <i>Quercetea pubescens-petraeae</i> -vel közös faj)																
euá-med	K	H	5	3	4	<i>Galium verum</i>	+	+	+	+	-	+	+	±1	IV	±1
pann szend	K	H	6	2	4	<i>Dianthus pottederae</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	IV	+
köz-eu	K	G-H	6	2	4	<i>Thesium linophyllon</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	IV	+
euá-(med)	A	H	6	3	4	<i>Onobrychis vicifolia</i>	1-2	-	-	-	-	+	+	+	III	±2
eu-(med)	K	H	6	3	0	<i>Salvia pratensis</i>	±1	-	+	+	+	+	+	+	III	±1
eu-szmed-(kont)	K	H	5	2	5	<i>Geranium sanguineum</i>	-	+	+	+	+	+	+	-	III	+
cirk	E	H	5	3	4	<i>Poa angustifolia</i>	-	1-2	-	1	-	1	-	-	II	1-2
cirk	K	H	5	4	4	<i>Bromus inermis</i>	±1	-	-	-	-	-	±1	-	II	±1
euá-(med)	TZ	TH-H	5	2	4	<i>Carlina vulgaris</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	II	+
euá-(med)	K	H	5	3	3	<i>Filipendula vulgaris</i>	+	-	-	-	-	+	+	-	II	+
koz	K	H	5	3	4	<i>Koeleria cristata</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	II	+
K-DK-eu	K	H	6	2	4	<i>Salvia nemorosa</i>	-	-	-	-	+	-	+	+	II	+
euá-(med)	K	H-Ch	5	1	4	<i>Veronica spicata</i>	+	+	+	+	-	-	-	+	II	+
euá-(med)	K	H				<i>Salvia verticillata</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	I	+
euá-(med)	K	H-Ch	5	1	4	<i>Veronica orchidea</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	I	+
<b>Arrhenatheretea fajok</b>																
koz	TZ	H	5	6	4	<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	-	1-2	-	1	1	1	IV	1-2
köz-eu-(med)	K	H	5	3	4	<i>Coronilla varia</i>	+	-	+	±1	+	+	+	+	IV	±1
eu-köz-á	TZ	H	5	5	4	<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	+	-	+	-	+	-	-	II	+
koz	K	H	5	6	0	<i>Briza media</i>	-	+	+	-	+	-	-	II	+	+
DK-eu	Z	H	5	6	0	<i>Centaurea pannonica</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	I	+
euá-(med)	TZ	H	5	3	4	<i>Trifolium montanum</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	I	+
<b>Quercetea pubescens-petraeae fajok</b>																
euá-med	E	H(Ch)	5	2	4	<i>Brachypodium pinnatum</i>	3	3-4	3	4-5	3	4	4-5	4	V	3-5



## Polygalo-Brachypodietum pinnati WAGNER 1941

Flóraellem	TVK	Élet- forma	T W R			Név	Felvételek						K	A-D	
			5	2	5		1	2	3	4	5				
eu	K	H	5	2	5	<i>Peucedanum cervaria</i>	1	1	1	1	1	-	1-2	IV	1-2
szmed	K	H	6	3	4	<i>Lathyrus latifolius</i>	+	-	±1	±1	±1	±1	±1	IV	±1
pont-pann(-balk)	K	N	6	2	5	<i>Chamaecytisus austriacus</i>	1	1	-	-	-	-	2-3	III	1-3
cirk	K	H	5	3	3	<i>Hieracium umbellatum</i>	+	-	-	-	-	±1	-	II	±1
euá	K	M	6	2	4	<i>Cerasus fruticosa</i>	-	-	-	-	-	1-2	-	I	1-2
köz-eu	K	H	6	3	4	<i>Peucedanum alsaticum</i>	-	-	-	±1	±1	-	-	I	±1
szmed-(köz-eu)	K	M	6	2	4	<i>Rosa gallica</i>	-	±1	-	-	-	-	-	I	±1
szmed-(köz-eu)	K	M	6	3	5	<i>Colutea arborescens</i>	-	-	+	+	+	-	-	I	+
köz-euá-(med)	V	H	6	2	5	<i>Dictamnus albus</i>	-	-	+	+	+	-	-	I	+
euá	K	H	5	3	4	<i>Thalictrum minus</i>	-	-	-	+	+	-	-	I	+
eu-(med)	TZ	H	6	3	4	<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	-	-	-	+	+	-	-	I	+
<b>Egyéb fajok</b>															
euá-med	TZ	H	5	2	4	<i>Calamagrostis epigeios</i>	1-2	-	-	1-2	-	-	-	II	1-2
euá-(med)	K	H-G	6	7	5	<i>Lathyrus pannonicus</i>	-	1	-	-	-	-	+	II	±1
						<i>Linum usitatissimum</i>	+	-	-	-	-	-	+	II	+
euá	K	Th(H)	3	3	2	<i>Antennaria dioica</i>	-	+	-	-	-	-	-	I	+
euá	TP	TH	6	3	0	<i>Echium vulgare</i>	+	-	-	-	-	-	-	I	+

1. felvétel: 1992. VI. 27. 350 m, 85%, 4 x 4 m
2. felvétel: 1993. VI. 27. 350 m, 87%, 4 x 4 m
3. felvétel: 1993. VI. 27. 350 m, 85%, 4 x 4 m
4. felvétel: 1993. VI. 27. 360 m, 90%, 4 x 4 m
5. felvétel: 1993. VI. 27. 360 m, 90%, 4 x 4 m



## RÖVID KÖZLEMÉNYEK

### ŐSZI FÜZÉRTEKERCS (*SPIRANTHES SPIRALIS* /L./ CHEVALL) A PÁZMÁNDI-SZIKLÁKON

TAMÁS JÚLIA<sup>1</sup> és CSONTOS PÉTER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Botanikus Kert, 1083 Budapest, Illés u. 25.

<sup>2</sup>MTA-ELTE, Ökológiai és Elméleti Biológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/c.

Elfogadva: 2003. január 7.

**Kulcsszavak:** florisztika, *Spiranthes spiralis*, Pázmándi-sziklák, védett fajok

**Összefoglalás:** A Pázmándi-sziklákhöz tartozó, a kálvária három keresztjét viselő dombon (194 m t.sz.f.) 2002. szeptemberében megtaláltuk a *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall (őszi füzértekercs) tizenöt virágzó példányát. Az állomány egyedszáma legalább harminc töre becsülhető.

A faj biztos előfordulási adatai döntő többségben a Dunántúlról (két esetben a Duna-Tisza közéről) származnak. Az új lelőhely az ismert előfordulási helyeket összekötő konvex poligonon kívül esik, és ÉK-i irányban kiszélesíti a faj hazai áréáját.

Az őszi füzértekercs megtalálása a Pázmándi-sziklákon, valamint öt további védett faj megléte felhívja a figyelmet az eddig kevésbé ismert terület botanikai érdekességére, amelynek részletesebb elemzését javasoljuk.

A Velencei-hegységet felépítő vulkáni eredetű vonulat északkeleti irányban vett utolsó felszínre bukkanását Pázmándi-sziklák néven ismerjük. Ezen a területen találtuk meg 2002. szeptember 7-én a *Spiranthes spiralis* állományát, amelyben ekkor hét virágzó példányt figyeltünk meg. Szeptember 29-én újabb nyolc virágzó egyedeket találtunk. A lelőhely a kálvária három keresztjét viselő dombon (Kálvária-h., Zsidó-h., Zsidókő-h.; 194 m) a kereszttektől északi irányban helyezkedik el. A legtávolabbi példányok néhány méterre megközelítik a felhagyott kőfejtő peremét.

Az élőhely fajkészletében meglehetősen kevert, és elég jelentős mértékben degradált pusztafüves lejtőnek tekinthető, amelynek összképét elsősorban a fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum*) domináns jelenléte határozta meg. A füzértekercs tövek közvetlen szomszédságában az alábbi fajokat figyeltük meg: *Acinos arvensis*, *Allium flavum*, *Anthericum ramosum*, *Asperula cynanchica*, *Bothriochloa ischaemum*, *Centaurea biebersteinii*, *Cladonia foliacea* (syn.: *C. convoluta*), *Euphorbia cyparissias*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Hieracium pilosella*, *Hypericum perforatum*, *Potentilla arenaria*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Stipa capillata*.

Az egyes virágzó hajtásoktól 1–10 cm-es távolságban gyakran találtunk 2–3 tölevél-rózsát, részben már kifejlett, részben pedig még fejlődő levelekkel. A virágzó tövektől nagyobb távolságban vegetatív egyedeket csak elvétve találtunk. Egy virágzó hajtás és egy törzsza együttes előfordulása várható jelenség, mivel az őszi füzértekercsnél az



anyagumó csak virágzó hajtást fejleszt, míg a leánygumóból tör elő a tőlevélrózsa. Az, hogy a pázmándi-sziklai populációban gyakran találtunk 1–2 db „számfeletti” tőlevélrózsát, feltehetően annak a jele, hogy egyes kedvező években a növény két új gumó létrehozására is képes, amelyek a következő évben szétválva vegetatív szaporulatot eredményeznek. Ugyanakkor nem zárható ki a generatív szaporodás lehetősége sem. Például az *Ophrys sphegodes* fenékpusztai állományának több éves megfigyelése sikeres csírázást igazolt az anyatövek közvetlen közelében (SZABÓ ISTVÁN, ex verbis). Mivel egyetlen példányban sem akartunk kárt tenni, a vegetatív szaporodásra vonatkozó feltevésünket nem bizonyítottuk, és herbáriumi anyagot sem gyűjtöttünk. A fentiek alapján az állomány egyedszáma legalább harminc töre becsülhető. A tényleges egyedszám ennél jóval magasabb is lehet, mivel nem ismert, hogy az adott évben a példányok hány százaléka fejlesztett föld feletti szerveket.

Az új őszi füzértekerces előfordulás megtalálásának jelentőségét az alábbiakban látjuk.

- 1) A faj biztos előfordulási adatai döntő többségben a Dunántúlról (két esetben a Duna-Tisza közéről) származnak (MOLNÁR in FARKAS 1999). Az új lelőhely az ismert előfordulási helyeket összekötő konvex poligonon kívül esik, vagyis kevéssel bár, de kiszélesíti a faj hazai áréáját, mégpedig északkeleti irányban. Az eddig ismert legközelebbi előfordulást FEKETE (1954) jelezte a Nadap melletti Cseplek-hegyről.
- 2) A most közölt új előfordulási adat, miként a közelmúlt számos florisztikai felfedezése, felhívja a figyelmet a hazai flóra rendszeres kutatásának, monitorozásának szükségességére. Az új fajok megtalálása, valamint az országból már kimutatott fajok új lelőhelyeinek előkerülése véleményünk szerint nem csak egyes körzetek kisebb mértékű kutatósságával magyarázható (noha bizonyos területek esetében nyilvánvalóan ez volt a döntő tényező), hanem abban a területek flórájának folyamatos változása is szerepet játszik. Természetközeli élőhelyeken ez a változás viszonylag lassú, és gyakran a természetes szukcesszióval hozható összefüggésbe. Az emberi tevékenység által leginkább érintett területeken pedig a flóra változása még intenzívebb, ezt mutatják a vasúti területeken (DANCZA és KIRÁLY 2000, DANCZA et al. 2002), a homokbányákban (BARINA 2000), vagy a mezőgazdasági hasznosítás alatt álló területeken (PENKSZA et al. 1999, PINKE et al. 1999, BARTHA et al. 2000) végzett vizsgálatok. Mindezek alapján nyilvánvaló, hogy a hazai flóra állapotának rögzítése nem csak a jelenben tekinthető aktuális feladatnak, hanem a jövőben is.
- 3) Az őszi füzértekerces megtalálása a Pázmándi-sziklákon felhívja a figyelmet az eddig kevéssé ismert terület botanikai érdekességére. Korábban FEKETE GÁBOR velencei-hegységi kutatásai közelítették meg legjobban a térséget. A Cseplek-hegyről, amely az általunk vizsgált területtől 1 km-rel délnyugatra helyezkedik el, három cönológiai felvételt közölt (*Asplenieto /septentrionalis/ - Festucetum glaucae* ass. nova, 2 felvétel; *Diplachno-Festucetum sulcatae matricum*, 1 felvétel; FEKETE 1959), valamint néhány florisztikai adatot ismertetett a kistájra vonatkozóan (FEKETE 1954). A területünkől keletre húzódó Váli-medence vegetációjáról KERESZTY (1977) közölt rövid áttekintést, amelyben az ott előforduló, erősen degradált lösznövényzetből is említ néhány fajt. Újabban MJAZOVSZKY és TAMÁS (2002) is dolgoztak a Váli-víz völgyében, de csak a víz által befolyásolt, patakkísérő növényzetet tárgyalták.

Mivel az őszi füzértekerces populációnak otthont adó kálvária dombról tudomásunk szerint florisztikai ismertetés egyáltalán nem jelent meg, az alábbiakban közreadjuk az általunk megfigyelt fajok jegyzékét, megjegyezve, hogy a rövid idő alatt készült lista még jelentősen bővíülhet. (A fajnevek után álló rövidítések: V= védett, R= regionális jelentőségű, szk= csak a nagyobb sziklaközök és hasadékok árnyalt területein előforduló faj.)

Gyepszínti fajok a sziklakibúvásos, sztyep jellegű, zavart növényzetből:

*Achillea collina*, *Acinos arvensis*, *Agropyron pectiniforme* (R), *Allium flavum*, *Allium sphaerocephalon* (V), *Anthericum ramosum*, *Arrhenatherum elatius*, *Asparagus officinalis*, *Asperula cynanchica*, *Asplenium septentrionale*, *Asplenium trichomanes* (szk), *Astragalus austriacus*, *Ballota nigra* (szk), *Berteroa incana*, *Bothriochloa ischaemum*, *Campanula bononiensis*, *Campanula rotundifolia*, *Carex humilis*, *Carlina biebersteinii*, *Centaurea biebersteinii*, *Chelidonium majus* (szk), *Chondrilla juncea*, *Cladonia foliacea* (syn. *C. convoluta*), *Convolvulus cantabrica* (V), *Dactylis glomerata*, *Dorycnium* sp., *Echium vulgare*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia glareosa*, *Falcaria vulgaris*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Galium verum*, *Hieracium pilosella*, *Hypericum perforatum*, *Inula germanica* (V), *Lembotropis nigricans*, *Linaria genistifolia*, *Melampyrum arvense*, *Melica transsylvanica*, *Parietaria erecta* (szk), *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla arenaria*, *Potentilla recta*, *Prunus fruticosa* (R), *Rosa gallica*, *Rumex acetosella*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sedum sexangulare*, *Sedum telephium* ssp. *maximum*, *Silene bupleuroides* (R), *Silene otites*, *Spiranthes spiralis* (V), *Stipa capillata*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Vinca herbacea* (V), *Xeranthemum annuum*.

A sziklákon kialakult cserjésekben, a gyp spontán bozótosodó területein és a határos erdőszéleken megfigyelt fák és cserjék:

*Acer platanoides*, *Berberis vulgaris*, *Celtis occidentalis*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Cotinus coggygria* (R), *Cotoneaster horizontalis*, *Cotoneaster integerrimus* (V), *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Fraxinus ornus*, *Juglans regia*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus catharticus*, *Robinia pseudo-acacia*, *Rosa canina* agg., *Rubus fruticosus* agg., *Syringa vulgaris*, *Ulmus minor*. [A fajnevek megadásakor SIMON (2000) munkáját követtük.]

A rövid fajlista is jól érzékelteti, hogy az őszi füzértekerces lelőhelye, valamint annak környéke, bár degradált képet mutat, és sok gyomosító fajt is tartalmaz, még számos jó löszpusztai növény őrzője. Ezek közül legnagyobb egyedszámban a cseplezsmeggyet és a borzas szulákot figyeltük meg. A *Celtis occidentalis*, *Cotoneaster horizontalis*, *Juglans regia*, *Robinia pseudo-acacia* és *Syringa vulgaris* régebbi vagy újabb keletű kultúrhatásra utal. A közeli szőlőparcellák mezsgyéin szintén fennmaradtak löszpusztai növények, amelyek sorában az *Inula germanica* a legjellegzetesebb. A füzértekercesen kívül kimutatott öt védett faj közül a *Cotoneaster integerrimus* már ismert volt a Pázmándi-sziklákról (BÖLÖNI 1999), az *Allium sphaerocephalon*-t és a *Convolvulus cantabrica*-t pedig FEKETE GÁBOR említi a Cseplek-hegyről (FEKETE 1959). Az *Inula germanica* és a *Vinca herbacea* előfordulása a tágabb környékre vonatkozóan is új adat. A cserjésedő területekről említett fásszárú fajok közül a nyugati ostorfa és az erdei iszalag megléte, figyelembe véve BARTHA és MÁTYÁS (1995) összegző munkáját, új előfordulási adatnak minősül a NIKLFELD-féle háló 8777-es egységére vonatkozóan. A felsorolt eredmények megerősítik azt, hogy a Pázmándi-sziklák környékén érdemes volna részletes flórafeltárást végezni.



## Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a kézirat lektorainak jobbító észrevételeikért. Munkánkat az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok T-025350 számú pályázata keretében végeztük.

## IRODALOM – REFERENCES

- BARINA Z. 2000: Felhagyott homokbányák florisztikai vizsgálata I. *Kitaibelia* 5(2): 313–318.
- BARTHA D., MÁTYÁS Cs. 1995: Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon. Sopron, 223 pp.
- BARTHA D., MOLNÁR V. A., PFEIFFER N. 2000: Kék rizsgyom [*Monochoria korsakowi* Regel et Maack (*Pontederiaceae*)] Magyarország új adventív növénye. *Növényvédelem* 36(9): 473–476.
- BÖLÖNI J. 1999: Madárbirs fajok - *Cotoneaster* spp. *Tilia* 7: 193–232.
- DANCSA I., KIRÁLY G. 2000: A *Senecio inaequidens* DC. előfordulása Magyarországon. *Kitaibelia* 5(1): 93–109.
- DANCSA I., PÁL R., CSIKY J. 2002: Zönnologische Untersuchungen über die auf Bahngeländen vorkommenden *Tribulus terrestris*-Unkrautgesellschaften in Ungarn. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 18: 159–166.
- FARKAS S. (szerk.) 1999: Magyarország védett növényei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 416 pp.
- FEKETE G. 1954: *Chlorocyperus glaber* (L.) Palla Magyarországon. *Bot. Közlem.* 45(3–4): 253–254.
- FEKETE G. 1959: A Velencei-tó, partvidéke és a Velencei-hegység fitocönológiai viszonyai. Egyetemi doktori értekezés kézírata, ELTE - MTM Növénytár, Budapest.
- KERESZTY Z. 1977: Florisztikai és cönológiai adatok az Észak-Mezőföldről. *Bot. Közlem.* 64(3): 203–210.
- MJAZOVSKY Á., TAMÁS J. 2002: A Váli-víz leggyakoribb higrofil növényzeti típusainak jellemzése. *Folia Hist. nat. Mus. Matraensis* 26: 85–104.
- PENKSZA K., KAPOCSI J., ENGLONER A. 1999: Phytosociological study of *Trifolium subterraneum*-*Festucetum pseudovinae* ass. nov. *Crisicum* 2: 67–83.
- PINKE Gy., CZIMBER Gy., PÁL R. 1999: A *Chorispora tenella* (Pall.) DC. a Szigetközben. *Kitaibelia* 4(2): 287–288.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója, harasztok - virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 pp.

AUTUMN LADY'S TRESSES [*SPIRANTHES SPIRALIS* (L.) CHEVALL] ON THE PÁZMÁNDI-ROCKS, HUNGARY

J. Tamás<sup>1</sup> and P. Csontos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Botanical Garden, L. Eötvös Univ., Illés u. 25., Budapest, H-1083, Hungary

<sup>2</sup>Res. Group in Theoretical Biology and Ecology, MTA-ELTE, Pázmány P. stny. 1/C, Budapest, H-1117, Hungary

Accepted: 7 January 2003

**Keywords:** floristics, *Spiranthes spiralis*, Pázmándi-rocks, Protected species.

New population of *Spiranthes spiralis* (a protected orchid of Hungary) was discovered at the Calvary Hill part of Pázmándi-rocks near the village Pázmánd, Central Hungary. In September, 2002, fifteen flowering individuals were observed and the total abundance of the population was estimated at least thirty specimens.

The majority of the known occurrences of this species in Hungary were reported from Transdanubia, however two records are also known from the southern part of the Danube-Tisza midregion. Though the new occurrence is located in Transdanubia, too, it is beyond the territory of a convex polygon shaped by connecting the outermost known records. By the new occurrence the inhabited area of this species in Hungary is enlarged towards north-east direction.

The discovery of *Spiranthes spiralis*, as well as the presence of further five protected species at Pázmándi-rocks draw the attention to the botanical values of the area for what a thorough floristic survey is proposed.



## TUDOMÁNYTERÜLETI ÁTTEKINTÉSEK

### A TALAJALGÁKRA HATÓ ÖKOLÓGIAI TÉNYEZŐK (IRODALMI ÁTTEKINTÉS)

LEPOSSA ANITA

Szent István Egyetem, Gazdálkodási és Mezőgazdasági Főiskolai Kar  
Növénytermesztési és Agrárkörnyezetgazdálkodási Tanszék  
3200 Gyöngyös, Mátrai u. 36.

Elfogadva: 2002. október 16.

**Kulcsszavak:** talajalga, fény, víz, hőmérséklet, pH, tápanyagok

**Összefoglalás:** A talajok algaközössége az ökológiai hatások bonyolult összjátéka szerint működik, melyek közül lényeges szerephez jutnak az életmód, a fény, a víz, a hőmérséklet, a pH és a tápanyagok. Számos kutatási eredmény ismeretében ma sem jósolhatók meg pontosan a talajalgáknak a környezeti tényezők változásaira adott válaszreakciói, a kapcsolatrendszer alapos megismerése széleskörű szabadföldi és laboratóriumi vizsgálatokat igényel.

#### Bevezetés

Az algák kozmopoliták. Nem csupán az óceánokat és édesvizeket, de még a levegőt, és Földünk szinte valamennyi szárazföldi biotópját is benépesítették. A talajban élő algák fontos szerepet játszanak a degradálódott talajok életének újraindításában, az eróziós veszteségek csökkentésében, a talajok szerkezetének javításában, nitrogénnel és szerves anyagokkal való dúsításában, táplálékul szolgálnak a mikro- és makrobióta számára, növekedésszabályozó anyagaik révén elősegítik vagy gátolhatják szervezettebb növények fejlődését. Hatásuk sokrétű, a talajéletben betöltött szerepük nem elhanyagolható. Jelen tanulmány célja, hogy a hazai és nemzetközi kutatási eredményeket ismertetve áttekintő képet adjon a talajok algaközösségét befolyásoló legfontosabb ökológiai hatásokról.

#### A talajalga definíciója, csoportosítása

A talajalga elnevezés gyűjtőfogalom, melynek szűkebb vagy tágabb értelmezését tekintve egyfelől csak az obligát talajban élő algák tekinthetők valójában talajalgáknak, másrésztől viszont a fakultatív talajlakó, levegő-, kéreglakó, fal- és sziklabevonatot alkotó, zuzmóalkotó és néha még a havon és jégen élő algákat is ebbe a csoportba sorolják (ETTL és GÄRTNER 1995). Ebből a felfogásbeli különbségből is adódhat a kategória fajspektrumára vonatkozó nagy eltérés: ROUND (1981) csupán 100 közönséges talajlakó fajt említ, orosz talajokból viszont 1500 fajt jegyeztek le (SIRENKO 1999).

Míg korábban egyértelműnek látszott a talajalga (soil alga) kifejezést valamennyi

talajból kimutatott fajra alkalmazni, a szárazföldi élőhelyek algáiról bővülő ökológiai és élettani ismeretek következtében szükségszerűnek látszott pontosabb definíció megfogalmazása. Ennek köszönhetően a talajalgáknak – elsősorban termőhely-igényük alapján – jelenleg kétféle besorolása adható (1. és 2. táblázat).

1. táblázat  
Table 1

Szárazföldi élőhelyek algái HOFFMANN (1989) szerint  
Algae of terrestrial ecosystems according to HOFFMANN (1989)

- talajalga (talajon, ill. talajban élő)
- litofita alga:
  - epilita (sziklafalak bevonatát alkotó)
  - hipolita (kövek, kavicsok alatt, a talajok mélyebb rétegében élő)
  - endolita:
    - kazmoendolita (sziklarepedésekben élő)
    - kriptoendolita (porózus kőzetek üregeiben élő)
    - euendolita (kőzetekbe járatot vájó)
- barlangi alga (barlangok falán bevonatot képező)
- hó- és jégalga (hóborította területeken, felszíni jégkristályokban élő)
- epifita alga (szervezetesebb növényeken, pl. fák kérgén, vagy levelein élő)
- epizoon alga (állatokon, pl. lajhárok, csigák, ízeltlábúakon élő)

2. táblázat  
Table 2

Aero-terresztris algák csoportosítása Ettl és GÄRTNER (1995) szerint  
Categories of aero-terrestrial algae according to Ettl and GÄRTNER (1995)

aero-terresztris algák	terresztris (fakultatív aerofita)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– euterresztris (a talaj felszíni és mélyebb rétegeiben élő)</li> <li>– hidroterresztris (nedves aljzaton élő)</li> <li>– aeroterresztris (talajfelszínen és levegőben élő)</li> <li>– hipolita (kvarc- és mészkövek alatt élő)</li> </ul>
	aerofita (fakultatív terresztris)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– epifita (kérgen, levélen, mohán stb. élő)</li> <li>– xilofita (fán lakó)</li> <li>– litofita (sziklabevonatot alkotó)</li> <li>– fikobionta (zuzmóalkotó)</li> </ul>

A fejezetben feltett kérdésre egyértelmű választ adni tehát meglehetősen nehéz. Ismertek olyan algafajok, melyek az evolúció folyamán kizárólagosan adaptálódtak az adott szárazföldi biotóp feltételeihez, a talajalgák többsége azonban alapvető ökológiai igényeik biztosításával vizes közegben is sikeresen szaporítható. A fenti két csoportosítás közül ezért Ettl és GÄRTNER rugalmasabb felosztását tartom megfelelőbbnek HOFFMANN (1989) élesen elhatárolt kategóriáival szemben.

## A talajalgológia, és helyzete Magyarországon

A talajalgák biológiájának, ökológiájának és rendszertanának gazdag irodalma van az esettanulmányoktól (FEHÉR 1936, 1948; FEHÉR és FRANK 1936, LUND 1947, PARKER 1961, PARKER és BOLD 1961, KISS 1968, 1987–1988; SHTINA és NEKRASOVA 1971, KOMÁROMY 1975, 1976, 1983, 1985; DAVEY és ROTHERY 1992) a nagyobb lélegzetvételi



művekig (FEHÉR 1954, SHIELDS és DURRELL 1964, LUND 1967, STARKS et al. 1981, METTING 1981, 1992, 1994; SHUBERT és STARKS 1985, WILD 1988, ARCHIBALD 1990, Ettl és GÄRTNER 1995). A környezethatás-vizsgálatok eredményei alapján általánosságban megállapítható, hogy a talajok algaközösségét befolyásoló legfontosabb tényezők az életmód, fény, nedvesség, hőmérséklet, pH és a felvehető tápanyagtartalom. Mindezen ismeretek ellenére sem adható átfogó kép e bonyolult ökoszisztéma összetételére és működésére vonatkozóan, és így nem jósolható pontosan, hogy a talajok algaközössége miként reagál a környezeti tényezők változásaira. Ennek magyarázatát a következő tényezők adhatják:

- az algákhoz mint mesterséges rendszertani kategóriába sorolt szervezetek óriási diverzitása,
- korábbi vizsgálatok mérési nehézségei, az algák mennyiségi meghatározásánál alkalmazott módszerek folyamatos fejlődése révén az eredmények összehasonlítása nehézségekbe ütközik,
- a faji határozás nehézségei, a taxonómia állandó változása,
- többségében kevés mintaszámú vizsgálatok alapján vontak le általános érvényű következtetéseket,
- a mérések nagy része kevés környezeti tényező egyidejű vizsgálatára terjed ki,
- a talajalgák ökológiájáról összegyűlt ismeretek túlnyomórészt laboratóriumi kísérletekből és megfigyelésekből származnak,
- valamint a korábban már említett, csoportosítás körüli viták.

Hazánkban a talajalgákkal foglalkozó kutatások a múlt században indultak meg. FEHÉR DÁNIEL (1936) egy soproni homokos vályogtalajra települt lucfenyves, valamint Miskolcon, egy meszes vályogon tenyésztő bükkerdő talajának kvantitatív algavizsgálatait végezte el. Ez az első és mindeddig egyetlen beszámoló magyarországi talajokban az algák mennyiségéről. Megfigyeléseiben (FEHÉR 1954) a leggazdagabb algaflóra az őszi csapadékdús hónapokban mutatkozott.

Az időjárás tényezőknek a talajalgák életére gyakorolt hatására hívta fel a figyelmet KISS ISTVÁN (1955, 1959, 1968, 1987–88). Vizsgálataihoz abból a régi megfigyelésből indult ki, hogy a termőtalaj vagy a parlag felülete időnként hirtelen megszínesedik, s úgy vélte, hogy az ezt okozó egysejtű növények tömegproduktója, az ún. „talajvirágzás” és a sekély vizeket hasonló módon színező „vízvirágzás” biológiai és meteorológiai szempontból rokon jelenségek. Megfigyelte továbbá, hogy a talajban és a talaj felületén a fényviszonyoktól függően más-más algataxonok szaporodnak fel, s ennek megfelelően eltérő színeződések jönnek létre.

A magyarországi talajok algaflórájáról rendelkezésünkre álló gazdag irodalom nemzetközileg elismert talajalológus kutatónk, P. KOMÁROMY ZSUZSANNA nevéhez fűződik (KOMÁROMY 1975, 1976, 1976–77, 1979, 1982, 1983, 1984, 1985). Az ország számos területét érintő (Budai-hg., Mátra, Bükk., Hortobágyi NP, Kiskunsági NP) florisztikai kutatásaiban erdei talajok, majd homoktalajok összehasonlító algológiai vizsgálatát végezte el. Ennek eredményeképpen az erdőtársulások talajaiban a *Chlorophyta* és *Xanthophyta* divíziók dominanciáját írta le, míg az alföldi meszes és sós talajokat a többségben lévő cianobaktériumokkal jellemezte. A talajalgák dominanciájának, gyakoriságának és diverzitásának a legújabb módszertani vizsgálatán túl arra a kérdésre kereste a választ, hogy a különböző talajtípusoknak miért van eltérő algaflórája, és ezt fizikai,



kémiai és biológiai okokra vezette vissza (BUCZKÓ 1986). 1985-ben, fiatalon bekövetkezett halála után Magyarországon a talajalgákkal foglalkozó kutatások sajnálatos módon háttérbe szorultak.

## A talajalgákra ható ökológiai tényezők

### 1. Életmód

A talajalgák – a szervezettebb növényekhez hasonlóan – alapvetően fotoautotróf élőlények, azonban sok fajnál megfigyelhető a fotoauxotróf életmód is (vagyis energiaszükségletük fedezésére a napfényt használják, bizonyos nélkülözhetetlen szerves anyagok prekursorokból történő szintetizálására viszont nem képesek). A talajalgák fakultatív foto-, illetve kemoheterotróf életmódra való áttérésének képességét már a múlt század elején leírták (TREBOUX 1905 cit. METTING 1981), ezt követően pedig számos kísérletben igazolták eukarióta algák és cianobaktériumok esetében is (FEHÉR és FRANK 1936, PARKER 1961, SARMA és KHATTAR 1993). A zöld- és sárgászöld algáknak mintegy 40–50%-a tekinthető fakultatív kemoheterotrófnak, a cianobaktériumok többsége pedig fakultatív ftoheterotróf (METTING 1981). Heterotróf szaporodás esetén a szerves szénforrást egyszerűbb cukrok, szerves savak és aminosavak adják, amelyek felvehetősége egyben faji határozóbélyeg is. WILLSON és FOREST (1957) talajalgák izolálása során megfigyelték, hogy peptonos élesztőkivonatot tartalmazó tápoldatban az algák gyorsabban fejlődtek, mint steril vízben történő kitenyésztéskor, hosszabb inkubáció során azonban az algaflóra elszegényedése mutatkozott.

Valószínűnek látszik, hogy a heterotróf életmód lehetősége a talajalgák egyfajta túlélési stratégiája, minthogy fejlődésük ilyen körülmények között jóval lassabb, és így nehezen elképzelhető, hogy kedvezőtlen fényviszonyoknál és korlátozott szervesanyag-tartalom mellett sikerrel versenghetnek obligát heterotróf szervezetekkel.

### 2. Fény

A talajalgák szaporodására és a sejtek differenciálódási folyamataira hatással van a megvilágítás időtartama és a fény spektrális összetétele. Cianobaktériumoknál a heterociszta képzése, a nitrogénáz aktivitása és az akinéta fejlődése is fénytől függő folyamat (HUBER 1985, PROSPERI et al. 1992, ADAMS és DUGGAN 1999). *Anabaena cylindrica* fonalakban a nagy fényintenzitás növelte a kettős heterociszták előfordulásának gyakoriságát, akinétáinak csírázásához a második fotorendszer (PS-II) működése szükséges (ADAMS és CARR 1981a,b; CHAUVAT et al. 1982). Fruktózzal kiegészített tápoldatban azonban az akinéták sötétben is kicsíráztak (NEELY-FISHER et al. 1989). LAZAROFF (1966) sötétben tartott *Nostoc* fajoknál figyelte meg, hogy a vörös fény indukálta a hormogóniumok képződését. Eukarióta talajalgák esetében a zoosporogenezis és az ivaros szaporodás folyamatában nélkülözhetetlen a fény.

Feltételezések szerint egyes talajalgák földrajzi elterjedését korlátozhatják a fajok igényeinek nem megfelelő sugárzásviszonyok. Az ún. kromatikus adaptációra képes cianobaktériumok sejtteik színanyag-tartalmának megváltozásával alkalmazkodnak a környezet fényviszonyaihoz, így vörös fényben kékes-zöld színűek, zöld fényben pedig

vöröses árnyalatúak. A talajalgák a többi mikroszervezethez képest jól tolerálják az UV-sugárzást, ami felhasználható az algatenyészetek baktérium-mentesítésére is (KALKÓ és FELFÖLDY 1959). Hosszú idejű  $\gamma$ -sugárzásnak kitett talajokban a cianobaktériumok jobban elviselték a rövid hullámhosszú fényt, mint az eukarióta algák (FRANZ és WOODWELL 1973).

A fény szerepe alapvető az algák talajokban megfigyelhető vertikális elterjedésében is (KISS 1959). Legnagyobb sűrűségben a felszíni néhány centiméteres talajrétegben fordulnak elő, mélyebbre haladva az alga sejtszám ugrásszerűen, míg a fajszám lassabb ütemben csökken (ALEXAKHINA 1971, LUKEŠOVÁ 1993). Többen gondolják azt, hogy a talajalgák fototróf  $\text{CO}_2$ -asszimilációja a talajszelvény felső néhány milliméterére vagy centiméterére korlátozódik, és a mélyebb rétegek algaflórája csupán inaktív, kitartó alakokból áll, melyek a csapadékkal lemosódtak, vagy amelyeket a mezőgazdasági tevékenység, a gyökérfejlődés illetve talajfauna juttatott oda (LUND 1967, SHIELDS és DURRELL 1964, KING és WARD 1977). A maximális fénybehatolási zóna alatti talajrétegekből izolált algafajok nagy része azonban nem képez akinétát, hipnospórát, vagy egyéb kitartó alakot, ami a heterotróf életmódot feltételezi. FEHÉR és FRANK (1936) kísérleteikben hosszabb ideig 1,5–2 méter mély talajsztíven tartott algatenyészeteket vizsgálva a cianobaktériumok sötéthez való nagyobb alkalmazkodóképességét állapították meg. Szerves anyagot nem tartalmazó, kiizzított talajba oltott algákat 6–12 hónap elteltével megvizsgálva, klorofilljukat megtartó, életképes sejteket találtak. BRISTOL-ROACH (1927) egy méternél is mélyebb talajrétegből izolált aktív zöldalgákat. Anyagcserét folytató endodafikus algatársulások létezését TCHAN és WHITEHOUSE (1953) is bizonyították. Klorofill-fluoreszcencia méréssel homoktalajokban 4 mm-es mélységtől kezdődően az alga sejtszám erőteljes csökkenését figyelték meg. A fénybehatolás mértéke a talajok nedveségtartalmától függően 2,9 cm-es mélyséig volt kimutatható, és ez szoros korrelációt mutatott az alga sejtszámlálási eredményekkel.

A megvilágított zónából a talaj mélyebb rétegeibe kerülő algák bizonyítottan folytatnak anyagcserét egy ideig, és az is valószínű, hogy az aktív mozgásra képes cianobaktériumok vagy hormogóniumaik, a kovamoszatok és az eukarióta algák zoospórái képesek oda visszavándorolni. A *Chlamydomonas* zöldalga ostarai segítségével a talajban kúszó mozgással 1,5–2  $\mu\text{m/s}$  sebességre képes (BLOODGOOD 1990). Elképzelhető az is, hogy a mozgás szempontjából passzív sejtek – magas talajvíz esetén – kapilláris vízemeléssel jutnak ismét a talajfelszín közelébe.

A vándorlás lehetősége, és azok a megfigyelések, ahol a mélyebb talajrétegekben előforduló algák a felszíni vagy felszín-közeli rétegekben is megtalálhatók, megkérdőjelezi önálló szubterrán algaflóra létezését. BRISTOL-ROACH (1927) és BELL (1993) viszont a talajszelvény felső néhány centiméterében, illetve arid területek világosabb homokkövein élő algapopulációk mikrorétegzettségét figyelték meg. A sárgászöld algákat „árnyékkedvelők”-nek is mondják, mert előfordulásuk a felszín alatti rétegekben gyakoribb (FLINT 1958). Megfigyelések szerint a talaj kiszáradásával a cianobaktériumok a felszín alá húzódnak, ahol még a fotoszintézishez elegendő fény áll rendelkezésre, az UV-sugárzás viszont lényegesen kisebb. A *Microcoleus vaginatus* – a talajok élő bevonatát alkotó egyik leggyakoribb cianobaktériumfaj – nem rendelkezik UV-szűrő pigmentekkel, ezért amikor a talajt víz éri, a felszínre vándorol, majd a kiszáradással visszatér a felszín alatti zónába. Rendszeres napi mozgását tengerparti homokban már FLINT (1958) is leírta, és a szintén telepképző *Oscillatoria* fajok, illetve a *Spirulina subsalsa* esetében



is megfigyeltek negatív fototaxist 24 órás periódusban (GARCIA-PICHEL et al. 1994). A *Scytonema* és *Nostoc* fajok viszont UV-szűrő pigmentjeik – mint pl. a kocsonya-hüvelyben lévő sárgásbarna színt adó scytonemin – védelmében gyakran alkotnak telepet kitett felszíneken.

DAVEY (1989) a fényintenzitás és stressz-rezisztencia összefüggését figyelte meg *Prasiola* antarktiszi zöldalga esetében, ahol az intenzív megvilágítás növelte a fagyás és kiszáradás károsító hatását. A nagy fényintenzitás más környezeti stresszorok – például a tápanyaghiány – hatását is felerősítheti. Ez a kapcsolat fordított irányban is működik: sötétben tartva a nehezen szaporodó algák túlélési aránya javul (REYNOLDS et al. 1981), a fotoinhibíció hatása pedig kifejezettebb másodlagos stresszorok, mint például nitrogénhiány (NEALE és RICHERSON 1987), vagy alacsony hőmérséklet (GEIDER 1987) mellett.

A talajalgák számára a fény hatása más tényezőkkel szorosan összekapcsolódva jelentkezik. Ezek a talajtípusból adódó szerkezeti tulajdonságok (a pórusterek nagysága és eloszlása), az ezt befolyásoló talajművelés, a talajborítottság mértéke és a vegetáció, melyek mind meghatározzák a talajba jutó fény mennyiségét és minőségét.

### 3. Víz

A talajok mikrobiális életközössége számára a talaj vízpotenciálja az egyik legfontosabb tényező. Minthogy a talajokat többnyire változó nedvességviszonyok jellemzik, a talajalgák különbözőképpen alkalmazkodtak az időszakos kiszáradáshoz. A cianobaktériumok egy része (főként a *Nostocales* és *Stigonematales* rendekbe sorolt fajok) akinéta-képzéssel, a zöldalgák zigospóra ill. hipnospóra formájában, míg mások látható morfológiai változások nélkül képesek elviselni a kiszáradást különféle fiziológiai és biokémiai adaptációs mechanizmusok révén. Ilyenek például az extracelluláris poliszacharid termelése (kocsonyaburok, kocsonyahüvely), a sejtek és fonalak aggregációja, az erősebb sejtfal szerkezet és vastagság, a vakuólum hiánya, fénytörő szemcsék és olajcseppek akkumulációja, vagy a viszkózus protoplazma. Laboratóriumi kísérletekben megfigyelték, hogy a baktériumok és protozoák mellett a mikroalgák is inaktíválódnak olyan alacsonyabb vízpotenciál értéken, amelyen az élesztő- és fonalas gombák még képesek fenntartani anyagcseréjüket (HARRIS 1981). Alacsony vízpotenciálú talajban a mozgó alakok helyváltoztatása is gátolt.

A mikroalgák, különösen a cianobaktériumok kitartó alakjai hosszú idejű kiszáradást képesek elviselni. Bizonyítékként szolgálnak erre, hogy 69–87 éves herbáriumi gyűjteményekből életképes algasejteket tudtak izolálni (LIPMAN 1941, PARKER et al. 1969, KONDRATYEVA és KISLOVA 1999). A cianobaktériumok akinétái hideggel és kiszáradással szemben rezisztensek, hővel szemben viszont érzékenyek (Nichols és ADAMS 1982). Az *Anabaena cylindrica* akinétái sötét és száraz körülmények között 5 évig életképesek maradtak, vegetatív sejtjei ezeket a feltételeket csupán 2 hétig tudták elviselni (YAMAMOTO 1975). A kovamoszatok és sárgászöld algák kevésbé toleránsak a vízhiányra. Ezt bizonyítja az arid területek talajaiban ritka előfordulásuk (LUND 1947, CAMERON 1964), laboratóriumi kísérletekben pedig a kiszáradással szemben nagyobb érzékenyséjük.

A talaj nedvességtartalma és a talajalgák száma közötti szoros összefüggésre többen is rámutattak (SHTINA és BOLYSHEV 1963, BUSYGINA 1976, SHIMMEL és DARLEY 1985, AHMED 1994). Az algavegetációban bekövetkező évszakos változások mennyiségi jelle-



gűek a felvehető víztartalom és hőmérséklet függvényében, míg a fajösszetétel éves szinten állandónak mondható (LUND 1947). TCHAN és WHITEHOUSE (1953) a változó talajnedvességgel magyarázták az alga sejtszám napi ciklusát.

Az arid területek talajalgái számára az egyetlen, viszonylag rendszeresen hozzáférhető vízforrás a harmat, melyet vízgőz formájában is képesek a sejtek anyagcseréjük fenntartásához hasznosítani (FRIEDMANN és GALUN 1974). A szárazság növekedésével a talajok mikrobiális tevékenysége a felszíni rétegekre koncentrálódik (SKUJINŠ 1984). A Negev sivatag mikrofita talajbevonatainak vastagsága 1–15 mm között változhat a területre hullott éves csapadékmennyiségtől függően, és ezzel együtt változik a bevonatot alkotó társulások felépítése is: a legszárazabb területeken a bevonatot csupán cianobaktériumok képezik (többségében *Microcoleus vaginatus*), a csapadékosabb területek bevonata cianobaktériumok, zöldalgák, gombák, mohák és zuzmók társulásából áll (SHEM-TOV et al. 1999).

A talajalgák számára fontos, hogy a kezdődő száraz időszakra időben reagálni tudjanak kitaró vagy ellenálló alakok képzésével. EVANS (1959) megfigyelései szerint minél hosszabb a száraz periódus, annál több időt igényel az újranedvesedés és az aktív anyagcseréjű sejtek képzése, a hirtelen közegekváltás (a spóra vízbe kerülése) pedig gátolhatja a kitaró alakok csírázását. A fokozatos kiszáradás tehát nagyobb túlélési esélyt jelent, ahol a sejtek egyéni fiziológiai változásán túl – a kolóniákban és cönóbiumokban élő algák esetében – az elpusztuló perifériális sejtek védelmet nyújtanak a beljebb lévőeknek, biztosítva ezzel a populáció fennmaradását. Újabb kutatási eredmények szerint az algák a talajok kiszáradása során az őket érő ozmotikus stresszre a szervezettebb növényekhez hasonlóan reagálnak (KOBAYASHI et al. 1997). Talajlakó zöldalgákkal végzett kísérletben a különböző stresszorok (só-, sav-, és szárazságstressz) hatására a *Stichococcus bacillaris* és *Chlorella vulgaris* tenyészetek abszcizinsav (ABA)-termelése a kezeletlen kontrollhoz képest 5–10-szeresre nőtt; mindemellett a 28 napos tenyésztés során megfigyelhető volt az is, hogy az ABA-szint a tenyészetek öregedésével párhuzamosan emelkedett (MARŠÁLEK et al. 1992).

Lényegesen nagyobb az alga sejtszám és a fajgazdagság azokon a területeken, ahol a víz viszonylag könnyen hozzáférhető. Az algafejlődés 40–60%-os vízkapacitás mellett a legkifejezettebb (STOKES 1940). A cianobaktériumok fejlődésének és nitrogénkötésének a 80–100%-os abszolút talajnedvesség kedvez (SHTINA 1972). A vízzel telített talajokban mérhető intenzívebb szaporodást és nitrogénkötést ugyanakkor az alacsony oxidációs-redukációs potenciál is indokolhatja (STEWART és PEARSON 1970, FOGG et al. 1973). TCHAN (1953) megfigyelése szerint az eukarióta algák aktivitása viszont csökkent az erőteljes esőzést követő kis potenciálértéknek köszönhetően.

#### 4. Hőmérséklet

A hőmérséklet közvetlenül a sejtanyagcserét, közvetett módon a talaj folyadék- és gáznemű anyagainak diffúzióját és redoxpotenciálját befolyásolva hat a mikroszervezetekre (STOTZKY 1972). A 60 °C-os napi hőingadozású sivatagi környezetben, fagyott tundra-talajokban, a sarkvidék jeges területein, és a hőforrások vizében élő algák jól szemléltetik, hogy e mikroszervezetek milyen tág tűrtoleranciával rendelkeznek a szélsőséges hőmérsékleti értékek elviseléséhez. Laboratóriumi kísérletekben a *Stichococcus*, *Microcoleus*, *Protococcus* és *Schizothrix* fajok (KÄRCHER 1931, CAMERON és BLANK

1966) sikeresen túléltek a  $-195^{\circ}\text{C}$ -os, napokon át tartó hideget porított talajban, más algák pedig elviselték a  $160^{\circ}\text{C}$ -os forróságot (TRAINOR 1983). Azok a vizsgálatok, melyekben jelentős nettó fotoszintézist mértek az algatelep fagyása alatti hőmérsékleten (JAMES 1955, DAVEY 1989), a sejtekben lévő krioprotektív anyagokra engednek következtetni (TEARLE 1987).

A talajalgák életében az extrém hőmérsékleti értékek legtöbbször fiziológiai szárazsággal társulnak, ami segítséget jelenthet a túlélésben. VOGEL (1955) kísérletei azt mutatták, hogy szélsőségesen magas hőmérsékletet megelőző kiszáradás során az algák hőtűrő képessége jobb volt. *Spongiochloris typica* zöldalga esetében egy órán át  $100^{\circ}\text{C}$ -on szárított talajban egy év elteltével az inokulumhoz képest a sejtszám mindössze két nagyságrenddel csökkent (TRAINOR és McLEAN 1964).

A zöldalgák és a cianobaktériumok eltérő hőmérsékleti optimummal rendelkeznek (VENKATARAMAN 1964, RUBLE és DAVIS 1988), és a magasabb értékek többnyire az utóbbi algacsoportnak kedveznek. DAVEY (1989) antarktisi talajokból izolált *Phormidium* sp. és *Prasiola* sp. összehasonlító laboratóriumi vizsgálata azt eredményezte, hogy a többszöri fagyasztást és felengedést követően a zöldalga jobb életképességet mutatott, ami alacsonyabb megvilágítás mellett növelhető volt. A cianobaktérium víztöbblet mellett mutatott jobb túlélési arányt, a dehidratációra toleráns és a fagyással szemben érzékeny volt, ellenkezőleg a zöldalgával. BURKE et al. (1976) feltételezik, hogy a fagyás folyamata extracellulárisan zajlik a zöldalga esetében, míg intracellulárisan a cianobaktériumnál, amely a sejtre nagyobb veszélyt jelent.

## 5. pH

Az ionizáló tényezők és a pH tényleges szerepének megítélése nehéz, mert többnyire más hatásokkal együtt (pl. tápelemek változó felvehetősége révén) közvetetten befolyásolják a talajok algaflóráját. Az arid talajokat általában lúgos kémhatás és nagyobb ionerősség jellemzi, míg a csapadékos éghajlaton kialakult talajok többnyire savanyúak, a viszonylagosan nagy agyagtartalom következtében pedig gyenge kation kicserélő képesség és – különösen foszforra és egyes mikroelemekre – kisebb tápanyag-szolgáltató képesség jellemzi őket.

Általánosan elfogadott nézet, hogy a cianobaktériumok leginkább a semleges és gyengén lúgos talajokat kedvelik (SHIELDS és DURRELL 1964, KING és WARD 1977, KOMÁROMY 1982), a zöld- és sárgászöld algapopulációk dominanciája pedig savanyú talajokban figyelhető meg (SHIELDS és DURRELL 1964, KING és WARD 1977, LUKEŠOVÁ 1993), ami a pH-val szembeni nagyobb tűrőképességükkel is magyarázható (HUNT et al. 1979). LUKEŠOVÁ és HOFFMANN (1995) vizsgálataiban hét – savanyú talajból izolált – zöldalga faj szaporodása mégis semleges ( $\text{pH}=7$ ) pH-értéknél mutatkozott egyöntetűen jobbnak a savasabb kezelésekhez képest. Ez azt bizonyítja, hogy a zöldalgák a savas kémhatást sokkal inkább tolerálják, mint kedvelik.

A pH szoros korrelációban van a talaj kalcium-karbonát tartalmával. Megfigyelések szerint a talaj meszezése növeli az alga sejtszámot, a diverzitást, ezen belül is a cianobaktériumok arányát (STOKES 1940, SUKALA és DAVIS 1994, LUKEŠOVÁ és HOFFMANN 1996). KOMÁROMY (1975) viszont savanyú talajokban mért nagyobb egyed- és fajszámot.

Egyes talajlakó cianobaktérium, zöldalga és kovamoszat fajok jól tolerálják a nagy



ionerősséget. Több megfigyelés említ gazdag cianobaktérium-flórát sós és félsivatagos területeken (DURRELL 1962, ALI és SANDHU 1972). JAAG (1945) megfigyelései szerint a talajlakó és epilita cianobaktériumok vöröses színét okozó gloeocapsin savas közegben vörössé, lúgos közegben színtelenné vagy kékes színűvé válik.

## 6. Tápanyagok

Az előzőekből megismert általános megállapítást, miszerint savanyúbb talajokban a zöldalgák, alkáli talajokban a cianobaktériumok képeznek többséget, LUND (1947) azzal magyarázta, hogy a kovamoszatok és cianobaktériumok számára lúgos közegben a szerves és szervesetlen anyagok könnyebben felvehetőek.

A szervesanyag-tartalom nagymértékben meghatározza a talajok algaflórájának összetételét és dominanciaviszonyait (BRISTOL-ROACH 1927, STOKES 1940, FRIEDMANN és GALUN 1974). Érdemes azonban megjegyezni, hogy a hatás közvetve a szervesanyag jobb vízvisszatartó képességével is magyarázható, ráadásul a nagyobb humusztartalom következtében sötétebb talajok gyorsabb felmelegedése is serkenti a mikrobiológiai aktivitást. Magyarország homoktalajain végzett vizsgálataiban KOMÁROMY (1979) a cianobaktériumok dominanciáját írta le. A szervesanyagban gazdag talaj, vagy szerves összetevőket tartalmazó dúsító tenyészet az ostoros formák (*Euglenophyta*) elszaporodását segítette elő (PRINGSHEIM 1954), és e divízió tagjainak tömegprodukciója volt megfigyelhető trágyalével szennyeződött szikes vizekben is (KISS 1959). Laboratóriumi kísérletekben az oldható humuszsav és humát a zöldalgák szaporodását serkentette, a cianobaktériumokra pedig hatástalan volt (VRANÁ és VOTRUBA 1995).

Makroelemekkel (C, N, P, Ca, Mg, K, S) végzett táplálási kísérletek azt mutatták, hogy a talajalgák életfolyamataiban a tápelemek alapvetően hasonló szerepet töltenek be, mint az edényes növényeknél (O'KELLEY 1974), és a tápanyagfelvétel is lényegében azonos folyamatok útján játszódhat le. A talajalgák maguk is elősegíthetik a tápanyagok jobb felvehetőségét, például szerves savak környezetbe bocsátásával, kelátképzők és enzimek termelésével (METTING 1981).

A nitrogén az egyik legfontosabb esszenciális elem, cianobaktériumokban mennyisége a szárazsúly 10%-át is elérheti. Természetes környezetükből a talajalgák többnyire szervesetlen formában (légköri dinitrogén, nitrát és ammóniumsók, kisebb mennyiségben nitrit), illetve szerves nitrogéntartalmú vegyületek formájában (urea és aminosavak) veszik fel, melyek első lépésben a sejtekben ammóniává alakulnak, ami aztán az anyagcsere-utakra kerül. Ennek megfelelően az  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  az algasejtek számára a legkönnyebben felvehető, különösen  $\text{pH} > 7$  kémhatású közegben és gyengébb fényviszonyok mellett. A cianobaktériumok sejteiben fénymikroszkóp alatt – festés nélkül is – jól látható cianoficin szemcsék nitrogénraktárként szolgálnak a kedvezőtlen tápanyag-ellátottság esetére, és egyes fajok (*Spirulina* sp., *Anabaena* sp.) lebomló fikocianin-tartalmukat is képesek hasznosítani. Antarktisi talajok algapopulációiban, a késő nyári időszakban megfigyelt csökkenés nem a vízhiánynak, hanem sokkal inkább a talajok kis  $\text{NO}_3^- \text{-N}$  és  $\text{NH}_4^+ \text{-N}$  koncentrációjának, illetve az alacsony N/P aránynak tudható be. DAVEY és ROTHERY (1992) az algák N-limitált fejlődésével magyarázták azt is, hogy a szaporodási időszak rövidebb, mint azt a hőmérsékleti értékek lehetővé tennék. Míg a tápoldatos algatenyésztés is többnyire N-limitált, a túl sok felvehető nitrogén és foszfor gátolhatja az algák szaporodását talajban (LUND 1947). A cianobaktériumok légköri N-kötése



– a heterociszta-képződés és a nitrogén-szintézis gátlása révén – jelentősen csökken ammónium és nitrát jelenlétében. A nagy mennyiségben felvehető kötött nitrogénnek a cianobaktériumok fejlődésére gyakorolt negatív hatására rizsföldek műtrágyázása során figyeltek fel (WHITTON 2000).

Az édesvizektől és tengerektől eltérően a talajok óriási foszforkészlettel rendelkeznek, nagyrészt gyengén oldható ásványi foszfátok (pl. kalcium-foszfát), illetve nagy molekulásúlyú szerves anyagok formájában. Az algák számára azonban csak az oldható ortofoszfát, illetve a kis molekulásúlyú szerves foszfátok hasznosíthatók. Minthogy a foszfor felvehetőségét ill. oldhatóságát számos környezeti tényező, így a talaj pH-értéke, nedvesség- és nitrogéntartalma,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  és  $\text{Al}^{3+}$  koncentrációja is befolyásolja, ismert a foszfor puffer-szerepe, valamint faji eltérések is vannak, meglehetősen nehéz az optimális foszfor-szükségletet megállapítani. Ehhez még az is hozzájárul, hogy a cianobaktériumok polifoszfát testecskéiben, és a többi divíziók tagjainak (*Euglenophyta*, *Chlorophyta*) sejtjeiben a környezet foszfor-koncentrációjának akár több ezer-szeresét is képesek tartalékolni. Egy átlagos cianobaktérium sejt száraz tömegének – normális ellátottság mellett – csupán 0,6%-át teszi ki a foszfor. Az azonban nem vitatott, hogy a közeg foszfor-ellátottsága meghatározó lehet a talajalgák fejlődésére. KING és WARD (1977) vizsgálataikban a foszfort találták a legfontosabb limitáló tápelemnek. Hiánya stimulálja legtöbb cianobaktériumnál az akinéták képződését (WOLK 1965, SUTHERLAND et al. 1979), foszfátadagolás mellett pedig erőteljesebb szaporodás és fokozott nitrogénkötés volt mérhető rizskultúrák talajaiban (WILSON és ALEXANDER 1979, ROGER et al. 1987).

A ként a talajalgák többnyire szulfátok és tioszulfátok formájában veszik fel, de néhány faj (*Chlorella* sp., *Euglena* sp., *Synechococcus* sp.) esetében kimutatták, hogy megfelelő körülmények között képesek szerves S-tartalmú vegyületek, mint cisztein, cisztin, esetleg glutation és tiocianát felvételére is. Itt érdemes újból megemlíteni a dolgozat elején leírtakat, miszerint egyes algafajok képesek kemoheterotróf életmódra áttérni sötétben, szulfidot használva elektronodonorként, elemi kén felszabadulása mellett. A szulfát felvétele aktív folyamat, melyet a hőmérséklet és a pH befolyásol, és gátolódhat szulfid ill. tioszulfát jelenlétében. Laboratóriumi kísérletekben az eukarióta talajalgák nagyobb érzékenységet mutattak szulfid-stressz (100 mM) hatására, mint a cianobaktériumok (MISZALSKI et al. 1995).

HUNT et al. (1979) szoros korrelációt mutattak ki a talajalgák mennyisége és a felvehető tápelem-tartalom között, szántóföldi kísérletekben a műtrágyázás egyértelműen növelte a talajalgák mennyiségét és a fajgazdagságot (SHTINA 1969, 1991; SUKALA és DAVIS 1994). Eukarióta talajalgák tenyésztésénél a tápanyagoknak lényeges szerepe van a motilis sejtek differenciálódási folyamataiban is. Ezt figyelték meg O'KELLEY és DEASON (1962 cit. METTING 1981) *Protosiphon botryoides* zoosporogenezise során, ahol a tápanyagok és a fény indukálták, a nitrogén, kén és kalcium hiánya pedig gátolta a zoosporák képzését. Két *Anabaena* törzset vizsgálva RODRÍGUEZ et al. (1990) kimutatták, hogy aerob környezetben, és kötött nitrogén jelenlétében kalciumra csupán nyom-elem-mennyiségben van szüksége a cianobaktériumnak; ugyanakkor nem mérhető szaporodás, ha a nitrogénforrást egyedül a légköri dinitrogén képezi. Feltételezik, hogy a kalciumnak nem a nitrogén-fixációnál van katalizáló hatása, hanem sokkal inkább nitrogénáz védő szerepe lehet a kialakuló heterocisztákban.

Az esszenciális mikroelemek, és szükséges mennyiségük ismerete az algatenyésztésben jut kiemelt szerephez. Egy általános tápoldat összetételében szerepel a mangán, nikkel, cink, bór, vanádium, kobalt, réz, és molibdén. A nehézfémek esetében gyakran igen kis különbség van hasznos és mérgező dózis között, ezért a talajalgákra különösen veszélyes, hogy a talajokban időszakosan kialakuló anoxikus feltételek (pl. Mn esetében), illetve a pH kedvezőtlen változásai (a talajsavanyodással nő a kationok felvehetősége és mozgékonyasága a talajban) szükségesnél nagyobb felvételüket segítik elő. Jellemző, hogy a toxikus hatás rövid ideig is fennállhat (pl. hirtelen esőzéskor vízzel telítődött pórusterek), vagy pontszerű hatása lehet (pl. csupán néhány határos talajszemcse mikro környezetében érvényesül). A túlzott mennyiségben rendelkezésre álló fémek az algák fejlődésében morfológiai, fiziológiai, és biokémiai változásokat okozhatnak. A kadmium és cink nagyobb koncentrációi gátolhatják az utódsejtek leválását, fonal alakot kölcsönözve ezzel a normálisan egysejtű cianobaktériumoknak, vagy hatásukra megváltozhat a pigment-összetétel úgy, hogy megnő a karotinoid/klorofill arány, és csökken a fikocianin mennyisége. Egyéb ionok nagy koncentrációja, mint például a  $\text{Ca}^{2+}$  vagy  $\text{PO}_4^{3-}$  jelentős mértékben csökkentheti a cink toxicitását cianobaktériumokra. A kadmium vagy réz túlzott koncentrációja hatására pedig jelentősen csökken, vagy megszűnhet a fotoszintézis (BEDNARZ és STARZECKA 1992, ROBINSON et al. 2000). Az arzén, kadmium, nikkell, ólom, palládium és cink kis koncentrációban (0,005–0,025 ppm) általánosan serkentették *Nostoc* fajok esetében a nitrogén-kötést; az As, Ni és Pd nagyobb dózisainál (0,025–0,125 ppm) is ez volt tapasztalható, míg a Cd, Pb és Zn ilyen mennyiségben már gátló hatást mutattak. A vizsgálatból az is kiderült, hogy az érzékenység határa fajonként eltérő (HENRIKSSON és DA SILVA 1978). *Phormidium fragile* tenyészetekben a biomassa, a fehérjetartalom, klorofill-a és karotinoidok mennyisége a növekvő higany-koncentrációval fokozatosan csökkent, míg a nehézfém felvétele ugrászerűen megnőtt (KHALIL 1997). Több megfigyelés szól arról, hogy nehézfémekkel természetes úton (pl. ércbányák kitermelési vonalán) vagy szándékosan szennyezett talajon kiterjedt cianobaktérium bevonatokat találtak, ahol a kis fonalvastagságú *Oscillatoriales* rend tagjai (*Plectonema* és *Schizothrix* fajok) domináltak. *Nostoc commune* telepeket nyersolajjal és kőolajszármazékokkal terhelt talajokban mutattak ki (WHITTON 2000).

Összegzésképpen megállapítható, hogy a talajok algaközössége az ökológiai hatások bonyolult összjátéka szerint működik, melyek közül lényeges szerephez jutnak az életmód, a fény, a víz, a hőmérséklet, a pH és a tápanyagok. Számos kutatási eredmény ismeretében ma sem jósolhatók meg pontosan a talajalgáknak a környezeti tényezők változásaira adott válaszreakciói, a kapcsolatrendszer alapos megismerése széleskörű szabadföldi és laboratóriumi vizsgálatokat igényel.



## IRODALOM – REFERENCES

- ADAMS D. G., CARR N. G. 1981a: Heterocyst differentiation and cell division in the cyanobacterium *Anabaena cylindrica*: effect of high light intensity. *J. Cell Sci.* 49: 341–352.
- ADAMS D. G., CARR N. G. 1981b: The developmental biology of heterocyst and akinete formation in cyanobacteria. *CRC Critical Rev. Microbiol.* 1981: 45–100.
- ADAMS D. G., DUGGAN P. S. 1999: Transley Review No. 107. Heterocyst and akinete differentiation in cyanobacteria. *New Phytol.* 144: 3–33.
- AHMED Z. A. 1994: Preliminary study of soil algal flora in Upper Egypt. *Egypt. J. Bot.* 34(1): 17–36.
- ALEXAKHINA T. I. 1971: The peculiarities of soil algae flora in different types of forest. *Bot. Žurn.* 11: 1658–1669.
- ALI S., SANDHU G. R. 1972: Blue-green algae of the saline soils of the Punjab. *Oikos* 23: 268–272.
- ARCHIBALD P. A. 1990: Soil algae. In: *Soil Biology Guide* (Eds.: DINDAL D. L.). John Wiley & Sons, New York, 1349 pp.
- BEDNARZ T., STARZECKA A. 1992: Development and activity of algae and bacteria in soils under the influence of short-term action of metallurgic industrial dusts. *Algol. Stud.* 66: 129–148.
- BELL R. A. 1993: Cryptoendolithic algae of hot semiarid lands and deserts. *J. Phycol.* 29: 133–139.
- BLOODGOOD R. A. 1990: Gliding motility and flagellar glycoprotein dynamics in *Chlamydomonas*. In: *Ciliary and flagellar membranes* (Eds.: BLOODGOOD R. A.). Plenum Press, New York and London, pp. 91–128.
- BRISTOL-ROACH B. M. 1927: On the algae of some normal English soils. *J. Agric. Sci.* 17: 563–588.
- BUCZKÓ K. 1986: In memoriam Zsuzsanna P. Komáromy (1942–1985). *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 78: 11–14.
- BURKE M. J., GUSTA L. V., QUAMME H. A., WEISER C. J., LI P. H. 1976: Freezing injury in plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 27: 507–528.
- BUSYGINA E. A. 1976: Soil algae communities on ameliorated cutover peatlands. *Pochvovedeniye* 12: 103–109.
- CAMERON R. E. 1964: Terrestrial algae of southern Arizona. *Trans. Amer. Microscop. Soc.* 83(2): 212–218.
- CAMERON R. E., BLANK G. B. 1966: Soil studies. Desert microflora. XI. Desert soil algae survival at extremely low temperatures. *J. P. L. Space Programs Summary* 37–37. IV: 174–181.
- CHAUVAT F., CORRE B., HERDMAN M., JOSET-ESPARDELLIER F. 1982: Energetic and metabolic requirements for the germination of akinetes of the cyanobacterium *Nostoc* PCC7524. *Arch. Microbiol.* 133: 44–49.
- DAVEY M. C. 1989: The effects of freezing and desiccation on photosynthesis and survival of terrestrial Antarctic algae and cyanobacteria. *Polar Biology* 10: 29–36.
- DAVEY M. C., ROTHERY P. 1992: Factors causing the limitation of growth of terrestrial algae in maritime Antarctica during late summer. *Polar Biol.* 12: 595–601.
- DURRELL L. W. 1962: Algae of Death Valley. *Trans. Amer. Microscop. Soc.* 81: 268–273.
- ETTL H., GÄRTNER G. 1995: *Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York, 721 pp.
- EVANS J. H. 1959: The survival of freshwater algae during dry periods. II. Drying experiments. III. Stratification of algae in pond margin litter and mud. *J. Ecol.* 47: 55–81.
- FEHÉR D. 1936: Über die Algenflora des Waldbodens. *Silva* 24(13): 101–108.
- FEHÉR D. 1948: Researches on the geographical distribution of soil microflora. II. The geographical distribution of soil algae. *Erdészeti Kísérletek* 48: 57–93.
- FEHÉR D. 1954: *Talajbiológia*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1263 pp.
- FEHÉR D., FRANK M. 1936: Untersuchungen über die Lichtökologie der Bodenalgen. *Arch. Mikrobiol.* 7: 1–31.
- FLINT L. H. 1958: A green sand from the gulf. *Proc. Louisiana Acad. Sci.* 18: 22–24.
- FOGG G. E., STEWART W. D. P., FAY P., WALSBY A. E. 1973: *The Blue-Green Algae*. Academic Press, London, 459 pp.
- FRANZ E. H., WOODWELL G. M. 1973: Effects of chronic gamma irradiation on the soil algal community of an oak-pine forest. *Radiation Bot.* 13: 323–329.
- FRIEDMANN E. I., GALUN M. 1974: Desert algae, lichens, and fungi. In: *Desert Biology*, Vol. II. (Eds.: BROWN G. W.). Academic Press, New York, pp. 165–212.
- GARCIA-PICHEL F., MECHLING M., CASTENHOLZ R. W. 1994: Diel migrations of microorganisms within a benthic, hypersaline mat community. *Appl. Environ. Microbiol.* 60: 1500–1511.
- GEIDER R. J. 1987: Light and temperature dependence of the carbon to chlorophyll a ratio in microalgae and cyanobacteria: implications for physiology and growth of phytoplankton. *New Phytol.* 106: 1–34.



- HARRIS R. F. 1981: Effect of water potential on microbial growth and activity. In: *Water Potential Relations in Soil Microbiology* (Eds.: PARR J. F., GARDNER W. R., ELLIOT L. F.). Soil Science Society of America, Madison, Wis., pp. 23–95.
- HENRIKSSON L. E., DASILVA E. J. 1978: Effects of some inorganic elements on nitrogen-fixation in blue-green algae and some ecological aspects of pollution. *Zeitschrift für Allgemeine Mikrobiologie* 18(7): 487–494.
- HOFFMANN L. 1989: Algae of Terrestrial Habitats. *Bot. Rev.* 55: 77–105.
- HUBER A.L. 1985: Factors affecting the germination of akinetes of *Nodularia spumigena* (Cyanobacteriaceae). *Appl. Environ. Microbiol.* 1985: 73–78.
- HUNT M. E., FLOYD G. L., STOUT B. B. 1979: Soil algae in field and forest environments. *Ecology* 60(2): 362–375.
- JAAG O. 1945: Untersuchungen über die Vegetation und Biologie der Algen des nackten Gesteins in den Alpen, im Jura und im schweizerischen Mittelland. *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz* 9: 1–560.
- JAMES P. F. 1955: The limits of life. *J. Brit. Interplanetary Soc.* 14: 265–266.
- KALKÓ F. ZS., FELFÖLDY L. 1959: Notes on the method for preparing bacteria-free cultures on green algae by ultra-violet irradiation. *Annal. Biol. Tihany* 26: 343–347.
- KÄRCHER H. 1931: Über die Kalteresistenz einige Pilze und Algen. *Planta* 14: 515–516.
- KHALIL Z. 1997: Toxicological response of a cyanobacterium *Phormidium fragile*, to mercury. *Water, Air, and Soil Pollution* 98: 179–185.
- KING M. J., WARD C. H. 1977: Distribution of edaphic algae as related to land usage. *Phycologia* 16(1): 23–30.
- KISS I. 1955: A talajok növényi mikroszervezeteinek élete és az időjárás. *Időjárás* 59: 339–343.
- KISS I. 1959: A „talajvirágzás” szinoptikus meteorológiai vizsgálata. *Agrokémia és Talajtan* 8(1): 49–58.
- KISS I. 1968: Vízfeltörézés („forrásos”) talajfelületek vizsgálata Dél-Alföld szikes területein, különös tekintettel a mikrovegetáció tömegtermelés kialakulására. Különlenyomat a Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményeiből, pp. 3–38.
- KISS I. 1987–1988: Az Alpári-medence algáinak tanulmányozása a környezetvédelem érdekében. *Acta Academiae Paedagogicae Szegediensis, Series Biologica, Geografica* 23–45.
- KOBAYASHI M., HIRAI N., KURIMURA Y., OHIGASHI H., TSUJI Y. 1997: Abscisic acid-dependent algal morphogenesis in the unicellular green alga *Haematococcus pluvialis*. *Plant Growth Regulation* 22: 79–85.
- KOMÁROMY ZS. P. 1975: Comparative algological studies in some soil types of the Mátra Mts. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 21: 289–304.
- KOMÁROMY ZS. P. 1976: Soil algal growth types as edaphic adaptation in Hungarian forest and grass steppe ecosystems. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 22: 373–379.
- KOMÁROMY ZS. P. 1976–77: Adatok a Mátra-hegység talajalga flórájához. *Fol. Hist. nat. Mus. Matr.* 4: 5–13.
- KOMÁROMY ZS. P. 1979: Algal flora of Hungarian sandy soils. I. Some algological investigations in Kiskunság National Park, Hungary. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.* 71: 58–63.
- KOMÁROMY ZS. P. 1982: Contribution to the soil algal flora of the Hortobágy National Park. In: *The flora of the Hortobágy National Park*. Akadémiai Kiadó, pp. 49–55.
- KOMÁROMY ZS. P. 1983: A comparative study on the algal synusia of Hungarian grasslands and deciduous forests. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.* 75: 47–53.
- KOMÁROMY ZS. P. 1984: The algal synusia of solonetz, solonchak and solonchak-solonetz soils in Hungary. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.* 76: 73–81.
- KOMÁROMY ZS. P. 1985: The role of algal synusia of grasslands in successional processes in Hungary. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.* 77: 97–102.
- KONDRATYEVA N. V., KISLOVA O. A. 1999: Species composition and frequency of Cyanophyta in soil samples after long-term storage in an air-dried state. *Int. J. Algae* 1(2): 37–44.
- LAZAROFF N. 1966: Photoinduction and photoreversal of the Nostocacean developmental cycle. *J. Phycol.* 2: 7–17.
- LIPMAN C. B. 1941: The successful revival of *Nostoc commune* from a herbarium specimen eighty-seven years old. *Bull. Torrey Club* 68: 666–669.
- LUKEŠOVÁ A. 1993: Soil algae in four secondary successional stages on abandoned fields. *Algol. Stud.* 71: 81–102.
- LUKEŠOVÁ A., HOFFMANN L. 1995: Soil algae from acid rain impacted forest areas of the Krušné hory Mts. 2. Effect of pH on growth. *Algol. Stud.* 78: 39–51.
- LUKEŠOVÁ A., HOFFMANN L. 1996: Soil algae from acid rain impacted forest areas of the Krušné hory Mts. 1. Algal communities. *Vegetatio* 125: 123–136.

- LUND J.W. G. 1947: Observations on soil algae. II. Notes on groups other than diatoms. *New Phytol.* 46: 35–60.
- LUND J. W. G. 1967: Soil algae. In: Soil biology (Eds.: BURGER A., RAW F.). Academic Press, New York, pp. 129–147.
- MARŠÁLEK B., ZAHRADNÍČKOVÁ H., HRONKOVÁ M. 1992: Extracellular production of abscisic acid by soil algae under salt, acid or drought stress. *Z. Naturforsch.* 47c: 701–704.
- METTING B. 1981: The systematics and ecology of soil algae. *Bot. Rev.* 47: 195–312.
- METTING F. B. 1992: Structure and physiological ecology of soil microbial communities. In: Soil microbial ecology (Eds.: METTING F.B.). Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong, pp. 3–25.
- METTING F. B. 1994: Algae and cyanobacteria. In: Methods of Soil Analysis, Part 2. Microbiological and Biochemical Properties. SSSA, pp. 427–458.
- MISZALSKI Z., BÜDEL B., LÜTTGE U. 1995: Sensitivity of terrestrial cyanobacteria to light and sulphite stress. *Polish J. Environ. Stud.* 4(4): 55–59.
- NEALE P. J., RICHESON P. J. 1987: Photoinhibition and the diurnal variation of phytoplankton photosynthesis. I. Development of a photosynthesis-irradiance model from studies of in situ responses. *J. Plankton Res.* 9: 167–193.
- NEELY-FISHER D. L., WHITE W. B., FISHER R. W. 1989: Fructose-induced dark germination of *Anabaena* akinetes. *Curr. Microbiol.* 19: 139–142.
- NICHOLS J. M., ADAMS D. G. 1982: Akinetes. In: The biology of cyanobacteria (Eds.: CARR N. G., WHITTON B. A.). Blackwell Scientific, Oxford, U.K. pp. 387–412.
- O'KELLEY J. C. 1974: Inorganic nutrients. In: Algal physiology and biochemistry (Eds.: STEWART W.D.P.). University of California Press, Berkeley. pp. 610–635.
- O'KELLEY J. C., DEASON T. R. 1962: Effect of nitrogen, sulfur and other factors on zoospore production by *Protosiphon botryoides*. *Amer. J. Bot.* 49: 771–777.
- PARKER B. C. 1961: Facultative heterotrophy in certain soil algae from the ecological viewpoint. *Ecology* 42: 381–386.
- PARKER B. C., BOLD H. C. 1961: Biotic relationships between soil algae and other microorganisms. *Amer. Jour. Bot.* 48: 185–197.
- PARKER B. C., SCHAMM N., RENNER R. 1969: Viable soil algae from the herbarium of the Missouri Botanical Garden. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 56: 113–119.
- PRINGSHEIM E. G. 1954: Algenreinkulturen: ihre Herstellung und Erhaltung. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 109 pp.
- PROSPERI C., BOLUDA L., LUNA C., FERNANDEZ-VALIENTE E. 1992: Environmental factors affecting in vitro nitrogenase activity of cyanobacteria isolated from rice-fields. *J. Appl. Phycol.* 4: 197–204.
- REYNOLDS C. S., JAWORSKI G. H. M., CMIECH H. A., LEEDALE G. F. 1981: On the annual cycle of the blue-green alga *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenkin. *Philos. Trans. R. Soc., Ser B* 293: 419–477.
- ROBINSON N. J., RUTHERFORD J. C., POCOCK M. R., CAVET J. S. 2000: Metal metabolism and toxicity: repetitive DNA. In: The ecology of cyanobacteria – their diversity in time and space (Eds.: WHITTON B. A., POTTS M.). Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 443–463.
- RODRÍGUEZ H., RIVAS J., GUERRERO M. G., LOSADA M. 1990: Ca<sup>2+</sup> requirement for aerobic nitrogen fixation by heterocystous blue-green algae. *Plant Physiol.* 92: 886–890.
- ROGER P. A., SANTIAGO-ARDALES S., REDDY P. M., WATANABE I. 1987: The abundance of heterocystous blue-green algae in rice soils and inocula used for application in rice fields. *Biol. Fertil. Soils* 5: 98–105.
- ROUND F. E. 1981: The ecology of algae. University Press, Cambridge, 653 pp.
- RUBLE R. W., DAVIS J. S. 1988: Soil algae from fallow potato fields in south Florida (USA) marl. *Nova Hedwigia* 47(3–4): 403–414.
- SARMA T. A., KHATTAR J. I. S. 1993: Akinete differentiation in phototrophic, photoheterotrophic and chemoheterotrophic conditions in *Anabaena torulosa*. *Folia Microbiol.* 38: 335–340.
- SHEM-TOV S., ZAADY E., GROFFMAN P. M., GUTTERMAN Y. 1999: Soil carbon content along a rainfall gradient and inhibition of germination: a potential mechanism for regulating distribution of *Plantago coronopus*. *Soil Biol. Biochem.* 31: 1209–1217.
- SHIELDS L. M., DURRELL L. W. 1964: Algae in relation to soil fertility. *Bot. Rev.* 30: 92–128.
- SHIMMEL S. M., DARLEY W. M. 1985: Productivity and density of soil algae in an agricultural system. *Ecology* 66(5): 1439–1447.



- SHTINA E. A. 1969: Über die Verbreitung und ökologische Bedeutung der Algen in Ackerböden. *Pedobiologia* 9: 226–242.
- SHTINA E. A. 1972: Some peculiarities of the distribution of nitrogen-fixing blue-green algae in soils. In: Taxonomy and biology of blue-green algae (Eds.: DESIKACHARY T. V.). Symp. at Madras, India 1970, pp. 294–295.
- SHTINA E. A. 1991: Regulation of the development of algae in soil. *Pochvovedeniye* 8: 57–65.
- SHTINA E. A., BOLYSHEV N. N. 1963: Algal communities in the soils of arid steppes and desert-steppes. *Bot. Žurn.* 5: 670–680.
- SHTINA E. A., NEKRASOVA K. A. 1971: The direct and indirect contribution of soil algae to the primary production of biocenoses. *Int. Nat. de la Recherche Agronomique Publ.* 71–7: 37–45.
- SHUBERT L. E., STARKS T. L. 1985: Diagnostic aspects of algal ecology in disturbed lands. In: Soil reclamation processes. Microbiological analyses and applications (Eds.: TATE R. L., KLEIN D. A.). Marcel Dekker, Inc. New York and Basel, pp. 83–106.
- SIRENKO L. A. 1999: Algae in agronomical practice. Oral presentation in "International Workshop and Training Course on Microalgal Biology and Biotechnology, Mosonmagyaróvár, June 13–26, 1999."
- SKUJINŠ J. 1984: Microbial ecology of desert soils. *Advances in Microbial Ecology* 7: 49–91.
- STARKS T. L., SHUBERT L. E., TRAINOR F. R. 1981: Ecology of soil algae: a review. *Phycologia* 20(1): 65–80.
- STEWART W. D. P., PEARSON H. W. 1970: Effects of aerobic and anaerobic conditions on growth and metabolism of blue-green algae. *Proc. Roy. Soc. London* 175: 293–311.
- STOKES J. L. 1940: The influence of environmental factors upon the development of algae and other microorganisms in the soil. *Soil Sci.* 49: 171–184.
- STOTZKY G. 1972: Activity, ecology, and population dynamics of microorganisms in soil. *CRC Crit. Rev. Microbiol.* 2: 59–137.
- SUKALA B. L., DAVIS J. S. 1994: Algae from nonfertilized soils and from soils treated with fertilizers and lime of northcentral Florida. *Nova Hedwigia* 59(1–2): 33–46.
- SUTHERLAND J. M., HERDMAN M., STEWART W. D. P. 1979: Akinetes of the cyanobacterium *Nostoc* PCC 7524. Macromolecular composition, structure and control of differentiation. *J. Gen. Microbiol.* 115: 273–287.
- TCHAN Y. T. 1953: Relationship between Redox potential, penetration of light, and vertical distribution of algae in sandy soils. *Austral. Conf. Soil Sci.* 1: 3.7.1–3.7.3.
- TCHAN Y. T., WHITEHOUSE J. N. A. 1953: Study of soil algae. II. The variation of the soil algal population in sandy soils. *Proc. Linn. Soc. New South Wales* 78: 160–170.
- TEARLE P. V. 1987: Cryptogamic carbohydrate release and microbial response during spring freeze-thaw cycles in Antarctic fellfield fines. *Soil Biol. Biochem.* 19: 381–390.
- TRAINOR F. 1983: Survival of algae in soil after high temperature treatment. *Phycologia* 22: 201–202.
- TRAINOR F. R., McLEAN R. 1964: A study of a new species of *Spongiochloris* introduced into sterile soil. *Amer. J. Bot.* 51: 57–60.
- TREBOUX O. 1905: Organische Sauren als Kohlenstoffquelle bei Algen. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 23: 432.
- VENKATARAMAN G. S. 1964: Thermal resistance and viability of microalgae. *Phykos* 3: 26–28.
- VOGEL S. 1955: Niedere "Fensterpflanzen" in der südafrikanischen Wüste. *Beitr. Biol. Pfl.* 31: 45–135.
- VŘANÁ D., VOTRUBA J. 1995: Influence of soluble humic substances on the growth of algae and blue-green algae. *Folia Microbiol.* 40(2): 207–208.
- WHITTON B. A. 2000: Soils and rice-fields. In: The ecology of cyanobacteria – their diversity in time and space (Eds.: WHITTON B. A., POTTS M.). Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 233–255.
- WILD A. 1988: Russell's soil conditions, plant growth. Longman Scientific, Technical /copublished in the U.S. with John Wiley & Sons, Inc., New York, pp. 465–468.
- WILLSON D., FOREST H. S. 1957: An exploratory study on soil algae. *Ecology* 38: 309–313.
- WILSON J. T., ALEXANDER M. 1979: Effect of soil nutrient status and pH on nitrogen-fixing algae in flooded soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 43: 936–939.
- WOLK C. P. 1965: Control of sporulation in a blue-green alga. *Developmental Biology* 12: 15–35.
- YAMAMOTO Y. 1975: Effect of desiccation on the germination of akinetes of *Anabaena cylindrica*. *Plant Cell Physiology* 16: 749–752.



ECOLOGICAL FACTORS AFFECTING SOIL ALGAE (REVIEW)

A. Lepossa

Szent István University, College Faculty of Agriculture  
Department of Plant Production and Environmental Management  
Gyöngyös, Mátrai Str. 36, H-3200, Hungary

Accepted: 16 October 2002

**Keywords:** Soil algae, Light, Humidity, Temperature, pH, Nutrients.

Soil algae is a group of terrestrial algae, which plays a significant role in the edaphon. Their growth and function are highly dependent on the effect of several ecological factors, such as life style, light, humidity, temperature, pH and nutrients, which are discussed in this review. In spite of many research data a good prediction can not be given on the response of algae to the changes in environmental conditions. To have a better knowledge on these relations, more wide-ranging field observations and laboratory investigations need to be done.

## MAGYAR HERBÁRIUMOK

### A TAPOLCAI POLGÁRI ISKOLA HERBÁRIUMA REDL GUSZTÁVTÓL

SZABÓ ISTVÁN

Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar  
8360 Keszthely Pf. 66.71; Festetics út 7.  
drótposta cím: szabo-il@georgikon.hu

Elfogadva: 2002. szeptember 16.

**Kulcsszavak:** herbárium, Tapolca, REDL GUSZTÁV, 19/20. századforduló

**Összefoglalás:** REDL GUSZTÁV (1853–1917) tekintélyes tapolcai polgári családból származott. Személye és tevékenysége mindeddig ismeretlen maradt a botanika története számára. Nem volt szó szerint botanikus; amatőr kutatóként gyűjtötte és rendszerezte a környék ásványait és állatait, amellyel LÓCZY LAJOS barátságát és a hazai szakmai körök elismerését vívta ki. Növénygyűjtő tevékenysége közvetlenül BORBÁS VINCE és a vasi GÁYER GYULA munkássága közé illeszkedik be, elsősorban tapolcai, lesencei, uzsai vonatkozásában. Eddigi ismereteink szerint nincs nyoma annak, hogy BORBÁS a balatoni monográfia növényteni kötetének megírása során kapcsolatba került volna vele. A tapolcai herbárium adatai némileg kiegészítik – bár korban megelőzik – a névrokon RÉDL REZSŐ bakonyi flóráját.

A herbárium kivitelezése igen művés. Elsősorban oktatási, bemutatási célt szolgált, inkább enciklopedikus, mint tudományos problémamegoldó gyűjtésről tanúskodik. A gyűjtő maga REDL GUSZTÁV volt, de irányításával diákok is dolgozhattak. A herbáriumi lapok a gyűjtés ideje szerint 1895 júniusa és 1911 júniusa között, 17 esztendő alatt oszlanak meg. A gyűjtőutak zöme Tapolcán és szűkebb körzetében koncentrálnak.

Az egykori teljes gyűjteményt csupán töredéke, mindössze 584 tétel képviseli amelyből 344 darab az exsikkátum, ami a mai Magyarország területén élő edényes fajok számának kb. 16%-a. A gyűjtött fajok 81 családba sorolhatók. REDL alapjában véve a WETTSTEIN-féle természetes rendszert követte, amely annak köszönhető, hogy GÖNCZI bevezette (1852) ENDLICHER természetes rendszerét, ezáltal a felnövő tanuló és tanító nemzedékek fogékonyak lettek a természetes rendszerek (ENGLER, WETTSTEIN) alapjai iránt.

Töredékes volta ellenére a herbárium figyelemre méltó növényföldrajzi és flóratörténeti jelzéseket tartalmaz. A gyűjtési helyek felölelik a mocsarakat, lápokot, mocsárréteket, lápréteket, kiszáradó lápréteket, a hínár- és egyéb vízi növényzetet, a füves területeket (üde és száraz rétek, kaszálók, legelők, szikla- és pusztagyepék, erdős-sztyeppek), az erdei, vágástéri, erdőszéli növényzetet. Ezen túlmenően megtalálhatók a gyűjteményben a mezőgazdasági növények, a kerti haszon- és díszfajok, a gymnónvények. A ma veszélyeztetett és védett fajok száma 42.

#### A tapolcai herbárium keletkezése, sorsa

A tapolcai polgári iskola száraz padlásán, a régi szemléltető eszközök között egy évszázadon keresztül kiváló állapotban megmaradt ez a csonka növénygyűjtemény. Számos lapján a levél- és virágszínek sem fakultak meg, s a hajtás antociános elszíneződését is jól megtartotta. Tudományos, hely- és oktatástörténeti értékét SÁGI KÁROLY (1919–1997) régész muzeológus ismerte fel, aki 1979-ig a keszthelyi Balatoni Múzeum igazgatója, majd nyugdíjazását követően 1981-től a tapolcai Pedagógiai Gyűjtemény szerve-

zője, később a Városi Múzeum munkatársa és régészeti gyűjteményének vezetője volt. A gazdag, de sajnos elkallódott iskolai természettudományos gyűjteményből megmaradt herbárium REDL GUSZTÁV pedagógiai és természetkutató tevékenységének eredménye.

Tapolca történelme során, művelődés és gazdaságtörténeti szempontból jelentős időszak a XIX. század vége és maga a századforduló. A vincellériskola (1892) és az 1895-től polgári iskolává szerveződő felsőbb népiskola a gazdasági és a természettudományos ismeretek helyi központja lett. A polgári iskola fejlesztését a tekintélyes tapolcai polgári családból származó REDL GUSZTÁV (1853–1917) szorgalmazta, és negyven évig az iskola igazgatójaként szolgálta a város kulturális haladásának ügyét. Életpályája TÓTH JÓZSEF feldolgozásában méltó módon közismertté vált (1992). Az édesapa, REDL JÓZSEF (1819–1855) az 1848/1849-es szabadságharcban GÖRGEY seregének tisztje volt.

REDL GUSZTÁV egész alkotó életét szülővárosának, Tapolcának áldozta. Rajztanárként, majd igazgatóként szakadatlanul fejlesztette saját természettudományos ismereteit. Amatőr kutatóként gyűjtötte és rendszerezte a környék ásványait, növényeit és állatait. CSANÁDY GUSZTÁV keszthelyi akadémia igazgatóval együttműködve Halápon római korú sír leleteit mentette meg. LÓCZY LAJOSnak hű kísérője volt a környéken, akit ő hívott meg az 1903-ban felfedezett tavasbarlang feltárására. Természettudományos gyűjteményének egy részét LÓCZY kérésére adta át a Földtani Intézetnek. „A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei” monográfia-sorozat, amelyet LÓCZY szervezett meg, és a „Magyar Birodalom Állatvilága” hivatkozik REDL ásványtani és zoológiai gyűjtéseire. ENTZ és SEBESTYÉN (1942) pedig Tapolca környéki lepkészeti gyűjtéseinek a faunakatalógus szerint 1894-ben megjelent listáját említik.

REDL személye és tevékenysége mindaddig ismeretlen maradt a botanika története számára. Nyilvánvaló, hogy nem volt a szó eredeti értelmezése szerint botanikus. A KITAIBEL óta nagy szolgálatot tett háttéralakok közé sem igen tartozhatott, akik közül sok vidéki pedagógus, lelkész, patikus segítette a botanika nagy egyéniségeit növény- és helyismeretével. Pedig REDL növénygyűjtő tevékenysége közvetlenül BORBÁS és a vasi GÁYER GYULA munkássága közé illeszkedik be, elsősorban tapolcai, lesencei, uzsai vonatkozásaiban. Érdekes módon – eddigi ismereteink szerint – nincs nyoma annak, hogy BORBÁS VINCE, akit ugyancsak LÓCZY kért fel a balatoni monográfia növénytani kötetének megírására, kapcsolatba került volna REDL GUSZTÁVVAL. A tapolcai herbárium első jegyzett lapjai 1895-ből valók, BORBÁS 1893 és 1897 között tette meg balaton-környéki tanulmányútjait flóraművéhez, Tapolcán pedig 1897-ben járt. A tapolcai laptermő növényritkaságaira vonatkozó adatok alig szerepelnek a BORBÁSTól megírt flóraműben (1900), és RÉDL REZSŐ (1942) sem tekinti a medencét a Bakony növényföldrajzi tájegységének. REDL egyik érdeme az, hogy a közönséges hízókát (*Pinguicula vulgaris*) megtalálta, és számos herbáriumi lapja tudományos bizonyíték arra nézve, hogy akkor még havasalji láprét volt a medencében. A másik kiemelkedő érték a *Pulsatilla montana* a Szent György-hegyről. A leletek csak teljesebbé tudják tenni a ma már sajnos történelmivé lett bizonyítékok sorát, mert a környezetre tekintet nélküli, bevételt hajszólo erdő- és mezőgazdaság, a mélyművelésű bányáipar helyrehozhatatlanul tönkretette a páratlan természeti értéket jelentő lápi és hegyi réteket.

REDL minden bizonnyal használta a születése előtt egy esztendővel kiadott GÖNCZI-féle didaktikus tankönyvet (1852), forgatta DIÓSZEGI és FAZEKAS remekét (1807), ahogyan az iskola rendelkezésére állhatott CSEREY ADOLF főgimnáziumi tanárnak HAZSLINSZKY (1864, 1872) nyomában készült növényhatározójának és szervezettani szótárának (pl.



CSEREY 1887, 1907) valamely kiadása is, mígnem 1903-ban megérkezett a szinte közmondásos „Hoffmann-Wagner”, vagyis KARL és JULIUS HOFFMANN növényatlaszának WAGNER JÁNOS aradi tanítóképző intézeti tanártól Magyarország gyakoribb, jellegzetesebb fajaira átdolgozott és kibővített képes változata. Ezek a könyvek szolgálták JÁVORKA SÁNDOR *Magyar flórájának* megjelenéséig (1925) a kisebb országrészek szakembereknek szóló flórái mellett, és a közoktatás terén megalapozták a florisztikai kutatások fellendülését, megőrizték a XIX. század átalakuló növényismereti adatait, szókincsét, szemléletét.

A hazai közoktatás növényismereti részének történetében korszakalkotó jelentőségű GÖNCZI PÁL<sup>1</sup> „vezérkönyve” 1852-ből a növénytan tanítására és tanulására: „*Ohajtanám végre ha a növénytan, mely hazánkban e század eleje óta parlagban hever, ezen csekély munkám által új életre ébredne, s nemcsak a felsőbb tanintézetekben, hanem a népiskolákban is meghonosulhatna*”. GÖNCZI tulajdonképpen azt az új gondolatot folytatja, ami – mint évszázadok óta – végre nem a már ismert növény hasznának, kárának leírása, hanem a tudni vágyó számára ismeretlen növényfaj meghatározását teszi lehetővé, vagyis az, ami DIÓSZEGIT és FAZEKAST indította a *Magyar Fűvészkönyv* (1807) elkészítésére: „*A' mi a' plántákról írott Magyar Könyveket illeti, ... egynek sem az a tzelja, hogy a' plántát az olvasóval megesmértesse, hanem az, hogy ... az Abéce betűinek rendi szerént hozza elő a' plánták neveit, hogy kiki az előtte esméretes nevű fűvet benne kikereshesse, és a' hasznáról olvashasson. – Ímé ajánlunk hát és általadunk édes Nemzetünknek olyan Könyvet, mellynek egyenes és egyedülvaló tzelja az, hogy a' fáknak, füveknek és virágoknak esmérésére vezessen.- ... arra való; hogy mikor elébe akad valamelly esmeretlen plánta, akkor vegye kezébe a' könyvet, és azt ebbenn felkeresheti, 's a' nevére találhat.*”

Ehhez járul hozzá GÖNCZI a maga módján és a maga eszközeivel. „Vezérkönyve” LÜBENNEK az „*Anweisung zu einem methodischen Unterricht in die Pflanzenkunde*” című munkáján alapul, ezáltal a magyar közoktatás ügye nemzetközi színvonalra emeltetik. A növénytani műnyelv és nevezéktan fejlesztéséhez abban az időszakban járul hozzá, amikor a szóhasználatban, a mondattanban és a helyesírásban végbemenő változ(tat)ások a maihoz sokkal hasonlatosabbá, gördülékenyebbé kezdik tenni anyanyelvünket, a köznapi, az irodalmi és a szakmai életben egyaránt. Ahogy DIÓSZEGI és FAZEKAS fogalmaz: „*Megesmérünk valamely Növevényt akkor, amikor azt a' többiektől megkülönböztetni és nevérol nevezni tudjuk*”. Rámutat a növényi és állati ivaros szaporodás alapvető különbözőségére, a felszínes analógián alapuló elnevezések didaktikai és biológiai tartatlanságára.

Amilyen nagyot lépett előre a növényvilágot megismerők köre DIÓSZEGI és FAZEKAS révén az első magyarul szóló növényhatározó megszerkesztésével, LINNÉ mesterséges – ugyan már a természetes családokat is figyelembe vevő – rendszerét alapul véve, olyan nagy lépés volt GÖNCZITŐL ENDLICHER természetes rendszerének bevezetése. Ezáltal lett – egyrészt – a következő tanuló és tanító nemzedék a fejlődéstörténeti rendszerek

<sup>1</sup> GÖNCZI (GÖNCZY) PÁL nevelő és tanár, a természettudományi társulat tagja (1817, Hajduszoboszló – 1892, Karácsond) 1859-ig magániskolát vezetett, majd a pesti református gimnázium igazgatója, 1867-ben közoktatási minisztériumi tanácsos, utána államtitkár lett. SADLER műve nyomán készítette, az ifjúságnak szóló határozókönyve az első az ilyenemű irodalmunkban. Támogatta BRASSAI SÁMUEL és KOVÁTS GYULA kor-szellemnek megfelelő növényhatározóját, amely – megjelenése esetén – DIÓSZEGI és FAZEKAS fűvészkönyvét lett volna hivatva felváltani (GOMBOCZ 1936).

(ENGLER és WETTSTEIN) alapjai iránt fogékony, amely rendszerek – másrészt – a virágos növények rendszertani szerepének háttérbe szorításával, a virágtalanok megismerésével a növényvilág gazdagságáról, arányairól egészen más, a valósághoz egyre inkább közelebbi képet nyújtott.

### A herbárium jellemzői

A tapolcai polgári iskola töredékes herbárium 344 darab szárított növényt tartalmaz jelenleg, amely 2 kivétellel felragasztott állapotban van. A nemzetségek és a családok borítólapjainak száma alapján úgy becsülhető, hogy a megmaradt tételek száma kb. egyharmada lehet az eredeti, teljes gyűjteménynek. A megmaradt borító- és tartólapokkal együtt a tételek száma csupán 584 darab. A 344 exszikkátum, a mai Magyarország területén élő edényes fajok számának kb. 16%-a. Ennek ellenére a herbárium figyelemre méltó növényföldrajzi és flóratörténeti jelzéseket tartalmaz. [Például a *Xanthium spinosum* SZENCZY IMRÉNEK 1847-ben a növényvándorlásokról elsőként magyar nyelven szóló tanulmányának a főhőse. Mint „Darwin irányú csinos cikk” (Borbás 1900) csak 1863-ban, posztumusz jelent meg nyomtatásban.] A gyűjtési helyek felölelik a mocsarakat, lápokot, mocsárréteket, lápréteket, kiszáradó lápréteket, a hínár- és egyéb vízi növényzetet, a füves területeket (üde és száraz rétek, kaszálók, legelők, szikla- és pusztagyepék, erdős-sztyepék), az erdei, vágástéri, erdőszéli növényzetet. Ezen túlmenően megtalálhatók a gyűjteményben a mezőgazdasági növények, a kerti haszon- és díszfajok, a gyomnövények. A ma veszélyeztetett és védett fajok száma 42.

A herbárium elsősorban oktatási, bemutatási célt szolgált, kivitelezése inkább enciklopédikus, mint tudományos problémamegoldó gyűjtésre utal. Megállapítható a település és elsősorban közelebbi, de távolabbi körzetének florisztikai megismerésére való törekvés. Gyűjtője – REDL – nem „ment rá” egyes kritikus területekre (pl. láprétek, bazaltszikkák, dolomitvegetáció) vagy rokonsági és alakkörökre, növényföldrajzi és taxonómiai, mikroszisztematikai problémákra. Tájékozatlanságból eredő szakmai hibái is vannak, amelyeket azonban helyenként ő maga vizsgált felül és javított. Legfőképp ezért nem teljes értékű, de becsülendő teljesítmény és forrás értékű. A szentgyörgyhegyi *Campanula* „sorozat”, vagy a *Ranunculus*-, *Salvia*-, *Potentilla*-fajoké például nagyon tanulságos!

A herbárium kivitelezése igen művészi. A lapok fehér kartonból készültek, A/3 méretűek. A növények léniázott keretben, egyedileg lyukasított és fémperezett nyílásokba selyemszövet borítású gumiszálakkal lettek rögzítve. A vágás, a léniázás és a növények felkötözése a LÖWY BERNÁT által 1883-ban alapított első tapolcai nyomdában, illetve annak segítségével készült. A növények tudományos és magyar neve, a gyűjtés helye és ideje előre megvonalazott szövegmezőben, a lap alján, középen helyezkedik el. A léniázott keret kétféle: a lapok egy részénél íves, más részénél szögletes sarkalású. Valamennyi exszikkátumot kétrét hajtott A/2 méretű selyempapír borít. A borítókön esetenként feljegyzések (pl. személynevek), bélyegcímkék találhatóak. Az egyes nemzetségekhez (genus) tartozó fajokat erősebb, rózsaszín, A/2 méretű borítók fogják egybe. Itt további feljegyzések között olvasható az illető család (familia) neve és római valamint arab számból álló kódjele. A családokat vastag, sötétkék kötészű karton hord- és fedőlapok különítik el.



A gyűjtő maga REDL GUSZTÁV volt, de irányításával diákok is dolgozhattak. Erre utalnak a borítókön néhol szereplő nevek (esetenként tanulónév és osztály megjelölés).

A herbáriumi lapok a gyűjtés ideje szerint 1895 júniusa és 1911 júniusa között, 17 esztendő alatt oszlanak meg. Az anyag zöme 1905–1907-ben keletkezett. Valószínűleg ez az időszak REDL gyűjtőmunkájának csúcsa is. A herbárium rendszere és az üres borítólapok nagy száma azonban inkább a veszteségeket, mint REDL pár éves „fellángolását” jelzi.

A feldolgozás során a herbáriumról adattárat készítettünk, amelyben tételesen, külön sorszám alatt szerepel minden egyes borító és növényt tartalmazó lap, a rajtuk szereplő fel- és megjegyzésekkel együtt. Ilyenformán – mint korábban jeleztük – összesen 584 tétel képviseli az egykori teljes gyűjteményt, amelyből 338 darab az exszikkátum.

A családnevek latinul mindig fel voltak tüntetve, több esetben magyarul is. A sorrend változó volt. A családneveket a család sorszáma és az alá tartozó nemzetségek sorszáma követi [(pl.: Hídőrfélék – Alismataceae 12(.) család (I–III.)). A nemzetségnevek az eredeti számkódról (pl. *Sparganium* fajok 13/II) ismerhetők fel. A selyempapír borítókön a nemzetségek számkódja a biztonság kedvéért általában fel van tüntetve. A lapokon olvasható a korabeli nómenklatúra, a helyesírás és szóhasználat szerinti tudományos és magyar fajnév. Az auktor (szerző) igen ritkán van feltüntetve. A magyar névhasználat általában megfelel a nyelvújítást (sőt DIÓSZEGI-FAZEKAST) követő, és a korabeli mérvadó botanikai szakkönyveknek (HAZSLINSZKY, CSEREY, HOFFMANN – WAGNER JÁNOS tolmácsolásában, MÁGOCSY-DIETZ lektorálásával). A faj- és lelőhelyneveket az eredeti helyesírással közöljük. A kekezésben az évszámok és a napok után pont nem szerepel. A lapokon a gyűjtés napja nem egységesen van írva, pl. 4én vagy 16án vagy csak 23 formában. (Az adattárba a napok utótagok nélkül lettek felvéve.) REDL nem jelzi a hosszú magánhangzókat, esetenként ékezetet is elhagy, de nemegyszer jelöli a hangsúlyos magánhangzót a tudományos névben. A kétes olvasatú szavakat kérdőjel (?) követi. Az elfogadott hazai nómenklatúra szerinti neveket SIMON 2000 alapján a sorok végén zárójelben közöljük.

Az adattárat használva elemeztük a gyűjtés ideje és helye alapján REDL GUSZTÁV növénygyűjtő tevékenységét. A tételeket feldolgoztuk a rendszertani (taxonómiai) megoszlás, valamint a gyakorlati jelentőség szempontjából. Elemeztük a tudományos és a magyar neveket nómenklatúrai, etnobotanikai, nyelvészeti szempontból. Megállapításokat kívántunk tenni Tapolca és környéke egykori természeti képére, valamint az egy évszázada bekövetkezett változásokra vonatkozóan.

A gyűjtőutak zöme Tapolcán és szűkebb körzetében koncentrálódik<sup>2</sup>. Ezért a herbárium ilyen tekintetben hűen jellemzi a helyi flórát és vegetációt, habár a gyűjtési helyek megjelölése nem utal mindig a termőhelyre.

A gyűjtött fajok 81 családba sorolhatók. Mint jeleztük, a herbárium töredékes, vannak családok, amelyekből a fajok hiányoznak, és vannak olyan fajok is, amelyeknek a család szintű tároló kartonjuk hiányzik. REDL alapján véve a WETTSTEIN-féle természetes rendszert követte. A „virágos csírásnövények” (*Embryophyta siphonogama*) csoportjának nyitvatermők alcsoportja (Gymnospermae) után a zárvatermők alcsoportjában (Angiospermae) az egyszikűeket (Monocotyledonae) követően a kétszikűeket (Dicotyledonae) viszont nem az „ősburkúak” (Archichlamydeae, sokszirmúak és sziorntalanok) alosztályával kezdte, hanem a forrtszirmúak alosztályával (Metachlamydeae). Megfi-

<sup>2</sup> A tapolcai helynevek ismeretéhez további részletekkel szolgál TÓTH JÓZSEF műve: Tapolca hagyományos utca és dűlőneveinek története. Tapolcai Füzetek.



gyelhető továbbá, hogy az ősburkúak alosztályán belül a rendek felsorolása eltér az eredetitől és általában ENGLER követőitől.

Az alábbiakban REDL GUSZTÁV tapolcai polgári iskolai herbáriumának fajlistáját tesszük közzé az eredeti írásmóddal és helyesírással. A sorszámokat az adattár nyilván tartási rendszerének számozása követi. Az egyes tételek végén zárójelben a mai nomenklatúra olvasható (SIMON 2000). A teljes adattár a tapolcai városi könyvtárban kézirat formájában el van helyezve, és remélhetően a Zirci Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményeiben napvilágot lát.

3. *Juniperus communis* - Boróka fenyő (Gyalogfenyő) Tapolca városerdő 1900 április 15.
5. *Ginkgo biloba* - Ginkgó fa Szentgrót. Berényi kert 1905 július 9
8. Borostás uszányfű – *Potamogeton pectinatus* Tapolca lápteknő 1905 augusztus 19.
9. Balatoni hínár - *Potamogeton perfoliatus* Balaton, Badacsony 1905 augusztus 3.
10. Üveglevelű békaszőlő - *Potamogeton lucens* Tapolca lápteknő 1905 augusztus 12 (*Potamogeton lucens* L.).
11. Tengeri tündérhínár - *Najas marina* Balaton Badacsony 1905 augusztus 3
14. Utifű hidőr - *Alisma plantago* Tapolca lápteknő 1905 augusztus 19
15. Mocsári nyílfű - *Sagittaria sagittifolia* Badacsony Balaton 1905 augusztus 9
17. Ágas békabuzogány - *Sparganium erectum* Tapolca lápteknő 1905 július 18
19. Foltos kontyvirág - *Arum maculatum* Raposkai erdő 1905 április 27
21. *Anthoxanthum odoratum* - Szagos borjupázsit Csáford szőlőhegy 1907 május 7
22. *Phleum böchmeri* - Ibolyaszín komócsin Tapolca Szentgyörgyhegy 1907 június 19 [*Phleum phleoides* (L.) SIMK.]
23. Kunkorgó hajka - *Stipa capillata* Tapolca nagymező 1903 május 22 (*Stipa capillata* L.)
24. *Avena pubescens* - Szőrösödő zab Tapolca nagymező 1907 május 22 (? *Avena fatua* L.)
25. *Koeleria cristata* - Taréjos Koeleria Tapolca Hértő dűlő.
26. *Festuca arundinacea* - Nádképzű csenkesz Tapolca lápteknő 1907 május 24 (*Festuca arundinacea* SCHREB.)
27. *Molinia caerulea* - Kék kékcenz Tapolca lápteknő 1907 augusztus 10 (*Molinia caerulea* MÖNCH - valamely alfaja)
28. *Andropogon gryllus* - Élesmosó fenyér Tapolca nagymező 1905 július 8 [*Chrysopogon gryllus* (TORN.) TRIN.]
29. Kása köles - *Panicum miliaceum* Tapolca szántóföld 1905 augusztus 17 (*P. miliaceum* L.)
30. *Bromus secalinus* - Tapolca Nagymező 1911 június 24 [*Bromus secalinus* L., ha szőrös: var. *velutinus* (SCHRAD.) RCHB.]
31. *Bromus hordeaceus* - Tapolca lápteknő 1907 május 24 [*Bromus hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus* - *Bromus mollis* L., ha toklász érdes szőrű: var. *leptostachys* (PERS.) HARTM.]
32. *Glyceria fluitans* - Tapolca lápteknő 1907 június 5 [*Glyceria fluitans* (L.) R. BR.]
33. *Poa trivialis* - Sovány perje Tapolca lápteknő 1907 május 24 (*Poa trivialis* L.)
34. *Dactylis glomerata* - Csomós ebír Tapolca lápteknő 1907 június 3 (*Dactylis glomerata* L.)
37. Sárgálló palka - *Cyperus flavescens* Badacsony Balaton 1898 július 7 [*Cyperus flavescens* (L.) RCHB.]
39. *Schoenus nigricans* - Kormos csáké Tapolca lápteknő 1907 május 13 (*Schoenus nigricans* L.)
41. *Scirpus holoschoenus* - Szürkészakálú káka Tapolca lápteknő 1907 július 28 [*S. holoschoenus* (L.) SOJÁK *Holoschoenus romanus* (L.) FRITSCH]
42. Erdei káka - *Scirpus sylvaticus* Tapolca folyópart 1898 június 3 (*Scirpus sylvaticus* L.)
43. Tavi káka - *Scirpus lacustris* Tapolca folyópart 1905 augusztus 12 [*Schoenoplectus lacustris* (L.) subsp. *lacustris*]
45. *Heleocharis palustris* - Árva tódisz Tapolca lápteknő 1907 május 13 [*Eleocharis palustris* (L.) R. et SCH.]
47. Széleslevelű gypajfű - *Eriophorum latifolium* Tapolca lápteknő 1905 június 3 (*Eriophorum latifolium* HOPPE)
49. Parti sás - *Carex riparia* Tapolca folyópart 1900 április 3 (*Carex riparia* CURT.)
50. *Carex stricta* - Sudár sás Tapolca nagymező 1907 május 5 (*Carex stricta* GOOD., *C. elata* ALL. zombéksás)
51. Róka sás - *Carex vulpina* Halastói rét - 1905 július 28 (*Carex vulpina* L.)
52. *Carex acutiformis* - Hegyesképzű sás Tapolca lápteknő 1907 május 9 (*Carex acutiformis* EHRH.)
53. *Carex distans* - Ritkás sás Tapolca lápteknő 1907 május 7 (*Carex distans* L.)
54. *Carex paniculata* - Bugás sás Tapolca lápteknő 1907 május 9 (*Carex paniculata* JUSL.)

55. *Carex caryophyllea* - Szegfű sás Gyulakeszi Csobánczvár 1907 május 4 (*Carex caryophyllea* LATOUR.)
57. *Luzula campestris* - Közönséges luzula Gyulakeszi Csobánczvár 1907 május 4 [*Luzula campestris* (L.) DC.]
59. Fürtös gyöngyike - *Muscari racemosum* Tapolca nagymező 1905 április 7 [*Muscari neglectum* GUSS. ex TEN., *M. racemosum* (L.) LAM. et DC.]
61. Fehér magzating - *Asphodelus albus* Tapolca billegei erdő 1905 május 20 (*Asphodelus albus* MILL.)
63. *Anthericum ramosum* - Ágas hölve Tapolca Szentgyörgyhegy 1907 július 24 (*Anthericum ramosum* L.)
65. Piramis sárma - *Ornithogalum pyramidale* Tapolca városerdő 1903 május 20 (*Ornithogalum pyramidale* L.)
66. Konyuló sárma - *Ornithogalum nutans* Tapolca szántóföld 1900 április 22 (*Ornithogalum x degenianum* POLGÁR)
68. *Gagea minima* - Apró tyuktaraj Gyulakeszi Csobáncz 1907 május 4 [*Gagea minima* (L.) KER-GAWL.]
70. *Scilla bifolia* - Kétlevelű csillagvirág Tapolca Csöndes sűrű 1907 április 9 (*Scilla bifolia* agg.)
72. Hegyi hagyma - *Allium montanum* Tapolca városerdő 1905 szeptember 6 (*Allium montanum* F. W. SCHM., *A. senescens* L. subsp. *montanum*)
73. Bunkós hagyma - *Allium sphaerocephalum* Tapolca szántóföld 1898 június 6 (*Allium sphaerocephalum* L.)
75. Medve hagyma - *Allium ursinum* Raposkai erdő 1905 május 10 (*Allium ursinum* L.)
76. Kigyós hagyma - *Allium scorodoprasum* Kisörs hegytető 1904 július 10 (*Allium scorodoprasum* L.)
77. *Allium angulosum* - Ormos hagyma Tapolca lápteknő 1907 augusztus 24 (*Allium angulosum* L.)
78. *Allium flavum* - Sárga hagyma Tapolca Szentgyörgyhegy 1907 július 24 (*Allium flavum* L.)
79. Kerti jácint - *Hyacinthus orientalis* Tapolca kertből 1905 április 15 (*Hyacinthus orientalis* L.)
80. *Narcissus pseudonarcissus* - Csupros nárcisz Tapolca, kertekből 1906 április 4 (*Narcissus pseudonarcissus* L.)
81. Álnárcisz nárcisz - *Narcissus pseudonarcissus* Tapolca kertekből 1905 április 30 (*Narcissus pseudonarcissus* L.)
82. Orvosi sülyfű - *Polygonatum officinale* Tapolca Mogyoróshegy 1900 május 6 [*Polygonatum odoratum* (MILL.) DRUCE]
84. *Veratrum nigrum* - Fekete zászpa Tapolca vasuti rétek 1900 augusztus 3 (*Veratrum nigrum* L.)
85. Fehér zászpa - *Veratrum album* Tapolca kiskuti rét 1905 július 20 (*Veratrum album* L.)
92. Négylevelű csillár - *Paris quadrifolia* Tapolca városerdő 1906 május 20 (*Paris quadrifolia* L.)
94. *Majanthemum bifolium* - Kétlevelű árnyékvirág Kapolcs Bonczostető 1909 május 7 [*Majanthemum bifolium* (L.) F. W. SCHM.]
97. Pizkos nőszirm - *Iris squalens* Tapolca Mogyorós 1908 május 28 (*Iris variegata* x *I. pallida* = *I. x squalens*)
98. Sziperiai nőszirm - *Iris sibirica* Tapolca Királykut 1903 május 25 (*Iris sibirica* L.)
99. Lazafürtű kosbor - *Orchis palustris* Tapolca városerdő 1899 július 7 [*Orchis laxiflora* LAM. subsp. *palustris* (JACQ.) A. et G., *Orchis palustris* JACQ.]
100. *Orchis tridentata* - Tarka kosbor Tapolca kiskutirét 1907 június 5 (*Orchis tridentata* SCOP.)
101. *Gymnadenia conopsea* - Szunyoglább csorikra Tapolca Köleshelyirét 1907 június 5 [*Gymnadenia conopsea* (L.) R. BR.]
102. *Ophrys aranifera* - Párkányos bangó Tapolca kiskutirét 1907 május 13 (*Ophrys aranifera* HUDS., *Ophrys sphecodes* MILL.)
103. Agár kosbor - *Orchis morio* Tapolca vasutirét 1906 május 3 (*Orchis morio* L.)
104. *Anacamptis pyramidalis* - Tapolca Szentgyörgyhegy 1905 július 10 [*Anacamptis pyramidalis* (L.) RICH.]
105. *Cephalanthera rubra* (Serapius) - Piros tekeporhon Tapolca városerdő 1902 június 2 [*Cephalanthera rubra* (L.) RICH.]
108. *Convolvulus arvensis* - Kis hajnalka Tapolca szántóföldek év nélkül (*Convolvulus arvensis* L.)
109. *Convolvulus cantabrica* - Cantabriai hajnalka Tapolca Szentkúti földek 1906 július 20 (*Convolvulus cantabrica* L.)
111. *Cuscuta europaea* - Európai hajnalka Tapolca I. Utasház 1905 augusztus 23 - *Xanthium spinosum* gazdanövényen - szerző megj. (*Cuscuta europaea* L.)
113. *Heliotropium europaeum* - Európai kunkor Tapolca Csöndes-sűrű 1905 augusztus 17 (*Heliotropium europaeum* L.)
114. *Cynoglossum vulgare* - Orvosi árnyékvirág Tapolca nagymező 1902 május 17 (*Cynoglossum officinale* L. közönséges ebnyelvűfű)
115. *Lappula echinata* - Bojtorján sülmag Tapolca szántóföldek 1905 július 24 [*Lappula squarrosa* (RETZ.) DUM.]



116. *Myosotis palustris* - Mocsári nefelejts Tapolcza lápteknő 1907 május 24 [*Myosotis palustris* (L.) NATH. em. RCHB.]
119. *Symphytum tuberosum* - Gumós nadálytő Tapolcza városerdő 1906 április 25 [*Symphytum tuberosum* L. subsp. *angustifolium* (KERN.) NYM. - subsp. *nodosum* (SCHUR) SOÓ]
121. *Lithospermum arvense* - Mezei kőmag Tapolcza Nagymező 1905 március 5 [*Lithospermum arvense* L., *Buglossoides arvensis* (L.) I. M. JOHNST.]
123. *Onosma arenarium* - Homoki vértő Tapolcza régi mészegető 1905 július 8 [*Onosma arenaria* W. et K. subsp. *tuberculatum* (KIT.) JÁV.]
125. *Cerinthe minor* - Kisebb szeplén Tapolcza szántóföldek 1905 június 2 (*Cerinthe minor* L.)
127. *Echium vulgare* - Terjőke kígyószisz Tapolcza nagymező 1905 augusztus 22 (*Echium vulgare* L.)
131. *Hyoscyamus niger* - Bolondító csalmatok Tapolcza nagymező 1907 május 22 (*Hyoscyamus niger* L.)
133. *Lycium vulgare* - Pongyola fanzár Tapolcza Beszedics kert 1905 augusztus 18 (*Lycium barbarum* L.)
135. *Solanum dulcamara* - Keserédes csucsr Tapolcza lápteknő 1905 augusztus 12 (*Solanum dulcamara* L.)
136. *Solanum nigrum* - Fekete ebszőlő Tapolcza csigókertek 1903 június 17 (*Solanum nigrum* L.)
138. *Physalis alkekengi* - Zsidócseseresznye, Piros paponya Tapolcza első utasház 1896 szeptember 6 (*Physalis alkekengi* L.)
141. *Mentha aquatica* - Vízi ménta Tapolcza lápteknő 1907 augusztus 24 (*Mentha aquatica* L.)
142. *Mentha spicata* - Tapolcza lápteknő 1905 július 20 (*Mentha spicata* L. em. HUDS.)
143. *Mentha longifolia* - Hosszulevelű ménta Tapolcza kiskutirét 1907 július 15 [*Mentha longifolia* (L.) NATH.]
144. *Mentha pulegium* - Tapolcza büdöstő 1905 július 14 (*Mentha pulegium* L.)
146. *Salvia Aethiopica* - Szerecsen zsálya Tapolcza nagymező 1907 július 7 (*Salvia aethiopsis* L.)
147. *Salvia austriaca aethiops* - Tapolcza Nagymező 1911 június 11 Speciem collector corrigavit. - Sz I. (*Salvia aethiopsis* L.)
148. *Salvia glutinosa* - Enyves zsálya Haláp hegytető 1904 július 16 (*Salvia glutinosa* L.)
149. *Salvia verticillata* - Gyűrűs zsálya Tapolcza városerdő 1899 augusztus 9 (*Salvia verticillata* L.)
150. *Salvia pratensis* - Mezei zsálya Tapolcza kiskuti rét 1907 június 5 (*Salvia pratensis* L.)
152. *Satureja Acinos* - Tapolcza Szentgyörgyhegy 1907 augusztus 15 [*Calamintha acinos* (L.) CLAIRV., *Acinos arvensis* (LAM.) DANDY]
154. *Majorana murvapik* - Origanum Majorana Tapolcza kertekből 1910 július 20 (*Majorana hortensis* MOENCH)
156. *Origanum vulgare* - Szurokszagu murvapik Tapolcza nagymező 1905 augusztus 17 [*Origanum vulgare* L. var. *barcense* (SIMK.) JÁV.]
158. *Thymus angustifolius* - Keskenylevelű kakukfű Tapolcza Szentgyörgyhegy 1906 július 30 (*Thymus serpyllum* L.)
159. *Thymus collinus* - Hegyi kakukfű Tapolcza Szentgyörgyhegy 1907 június 15 (*Thymus pulegioides* L.)
161. *Clinopodium vulgare* - Községes pereszélény Tapolcza városerdő 1897 augusztus 3 (*Clinopodium vulgare* L.)
163. *Glechoma hirsuta* - Borzas repkény Tapolcza Szentgyörgyhegy 1905 március 19 (*Glechoma hirsuta* W. et K.)
164. *Glechoma hederacea* - Kétiksz repkény Tapolcza tanárkert 1907 május 9 (*Glechoma hederacea* L.)
166. *Stachys germanica* - Német tisztesfű Tapolcza gödrök 1896 augusztus 5 (*Stachys germanica* L.)
167. *Stachys annua* - Egynyári hunyász Tapolcza szántóföldek 1906 július 20 (*Stachys annua* (L.) L.)
168. *Stachys officinalis* - Orvosi tisztesfű Tapolcza lápteknő 1905 július 28 [*Betonica officinalis* L. bakfű, *Stachys officinalis* (L.) TREV.]
170. *Marubium remotum* - Diszel Nagymező 1907 augusztus 2 (*Marrubium remotum* W. et K., *Marrubium x paniculatum* DESR.)
171. *Marubium peregrinum* - Fehér pemetfű Tapolcza nagymező 1905 augusztus 15 (*Marrubium peregrinum* L.)
173. *Leonorus marubiastrum* - Pemet kajtár Diszel nagymező 1907 augusztus 2 (*Leonorus marrubiastrum* L.)
175. *Lamium album* - Fehér árvacsalán Tapolcza városerdő 1905 május 6 (*Lamium album* L.)
176. *Lamium amplexicaule* - Szárölelő tátkanaf Tapolcza lápteknő 1907 május 9 (*Lamium amplexicaule* L.)
177. *Lamium maculatum* - Foltos árvacsalán Tapolcza Csigókertek 1905 április 26 (*Lamium maculatum* L.)
180. *Ajuga genevensis* - Genfi kacskanyak Tapolcza kiskutirét 1907 május 13 (*Ajuga genevensis* L.)
190. *Teucrium chamaedrys* - Gamandor tarorja Tapolcza halastói dűlő 1907 augusztus 3 (*Teucrium chamaedrys* L.)
191. *Teucrium Scordium* - Hagymaszagu tarorja Diszel nagymező 1907 augusztus 2 (*Teucrium scordium* L.)



192. *Galeopsis canescens* - Kutya vajfü Tapolcza nagymező 1905 augusztus 24 (*Galeopsis canescens* SCHULT., *Galeopsis angustifolia* EHRH. var. *canescens* (SCHULT.) GAUD.]
193. *Galeopsis pubescens* - Szőrösödő vajfü Tapolcza városerdő 1905 június 12 (*Galeopsis pubescens* BESS.)
195. *Veronica teucrium* - Tapolcza nagymező 1900 június 15 [*Veronica austriaca* L. subsp. *teucrium* (L.) D.A. WEBB]
196. *Veronica elatior* - Hosszulevelű szigorál Tapolcza lápteknő 1907 július 28 [*Veronica longifolia* L., *Pseudolysimachion longifolium* (L.) OPIZ]
197. *Veronica spicata* - Macskafark szigorál Diszel nagymező 1907 augusztus 2 [*Veronica spicata* L., *Pseudolysimachion spicatum* (L.) OPIZ]
198. *Deréce szigorál* - *Veronica beccabunga* Tapolca lápteknő 1910 május 4 (*Veronica beccabunga* L.)
199. *Veronica anagallis* - Pólé szigorál Tapolcza patak 1905 július 14 (*Veronica anagallis-aquatica* L.)
200. *Veronica spuria* - Kétes szigorál Tapolcza Nagymező 1910 június 7 [*Veronica spuria* L. p.p., *Veronica paniculata* L., *Pseudolysimachion spurium* (L.) RAUSCH.]
202. *Pinguicula vulgaris* - Közönséges hizóka Tapolcza lápteknő 1907 május 24 (*Pinguicula vulgaris* L.)
203. *Orobanche caryophyllacea* - Szegfű szádor Tapolcza lápteknő 1904 május 20 (*Orobanche caryophyllacea* SM.)
205. *Plantago maritima* - Wulfen utifűje Tapolcza nagymező 1900 július 9 (*Plantago maritima* L., syn.: *P. wulfenii* SPR.)
206. *Plantago lanceolata* - Keskenylevelű utifű Tapolcza lápteknő 1907 július 16 (*Plantago lanceolata* L.)
207. *Plantago major* - (*Plantago major* L.)
209. *Ligustrum vulgare* - Vesszős fagyal Tapolcza városerdő 1906 június 10 (*Ligustrum vulgare* L.)
212. *Forsythia viridissima* - Virágzó Forzithia Tapolcza Redl kert 1905 március 9 (*Forsythia viridissima* LINDL.)
214. *Gentiana Pneumonanthe* - Kornis tárnics Tapolcza lápteknő 1907 július 28 (*Gentiana pneumonanthe* L.)
218. *Börvén meténg* - Tapolcza Szentgyörgyhegy 1910 június 3 (*Vinca minor* L.)
220. *Cynanchum* fajok 44/II (Egy meghatározatlan, rögzítetlen, töredezett növény: *Asperula* sp.?)
221. *Asperula galioides* - Galajképi müge Tapolcza Hértői dülő 1907 május 23 [*Asperula glauca* (L.) BESS., *Galium glaucum* L.]
222. *Asperula cynanchica* - Ebfojtó müge Diszel nagymező 1907 augusztus 2 (*Asperula cynanchica* L.)
223. *Galium palustre* - Mocsári galaj Tapolcza lápteknő 1907 július 6 (*Galium palustre* L.)
224. *Galium verum* - Tejoltó galaj Tapolcza Nagymező 1907 július 3 (*Galium verum* L.)
228. *Viburnum opulus* - Lapda rózsza Tapolcza Redl kert 1904 május 25 (*Viburnum opulus* L. convar. *roseum* L.)
231. *Valeriana dioica* - Kétlaki gyökönke Tapolcza lápteknő 1907 május 9 (*Valeriana dioica* L.)
232. *Valeriana officinalis* - Macska gyökönke Tapolcza Királykut árok 1898 július 5 (*Valeriana officinalis* L. subsp. *officinalis*)
234. *Valerianella olitoria* - Saláta galambbegy Tapolcza Szentgyörgyhegy 1906 május 20 [*Valerianella locusta* (L.) LATTE.]
235. *Valerianella carinata* - Barázdás galambbegy Csáford szőlőhegy 1907 május 7 (*Valerianella carinata* LOIS.)
237. *Knautia arvensis* var. *budensis* - Mezei kuzupa Tapolcza Nagymező 1907 július 17 [*Knautia arvensis* (L.) COULT.]
238. *Knautia drymeia* HEUFF. - Tapolcza Mogyoróshegy 1906 június 12 (*Knautia drymeia* HEUFF.)
240. *Eupatorium cannabinum* - Kender pakócza Tapolcza lápteknő 1905 augusztus 10 (*Eupatorium cannabinum* L.)
242. *Solidago Virga-aurea* - Aranyos ritkaréj Tapolcza Városerdő 1905 szeptember 6 (*Solidago Virga-aurea* L.)
245. *Inula britannica* var. *Wetteliana* - Britt sertecsék Tapolcza Véndekcser 1907 augusztus 2 (*Inula britannica* L.)
246. *Inula salicina* - Füzlevelű sertecsék Tapolcza Szentgyörgyhegy 1907 június 19 [*Inula salicina* L. subsp. *aspera* (POIR.) JÁV. var. *subhirta* C.A. MEYR.]
248. *Xanthium spinosum* - Szerbtövís csimpaj Tapolcza utasház 1905 augusztus 23 (*Xanthium spinosum* L.)
250. *Helianthus tuberosus* - Csicsóka napraforgó Lesenczetomaj Billege major 1906 szeptember 16 (*Helianthus tuberosus* L.)
252. *Anthemis austriaca* - Osztrák montika Tapolcza nagymező 1907 május 22 (*Anthemis austriaca* JACQ.)
254. *Achillea millefolium* v. *collina* - Közönséges cziczfark Tapolcza kertekalja 1905 május 5 (*Achillea millefolium* L., *Achillea collina* L.)
255. *Achillea asplenifolia* - Tapolcza kertekalja 1907 június 5 (*Achillea asplenifolia* VENT.)
257. Orvosi szikfű - *Matricaria chamomilla* Tapolcza vásártér 1910 június 20 (*Matricaria recutita* L.)

259. *Chrysanthemum corymbosum* – Sátoros aranyvirág Tapolca Szentgyörgyhegy 1907 június 15 [*Chrysanthemum corymbosum* L., *Tanacetum corymbosum* (L.) SCHULTZ-BIP. ]
260. *Chrysanthemum leucanthemum* – Közönséges aranyvirág Tapolca nagymező 1905 május 17 [*Chrysanthemum leucanthemum* L., *Leucanthemella vulgare* LAM. subsp. *vulgare* (subsp. *leucanthemum*) ]
262. *Artemisia vulgaris* – Fekete üröm Tapolca Kisapáti ut 1905 augusztus 12 (*Artemisia vulgaris* L.)
266. Felragasztatlan *Echinops sphaerocephalus* L.
268. *Xeranthemum annuum* – Egynyári vasvirág Tapolca gödrök 1896 augusztus 30 (*Xeranthemum annuum* L.)
270. *Carlina vulgaris* – Közönséges körfény Tapolca kőfejtő 1906 augusztus 10 (*Carlina vulgaris* L., *C. biebersteinii* BERNH. ex HORNEM.)
272. *Centaurea jacea* v. *pannonica* – Imola csükköllő Tapolca Halastói dűlő 1907 augusztus 3 (*Centaurea jacea* L.)
273. *Centaurea cyanus* – Buzavirág csükköllő Tapolca szántóföld – 1906 június 3 (*Centaurea cyanus* L. Kék búzavirág)
274. *Centaurea micranthos* – Tapolca vasuti rét 1907 július 15 (*Centaurea micranthos* S.G.GMEL.)
277. *Cirsium eriophorum* – Gyapjas bárcs Tapolca Szentkut 1898 június 29 (*Cirsium eriophorum* (L.) SCOP.)
278. *Cirsium rivulare* – Csermely bárcs Tapolca lápteknő 1907 június 3 [*Cirsium rivulare* (JACQ.) ALL. ]
279. *Lappa tomentosa* – Molyhos bojtorján Tapolca Szentgyörgyhegy 1907 szeptember 9 (Téves határozás. Helyesen: *Centaurea stenolepis* KERN. – Sz. I.)
281. *Serratula tinctoria* – Festő zsolatina Tapolca városerdő 1905 szeptember 6 (*Serratula tinctoria* L.)
283. *Carthamus lanatus* – Gyapjas szeklice Tapolca nagymező 1907 augusztus 2 (*Carthamus lanatus* L.)
286. *Tragopogon major* – Nagy bakszakál Tapolca szántóföld 1902 június 7 [*Tragopogon dubius* SCOP. subsp. *major* (JACQ.) VOLLM. ]
288. *Sonchus arvensis* Mezei csorboka Tapolca Kiskuti rét 1907 június 15 (*Sonchus arvensis* L.)
290. *Crepis setosa* – Sertés aszász Tapolca lápteknő 1907 július 6 (*Crepis setosa* HALL.)
292. *Hieracium* – meghatározatlan (*Hieracium lactucella* WALLR. – Sz. I.)
293. Piros nádravirág – *Pyrethrum hybrida* Tapolca kertemből 1910 június 6 [*Pyrethrum parthenium* (L.) SCHULTZ-BIP. ]
294. Molyhos bojtorján – *Lappa tomentosa* (*Arctium tomentosum* Mill.)
295. Meghatározatlan lap [*Erigeron canadensis* (L.) CRONQ. – Sz. I. ]
296. *Jasione montana* – Hegyi csécsküllag Tapolca Szentgyörgy hegy 1907 július 24 (*Jasione montana* L.)
298. *Campanula trachelium* – Éleslevelű csengetyűke Tapolca Szentgyörgyhegy 1902 július 23 (*Campanula trachelium* L.)
299. *Campanula rotundifolia* - Kereklevelű csengetyű Tapolca Szentgyörgyhegy é.n. (*Campanula rotundifolia* L.)
300. *Campanula persicifolia* - Baracklevelű csengetyűke Tapolca Szentgyörgyhegy 1907 június 15 (*Campanula persicifolia* L.)
301. *Campanula sibirica* – Szibériai csengetyűke Tapolca Kiskuti rét 1907 június 5 (*Campanula sibirica* L.)
302. *Campanula bononiensis* – Bolognai csengetyű Tapolca Szentgyörgyhegy 1907 június 24 (*Campanula bononiensis* L.)
305. *Primula officinalis* var *canescens* – Ovosi kankalin Haláp hegytető 1900 április 25 [*Primula veris* HUDS. subsp. *inflata* (LEHM.) DOM: syn.: subsp. *canescens* (OPIZ) HAY.]
306. *Primula intermedia* – Szárnélküli kankalin (Acaulis?) Csáford falurét 1909 április 16 (*Primula vulgaris* HUDS.)
308. *Lysimachia nummularia* – Pénzlevelű lizinka Tapolca lápteknő 1906 június 12 (*Lysimachia nummularia* L.)
309. *Lysimachia punctata* – Pettygegett lizinka Tapolca Vendékcser 1904 június 30 (*Lysimachia punctata* L.)
310. *Lysimachia vulgaris* – Füzény lizinka Tapolca lápteknő 1907 július 6 (*Lysimachia vulgaris* L.)
313. *Betula alba* – Fehér nyírfa Tapolca városerdő 1907 április 16 (*Betula pendula* ROTH)
316. *Urtica major* – Nagy csalán Tapolca lápteknő 1905 augusztus 19 (*Urtica dioica* L.)
317. *Urtica urens* – Apró csalán Tapolca tőkertek 1900 július 20 (*Urtica urens* L.)
319. *Humulus lupulus* – Felfutó komló (nőivar jelével) Tapolca utasház 1905 szeptember 6 (*Humulus lupulus* L.)
321. *Ulmus montana* – Hegyi szil Padrag községi erdő 1902 július 30 (*Ulmus scabra* MILL., *U. glabra* HUDS.)
323. *Ceratophyllum demersum* – Érdes borzhinár Tapolca nagytó 1905 augusztus 3 (*Ceratophyllum demersum* L.)
326. *Rumex acetosella* - Kis lórom Csáford szőlőhegy 1907 május 7 (*Rumex acetosella* L.)
327. *Rumex acetosa* – Nagy lórom (sóska) (*Rumex acetosa* L.)



329. *Polygonum persicaria* - baracklevelű czikszár (*Polygonum persicaria* L., *Persicaria maculosa* S.F. GRAY)
330. *Polygonum mite* – Tapolca büdöstő 1905 július 27 [*Polygonum mite* SCHRK., *Persicaria mitis* (SCHRK.) ASSENOV]
331. *Polygonum aviculare* – porcsin czikszár Tapolca szántóföld 1905 augusztus 14 (*Polygonum aviculare* L.)
332. *Polygonum Fagopyrum* – Hajdina Pohánka czikszár Tapolca szántóföldek 1900 szeptember 5 (*Fagopyrum esculentum* MÖNCH)
333. *Polygonum tomentosum* – Szőrös czikszár Tapolca lápteknő 1907 július 15 (*Polygonum lapathifolium* L. subsp. *tomentosum*, *Persicaria lapathifolia* S.F. GRAY.)
336. *Chenopodium album* - Fehér libatop Tapolca szántóföldek 1905 augusztus 14 (*Chenopodium album* L.)
338. *Atriplex tataricum* – Tatár laboda Tapolca tőkertek 1907 augusztus 10 (*Atriplex tatarica* L.)
339. *Atriplex hastatum* – Dárdás laboda Tapolca tanár kert 1907 augusztus 10 (*Atriplex hastata* L., *A. prostrata* BOUCHER)
351. *Silene Pseudó-Otite* - Fodorszirmu sziléne Tapolca Nagymező 1905 július 5 [*Silene otites* (L.) WIB. subsp. *pseudotites* (BESS.) GRABN. ]
352. *Silene venosa* - Tapolca Szentgyörgyhegy 1906 május 27 [*Silene vulgaris* (MÖNCH) GARCKE]
354. *Lychnis coronaria* – Rózsás mécsvirág Badacsony hegytető 1900 július 14 [*Lychnis coronaria* (L.) DESR.]
355. *Lychnis flos-cuculi* - Kakuk mécsvirág Tapolca lápteknő 1907 május 24 (*Lychnis flos-cuculi* L.)
357. *Gypsophila arenaria* – Derczefű Tapolca kiskuti rét 1907 július 15 [*Gypsophila arenaria* W. et K., *Gypsophila fastigiata* L. subsp. *arenaria* (W. et K. ex WILLD.) DOM.]
358. *Gypsophila saxifraga* - Kötörő derczefű Diszel Nagymező 1907 augusztus 2 [*Petrorragia (Tunica) saxifraga* (L.) LINK ]
359. *Malachium aquaticum* - Vizi lágymű Tapolca lápteknő 1905 augusztus 19 [*Myosoton aquaticum* (L.) MÖNCH ]
361. *Dianthus prolifer* – Sarjhajtó szegfű Tapolca Szentgyörgyhegy 1907 július 24 (*Petrorragia (Tunica) prolifera* (L.) BALL et HEYW.)
362. *Dianthus superbus* L. – Tapolca folyóparti rét 1896 május 18 [*Dianthus superbus* L.]
363. *Dianthus serotinus* – Diszel Nagymező 1907 július 29 [*Dianthus serotinus* W. et K., *Dianthus plumarius* L. subsp. *regis-stephani* (RAPCS.) BAKS. ]
364. *Dianthus pontederæ* – Barát szegfű Tapolca Nagymező 1905 augusztus 17 (*Dianthus pontederæ* KERN.)
366. *Alsine setacea* – Sertelevelű ludhur Diszel Nagymező 1907 augusztus 2 [*Minuartia setacea* (THUILL.) HAY., nálunk subsp. *setacea*]
370. *Paronychia cephalotes* – Asz gallér Tapolca köfejű 1898 május 28 [*Paronychia cephalotes* (M.B.) BESS.]
372. *Berberis vulgaris* – Soska borbolya Tapolca városerdő 1910 június 20 (*Berberis vulgaris* L.)
374. *Mahonia aquifolium* – Tüskéslevelű mahonia Tapolca Redl kert 1905 március 25 (*Mahonia aquifolium* NUTT.)
377. *Isopyrum thalictroides* – Vímáncz galamó Kapolcs Boncsostető 1909 április 7 (*Isopyrum thalictroides* L.)
378. *Pulsatilla nigricans* – Feketélő kökörcsin Tapolca Szentgyörgyhegy 1905 március 29 [*Pulsatilla pratensis* (L.) MILL. subsp. *nigricans* (STÖRCK) ZAMELS.) ]
379. *Ranunculus illyricus* – Selymes szironták Tapolca Nagymező 1907 május 22 (*Ranunculus illyricus* L.)
380. *Clematis vitalba* – Iszalag bércse Tapolca Csöndes sűrű 1903 augusztus 17 (*Clematis vitalba* L.)
381. *Ranunculus auricomus* – Változó szironták Tapolca lápteknő 1905 május 9 (*Ranunculus auricomus* agg.)
382. *Ranunculus acris* – Réti szironták Tapolca lápteknő 1907 május 24 (*Ranunculus acris* L.)
383. *Ranunculus arvensis* – Mezei szironták Tapolca Hértői dűlő 1907 május 29 (*Ranunculus arvensis* L.)
384. *Pulsatilla montana* – Délvidéki kökörcsin Tapolca Szentgyörgyhegy 1905 április 17 [*Pulsatilla montana* (HOPPE) RCHB., *P. pratensis* subsp. *Zimmermannii* Soo ]
385. *Pulsatilla nigricans* – Feketélő kökörcsin Haláp hegytető 1905 szeptember 16 [*Pulsatilla pratensis* (L.) MILL. subsp. *nigricans* (STÖRCK) ZAMELS]
386. *Anemone ranunculoides* – Boglár kökörcsin Tapolca Véndekcser 1905 március 8 (*Anemone ranunculoides* L.)
387. *Anemone sylvestris* – Erdei kökörcsin Tapolca Szentgyörgyhegy 1905 május 20 (*Anemone sylvestris* L.)
388. *Clematis integrifolia* – Éplevelű bércse Tapolca Halastói rét 1905 július 28 (*Clematis integrifolia* L.)
389. *Adonis vernalis* – Tavaszzi hérics Tapolca nagymező 1899 március 19 (*Adonis vernalis* L.)
390. *Ranunculus repens* – Boglárka szironták Tapolca lápteknő 1907 május 13 (*Ranunculus repens* L.)



391. *Ranunculus bulbosus* – Gumos szírenták Tapolcza utárok 1907 május 14 (*Ranunculus bulbosus* L. - nálunk a subsp. *bulbosus*)
392. *Ranunculus divaricatus* – Badacsony Balaton 1905 augusztus 3 (*Ranunculus divaricatus* KOCH, *Ranunculus circinnatus* SIBTH.)
393. *Ranunculus trychophyllus* – Hináros szírenták Tapolcza folyóvíz 1905 május 25 (*Ranunculus trichophyllus* CHAIX)
394. *Hepatica triloba* – Háromkarélyu májfü Tapolcza Szentgyörgyhegy 1907 június 19 (*Hepatica nobilis* MILL.)
395. *Thalictrum nigricans* – Keskenylevelű virnáncz Diszel Forgósdűlő 1907 augusztus 4 (*Th. nigricans* SCOP. Tulajdonképpen a *Th. lucidum* L. közép- és nyugat-európai alakja.)
396. *Thalictrum lucidum* – Tapolcza lápteknő 1907 július 16 (*Thalictrum lucidum* L.)
397. *Nigella arvensis* – Mezei kandilla Tapolcza Nagymező 1907 augusztus 20 (*Nigella arvensis* L.)
398. *Delphinium consolida* – Mezei szarkaláb Tapolcza szántóföldek 1898 július 30 (*Consolida regalis* S.F.GRAY)
400. *Caltha palustris* - üres schaedával! [*Caltha palustris* L. subsp. *cornuta* (SCH., NYM. et KY.) HEGI]
403. *Corydalis cava* – Odvas keltike Tapolcza Csendes sűrű 1903 március 20 (*Corydalis cava* (L.) SCHW. et KOERTE)
405. *Chelidonium majus* – Vérehulló fecskefű Tapolcza Csigókerlek 1910 április 20 (*Chelidonium majus* L.)
407. *Papaver rhoeas* – Mezei pipacs Tapolcza Koldustelek 1895 június 7 (*Papaver rhoeas* L.)
410. *Raphanus raphanistrum* – Repesény retek Tapolcza szántóföldek 1900 május 18 (*Raphanus raphanistrum* L.)
412. *Sinapis arvensis* – Vetési mustár Tapolcza Hértői dűlő 1907 május 29 (*Sinapis arvensis* L.)
414. *Lepidium draba* – Daravirág zsázsa Tapolcza Kiskuti rét 1907 május 13 [*Cardaria* (*Lepidium*) *draba* L.]
417. *Sisymbrium sofia* – Zsófia zombor Tapolcza utárok 1909 június 7 (*Descurainia sophia* (L.) WEBB)
419. *Hesperis tristis* – Szomorú estike Tapolcza Nagymező 1909 május 3 (*Hesperis tristis* L.)
421. *Dentaria enneaphylla* – Kilenclevelű fogasír Monostorapáti erdőszél 1910 április 17 [*Dentaria enneaphylla* L. Bókoló fogasír, *Cardamine enneaphylla* (L.) CRANTZ]
423. *Thlaspi perfoliatum* – Gallérozó tarsóka Gyulakeszi Csobáncz 1907 május 4 (*Thlaspi perfoliatum* L.)
425. *Alyssum calycinum* – Kelyhes ternye Tapolcza Hértői dűlő 1907 május 22 [*Alyssum alyssoides* (L.) NATH.]
426. *Alyssum arduini* - Gyulakeszi Csobánczvár 1907 május 4 [*Alyssum arduini* FRITSCH]. *A. saxatile* L., *Aurinia saxatilis* (L.) DESV.]
428. *Cardamine pratensis* – Kakuk foszlár Tapolcza lápteknő 1907 május 9 (*Cardamine pratensis* L.)
430. *Arabis halianum* – Gyomos zombor Tapolcza Nagymező 1907 május 22 [*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. ]
432. *Barbarea vulgaris* – Közönséges tornáncz Tapolcza Királykútirét 1915 május 20 (*Barbarea vulgaris* R. BR.)
436. *Viola hirta* – Borzas ibolya Tapolcza Nagymező 1907 május 5 (*Viola hirta* L.)
437. *Viola mirabilis* – Csodálatos ibolya Gyulakeszi Csobánczvár 1907 május 4 (*Viola mirabilis* L.)
439. *Parnassia palustris* – Gyönyörű boglárpót Tapolcza lápteknő 1908 augusztus 10 (*Parnassia palustris* L.)
441. *Helianthemum chamaecistus* – Közönséges tetemoldó Tapolcza Nagymező 1905 július 18 [*Helianthemum ovatum* (VIV.) DUN. ]
443. *Hypericum perforatum* - Tapolcza Szentgyörgyhegy 1906 július 20 [*Hypericum perforatum* L. subsp. *angustifolium* (DC.) GAUD.]
445. *Tamarix gallica* – Francia tamarix Tapolcza Rédl kert 1905 május 28 (*Tamarix gallica* L.)
447. *Malva rotundifolia* – Kereklevelű mályva Tapolcza utárok 1909 június 14 (*Malva neglecta* Wallr. (*M. rotundifolia* L. p.p. *vulgaris* FR.))
449. *Lavatera thuringiaca* – Thóringiai paizssajt Diszel Nagymező 1907 augusztus 20 (*Lavatera thuringiaca* L.)
450. *Hibiscus trionum* – Dinnye hibik Tapolcza Disznócsapás 1905 július 29 (*Hibiscus trionum* L.)
451. *Althea officinalis* - Diszel Nagymező 1907 augusztus 2 (*Althaea officinalis* L.)
452. *Althea pallida* – Halavány ziliz Tapolcza Nagymező 1907 július 30 (*Althaea pallida* W. et K., *Alcea biennis* WINTERL)
455. *Geranium robertianum* – Bakbűzű gerely Tapolcza Nagymező 1905 július 20 (*Geranium robertianum* L.)
457. *Erodium cicutarium* – Büroklevelű gévér Tapolcza utárok 1910. május 20 [*Erodium cicutarium* (L.) LHERIT. ]
458. *Oxalis corniculata* – Szarvas sósi Tapolcza Rédl kert 1905 augusztus 20 [*Oxalis corniculata* L. var. *repens* (THUNBG.) ZUCC.]

460. *Linum perene* – Évelő len Tapolcza szőlőtelep 1907 május 30 (*Linum perenne* L.)
461. *Linum tenuifolium* - Tapolcza Nagymező 1907 június 9 (*Linum tenuifolium* L.)
462. *Linum catharticum* – Béka len Tapolcza lápteknő 1907 július 28 (*Linum catharticum* L.)
464. *Impatiens noli tangere* – Úvegstarvu fájvirág Tapolcza Kovács Gy-né kert 1903 június 28 (*Impatiens noli-tangere* L. Erdei nebáncsvirág)
467. *Dictamnus albus* – Kőríslevelű ezerjő Tapolcza Nagymező 1907 május 23 (*Dictamnus albus* L.)
468. *Ailanthus glandulosa* (MILL.) SWINGLE
470. *Rhus cotinus* – Sárga szömörce Diszel Halagoshegy tető 1899 június 15 (*Cotinus coggygia* Scop.)
471. *Aesculus hippocastanum* – Lógesztenye Tapolcza zárdakert 1905 április 27 (*Aesculus hippocastanum* L.)
473. *Acer platanoides* – Jókori juhar Padrag kincstári erdő 1903 április 20 (*Acer platanoides* L. – Korai juhar)
475. *Acer pseudoplatanus* – Közönséges juhar Tapolcza vasuti park 1909 július 20 (*Acer pseudoplatanus* L.)
477. *Polygala comosa* – Közönséges tejelőke Tapolcza lápteknő 1903 április 14 (*Polygala comosa* SCHUHR.)
478. *Euonymus verucosus* – Bibircses kecskerágó Tapolcza Nagymező 1907 május 22 (*Euonymus verrucosus* SCOP.)
480. *Staphylea pinnata* – Magyaros hólyagfa Sörgyefa Badacsonytető 1898 június 5 (*Staphylea pinnata* L.)
482. *Rhamnus cathartica* – Varjutóvis benge Badacsony klastromkut 1898 május 16 (*Rhamnus cathartica* L.)
485. *Euphorbia seguieriana* - Tapolcza Nagymező 1907 május 22 (*Euphorbia seguierana* Necker)
487. *Cornus mas* – Husos som Tapolcza Nagymező 1910. április 2 (*Cornus mas* L.)
488. *Cornus sanguinea* – Veresgyürtü somfa Tapolcza városerdő 1905 június 3 (*Cornus sanguinea* L.)
490. *Caucalis daucoides* – Vigályos borzon Tapolcza disznócsapás 1899 június 29 (*Caucalis platycarpus* L.)
491. *Cicuta virosa* – Mérges csomorika Tapolcza lápteknő 1905 július 20 (*Cicuta virosa* L.)
493. *Anthriscus trichosperma* – Turbolya Tapolcza lápteknő 1907 május 9 [*Anthriscus cerefolium* (L.) HOFFM. subsp. *trichospermus* (SPR.) ARC. ]
495. *Angelica silvestris* – Erdei angyelika Tapolcza lápteknő 1907 július 6. (*Angelica sylvestris* L.)
497. *Orlaya grandiflora* – Nagyvirágu orlaja Tapolcza Kiskuti rét 1905 május 10 [*Orlaya grandiflora* (L.) HOFFM. ]
499. *Pastinaca sativa* – Mezei paszternák Tapolcza lápteknő 1905 július 20 [*Pastinaca sativa* L. subsp. *pratensis* (PERS.) ČELAK. ]
501. *Peucedanum cervaria* – Szarvas kocsord Tapolcza Nagymező 1905 július 28 [*Peucedanum cervaria* (L.) LAP. ]
503. *Seseli annuum* - Tapolcza Nagymező 1899 augusztus 5 (*Seseli annuum* L.)
505. *Bupleurum falcatum* – Gacsos csingallér T. Nagymező 1905 augusztus 12 (*Bupleurum falcatum* L.)
507. *Pimpinella saxifraga* – Kötörő pimpinella Tapolcza Városerdő 1903 június 10 (*Pimpinella saxifraga* L.)
509. *Aegopodium podagraria* – Bikecsi baktopp Tapolcza lápteknő 1898 június 20 (*Aegopodium podagraria* L. – podagrafű)
511. *Trinia glauca* – Közönséges trinia Tapolcza nagymező 1907. május 22 (*Trinia glauca* (L.) DUM.)
513. *Eryngium campestre* – Mezei iringó (Ördögsekér) Tapolcza Nagymező 1899 szeptember 8 (*Eryngium campestre* L.)
515. *Sedum album* – Fehér czaka Tapolcza Szentgyörgyhegy 1907 június 15 (*Sedum album* L.)
516. *Sedum acre* – Borsos czaka Tapolcza Szentgyörgyhegy 1907 június 15 (*Sedum acre* L.)
517. *Sedum maximum* – Baklevelű czaka Tapolcza városerdő 1898 július 14 [*Sedum maximum* (L.) HOFFM. ]
519. *Sempervivum hirtum* - Növény, gyűjtőlappból leesve, anélkül. [*Jovibarba hirta* (JUSL.) OPIZ, *Jovibarba globifera* (L.) J. PARN. subsp. *hirta* (L.) J. PARN. ]
522. *Philadelphus grandiflora* – Nagyvirágu jezsament Tapolcza Redl kert 1904 majus 20. (*Philadelphus grandiflora* L.)
523. *Philadelphus grandiflora* – Nagyvirágu jezsament, Tapolcza Redl kert 1904 május 20 (*Philadelphus grandiflora* L.)
524. *Epilobium hirsutum* – Piros füzike Tapolcza lápteknő 1905 július 28 (*Epilobium hirsutum* L.)
525. *Lythrum salicaria* – Réti füzény Tapolcza lápteknő 1907 július 6 (*Lythrum salicaria* L.)
526. *Epilobium angustifolium* – Keskenylevelű füzike Tapolcza lápteknő 1900 augusztus 5 [*Chamaenerion angustifolium* (L.) SCOP.]
527. *Epilobium parviflorum* – Szőrösödő füzike Tapolcza lápteknő 1907 július 16 (*Epilobium parviflorum* SCHREB)
528. *Lythrum salicaria* (*Lythrum salicaria* L.)
530. *Aristolochia clematitis* – Közönséges farkasalma Gyulakeszi Csobáncz 1906 május 21 (*Aristolochia clematitis* L.)



532. *Thesium intermedium* - Tapolcza Hértői dűlő 1907 június 29 (*Thesium linophyllum* L.)  
 534. *Cydonia vulgaris* – Birs alma Tapolcza Mogyoróshegy 1910 május 20 (*Cydonia oblonga* MILL.)  
 536. *Kerria japonica* – Japáni kerria Tapolcza vincellériskola 1904 május 17  
 540. *Ribes aureum* – Arany ribiszke Tapolcza kertből 1906 május 20 (*Ribes aureum* PURSCH)  
 542. *Spiraea (Filipendula) ulmaria* – Legyező bajnócza Tapolcza lápteknő 1907 július 16 (*Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM.)  
 543. *Spiraea chamaedrifolia* – Közép bajnócza Tapolcza vincellériskola 1906 július 10 (*Spiraea chhamaedrifolia* L., *Spiraea x schinabecki* ZAB.)  
 544. *Spiraea filipendula* v. *hexapetala* – Kolonczos bajnócza Tapolcza szentkúti cser 1902 július 6 (*Filipendula vulgaris* MÖNCH)  
 546. *Potentilla reptans* – Terjedő pimpó Tapolcza Mogyorósdomb 1906 május 19 (*Potentilla reptans* L.)  
 547. *Potentilla alba* – Fehér pimpó Tapolcza Nagymező 1907 május 5 (*Potentilla alba* L.)  
 548. *Potentilla argentea* – Ezüstös pimpó Tapolcza Nagymező 1907 május 22 (*Potentilla argentea* L.)  
 549. *Potentilla anserina* – Liba pimpó Tapolcza Beszedics kert 1907 június 3 (*Potentilla anserina* L.)  
 550. *Potentilla arenaria* - Tapolcza Nagymező 1907 május 5 (*Potentilla arenaria* BORKH.)  
 552. *Sanguisorba officinális* – Orvosi vérfű Tapolcza lápteknő 1907 július 28 (*Sanguisorba officinalis* L.)  
 554. *Prunus padus* – Zselnice megye Tapolcza vasuti kert 1905 május 5 (*Padus avium* MILL. )  
 556. *Cytisus nigricans* – Fekete zsanót Tapolcza Szentgyörgyhegy 1907 június 15 (*Cytisus nigricans* L.)  
 557. *Cytisus Laburnum* – Fái zsanót Tapolcza Redl kert 1906 május 7 (*Laburnum anagyroides* MEDIC.)  
 560. *Vicia pannonica* – Pannoniai babó Tapolcza utárok 1907 május 14 (*Vicia pannonica* CR.)  
 561. *Vicia sativa* – Abrak babó Tapolcza szántóföld 1906 május 25 (*Vicia sativa* L.)  
 564. *Ononis spinosa* – Tövise iglicz Tapolcza Nagymező 1907 július 17 (*Ononis spinosa* L.)  
 566. *Medicago falcata* – Sárkeresp csigacső Tapolcza Kiskúti rét 1904 június 16 (*Medicago falcata* L.)  
 567. *Medicago lupulina* – Komlós csigacső Tapolcza szántóföldek 1905 május 9 (*Medicago lupulina* L.)  
 568. *Medicago sativa* – Luczerna csigacső Tapolcza szántóföldek 1905 július 25 (*Medicago sativa* L.)  
 569. *Trifolium hybridum* – Korcs lóhere Tapolcza lápteknő 1907 július 6. (*Trifolium hybridum* L.)  
 570. *Trifolium montanum* – Hegyi lóhere Tapolcza Nagymező 1907 május 22 (*Trifolium montanum* L.)  
 572. *Trifolium incarnatum* – Husszinü lóhere Diszeli ut szántóföld 1903 június 5 (*Trifolium incarnatum* L.)  
 571. *Trifolium arvense* – Herehura lóhere Tapolcza szántóföldek 1901 szeptember 6 (*Trifolium arvense* L.)  
 573. *Trifolium pratense* – Réti lóhere Tapolcza lápteknő 1905 augusztus 19 (*Trifolium pratense* L.)  
 574. *Trifolium minus* - Tapolcza lápteknő 1907 június 3 (*Trifolium dubium* SIBTH.)  
 575. *Pisum sacharatum* – Czukor borsó Haláp hegytető 1903 június 10 (*Pisum sativum* L.)  
 576. *Lathyrus palustris* – Mocsári bükköny Haláp hegytető 1899 május 24 (*Lathyrus palustris* L.)  
 577. *Lathyrus pannonicus* – Pannoniai bükköny Tapolcza kiskúti rét 1907 május 13 (*Lathyrus pannonicus* (JACQ.) GARCKE)  
 579. *Dorycnium herbaceum* – Ötlevelű pofaszárny Tapolcza Szentgyörgyhegy 1907 június 15 (*Dorycnium herbaceum* WILL.)  
 581. *Lotus siliquosus* - Tapolcza lápteknő 1907 június 3 [*Lotus siliquosus* L., *Tetragonolobus siliquosus* (L.) Roth = *Tetragonolobus maritimus* (L.) ROTH subsp. *siliquosus* (L.) MURB. ]

A tételek alapján megállapítható rendszertani egységek (családok) a REDL által használt szisztematikai (rendszertani) sorrendben:

Abietinaceae, Ginkgoaceae, Najadaceae, Juncaginaceae, Alismataceae, Sparganiaceae, Araceae, Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Liliaceae, Amaryllidaceae, Smilacaceae, Iridaceae, Orchidaceae, Convolvulaceae, Cuscutaceae, Boraginaceae, Solanaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Lentibulariaceae, Orobanchaceae, Plantaginaceae, Oleaceae, Gentianaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, Rubiaceae, Caprifoliaceae, Valerianaceae, Dipsacaceae, Asteraceae, Cichoriaceae, Campanulaceae, Primulaceae, Ericaceae, Betulaceae, Fagaceae, Urticaceae, Cannabinaceae, Ulmaceae, Ceratophyllaceae, Polygonaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Berberidaceae, Ranunculaceae, Fumariaceae, Papaveraceae, Brassicaceae, Resedaceae, Violaceae, Saxifragaceae, Parnassiaceae, Cistaceae, Hypericaceae, Tamaricaceae, Malvaceae, Geraniaceae, Oxalidaceae, Linaceae, Balsaminaceae, Rutaceae, Simaroubaceae, Anacardiaceae, Hippocastanaceae, Aceraceae, Polygalaceae, Celastraceae, Staphyleaceae, Rhamnaceae, Euphorbiaceae, Cornaceae, Apiaceae, Crassulaceae, Saxifragaceae, Hydrangeaceae, Oenotheraceae, Lythraceae, Aristolochiaceae, Santalaceae, Rosaceae, Grossulariaceae, Fabaceae.



REDL GUSZTÁV tapolcai herbáriumában található olyan hazai növénynevek jegyzéke (45 faj), amelyek 1900 körül feltehetően még közöletlenek voltak.

9. *Potamogeton perfoliata* – Balatoni hínár
11. *Najas marina* – Tengeri tündérhínár
15. *Sagittaria sagittifolia* – Mocsári nyílfü
22. *Phleum boehmeri* – Ibolyaszín komócsin
27. *Molinia coerulea* – Kék kékenc
41. *Scirpus holoschoenus* – Szürkészakállú káka
47. *Eriophorum latifolium* – Széleslevelű gyapjűfű
54. *Carex paniculata* – Bugás sás
55. *Carex caryophylla* – Szegfű sás
65. *Ornithogalum pyramidale* – Piramis sárama
77. *Allium angulosum* – Ormos hagyma
81. *Narcissus pseudonarcissus* – Álnárcisz nárcisz
97. *Iris squalens* – Piszkos nőszirm
108. *Convolvulus arvensis* – Kis hajnalka
109. *Convolvulus cantabrica* – Cantabriai hajnalka
111. *Cuscuta europaea* – Európai hajnalka
143. *Mentha longifolia* – Hosszúlevelű ménta
192. *Galeopsis canescens* – Kutya vajfű
205. *Plantago maritima* (*P. wulfenii* SPR.) – Wulfen útifűje
212. *Forsythia viridissima* – Virágzó Forzithia
254. *Achillea millefolium* var. *collina* – Közönséges cickafark
260. *Chrysanthemum leucanthemum* – Közönséges aranyvirág
277. *Cirsium eriphorum* – Gyapjas bárcs
293. *Pyrethrum hybridum* (= *coccineum*) – Piros nádravirág
294. *Lappa tomentosa* – Molyhos bojtorján
306. *Primula intermedia* – Szárnélküli kankalin
333. *Polygonum (lapathifolium* subsp.) *tomentosum* – Szőrös cikkszár
361. *Dianthus* (= *Petrorhagia*) *prolifer* – Sarjhajtó szegfű
374. *Mahonia aquifolium* – Tüskéslevelű mahónia
385. *Pulsatilla nigricans* – Feketéllő kökörcsin
394. *Hepatica triloba* – Háromkarélyú májfü
407. *Papaver rhoeas* – Mezei pipacs
414. *Lepidium draba* – Daravirág zsázsa
425. *Alyssum calycinum* (= *alyssoides*) – Kelyhes ternye
430. *Arabis halianum* (*Arabidopsis thaliana*) – Gyomos zsombor
458. *Oxalis corniculata* – Szarvas sósdí
477. *Polygala comosa* – Közönséges tejelőke
480. *Staphylea pinnata* – (Mogyorós hólyagfa), Sörgyefa
499. *Pastinaca sativa* – Mezei paszternák
522. *Philadelphus grandiflora* – Nagyvirágú jezsáment
536. *Kerria japonica* – Japáni kerria
543. *Spiraea chamaedryfolia* – Közép bajnóca
556. *Cytisus nigricans* – Fekete zanót
572. *Trifolium incarnatum* – Hússzínű lóhere
577. *Lathyrus pannonicus* – Pannoniai bükköny

## IRODALOM – REFERENCES

- BORBÁS V. 1900: A Balaton flórája. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. Budapest.
- CSEREY A. 1887: Növényhatározó kezdők számára. Joerges, Selmezbánya (további kiadásai: 1894, 1900, 1906).
- CSEREY A. 1907: Növénytani kifejezések. Tudományos Zsebkönyvtár 199/200. Stampfel, Budapest.
- DIÓSZEGI S., FAZEKAS M. 1807: Magyar Fűvész könyv. CSÁTHY GYÖRGY, Debrecen (Hasonmás kiadás, Múzsák, Budapest, 1988.).
- ENTZ G., SEBESTYÉN O. 1942: A Balaton élete. Kir. M. Természettud. Társulat, Budapest.
- GOMBOCZ E. 1936: A magyar botanika története. MTA, Budapest.
- GÖNCZI P. 1852: Vezérkönyv a Növénytan tanítása és tanulására. Saját kiadás, Müller Nyomda, Pest.
- HAZSLINSZKY B. 1864: Éjszaki Magyarhon viránya. Kassa.
- HAZSLINSZKY B. 1872: Magyarhon edényes növényeinek fűvészeti kézikönyve. Athenaeum, Pest
- JÁVORKA S. 1925: Magyar flóra (Flora Hungarica). Studium, Budapest.
- RÉDL R. 1942: A Bakonyhegység és környékének flórája. Magyar flóraművek V. Veszprém.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SZENCZY IMRE 1847: Növényvándorlás. A Magyar Orvosok és természetvizsgálók VIII. naggyűlésének történeti vázlatja és munkálatai, Budapest (1863). In: Szenczy Imre emlékezete (Szerk.: BALOGH L., KÖBÖLKÜTI K.). Szombathely, 1999.
- TÓTH J. 1992: REDL GUSZTÁV 1853–1917. Tapolcai Füzetek.
- WAGNER J. 1903: Magyarország virágos növényei. K. M. Term.tud. Társulat, Budapest.

## HERBARIUM OF GUSTAV REDL AT TAPOLCA GENERAL SCHOOL

I. Szabó

Veszprém University, Faculty of Agriculture, Department of Botany and Plant Physiology;  
Keszthely, Festetics út 7., P.O. Box: 66, 71, H-8360, Hungary;  
e-mail: szabo-il@georgikon.hu

Accepted: 16 September 2002

**Keywords:** Herbarium, Tapolca (Hungary), Gustav Redl, turn of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries.

GUSTAV REDL (Tapolca, 1853–1917) was director of the local school. His activity in botany is represented by a fragment of herbaria containing 344 pieces of exsiccata which should be approximately 1/3 of the original size. The species were picked up around the turn of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries in the hills, forests, pastures, meadows, peatlands, waters and cultivated areas of Tapolca (Middle-Transdanubia, near Balaton lake). The systematic preview follows the system of WETTSTEIN.

## NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: LŐKÖS LÁSZLÓ

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(2002. február–2002. december)

**1378. szakülés, 2002. február 25.**

1. PENKSZA K.: *Tankönyvbemutató.* (ENGLONER A., PENKSZA K., SZERDAHELYI T. (2001): A hajtásos növények ismerete. Egyetemi és Főiskolai tankönyv. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 268 pp.). Hozzászolt: –

2. VOJTKÓ A., SCHMOTZER A., SÜLYOK J., ANDRIK E., MIHÁLY A.: *Vegetációkutatások az Északkeleti-Kárpátokban. Előtanulmányok az erdőszerkezet vizsgálatához a Tisza vízgyűjtő területén.* Hozzászolt: PENKSZA K.

A Tiszán levonuló és évente fokozott figyelemmel kísért árhullám – esetenként árvíz – egyik okozója lehet az Északkeleti-Kárpátok területén folytatott erőltetett fakitermelés. A tavaszi olvadás és az időnkénti nagyobb mennyiségű eső a Kárpátok erdős területein is jelent gondokat, de az erdőtlen vidékeken sokszor katasztrófához vezet.

Munkánk során foglalkozunk a Talabor-folyó (a Tisza északi mellékfolyója) vízgyűjtőjén létrehozott Sinevéri Nemzeti Park erdőterületének felméréseivel. A vegetáció feltérképezése után, a különböző erdőtársulások szerkezetét, azok vízmegtartó szerepét kutatjuk különböző tengerszint feletti magasságokban. Fontos szempont még, az erdők lakott településektől levő távolsága, hiszen az erdei legeltetés légyszárúsztint alakító szerepét szintén figyelembe kell vennünk. Vizsgáljuk a fátlan területek (kaszálók-legelők és erdőirtások) fajkészletét és diverzitásukat. Mivel a legmagasabban fekvő területek sem érik el az alhavas régió magasságát, az erdőhatár mesterségesen, antropogén hatásra alakult ki leggyakrabban. Néhány hegycsúcsban azonban, a szomszédos Gorgán-alhavasokhoz hasonlóan, glaciális homokkő-görgeteg az oka az erdőtlenségnek. Ezekben a magaslatokon a lucfenyő már nem versenyképes, így alakultak ki a törpefenyves-áfonyás „sapkák”, melyekben ritkán a cirbolyafenyő (*Pinus cembra*) is előfordul.

3. FRANCISCS I.: *A levelek kiszáradás tűrésének és szerkezetének jellemzése gravimetriás módszerekkel poliploid páfrányfajokban.* Hozzászolt: ALMÁDI L.

4. BADARAU A. S., MOLNÁR V. A., GULYÁS G., SRAMKÓ G.: *Erdősztyepp reliktumok nyomában Erdélyben.* Hozzászolt: –

5. GRACZA P.: *Peridermaképződés levélnyeleken.* Hozzászolt: –

Évelő dísznövények hajtásán több évig megmaradó levelek nyelein jelentős változásokat figyeltünk meg. Olyan dísznövényeken fordulnak elő, amelyeknek a hajtástengelyén az epidermiszt, már az első év végén periderma váltotta fel. Azt lehetett tapasztalni, hogy a második, harmadik évben a peridermaképződés átterjed a levélnyelekre, és addigi zöld levélnyelek egyik faj esetében szürkés, más fajokon világosbarna színűekké válnak, így az első megfigyelés és mikroszkópi vizsgálat után szabad szemmel is felismerhető a periderma bontottsága a levélnyeleken. Ez keltette fel a figyelmet, hogy részletes vizsgálat tárgyává tegyük a kérdést, és minél több növényfajt vonjunk be a megfigyelésekbe.

Az első növény a viaszvirág (*Hoya carnosa*) után először körbenéztünk a lakásunkban, és a kroton (*Codiaeum variegatum*) idősebb levélnyelein fedeztünk fel részleges barna elszíneződést, peridermaképződést, majd a hármastevelű kúszóka (*Cissus rhombifolia*) egyéves leveleinek nyele még zöld színű, epidermisszel borított, de a második éves leveleken feltűnő módon az alsó egyharmadán egyrészt vastagodás, másrészt világosbarna elszíneződés következik be, míg a felső kétharmad része változatlan marad, vagyis nem vastagodik, és nem válik barna színűvé. Az alsó szintek peridermával fedettek, amit a mikroszkópos vizsgálatok is igazoltak.

Első lépésben e három faj levélnyeleit tanulmányoztuk és készítettünk az első éves, majd a második éves levélnyelekből borotvával kézi metszeteket, melyeket toluidin kézzel megfestettünk, és ezután került sor a mikroszkópos vizsgálatokra.



Az egyéves levélnyelek felületét minden esetben egyrétegű epidermisz borítja, melynek sejtjei a felülettel párhuzamosan kissé megnyúltak (*Hoya*), más fajnál (*Cissus*) viszont a felületre merőlegesen való megnyúltságot mutatják.

Mindhárom faj levélnyelében a parakambium képződése az epidermisz alatt közvetlenül az elsődleges kéreg sejtsorában indul meg, és monopleurikusan működve hozza létre kifelé irányulóan a paraszövetet. Ezt a gyarapodást az epidermiszsejtek tangenciális irányban való megnyúlása, illetve ritka esetben radiális fal kibeképződés kísér. A kialakuló periderma 6–9 sejtsor vastagságú, az először létrejött, a felülethez közelebb eső parasejtek sötétebbekké válnak a berakódó tartalmú anyagok révén.

Menet közben még néhány növényfajt találtunk, melyeknek a levélnyele szintén szürke, barnás színűek és feltételezés szerint peridermásodtak, ezeknek vizsgálatára valamivel később kerül sor.

#### 6. GRACZA P., LENKEFI I.: Asszimiláló szárok.

Az asszimilációs munkát végző zöld levelek mellett az azokat hordozó szárok általában világoszöld színűek és néha színtelenek. Gyűjtéseink során többször figyeltünk fel arra, hogy vannak növényfajok, amelyeknek szára, hajtástengelye szokatlanul sötétzöld színű. E hajtások legtöbbször igen kis levelűek vagy teljesen leveltelenek voltak, így az asszimilációs tevékenységet a szárok vették át, valószínűleg egy-egy sejtben nagyobb számú zöld színtesttel. A nagy levelek, a világoszöld színű szárok és a sötétzöld szárok között a zöld színtestek finom szerkezetében különbségek vannak, növényfajtól függetlenül. Most erre nem térünk ki, a későbbi elektronmikroszkópos vizsgálatok tárgya lesz, de kiindulunk az egyszerűbből és borotvával készített kézi metszeteken mutatjuk be megfigyeléseinket. A vizsgálatokhoz a seprőzanót (*Sarothamnus scoparius*), a rekettye (*Genista hybrida*) és a csikófark (*Ephedra distachya*) szárát gyűjtöttük be, és az eredményekről az alábbiakban számolunk be.

A *Sarothamnus* szárát egyrétegű epidermisz borítja, amelynek téglalap vagy kissé megnyúlt hatszögletes sejtjei között elég sűrűn találhatók gázcserenyílások. Az epidermisz alatt a kissé kiemelkedő szögletek irányában 3–4 sejt széles szilárdító szövetcsoportok között asszimiláló szövet van 3–4 rétegben, melynek sejtjei a felületre megnyúlt alakúak, olyan, mint a levelekben az oszlopos (paliszád) parenchima tele zöld színtesttel. Befeje a 2–3 sor raktározó szövet után a szállítószövet háncs része meg-megszakad, majd 3–4 rétegű kambium, végül keskeny összefüggő fatest figyelhető meg.

A *Genista* szára erősen szögletes. A szögletek irányában fordított ék alakú, tehát befele elkeskenyedő szilárdító szövet, a homorulatokban 1–2 rétegben oszlopos parenchima, mint asszimiláló szövet helyezkedik el. Ez erősen sötétzöld. Befeje 2–3 rétegben a sejtek izodiametrikusak, és kevesebb kloroplasztisz révén jóval világosabb zöld színűek. Ezután 2–3 réteg raktározó szövet, majd széles köves gyűrű és fagyűrűk, fatest következik.

Az *Ephedra* szára gyengén szögletes. Az epidermisz alatt 2–3 rétegben paliszád parenchima van, amely a szögletek irányában megszakad és ott ék formában szilárdító szövet található. A két felületi szövet alatt 5–6 réteg széles izodiametrikus alakú sejtekből álló raktározó parenchima van. A szállító szövet összefüggő és eléggé széles.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy a kislevelű, illetve leveltelen szárok átveszik az asszimilációs tevékenységet a hiányzó vagy kisméretű levelektől, és az epidermisz alatt a levelek szerkezeti sajátosságaihoz válnak hasonlóvá, vagyis az átlagos szárok szerkezetére jellemző izodiametrikus sejtekből álló és kevés kloroplasztisz-tartalmú szövet helyett a levelek paliszád parenchima szövete alakul ki, sok kloroplasztisszal és intenzív asszimilációs tevékenységgel. A széndioxid-fixációs vizsgálatok igazolják, hogy a szárok asszimilációs intenzitása a levelek átlagos asszimilációs tevékenységéhez hasonló.

#### 1379. szakülés, 2002. március 18.

1. SZIRMAI O.: *Terepbotanikai kutatások a Tardonai-dombság területén*. Hozzájárult: CSONTOS P.
2. PENKSZA K., KOHLER A., FALUSI E., VEIT U., PINTÉR B.: *A Friedberger Ach és mellékfolyóinak flórája és vegetációtérképezése*. Hozzájárult: CSONTOS P., DÁNOS B., NAGY J.

2001-ben a hetedik alkalommal került sor a Friedberger Ach, a Forellenbach, a Höhrgraben és a Hörge-laugraben folyóvizek (Bajorország) vegetációjának térképezésére. A térképezéseket 1972-ben kezdték meg KOHLER (1975) által leírt módszer alapján. Az eltelt időszakban mindig e módszer szerint folyt a felmérés. A térképezéshez kapcsolódó kvantitatív kiértékelés KOHLER és JANAUER (1995) alapján készült. A folyóvizeket nagyrészt teljes hosszukban térképeztük fel. A vizsgálati szakaszok kijelölése már 1972-ben megtörtént. A szakaszok határait az egyforma ökológiai viszonyok adták meg. Az ilyen módon kijelölt szakaszok azonban nem

egyforma hosszúságúak. Átlagosan 300–600 m-es egységeket jelentenek. A terepi munka során 1:25 000 méretarányú topográfiai térképet használtunk, és a szakaszokat itt jelöltük be. A szakaszhatókat úgy kell feltüntetni, hogy mind a térképen mind a valóságban könnyen fellelhetőek legyenek. Éppen ebből adódóan érdekes szembevetendő határokat kijelölni, pl. hidak, gátak, folyókanyarulatok.

Az elterjedési diagramok segítségével az egyes makrofita fajok elterjedését hosszú távra nézve lehet ábrázolni. Az adatok (relatív elterjedési hossz, relatív növény mennyiség, átlagos mennyiségi mutatók, átlagos növény mennyiség) hosszú távú összehasonlítás alapját teremti meg. A vízi növények elterjedése és mennyiségi viszonyai alapján a víz trofikus állapotára is következtethetünk. A trofitás mellett figyelembe kell vennünk a víz más viszonyait is, mélység, árnyékoltság, folyamáramlás erőssége, mert a makrofita vegetáció és a terhelő tényezők közötti kapcsolatot/összefüggést igen sok tényező alakítja ki. A makrofita fajokban bekövetkezett változások hosszú távon jól modellezhető vízminőség-változás indikátoraként alkalmazhatók. Kiváló biológiai kiegészítőül szolgálnak egyéb vízminőségi felmérésekhez.

Az 1991-es felmérés során a kutatási területen új fajokat találtunk: *Lemma trisulca*, *Veronica anagalloides*. A kutatási területen felmért eredmények alapján megállapítható, hogy az elmúlt években mindkét *Chara* faj, a *Chara vulgaris* és a *Chara hispida* esetében továbbra is erőteljes visszaesés mutatkozik. Egyes szakaszokban viszont új elterjedéseket regisztráltunk. A *Groenlandia densa* új előfordulásait is felfedeztük.

A nagyon tiszta, szennyvízmentes folyószakaszokat kedvelő *Potamogeton coloratus* is vesztett területtől, de találtunk olyan szakaszokat is, ahol nagy, új állományai fordulnak elő.

A Forellenbach betorkollása után a Friedberger Ach trofitása megnő. Ezt a *Potamogeton pectinatus* növekvő állománya is jelzi, valamint a magas átlagos növény mennyiség is ezt mutatja, bár a medret évente alaposan tisztítják.

A Forellenbach alsó szakaszaiban a *Mentha aquatica* szinte eltűnt. Ez a jelenség a vízminőség romlására utal. A középső szakaszokon továbbra is a *Potamogeton coloratus* nagy állományait találtuk meg.

A Höggraben és a Hörgelagraben esetében is feltöltődési folyamat játszódik le. Ezt mutatja az átlagos növény tömeg emelkedése, és a hidrofíták relatív növény mennyiségi mutatójának csökkenése is. A feltöltődés oka elsősorban az, hogy már nem végeznek kotrást a két patak területén. A vízszint csökkenésében még szerepet játszik a talajvíz süllyedése is, ami a környéken folyó nagyszabású építkezésekre vezethető vissza.

Irodalom: KOHLER A. 1975: Submers Makrophyten und ihre Gesellschaften als Indikatoren der Gewässerbelastung. Beitr. Naturk. Forsch. Süd.-Deutschl. 34: 149–159. – KOHLER A., JANAUER A. 1995: Zur Methodik der Untersuchungen von aquatischen Makrophyten in Fließgewässern. In: Handbuch angewandte Limnologie (Hrsg.: STEINBERG CH., BERNHARDT H., KLAPPER H.). Ecomed Verlag.

3. PENKSZA K., TREMP H., PINTÉR B., ENGLONER A.: A Suttgart melletti „Rot- und Schwarzwildpark” rétejeinek botanikai vizsgálata. Hozzájárult: CSONTOS P., DÁNOS B.

4. NAGY JÁNOS: Az észak-alföldi tőzegmohás lápok vegetációjának változásai, különös tekintettel az úszólápokra. Hozzájárult: DÁNOS B., PENKSZA K.

5. GRACSA P., LENKEFI I., KOROMPAI L.: A burgonyagumó gyarapodásának szöveti viszonyai. Hozzájárult: –

Vannak olyan növényi szervek, ezekhez tartoznak a gumók, amelyeknek gyarapodási körülményei vagy nem, vagy alig tisztázottak. Míg a szárákban, gyökerekben legtöbbször jól lokalizálható osztódási (kambialis) zóna van, bár a levelekben az nincs, de vastagodásuk eléggé minimális, addig gumókban nem mutatható ki határozott osztódó szövet, mégis a szervek gyarapodása, vastagodása jelentős.

E vizsgálatok keretében a burgonyagumó gyarapodását kísértük nyomon, és a plagiotrop növekedésű földbeni hajtás csúcsrügye kb. 5 mm hosszú és 2–3 mm átmérőjű. Már ekkor megvan az elsődleges kéregre és központi hengerre való szöveti felosztottság, a felületen ekkor még epidermisz van. Ha a kis rügy vagy éppen fejlődő gumó méretadatait sejtsorok számában határozzuk meg, akkor a hosszúságát 110, a szélességbeni átmérőjét 60 sejt alkotja. Ezután 4–5 hét alatt olyan vastagodás indul meg, amely más szervekre: gyökérre, szárira, levélre nem jellemző és eléri a 100–150 mm hosszúságot és az 55–80 mm átmérőt. Ha sejtszámban ezt a két adatot megvilágítjuk, akkor kb. a gumók hosszát 1700–2550 sejt alkotja, a szélességbeni gyarapodás pedig 930–1360 sejt átmérőt mutat, tehát mintegy 18–30-szoros gyarapodás következik be, és ez alig követhető nyomon merisztomatikus aktivitással. Vannak némi nemű nyomok, hogy az eléggé homogén felépítésű, parenchimatikus szövettájban kisebb sejtcsoportok találhatóak jobb festődöttséggel, tehát mondhatni merisztomatikus aktivitással, bár ezek a parenchimatikus sejtek hamar megtelnek keményítővel, ami a redifferenciálódásra, sejtszétválás állapotba való jutásra nem annyira előnyös. Valaki kérdezhetné, hogy a térfogat-gyarapodást jelentősen segítheti a sejtek nagyfokú méretnövekedése. Ez azonban nem állja meg a helyét, mert a kis gumó (5–3 mm) állapot sejtjeihez viszonyítva a sejtek méretnövekedése 20–25%-os csak, így ez nem magyarázza meg e feltevést.



Marad tehát a sejtosztódásos gyarapodás a szigetszerű csoportokban, ami kifejezetten a központi hengerre egyértelműen jellemző. Más a helyzet a kisebb átmérőt mutató elsődleges kéregben. Itt is vannak kis sejtekből álló sejtcsoportok, de itt a gyarapodásban a felületen a peridermát létrehozó parakambium belejátszik. Ugyanis ez dipleurikusan működik és befele para alapszövetet (phellogermát) produkál, sőt sokkal intenzívebben teszi ezt, mint kifele, a phellomot, így befele fokozatosan tangenciálisan megnyúlt sejtek fűződnek le, amelyek ki-gömbölyödnek, izodiametrikussá válnak és bennük először kicsiny, majd egyre nagyobbodó keményítőszemek jelennek meg.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy a burgonyagumó gyarapodásának körülményeihez, okaihoz egy kicsit közelebb kerülünk, mivel ez elsődleges kéreg gyarapodásában parakambium is jelentősen részt vesz, a szigetszerű csoport osztódása mellett. A parakambiumnak ilyen intenzív belső irányban való gyarapító tevékenysége még nem ismert, így a dipleurikus működésen belül megpróbáljuk pontosítani, így phellomos és super phellogermás dipleurikus parakambiumként határoznánk meg a működését. Ugyanakkor a gumó nagyobb tömegét kitevő központi henger gyarapodásának okait még csak megközelítettük, a szigetszerű sejtcsoportok osztódásának felismerésével, de ez még nem ad kellő magyarázatot a jelentős gyarapodásra, így további részlet-vizsgálatok szükségesek.

6. NAGY JENŐ: *Mongóliától Izlandig* (vetített képekkel). Hozzászólta: PAPP E.

NAGY JENŐ, 77 éves nyugdíjas, veszprémi gyógyszerész vagyok. Szakmámat 51 évig műveltem aktívan. Nyugdíjba meneteltem után még 17 évet dolgoztam a Bakony és Balaton-felvidék kisebb gyógyszerüzeteiben (pl. Bakonybél).

Természetvédelemmel Veszprémben a Néprfront keretében működő Természetvédelmi Bizottságban az 50-es évektől dolgoztam. Többek között javasoltam az aszfóli télmetető védettségét, feltártam a kenesei tátorján mai területét, feltérképeztem a medvefűl kankalin területeit.

Mint a Magyar Tudományos Akadémia Veszprémi Bizottságának Ökológiai Albizottságának tagja 1996. május 2-án tartott előadáson javasoltam a Balaton-felvidéki Tájvédelmi Körzet kialakítását (akkor még a rádió is közölte, a nevetem említve. Noha az alapító ünnepségre meghívtak, e tényről már teljesen elfelejtkeztek).

Az elmúlt évtizedekben kb. 6–700 TIT-előadást tartottam a fenti témákról. Pl. a Veszprémi Nyári Egyetem legtöbbször szereplő előadója voltam.

A Magyar Tudományos Akadémia Botanikai Szakosztályban 1965. január 26-án tartottam előadást a Bakony és Balaton-felvidék növényvilágáról. Kb. 20 évvel ezelőtt tartott előadásom címe: „Egy Balaton-felvidéki zártkert őshonos és betelepített növényvilága”.

A mostani előadásomon először számos képpel illusztrálom e kiskert különlegességeit (10 m-es ciprusfűt, 2 méteres rozmarinbokrait, a mediterrán növények mellett), majd az elmúlt 45 év külföldi utazásairól számolok be: Mongólia, Közép-Ázsia, Kaukázus, Kis-Ázsia, a mediterrán vidék, Közép-Európa, Finnország, Izland.

Elnézést kérek a tisztelt jelenlévőktől, hogy kb. 15–20 perc alatt nem tudok részletesen 50 év munkájáról, élményeiről beszámolni! Talán a képeim helyettem is beszélnek!

### 1380. szakülés, 2002. április 15.

1. KEDVES M., TOMBÁCZ D., SZÉCSÉNYI A.: *Kísérletes vizsgálatok a búza virágporszemlein*. Hozzászólta: GRACZA P., MÁTHÉ I.

A búza virágpóra jellegzetes Gramineae típusú, monoporat, a pórus operculummal, körülötte jellegzetes annulus van. Vizsgálata számos területre terjed ki: 1. Mezőgazdasági, fajtakísérletek kutatása. 2. Fejlődéstörténeti, közelebbről a monoporat típusú pollen első megjelenése és differenciálódás. 3. Vegetációtörténeti kutatások, elsősorban fiatalabbkori üledékeken, külön terület a sivatagosodás kérdése. 4. Kultúrtörténeti vizsgálatok, a gabonatermesztés korának megjelenése és elterjedésének megállapítása. 5. A Gramineae pollen allergén tulajdonsága miatt a gazdaságilag művelt növények vizsgálata ebből a szempontból is jelentős. Vizsgálataink során a parciálisan degradált virágporszemek fény- és transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatával próbálunk újabb adatokkal hozzájárulni ennek a rendkívül jelentős problémának előbbreviteléhez. A vizsgálati anyag a Szegedi Mezőgazdasági Kutató Ságvári Kísérleti Telepéről származik, melyet dr. PALÁGYI ANDRÁS bocsájította rendelkezésünkre. A fajta megjelölése 'GK-Kalász'.

Módszerek: 1. Kísérlet nélküli pollenszemeken a festés hatására bekövetkezett változásokat vizsgáltuk. 2. Parciális degradálás 2-amino-etanolal 24, 48, 72 óráig. 3. A 2-amino-etanolal való degradálás után 1% KMnO<sub>4</sub> vizes oldattal való kezelés követte 24 óráig. 4. A kálium-permanganát helyett merkaptó-etanolos keze-



lés zárta a kísérletet. 5. 50%-os glicerín oldatban való szolvatálás. 1%-os ozmium-tetroxidos kezelés után elektronmikroszkópos vizsgálatra a pollenszemeket Aralditba ágyaztuk be.

Eredmények: 1. Fénymikroszkópos eredmények. Minden kísérleti anyagon minőségi és mennyiségi vizsgálatokat végeztünk. Meglepő eredmény, hogy a kísérlet nélküli festetlen és metil-violettel festett pollenszemek méretében lényegesen eltérés következett be. Általános jelenség ebben az esetben, hogy a méret festés hatására jelentős mértékben csökkent, viszont az Aralditba beágyazott pollenszemek mérete növekedett. 2. Transzmissziós elektronmikroszkópos eredmények. 2.1. A tectum felszínén orbiculumokat nem sikerült megfigyelni. 2.2. A tectum csatornáit erősen degradálódtak. Ez az antigének diffúziója szempontjából jelentős. Korábban az *Alnus glutinosa* pollenszemek tectum csatornából kísérletek után helikális biopolimer struktúráit sikerült megfigyelni, amely nemcsak az említett szempont szerint, hanem az ectexine molekuláris szűrő jellege szempontjából is fontos. 2.3. A germinális régióban a belső lamelláris foot layer és endexine kevésbé ellenálló kísérleti behatásokra. Viszont a protoplazma a pórus alatt lényegesen ellenállóbb, mint az extragerminális részen. Feltételezhető a pollentömlő elsőrendű szerepe az allergén hatás kifejtésében. 3. Az ectexine sporopollenin anyaga a korábbiakkal szemben eltérően reagált az alkalmazott kísérletekre. Az elért eredmények a későbbiekben megvizsgálandó *Dactylis glomerata* pollenszemének értékeléséhez is biztosítanak adatokat.

A vizsgálatokat az OTKA T31715 támogatásával végeztük el.

2. CZIGLE SZ.: *A közönséges jezsámen szerepe a gyógyszerészetben.* Hozzászóló: KEDVES M., MÁTHÉ I.

3. BRATEK Z., KOVÁCS J.: *Adatok Dél-Görgényi (K-Kárpátok) flórájának ismeretéhez* (vetítéssel). Hozzászóló: MÁTHÉ I.

A vizsgált terület a Dél-Görgényi-hegység déli nyúlványain, a Székelyvarság-medencét övező vulkáni fennsík területén található, a Zetelaki víztározó – a Délhegy – a Sót – Fenyőkút település – Szencsedí tanyák által határolva. Éghajlata mérsékeltén szárazföldi: rövid és hűvös nyár, hosszú és hideg tél jellemzi. A nagyszámú felszíni vízfolyás mélyen bevágódik a laza andezites kőzetekbe, egyesülve a Nagykükküllő nevű folyót alkotják. A tengerszint feletti magasság: 830–1050–1600 méter. A tölgyesek és gyertyánosok a Zetelaki víztározónál elmaradnak, melyeket bükkösök, de inkább vegyes lucos-bükkösök, leginkább pedig lucosok váltanak fel. Helyenként még a jegenyefenyvesek is fennmaradtak. A lakosság intenzív legeltetéssel és erdészeti munkákkal foglalkozik, így a legelők területe nagy és az erdők visszaszorításával egyre nő. A háborítatlan állapotban fennmaradt hegyi rétek aránya rendkívül alacsony. A gyűjtések során több mint 600 növényfajt sikerült a vizsgálati területen fellelni, melyek közül most a ritkaságok és a társulásokat meghatározó fajok kerülnek ismertetésre.

A vízfolyásokat jellegzetesen kísérő fás növények: *Alnus incana*, *Lonicera nigra*, *Ribes uva-crispa*, *Rosa pendulina*, *Salix caprea*, *S. pentandra*, *S. purpurea*, *S. repens* subsp. *rosmarinifolia*, *Spiraea chamaedryfolia*. Ugyanitt a gyakoribb lágyszárúak: *Agropyron caninus*, *Angelica sylvestris*, *Athyrium filix-femina*, *Cardamine amara*, *Carex echinata*, *C. flava*, *C. palleescens*, *C. remota*, *Carum carvi*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium oleraceum*, *C. palustre*, *C. rivulare*, *Deschampsia caespitosa*, *Doronicum austriacum*, *Epipactis helleborine*, *Filipendula ulmaria*, *Impatiens noli-tangere*, *Geum rivale*, *Juncus effusus*, *Petasites albus*, *Telekia speciosa*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Waldsteinia ternata*. Egy vagy néhány élőhelyen előfordul az *Aconitum variegatum* subsp. *variegatum*, *Aruncus dioicus*, *Carex viridula*, *Cicerbita alpina*, *Clematis alpina*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Impatiens grandulifera*, *Lilium bulbiferum*, *Listera ovata*, *Matteuchia struthiopteris*, *Trollius europaeus*, *Viola biflora*. Magasabban fekvő vízfolyásoknál: *Carduus personata*, *Geranium sylvaticum*. Környező nedves sziklákon jellemzők: *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes*, *A. viridis*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea alpina*, *Polypodium vulgare*, *Valeriana tripteris*.

Bükkösök jellemzőbb növényei: *Actaea spicata*, *Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Atropa belladonna*, *Carex pilosa*, *Crocus banaticus*, *Dentaria glandulosa*, *Epipactis atrorubens*, *Erythronium dens-canis*, *Festuca drymeia*, *Galanthus nivalis*, *Galeobdolon luteum*, *Helleborus purpurascens*, *Lonicera xylosteum*, *Symphytum cordatum*. Bükkalé egyes fenyvesek jellegzetes növényei: *Carex sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Gentiana asclepiadea*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Luzula luzuloides*, *Maianthemum bifolium*, *Monotropa hypopitys*, *Paris quadrifolia*, *Phegopteris connectilis*, *Pteridium aquilinum*, *Pulmonaria rubra*, *Rubus hirtus*, *Sambucus racemosa*. Lucosokban jellemző fajok: *Campanula abietina*, *Hieracium praecurrens*, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago*, *Luzula sylvatica*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *Moneses uniflora*, *Orthilia secunda*, *Pyrola media*, *P. minor*, *Streptopus amplexifolius*, *Vaccinium myrtillus*.

Gyakori előfordulású fajok legelőkön-kaszálókon: *Agrostis vinealis*, *Alchemilla* spp., *Anthyllis vulneraria*, *Asperula cynanchica*, *Sedum sexangulare* (köveken), *Briza media*, *Bupleurum falcatum*, *Campanula glomerata*, *Carlina acaulis*, *Centaurea austriaca*, *Colchicum autumnale*, *Cynosurus cristatus*, *Dianthus*

*carthusianorum*, *Euphrasia rostkoviana*, *E. stricta*, *Festuca rubra*, *Genista sagittalis*, *Helianthemum ovatum*, *Juniperus communis*, *Leontodon autumnalis*, *Leucanthemum vulgare*, *Luzula campestris*, *Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus*, *Nardus stricta*, *Peucedanum oreoselinum*, *Salvia verticillata*, *Senecio jacobaea*. Magasabb fekvésű legelőkön: *Antennaria dioica*, *Crocus heuffelianus*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Hieracium aurantiacum*, *Rumex alpinus*, *Scilla bifolia*, *Sieginglia decumbens*, *Veratrum album*, *Viola declinata*. Vetésekben nem ritka: *Agrostemma githago*, *Centaurea cyanus*, *Lolium temulum*, *Sherardia arvensis*, *Silene gallica*. Két említés érdemlő, nagyobb kiterjedésű láprét:

Küüllőmezői lápréten: *Achillea asplenifolia*, *A. cartilaginea*, *A. stricta*, *Calamagrostis canescens*, *Dianthus superbus*, *Gentiana pneumonanthe*, *Hieracium umbellatum*, *Holcus lanatus*, *Prunella grandiflora*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*. Utóbbi igen ritka jégkorszakbeli relikturnövény, kevés európai előfordulással. A vizsgált állománya 20–30 töre tehető.

Fenyőkúti „Mohos és Hóhé-gödör” faciesképzői: *Carex rostrata*, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium myrtillus*. Tömegesen fordul elő a *Calla palustris* és a *Menyanthes trifoliata*. Megtalálhatók még a *Betula pubescens*, *Blysmus compressus*, *Caltha laeta*, *Dactylorrhiza incarnata*, *D. fuchsii*, *Drosera rotundifolia*, *Empetrum nigrum*, *Eriophorum angustifolium*, *Vaccinium oxycoccus*, *V. vitis-idaea*.

A fentiekben megadott adatok újak a Dél-Görgényre, hiszen területén átfogó florisztikai munka még nem folyt, tudomásunk csak a szeleket érintő botanikai utakról van, mint NYÁRÁDI E. GYULA Dél-hegyre, illetve BOROS ÁDÁM Fenyőkútra tett gyűjtőútja. Ugyanakkor az intenzív erdőhasználat, a rohamosan fejlődő turizmus, a láprétek lecsapolása, könnyen az értékesebb élőhelyek tönkretételéhez és számos, a jelen dolgozatban is ismertetett, ritkaságnak számító növényfaj eltűnéséhez vezethet.

4. RIOS-GONZALES K., VEISZ O.: *Abiotikus stressz hatására bekövetkező változások a növények antioxidáns enzimmrendszerében*. Hozzájárult: BRATEK Z., MÁTHÉ I.

Az antioxidáns védekezőrendszer elemei az oxigéntartalmú szabad gyökök és gerjesztett molekulák károsító hatásai ellen védenek. A stresszhatások élő, illetve élettelen forrásuk alapján sorolhatók két nagy csoportba: biotikus és abiotikus stresszhatások. A címben is említett abiotikus stresszhatások közül vizsgálatainkban a fagystressz antioxidáns enzimekre gyakorolt hatását vizsgáltuk.

Első kísérleti rendszerünkben szabadföldi körülmények között nevelt, különböző fagyálló képességgel rendelkező kalászos gabonafajokból és -fajtákból a tél különböző időpontjaiban vettünk mintát. A növények levelét feldolgoztuk és meghatároztuk a glutation-reduktáz (GR), aszorbát-peroxidáz (APx), guajakol-peroxidáz (GPx), kataláz (Kat) és glutation-S-transzferáz (GST) enzimek aktivitását. A növényeket fagyállóságuk alapján két fő csoportba sorolhatjuk: gyenge és jó fagyűrők. Az enzimatívítások alapján szintén elkülöníthető ez a két csoport. Az alacsonyabb hőmérséklet hatására az enzimatívítás növekedése figyelhető meg a GR kivételével minden esetben, hiszen a januári középhőmérséklet volt a legalacsonyabb és itt tapasztaltuk a legmagasabb enzimatívítást. A magasabb hőmérséklet alacsonyabb enzimatívítással társul a GR, APx és GPx enzimeknél, valamint a GST esetében a jó fagyálló képességű fajtáknál. A GR és APx aktivitásban nincs jelentős különbség a két csoport között, míg a Kat és GST enzimek aktivitása magasabb a kevésbé fagyálló fajtákban, ugyanakkor a GPx aktivitása alacsonyabb a gyenge fagyállóságúakban. Mindez arra mutat, hogy a különböző fagyérzékenységű fajták eltérő stratégiát választanak a hidegstressz okozta oxidatív folyamatok káros hatásának kivédésére.

Az edzésnek az antioxidáns enzimek aktivitására gyakorolt hatásának vizsgálatához fitotroni kísérletet állítottunk be. A kísérlet során három fajtával dolgoztunk, ezek a 'Chinese Spring', 'Bánkúti 1201' és 'Cheyenne' voltak. Míg a 'Chinese Spring' gyenge, a 'Bánkúti 1201' közepes, a 'Cheyenne' pedig kiváló fagyűrő képességű búzafajta. A növények levelét feldolgoztuk, és a fent már említett antioxidáns enzimek aktivitását meghatároztuk. Az eredmények alapján a következő megállapításokat tehetjük: A kontroll körülmények között nevelt növényeknél nincs jelentős különbség az általunk vizsgált három fajta enzimatívításában. A hőmérséklet csökkenésével kezd elkülönülni a 'Chinese Spring'-től a két másik, jobb fagyállóságú fajta. Majd ahogy a hőmérséklet ismételen emelkedik a Kat kivételével a kísérlet végére ezek a különbségek ki egyenlítődnek. A 'Chinese Spring' fajtánál az enzimatívítás csökkenését figyeltük meg a hőmérséklet csökkenésével párhuzamosan a GR és GST enzimek vonatkozásában, míg az APx, GPx enzimeknél nem találtunk jelentős aktivitásváltozást a kísérlet során. A Kat volt az egyetlen enzim, mely aktivitásnövekedéssel válaszolt a csökkenő hőmérsékletre. Ezzel ellentétben a 'Bánkúti 1201' és a 'Cheyenne' fajtákban az APx és Kat enzimek aktivitása nőtt a kísérlet során, míg a GR és GPx aktivitások nem változtak. Látható, hogy e két fajta hasonló enzimatívítás-mintázatot mutatott a kísérlet során. Ez alátámaszthatja azt a megfigyelést, hogy az alacsony hőmérséklettel szembeni ellenállóság kialakításában fontos szerep jut az antioxidáns védekezőrendszernek.



További összefüggések feltárására adhat lehetőséget a növények bokrosodási csomójában bekövetkező enzimaktivitás-változások vizsgálata. A szántóföldi és fitotronban végzett kísérletek együttes elemzése az élet-tani folyamatok részletes feltárásával értékes információkkal szolgálhatnak a rezisztencianemesítők számára.

5. LENKEFI I., SZ.-NÉ KOVÁCS M., GRACZA P.: *A levél szöveti viszonyai az Oleaceae család fajain.* Hozzájárult: BRATEK Z., MÁTHÉ I., PENKSZA K.

Az Oleaceae családba tartozó néhány növény szára szöveti szerkezetének összehasonlító vizsgálata után a levelek szöveti szerkezetét tűztük ki célul, mégpedig a levélnyeleket, levéllemezeket, felső és alsó epidermiszeket tanulmányoztuk. A vizsgálatokhoz a *Syringa vulgaris*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Ligustrum vulgare*, *Forsythia viridissima* és *Jasminum nudiflorum* leveleit használtuk fel.

A *Syringa vulgaris* levélnyelének keresztmetszete „V” alakú a felső két sarokban az epidermisz alatt 2–3 sor kollenchima van. Az elsődleges kéreg a levélnyél közepén 9–10, az alsó részen 14–15 rétegű, és klorenchimikus jellegű. A szállítószövet „V” alakú a háncsrész alatt a levélnyél alsó része irányában 2–3 sejtsoros szilárdító szövet. A levél keresztmetszetében kétrétegű paliszád parenchima van, a szivacsos parenchima viszont keskeny. A felső epidermisz sejtjei 5–6 szögletesek, sugárirányban kutikuláris ráncoltaságú.

A *Fraxinus excelsior* levélnyél fél henger alakú. Az epidermisz alatt 5–6 sejt vastag kollenchima, majd 5–6 rétegben raktározó parenchima következik. A szállítószövet összefüggő. A háncs külső oldalán szilárdító szövet van. A levél keresztmetszetében a paliszád parenchima egy sejtsoros, a szivacsos parenchima jelentős vastagságú. A felső epidermisz sejtjei 5–6 szögletesek, ugyanakkor gyengén hullámos falúak, az alsó epidermisz sejtjei viszont egyenes falúak.

A *Fraxinus ornus* levélnyele felül közepesen árkolt, így keresztmetszetben jobbra és balra kis fül figyelhető meg. Az epidermiszen belül közepes szélességű elsődleges kéreg, majd sűrűn egymás mellett szállítónyaláb-gyűrű van. A háncsrészük külső oldalán egy-egy háncskorona van. A levéllemezben egyrétegű paliszád és széles 6–8 sejtsoros szivacsos parenchima van. A felső epidermisz sejtjei 5–6 szögletesek, szórton egy-egy sztóma is előfordul. Az alsó epidermiszt gyengén hullámos falú sejtek alkotják, amelyekben sűrűn található sztómak.

A *Forsythia viridissima* levélnyele átmetszetben megnyúlt „U” alakú. A karok végén az epidermisz alatt szélesebb kollenchima szövet, lefelé 2–3 rétegűvé válik. A klorenchima oldalt 3–4, alul 8–9 sejt széles. A szállítószövet félköríves. A levél keresztmetszetében a paliszád parenchima kétrétegű, melyhez keskeny szivacsos parenchima csatlakozik. A felső epidermisz 5–6 szögletes, az alsó epidermisz kanyargós falú sejtekből áll.

A *Ligustrum vulgare* levélnyele a felső oldalon jobbról-balról kis fülben folytatódik. Itt szélesebb kollenchima van, oldalt és alul ez 2–3 rétegű. Kifli alakú szállítószövetet a kollenchimáig oldalt 3–4, alul 8–9 sejt széles klorenchima határolja. A felső epidermiszt itt is 5–6 szögletes sejtek, az alsó epidermiszt kanyargós falú sejtek alkotják. A levél keresztmetszetében egyrétegű paliszád parenchima alatt eléggé széles szivacsos parenchima található.

A *Jasminum nudiflorum* levélnyele félhengeres. Az epidermisz alatt kollenchima, majd klorenchima következik. (A levéllemez keresztmetszetében a felső epidermisz alatt kétrétegű paliszád sejtsoros van, amely keskeny szivacsos parenchimával határos. A felső epidermisz megnyúlt hatszögletes sejtjei gödörkés vastagodásúak. Az alsó epidermisz kanyargós falú sejtekből áll, bennük kör alakú zsírcseppek.

Összefoglalva az eredményeket, a vizsgálatok a fajok levélnyelében, levélszerkezetében, levél epidermisz szerkezetében jól elhatárolható bélyegeket mutatnak egymás elválasztására. A szállítószövet kifli formájú (*Syringa*, *Forsythia*, *Jasminum*, *Ligustrum*), összefüggő (*Fraxinus excelsior*), nyalábos (*Fraxinus ornus*). Levélszerkezetben a paliszád 2 rétegű (*Syringa*, *Forsythia*, *Fraxinus excelsior*), egy sejtsoros a többi fajnál. A felső epidermisz általában sokszögletes, gyengén hullámos falú (*Fraxinus excelsior*), gödörkés vastagodású (*Jasminum*). Az alsó epidermisz lehet kanyargós falú (*Syringa*, *Forsythia*, *Ligustrum*), vagy 5–6 szögletesek (*Jasminum*, *Fraxinus ornus*), ritkán olajcsepp van bennük (*Jasminum*).

6. SZ.-NÉ KOVÁCS M., LENKEFI I., GRACZA P.: *A Caprifoliaceae család fajainak levélszerkezete.* Hozzájárult: BRATEK Z., MÁTHÉ I., PENKSZA K.

A Caprifoliaceae család fajai külső morfológiájukban eléggé nagy eltéréseket mutatnak az egyszerű és összetett levél, valamint virágszerkezet vonatkozásában. E vizsgálatainkban a fajták közötti levélszerkezetet kívántuk tanulmányozni, mégpedig a levélnyél, a levéllemez keresztmetszete, felső és alsó epidermisz bontásában.

A *Sambucus nigra* levélnyele radiálisan megnyúlt alakú, a felső részén két oldalt és az oldalán egy-egy szögletesség van, amely részekben a szögletesek alatt kollenchima alakult ki. A közbeeső szakaszokon klorenchima szövet van. A szállítószövet nyalábos. Kisebb és nagyobb nyalábok váltogatják egymást. A levéllemez kereszt-



metszetében a felső epidermisz alatt egy sejtsoros paliszád parenchima, majd széles szivacsos parenchima van. A színi epidermisz sejtjei téglalap alakúak, a fonáki oldalon a sejtek kanyargós falúak.

A *Sambucus ebulus* levélnyele hétszögletes, a sarkokban kollenchima szövettel. A felső oldalon lévő szögletek hosszú többsejtes szőrben folytatódhat. A kollenchima alatt és a lapos oldalak irányában klorechima szövet helyezkedik el. A szállítószövet nyalábos, a felső oldal irányában a nyalábok kisebbednek. A levéllemezben a felső és alsó epidermisz között egyrétegű paliszád parenchima és több sejtsoros szivacsos parenchima alakult ki. A felső epidermisz sejtjei 5–6 szögletesek, az alsó epidermiszben a sejtek kanyargós falúak.

A *Viburnum lantana* levélnyele félhengeres. Az epidermisze sűrűn szőrözött. A felső rész vízszintes felületű és a kétoldali sarkokban nagyobb tömegű kollenchima az oldalfalakban keskenyebbé, 2–3 sejtsorúvá válik. A szállítószöveve áll egy kifli alakú nagy nyalábból és a kifli két szára között két kisebb nyaláb alakult ki. A klorechima eléggé széles. A levéllemez keresztmetszetében a felső epidermisz alatti paliszád parenchima sejtjei eléggé rövid oszlop alakúak, viszont a szivacsos parenchima több sejtsoros. Az alsó epidermiszből többsejtes nyélen csillagszőrkök erednek, a színi oldalon is vannak, de ritkábban fordulnak elő. A felső epidermiszt sokszögletes sejtek alkotják, amelyek gyengén kanyarulatós falúak és az alsó epidermisz sejtjei erősebben kanyargós rajzolatúak.

A *Symphoricarpus albus* levélnyele oldalirányban szélesedő fél henger formájú. Csak a felső, lapos oldalon van az egyrétegű epidermisz alatt kollenchima, a lefelé domborodó részekben csak klorechima alakult ki. A levéllemez keresztmetszetében egy sejtsoros kissé megnyúlt oszlopos parenchima, majd szélesebb szivacsos parenchima alkotja a levél mezophyllumát. A színi epidermisz 5–6 szögletes sejtekből, az alsó gyengén hullámos sejtekből áll.

A *Lonicera tatarica* levélnyelében subepidermálisan a kollenchima összefüggő, a szállítószövet kifli alakú. A levél szerkezetében a felső és belső epidermisz között a paliszád parenchima alatt 5–6 rétegű a szivacsos parenchima. A felső epidermiszt 5–6 szögletű sejtek az alsó epidermiszt kanyargós falú sejtek alkotják.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy a bodzafélék fajainak levélnyelei között változatos felépítésűek találhatók, így a kollenchima és szállítószövet bábos, a *Sambucus* fajoknál nyalábos, a *Viburnum*, *Symphoricarpus*, *Lonicera* fajoknál pedig összefüggő. A levélszerkezet minden faj esetében bifaciális, paliszád és szivacsos parenchima felépítettségű, a különbség a fajok között a sejtek méretében mutatkoznak. A felső epidermisz sejtjei 5–6 szögletesek (*Viburnum*, *Symphoricarpus*) vagy kissé megnyúlt sokszögletesek vagy téglalap formájúak (*Sambucus* fajok és *Lonicera*). Az alsó epidermisz sejtjei általában kanyargós falúak.

### 1381. szakülés, 2002. április 29.

1. NAGY Z., PINTÉR I., VIDA G.: *Az Asplenium fontanum (forrásfodorka) Magyarországon*. Hozzájárult: ILLYÉS Z., PINTÉR I., VIDÉKI R.
2. JAKAB G., SÜMEGI P.: *Egy újabb kvantitatív módszer üledékminták gyors paleobotanikai elemzéséhez*. Hozzájárult: MAGYARI E., MOLNÁR E.
3. VIDÉKI R., PETRÁS J.: *A kiskőrösi Kis- és Nagy-Csukás tó flóra- és vegetáció kutatásának eredményei*. Hozzájárult: MAGYARI E., VIDÉKI R.
4. VIDÉKI R.: *Plantago maxima Juss. – a hazai flóra egyik ritka fajának kutatási eredményei*. Hozzájárult: DANCZA I., MAGYARI E.

### 1382. szakülés, 2002. május 13.

#### Fiatal Botanikusok Előadói Verseny II.

1. CZIGLE SZ.: *A Philadelphus coronarius L. jelentősége a gyógyszerfejlesztés területén*.

A gyógyszerfejlesztés egyik lehetősége a fitoterápiában rejlik, melyben lényegesen több a tapasztalati elem, mint a gyógyszeres terápia más területén. Ezért ezeket az ismereteket felül kell vizsgálni és új gyógyszer-alapanyagot remélve nagyobb számú növényi nyersanyagot kell megvizsgálni, mint például a *Philadelphus coronarius* L. (közönséges jezsámen, Hydrangeaceae).

E kedvelt díszcserje gyógyászati felhasználásáról és hatóanyagairól nagyon kevés irodalmi adat áll rendelkezésünkre. A régmúltban virágait trichomoniazis kezelésére és a homeopátiában használták (DÁNOS 1998, LIST és HÖRHAMMER 1971). A *Philadelphus* nemzetségben elsősorban a fenolos anyagok ismertek. A flavonoid aglikonok közül kvercetin és kempferol, és ezek mono-, di- és triglikozidjait azonosították – mely anyagok jelentősége elsősorban antioxidáns hatásukban rejlik (BOHM és CHALMERS 1986).

A növény anyagcseréje során számos olyan anyagot termel, mely más szervezetekre is valamilyen biológiai hatású, azaz biológiailag aktív. Ezen anyagok nagy része az ún. másodlagos növényi anyagcseretermékek csoportjába tartozik. Feladatuk a növényi extraktumok farmakológiai aktivitásának pontosítását, a hatásért felelős biológiailag aktív hatóanyagok bizonyítását, mennyiségének megállapítását és elsősorban izolálását tűztük ki, továbbá e komponensek hatásmechanizmusának meghatározását.

Vizsgálatainkban a levelek és a levél nélküli ágak szerepeltek (Arborétum Mlyôany, Szlovákia). Az anyagcseretermékek bizonyítását vékonyréteg-kromatográfia segítségével autentikus minták felhasználásával végeztük, kvantitatív meghatározását pedig spektroszkopikus módszerekkel. E növény kivonataiból oszlop-kromatográfia segítségével izoláltuk az egyes vegyületeket, melyeket a következő analitikai módszerek segítségével határoztunk meg: polarográfia, UV- és IR-spektroszkópia, <sup>1</sup>H- és <sup>13</sup>C-NMR, EI- és FAB MS.

A kísérletes orvostudomány mai módszereivel bizonyítottuk a levekből készült kivonatok citotoxikus és antibakteriális hatását is (JANTOVÁ és mtsai 2000, 2001).

A levelek kloroformos és metanolos kivonatából citotoxikus hatással rendelkező umbelliferon választottunk el. A levelek nempoláros extraktumaiból két triterpént, uvaol és 3-β-28-dihidroxi-oleán-11(12),13(14)-diént. E hatóanyagokat elsőként izoláltunk e fajból, melyek farmakológiai tulajdonságát, terápiás hatékonyságát alá kell támasztani, mely munkánk további részét képezik. Szintén a levekből sztigmaszterol- és szizoszterol-7-O-glükozidot; a levél nélküli ágakból pedig taraxerolt és β-amirint nyertünk, mely vegyületek antibakteriális, daganat-gátló hatással bírnak. Hasonló hatásmechanizmussal rendelkeznek a benzoészav- és fahéjsav-származékok, melyek közül kávéssavat, protokatechusavat izoláltunk a metanolos extraktumból.

Ráműtattunk egy díszcserje, a közönséges jezsámen gyógyászati értékére, benne rejlő lehetőségekre. Ezen ismeretek még nem tekinthetők véglegesnek, számos vizsgálat még folyamatban van. Továbbá az izolációs és szerkezetvizsgáló módszerek fejlődése, ezek felhasználása új lehetőségeket biztosít számunkra, még több komponens meghatározására. S így a gyógyszerfejlesztés folyamatában számos terápiás területre tárhatunk fel új növényi forrásokat vagy modellvegyületeket.

Köszönetnyilvánítás: Ezúton szeretném kifejezni köszönetemet Doc. RNDr. DANIEL GRANĀI, CSc., egyetemi tanár úrnak, hogy lehetővé teszi munkámat a pozsonyi Comenius Egyetem Gyógyszerészeti Karának Farmakognózi és Botanikai Tanszékén. Hálásan köszönöm dr. habil. MÁTHÉ IMRE, egyetemi tanár úrnak, hogy lehetőséget adott munkám hatékony folytatására a Szegedi Tudományegyetem Gyógyszertudományi Karának Farmakognózi Intézetében. Őszinte köszönet illeti dr. habil. TÓTH LÁSZLÓ, egyetemi tanár urat hasznos tanácsaiért. Köszönöm HÁZNAGYNÉ dr. RADNAI ERZSÉBET és PHARM. dr. PAVEL MUEAJI, PhD. tanársegédeknek az együttműködést.

Irodalom: BOHM B. A., CHALMERS G. 1986: Chemotaxonomic studies in the Saxifragaceae s.c. No. 27. A search for flavonoid variation in *Philadelphus lewisii*. *Biochem. Syst. Ecol.* 14(1): 79–80. – DÁNOS B. 1998: Farmakobotanika 3, Gyógynövényismeret. Semmelweis Kiadó, Budapest, pp. 152–153. – JANTOVÁ S., NAGY M., RUŽEKOVÁ L., GRANĀI D. 2001: Cytotoxic effects of plant extracts from the families Fabaceae, Oleaceae, Philadelphaceae, Rosaceae and Staphyleaceae. *Phytother. Res.* 15: 22–25. – JANTOVÁ S., NAGY M., RUŽEKOVÁ L., GRANĀI D. 2000: Antibacterial activity of plant extracts from the families Fabaceae, Oleaceae, Philadelphaceae, Rosaceae and Staphyleaceae. *Phytother. Res.* 14: 601–603. – LIST P. H., HÖRHAMMER L. 1971: Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis für Apotheker, Arzneimittelhersteller Ärzte und Medizinalbeamte. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 617 pp.

## 2. HOCK Zs.: Három dolomit sziklagyep moha-diaspóra bankjának összehasonlítása a Csíki-hegységben.

Míg a virágos növények magbankjával kapcsolatban már az 1970-es évek óta végeznek vizsgálatokat és számos eredmény született, addig a mohák diaspóra bankjával foglalkozó első tanulmányok csak az 1980-as években láttak napvilágot és hazánkban eddig ilyen irányú kutatásokat még nem végeztek.

A mohák esetében a diaspóra bank kifejezés a magbanknál tágabb értelemben használatos, nemcsak a talajba került és ki nem csírázott mohasporókat foglalja magába, hanem – mivel számos mohafaj esetében a vegetatív szaporodás a spóráképzésnél jóval jelentősebb – a talajban található életképes vegetatív propagulumokat is. Ezek lehetnek különböző speciális aszexuális szaporító képletek, mint például rizoidgemmak vagy hajtásfragmentumok.

Kutatásunk során három helyszínen vizsgáltuk a diaspóra bank összetételét: két eltérő mértékben bolygott nyílt dolomit sziklagyepi társulásban (*Seseli leucospermo-Festucetum pallentis*) – a budaörsi Odvas-hegy és Kő-hegy DK-i oldalán – valamint a Kő-hegy ÉNy-i oldalán található zárt dolomit sziklagyepben (*Festuco pallenti-Brometum pannonici*).



Vizsgálatainkkal többek között a következő három kérdésre igyekeztünk választ találni:

1. Van-e különbség a nyílt és a zárt gyepek között a felszín és a diaszpóra bank fajösszetétele alapján?
2. Különbözik-e az egyes fajok előfordulási gyakorisága a felszín és a diaszpóra bankban?
3. A fajok életmenet stratégiáinak figyelembevételével magyarázhatók-e, és ha igen, hogyan, a tapasztalt jelenségek?

A kérdések megválaszolása során nélkülözhetetlen a fajok – spóraméret, vegetatív szaporodás gyakorisága, növekedésforma, ontogenezis és környezeti igény szerint megállapított – stratégiájának figyelembevétele, hiszen a tapasztalt jelenségeket csak ezek tükrében lehet igazán megérteni.

A mintavételre 2001 augusztusában került sor, ehhez egy szabályos grid rácspontjaiból két-két talajmintát emeltünk ki. A mintákat ioncserélt vízzel megöntözve üvegházban három hónapig inkubáltuk.

A kiértékelés során mind a felszínre, mind a diaszpóra bankra megállapítottuk az egyes fajok előfordulási gyakoriságát (azon minták száma, amelyekben előfordult/összes minta).

Az eredmények alapján jól látszik, hogy míg a két nyílt gyepek mind a felszín, mind a diaszpóra bank tekintetében nagyon hasonló, addig a zárt gyepek mindkét esetben jól elválik tőlük. A két típusú élőhely moháinak növekedési formája és stratégiája is eltérő, hiszen míg a nyílt gyepekre az akrokarp kolonisták, egyéves vándorlók és rövid életű vándorlók jellemzők, addig a zárt gyepekben dominálnak az évelő stratégiát folytató pleurokarpok. Ezek a különbségek jól magyarázhatók az eltérő körülményekhez való alkalmazkodással.

Összehasonlítva a felszín és a diaszpóra bank mohaborítását a nyílt és a zárt gyepek esetében, elmondható, hogy a felszínen a mohaborítás szignifikánsan nagyobb a zárt gyepekben, mint a nyíltban, ez az arány azonban a diaszpóra bank esetében megfordul. A fajok stratégiáinak ismeretében ez a jelenség is jól értelmezhető.

A mohafajok felszínen és diaszpóra bankban való előfordulási gyakorisága alapján mind a nyílt, mind a zárt gyepek esetében négy csoportot különítettük el: indifferens fajok, a diaszpóra bankban gyakoribb fajok, csak a felszínre jellemző fajok, csak a diaszpóra bankra jellemző fajok.

Megvizsgálva a stratégiatípusok megoszlását a négy csoport között, érdekes módon azt tapasztaljuk, hogy azonos életmenet típusba sorolt fajok ugyanabban az időpontban egészen másként viselkedtek, azaz a várttal ellentétben egy csoporthoz nemcsak egy stratégiatípus rendelhető, hanem ezek a csoportok közt keverednek.

Mindezekből tehát azt a következtetést vonható le, hogy a különböző stratégiatípusok a fajok többségénél jól igazolják a tapasztaltakat, azonban néhány esetben elképzelhető ezek finomítása, tovább bontása. Ebből a célból a területen évszakonként mintát veszünk, illetve a kritikus fajok szaporodását kísérletes körülmények közt is tanulmányozzuk.

### 3. HORVÁTH A.: A 'Sötétkék tojás' szilvafajta virágainak rovarvonzása.

A TÓTH és SURÁNYI (1980) által önmegdönek leírt „Sötétkék tojás” szilvafajta megporzását méhek és dongók végzik. A rovarvonzás tényezői között jelentősek a primer attraktánsok, a méhek táplálékul szolgáló pollen és nektár, valamint a szekunder attraktánsok, mint például a virág illatanyagai (SEDGLEY GRIFFIN 1989). A nektár cukortartalmának méhészeti küszöbértékét ÖRÖSI (1968) 10%-ban állapította meg.

A fajta virágai attraktivitásának vizsgálatára a Ceglédi Gyümölcskutató Intézet Kht. fajtagyűjteményében 2000 és 2001 tavaszán került sor. A vizsgálati szempontok között a virág morfológiai jellemzői (150 virág), a nektárszekréció és a portokfelfnyílás óránkénti ritmusa nappal (20 számozott virág), a termelődött nektár kvantitatív és kvalitatív elemzése, a nektáriumfelszín SEM-vizsgálata, valamint a mirigy histológiai jellemzése szerepeltek.

A 'Sötétkék tojás' virága nagy átmérőjű ( $27,5 \pm 2,06$  mm), porzószáma azonban más szilvafajtákhoz viszonyítva nem túl nagy ( $21,15 \pm 1,77$  db). A szilvafajták többségétől eltérően a portok feltűnő, sötétnarancs, vörösbé hajló színű. A porzószál fehér. A bibe citromsárga színű, a portokok közül feltűnő színével kiemelkedő. A bibeszál is citromsárga. A bibe a fiatal virágokban a külső porzókkal azonos magasságban helyezkedik el, később a belső, rövidebb porzókkal kerül egy szintbe, a külső porzókról pedig föléje nőnek. A belső porzókból pollent gyűjtő rovaroknak tehát érinteniük kell a bibét. A pollen sötétbarna színű. A virág jellegzetes, mézes illatú.

A fajta virágbiológiai típusa szerint késleltetett homogám, mivel a portokfelfnyílás előtt és alatt is megfigyelhető a bibeszekréció. A pollenszórás idején a bibe felszíne még nem barnul, tehát az ivarlevelek szinkronban működnek.

A nektártermelés a nappali órákban folyamatos, reggel 9, illetve délután 14 óra körül produkciós maximum tapasztalható meleg, napos időjárás ( $20\text{--}24$  °C) esetén. A portokfelfnyílás a délutáni órákban volt intenzív.

Izolált virágokban 24 óra alatt termelődött nektármennyiség:  $1,11 \pm 0,76$  µl, melynek refrakciója:  $29,18 \pm 7,15\%$ , vagyis meghaladja a méhészeti küszöbértéket.



A nektárösszetétel kvalitatív vizsgálata alapján a fajta szekrétrumában a három leggyakoribb cukorkomponens, a szacharóz, a glükóz és a fruktóz egyaránt megtalálható. A szacharóz/glükóz+fruktóz hányados értéke 0,55, ami BAKER és BAKER (1990) beosztása szerint szacharózban gazdag típusú nektárt jelez.

Az automorf nektárium felszínét SEM segítségével tanulmányoztuk. Az epidermiszsejtek között trichomák helyezkednek el, a kutikula bordás szerkezetű, a bordák radiálisan futnak a nedvrések felé. A sztomák besülyedtek.

Az epidermiszsejtek H/V hányadosa  $1,07 \pm 0,17$ , vagyis izodiametrikusak. A glanduláris szövet sejtjei sorokba rendezettek, egymáshoz szorosan illeszkednek. A nektárium parenchimasejtjei szabálytalanabbak, lazán rendezettek, közöttük intercellulárisok helyezkednek el. Más szilvafajtákhoz viszonyítva a nektárium nagyméretű.

A „Sötétkék tojás” szilvafajta virágai mind a primer, mind a szekunder attraktánsok alapján vonzóznak tekinthetők. Méhészeti szempontból kedvező a nagy mennyiségű, szacharóz-típusú nektár és a bőséges pollen-termelés. A kora tavaszi gyümölcsfajták mézét a méhcsaládok a tavaszi fiasításkor fogyasztják el, tehát annak minősége a méhek szempontjából különösen fontos.

4. ILYÉS E.: *Vegetációtérkép és többváltozós módszerekkel elkülönített csoportok összetevése a Máriahalom környéki löszgyepek példáján.*

A vegetáció jellemzésekor számos, eltérő léptékű módszerrel dolgozhatunk. A vegetációtérkép egyik előnye, hogy viszonylagosan nagy léptékben kapunk információt a növényzet térbeli mintázatáról. A cönológiai felvételek pontosabb képet adnak egyes állományok szerkezetéről. Az előadásban a vegetáció jellemzésének ezt a két, ugyanarra az objektumra alkalmazott, eltérő léptékű módszert hasonlítom össze. Az eredmények mindenképpen érdekesek, hiszen hazánkban az ilyen típusú vizsgálatnak nincsenek hagyományai.

A vegetációtérkép a terepen a domináns fajok és szerkezet alapján elkülönített csoportok mintázatának megrajzolásával készült. A többváltozós elemzéshez az állományokban, jellemző helyeken készült cönológiai felvételeket használtam fel. A felvételek pontos helyét a térképen jelöltem, így a felvételek és a vegetációtérkép összevethető.

A Budai-hegység és a Gerecse között elhelyezkedő Máriahalom és környékén kevésbé ismert, de jó fajkészletű és szerkezetű löszgyepek, felhagyott gyümölcsösök találhatók. A természetközeli vegetáció foltjai nagyrészt a szántóföldekből kiemelkedő, meredek oldalú, löszös üledékből felépülő dombok oldalán maradtak fenn.

A vegetációtérképen az egyes típusokat a terepbejárások során különítettem el. Részletesebben a száraz gyepekkel foglalkoztam. Az északias oldalakat nagyrészt a *Brachypodium pinnatum* dominálta erdőssztyeprét, a délies oldalakat főleg keskenylevelű, szárazságtűrő füvekből álló, löszpusztarét-típusok borítják. A legnagyobb kiterjedésű a *Stipa capillata* dominálta xerotherm löszgyep, amely az oldalak felső harmadában fordul elő. A *Festuca* fajok, *Bromus inermis* és *Agropyron intermedium* alkotta zárt löszgyep az oldalak kevésbé meredek részein tenyészik. A délies oldalak aljában kétszikű fajok uralta rétsztyepekre emlékeztető állományok vannak. A tetőkön két átmeneti, jól térképezhető típus található. Egy szinte kizárólag *Stipa joannis*-t tartalmazó sűrű, zártan gyepes, valamint egy *Carex humilis*-ben és csokrosan növő kétszikűekben gazdag típust különíttem el.

114 db 2 x 2 m-es cönológiai felvételt készítettem, az előbb felsorolt típusokból. Ezek egyrészt a típusok részletes jellemzését, másrészt többváltozós módszerekkel történő vizsgálatát tették lehetővé. A felvételek adatmátrixát hierarchikus osztályozással elemeztem a SYN-TAX 2000 programcsomag segítségével. A dendrogramot csoportátlag módszerrel (UPGMA), Bray–Curtis különbözőségi indexsel képeztem, majd 70%-os különbözőségi értékeknél elvágyva csoportokat képeztem. A csoportokra korrespondencia-analízist hajtottam végre. Az ordinációs diagramra rárajzoltattam az osztályozással kapott csoportokat. Ezzel az egyes nódumok egymáshoz viszonyított helyzete a többváltozós térben láthatóvá vált. Az erdőssztyeprétben és a xerotherm löszgyepben készült felvételek egymástól jól elkülönülten, a felvételek tengelyének két pólusán helyezkedtek el. Látható volt a két tető típus különválása. A többi csoport az erdőssztyeprét-xerotherm löszgyep tengelyen egymással átfedő, folyamatos sorozatot alkotott.

Ezután az elkészített vegetációtérképen megjelenítettem a többváltozós elemzés alapján csoportosított cönológiai felvételeket. Így az elemzéssel képzett felvételecsoportok terepi helyzete is láthatóvá vált. Az erdőssztyeprétek és a xerotherm löszgyepek esetében a térképen jelölt kategóriák, és a többváltozós elemzéssel kapott csoportok teljesen megegyeztek. Jó egyezést mutatott a két tető típus is. Az elemzésekkel képzett többi csoport nem volt a térképek egyértelműen megfeleltethető. Az elemzés során átmenetnek kapott típusok a térképen is gyakran két, eltérő jellegű folt határán voltak.

Kiemelném, hogy az alkalmazott módszerrel nem lehetett figyelembe venni a típusok fiziognómiáját, csak

a szülőzött fajkészlettel dolgozott. A térképezés során azonban több típust éppen a szerkezet alapján különítettem el. Így nem várható el a térkép és a többváltozós módszerek alkotta csoportok teljes megfelelése.

Mindezekből azt a következtetést vontam le, hogy a két fő típus (erdőössztyeprét és xerotherm löszgyep) terepen való térképezése pontosan megoldható, objektív. A tető típus elkülönülése nyilvánvaló és indokolt. A többi típus térképezésénél problémák adódhatnak. Kérdéses a típusok tényleges elkülönülése. Belső heterogenitásuk miatt a foltok határai nem élesek, folyamatos az átmenet.

##### 5. ILLYÉS Z.: *A Liparis loeselii (L.) Rich. hazai refúgiumai.*

A hagymaburok (*Liparis loeselii* (L.) Rich) egyik legritkább lápi orchideának. Mérsékelt égövi orchideáknál szokatlan, hártás buroklevelekkel borított álgumója van, mely az európai fajok közt kizárólag két legközelebbi rokonánál, a tőzegorchideánál (*Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze) és az egylevelű lágyvirágnál (*Malaxis monophyllos* (L.) Swrtz) fordul elő. A mintegy 300 fajt számláló *Liparis* nemzetség egyetlen európai képviselője. A nemzetség fajai közt sok trópusi epifiton található, mely magyarázatot adhat sajátos tápanyagraktározó hajtásképletére, ugyanis a fán lakó orchideák közt gyakran találhatók hasonló módosulások.

Cirkumpoláris elterjedésű faj, hideg mikroklimájú láprétekhez és úszólápokhoz kötődik. Életfeltételeit háborítatlan meszes, enyhén bázikus (pH=7,3–8,5), tőzeges és állandó vízellátottságú láprétek biztosítják. Európában csak Magyarországról ismert úszólápi előfordulása.

Nagy területen elterjedt, de Európában igen ritka növény. Hazánktól északra (pl. Csehország) még több ezres állományokat alkot, a szubmediterrán övben viszont már csak szórványosan és kis egyedszámban fordul elő hidegebb élőhelyekre szorulva.

Hazánkban élőhelyeinek felszámolása sodorta ezt a törékeny orchideát a kipusztulás szélére. Első hazai lelőhelyéről, Budapesten a Városligetből (1840) valószínűleg már a 20. század beköszönte előtt kipusztult. A 19. század közepén a Hanság több pontjáról is előkerült, de az 1900-as évek elején innen is eltűnt. Az 1990-es években a Vajai-tó egyik úszólápján találtak rá, de pár év múlva valószínűleg kihalt.

Az 1910-es években találtak rá a kis-tómalmi lápréten (Sopron). 1966 és 1990 között jelenléte kétséges. Ma kis egyedszámú, de stabil állománya él ezen lelőhelyén, mely egyben jelenlegi hazai előfordulásai közül az egyetlen, amely nem úszóláp. Újabb, környezetének és egyedszámának köszönhetően stabilnak tűnő populációja került elő 1997-ben a Soroksári-Duna egyik mellékágának úszólápjáról.

A velencei-tavi madárrezervátum úszólápjain első ízben Balogh Márton talált rá 1969-ben, később még a tó mintegy tizenöt további úszólápján regisztrálta előfordulását. Az 1980-as évek közepétől 2000-ig *Liparis* egyedek észlelése nem történt. A tó 1990-es évek elején bekövetkezett részleges kiszáradása, és ennek következményeként bekövetkező úszólápi tőzegmineralizálódás szinte teljesen kizárja annak lehetőségét, hogy a *Liparis* populáció túlélhette ezt a krízist. 2000-ben a növény néhány egyede újra előkerült a velencei-tavi madárrezervátum úszólápjain, 2001-ben pedig több száz töves populációjára bukkantunk.

A növény velencei-tavi populációjának megerősítésére *in vitro*, fény- és hormonindukció is magába foglaló kísérleti növényzaporításba kezdtünk, mely most a csíráztatás fázisában tart. A kiültetés szempontjából a szimbiotikus nevelés az előnyösebb. Ennek kialakításához egy csehországi *Liparis* egyed gyökeréről leoltott mikorrhiza gomba már rendelkezésünkre áll, de mivel az orchidea és mikorrhizája közti fajspecifikusságot több munka is cáfolja, hazai egyedről is készülünk izolálást végezni. Mivel a hagyományos izolálási módszerek több orchideatövet is igényelnek, ezért egy hatékonyabb módszer kidolgozásába kezdtem, amely az orchideagyökér sejtjeiből kiemelt mikorrhizagomba-képlet (peloton) felhasználásával steril gombatenyészet létrehozására épül.

A Velencei-tavon 2000-ben újra előkerülő egyedek származására több elmélet is próbál magyarázatot adni. Lehetséges, hogy a sokáig víz felszínén úszó magok költöző madarak lábán értek északra, de az apró magokat a szél is ideszállíthatta. Az orchideák közismert lappangása is feltételezhető. Ennek kiderítésére indult el a jelenlegi hazai, egykori velencei-tavi és északi (Csehország) populációk molekuláris taxonómiai vizsgálata. Az eddig elvégzett ITS szekvenciaanalízisek a vizsgált populációk adott génszakaszának teljes azonosságát mutatták.

##### 6. MOLNÁR K.: *A zuzmók szerepe Komárom és környéke környezetminőségének vizsgálatában.*

A 20. század eleje óta a világ számos országában elkészítették a nagyvárosok, ipari körzetek, ill. egész országrészek ún. levegőszennyezettségi zuzmótérképét. Komáromban és környékén végzett lichenológiai kutatásaim részét képezik e zuzmótérképezések.

A zuzmók elterjedését a természetes környezeti tényezőkön kívül számottevően befolyásolják a levegőszennyező anyagok is, ami ezen élőlények nagyfokú érzékenységére vezethető vissza. Egy terület zuzmófló-



rájának összetétele és fajgazdagsága összefügg a levegő szennyezettségének a mértékével, ezáltal a zuzmók információt szolgáltatnak a környezet állapotáról és annak változásairól, azaz biológiai indikátorként használhatók.

Mivel lakóhelyem, Komárom lichenológiai szempontból feltáratlan területet képviselt, célul tűztem ki, hogy meghatározom a terület zuzmóflóráját, a fajok elterjedési területeit, a kapott adatokat összevetem a műszeres úton meghatározott immiszió-értékekkel, a lelőhelyeket és a fajokat hierarchikus agglomeratív osztályozási módszerekkel elemzem, valamint feltérképezem a regionális szennyezettség mértékét az előforduló kéreglakó fajok mennyisége és elterjedése alapján, azaz elkészítem a térség légszennyezettségi zuzmótérképét.

Komáromban és környékén (Csémen, ill. Almásfüzitő-felsőn) folytatott vizsgálataim során begyűjtöttem a területen előforduló zuzmófajokat. A 84 lelőhelyről származó 630 példány határozása során 50 taxont azonosítottam. Megállapítottam, hogy a térségben a nitrofrekvens fajok uralkodnak (pl. *Lecanora hugenii*, *Amandinea punctata*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens* stb.) és gyakoriak a viszonylag érzékenyebb lombos telepű fajok (*Physcia tenella*, *P. stellaris*, *Xanthoria parietina*) is, ami a levegőszennyezettség nem túl magas szintjére utal. Ez összhangban van a műszeres úton meghatározott immisziós értékekkel, az alacsony kéndioxid-koncentráció, ill. a magas porszennyezettségi adatokkal.

A lelőhelyek faji összetételére, valamint a fajok elterjedésére vonatkozó adataimat a hierarchikus agglomeratív osztályozás módszerével is feldolgoztam. E statisztikai eljárás elősegítette a zuzmótérkép zónáinak kijelölését.

Mivel a városközpontban található fák törzsén is élnek zuzmók, sivatagi zóna nincs a területen. Két küzdelmi zónát és egy normál zónát különítettem el: az I. küzdőzóna a sűrűbben lakott belterületet (Komáromot) jelenti, a II. küzdőzóna Szőny és Koppánymonostor térségét, valamint a közigazgatási határig terjedő külterületeket foglalja magába, a normál zóna pedig az Ácsi-erdőre és Csém község határára korlátozódik.

Vizsgálataimmal a város levegőtisztaságának aktuális állapotáról kaptam tájékoztatást, zuzmó bioindikátorok felhasználásával. Ahhoz, hogy a változásokat is nyomon lehessen követni, figyelni kell a zuzmópopulációkban bekövetkező állapotváltozásokat, bizonyos fajok eltűnését, mások rekolonizációját. Amennyiben javul a város levegőtisztasága az ÁNTSZ által javasolt környezetvédelmi intézkedések következtében, van remény arra, hogy ez tükröződjön a terület zuzmóvegetációjában és -flórájában, mivel a zuzmók életfolyamatai természetes körülmények között is helyreállhatnak. Új fajok betelepődése is lehetséges a II. küzdő- és a normál zónából az I. küzdelmi zónába.

A zuzmótérképek mindannyiunk számára hasznosak lehetnek abban a tekintetben, hogy az emberi települések közelében megtaláljuk az egészségesebb környezetet.

#### 7. SOMODI I.: Talajparaméterek és vegetációtípusok közötti összefüggések úszó szigetek másodlagos szukcessziója során.

A Kis-Balaton Vízügyi Rendszer második ütemének 1992-ben bekövetkezett elárasztása, súlyos nádpusztulást eredményezett a vízáramlást elsőként akadályozó ingói nádasokban. Az elpusztult nádrizómák vízfelszínre kerülésével 1996 óta folyamatosan képződnek másodlagos úszó szigetek Ingónál. A szigeteken és két másik referenciál választott lápterületen 2000-ben százalékos borításbecsléssel felvételeket készítettünk. Ezek korrespondancia-analízise során az egyes vegetációtípusok egy grádiens mentén különültek el, amely a vegetációtípusok ismeretében, nagy valószínűséggel valamilyen talajparaméternek feleltethető meg.

2001 júliusában 18 mintaterületről talaj- és talajvízmintákat gyűjtöttünk, ill. cönológiai felvételeket készítettünk 2 x 2 m-es kvadrátokban. Megmértük a begyűjtött talajminták víz-, foszfor-, kén-, felvehető nitrogéntartalmát; és a talajvízminták pH-ját, valamint konduktivitását. A kapott adatokat kanonikus korrespondancia-elemzéssel értékeltük ki. Mivel a terület fokozottan védett státusa, illetve a szigetek megközelíthetősége erősen korlátozta a vizsgálható mintaszámot, a változók összessége érthetően nem bizonyulhatott szignifikánsnak. Ezért a kanonikus korrespondancia-elemzést speciális módon, ún. forward selection módszerrel is elvégeztük, mely alkalmas a változók egyenként való értékelésére. A domináns növények alapján a felvételeket előzetesen a következő csoportokba soroltuk; füzes, tőzgepáfrányos, sásos, ruderalis növényzet, iszapnövényzet, szabad iszapfelszín.

Az eredmények közül kiemelendő a minden vegetációtípust egyaránt érintő igen magas kén-tartalom, mely a redukzív, tehát lápi közeg meglétét bizonyítja, ezzel a lápi szukcesszió megindulását lehetővé teszi. Az összes változó bevonásával végzett kanonikus korrespondancia-elemzés során a felvételek az ordinációs térben 3 fő csoportot alkottak, a változók közül a felvehető nitrogénszint bizonyult a legfontosabbnak, 5,39%-os szignifikancia-szinten. A három fő csoport közül az első és a harmadik egyértelműen elkülönült a nitrogéntartalom alapján is. Az első csoportba a füzesek és a tőzgepáfrányos felvétel került; ezek pozitívan korreláltak a talaj



tápanyag-, kén-, és víztartalmával, negatívan a pH-val. A viszonylag magas tápanyagtartalom a talaj tözegtartalmát, a kéntartalom az anaerob viszonyokat, a pH-val való negatív kapcsolat az enyhén savanyú talajkémi hatást jelzi. A második csoportot a sásos vegetációtípusból származó felvételek alkották, az előző csoporttól abban tért el, hogy pozitívan korrelált a pH-val. A harmadik csoportba a ruderális- és az iszapnövényzet, valamint a szabad iszapfelszín került. Ezek a felvételek a konduktivitással pozitívan, a többi vizsgált talajparaméterrel negatívan korreláltak. A magas konduktivitást a talaj magas iontartalma, végső soron a szubsztrát ásványi jellege okozza. A csoporton belül a nyílt iszapfelszínhez kötődő típusok magasabb konduktivitás-értékek-nél különböztek el, ami jól összeegyeztethető korai kolonizációs állapotukkal. Így az elkülönült csoportok egyben a szukcesszió eltérő stádiumait jelzik az iszapfelszín-iszapnövényzet-ruderális növényzet irányába, amihez képest a sásos és a füzes egyaránt idősebb szukcessziós állapotot képvisel, ez a két típus egyben a két fő potenciális szukcessziós irányt is kijelöli. A magasabb pH-val jellemezhető sásos a semleges karakterű síklápok irányát képviseli, az alacsonyabb pH-val és magasabb tözegtartalommal jellemezhető füzes, ill. tözegpáfrányos az Ingórol korábban leírt, majd emberi hatásra eltűnt vegetáció regenerációjának egy-egy állomását jelentheti, ezzel egyben refúgiumként szolgálva az elárasztással sújtott vegetáció számára.

#### 8. SZABÓ R.: *A parlagfű válasza kísérleti N-gradiensre: egy restaurációs módszer tesztelése.*

Az Észak-Amerikában honos parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) egy 19. század végi rövid felbukkanást követően 1908-ban jelent meg először hazánkban. Az 1920-as években már az ország több pontján megtalálták, míg a nyolcvanas évek elejére csaknem az egész országban elterjedté vált. A tarlók gyomnövényzetében különösen jellemző, de szinte minden bolygatott területen megtalálható, így a mezőgazdaság, a természetvédelem és – allergén hatása miatt – az egészségügy számára egyaránt problémát okoz.

A Kiskunsági Nemzeti Park területén számos olyan felhagyott szántó található, ahol a nyílt homokpusztagyep (*Festucetum vaginatae*) másodlagos szukcessziójának kezdeti fázisaiban tömegesen fordulnak elő gyors növekedésű gyomok, köztük a parlagfű is. Ennek egyik oka, hogy a felhagyás után kezdetben magas elérhető nitrogéntartalom miatt az r-strategista, nitrofil gyomok kompetíciós előnybe kerülhetnek a tápanyagszegény körülményekhez adaptálódott, lassabban növekvő homokgyepi fajokkal szemben.

Kutatásunk célja a gyomos stádium lerövidítése, a nyílt homokpusztagyep szekunder szukcesszióját felgyorsító restaurációs módszer vizsgálata volt. A talaj felvehető nitrogéntartalmának csökkentését szénforrás adagolással sikerült elérnünk, ami a N mikrobiális biomaszában való megkötését serkenti. A felhagyott szántó növényzetének kezelésre adott reakciója azonban nem érte el a várt mértéket, bár a gyep regenerációjának szempontjából kedvező tendenciák megfigyelhetők voltak. Külön a parlagfű tömegességét vizsgálva hasonló eredményeket kaptunk.

A terepi kísérletek problémája, hogy számos olyan tényező is meghatározza a beavatkozások kimenetelét, amit nem áll módunkban befolyásolni. Ezért az MTA ÖBKI kísérleti területén beállítottunk egy kísérletet, melyben a parlagfű, mint gyorsan növekvő, nitrofil gyom növekedési válaszát vizsgáltuk a felvehető N-tartalomra. 2000 őszén a vegetáció és a talaj felső 10 cm-ének eltávolítása után 0,5x0,5 méteres kis parcellákba parlagfű magokat vetettünk. Áprilistól szeptemberig négyféle kezelés segítségével (szénforrás, kontroll, szénforrás és műtrágya együtt, ill. műtrágya) N-gradienst állítottunk be. A mintavételezés során lemértük a kiásott és tömegállandóságig szárított egyedek parcellánkénti tömegét, és szöveti N-meghatározást is végeztünk.

Várakozásainknak megfelelően a 2001. szeptemberi mintavételezésre szemmel látható különbségeket tapasztalhattunk az eltérő kezelést kapott parcellák között. Műtrágyázás hatására a parlagfű egyedek mérete jelentősen megnőtt, e hatást a szénforráskezelés azonban szignifikánsan ellensúlyozta a növények parcellánkénti hajtás és gyökér tömege tekintetében. A csak szénforráskezelést kapott parcellákban is kisebb volt az egyedek össztömege, mint a kontrollban. A parlagfű egyedek gyökerének szöveti N-tartalma a kontrollal összevetve szignifikánsan kisebb lett a szénforrással kezelt parcellákban.

Megállapítható tehát, hogy a szénforrás-adagolás kontrollált körülmények között hatékonyan ellensúlyozta a műtrágyázás parlagfű növekedését elősegítő hatását, így a módszer alkalmas lehet, mint restaurációs beavatkozás. A terepi kísérletek ugyanakkor nem eredményeztek hasonlóan szignifikáns hatást, jelezve, hogy egy komplex növénytársulásban számos más tényező, pl. fajok közötti kompetíciós kölcsönhatások is befolyásolják a másodlagos szukcessziót, ill. a gyep regenerációját.

9. TÖRÖK P.: *Egy szubmediterrán faj adventív populációjának életmenete: a Physocaulis nodosus (L.) Tausch Debrecenben.*

A dudatönc (*Physocaulis nodosus* (L.) Tausch, Apiaceae) Észak-Afrikától Dél-Európán, a Balkánon, a Közel- és Közép-Keleten át Közép-Ázsiáig terjedő, szórványos előfordulását egyéves növény. Magyarországon eddig a Dunántúli-középhegység egyes tagjaiból (Balaton-felvidék–Naszály) volt ismert. Az area peremén, így Közép-Európában és ettől északra igen kis számú adventív előfordulását is kimutatták. Ez utóbbiak némelyikén a faj bizonyítottan hosszabb ideig is képes volt fennmaradni (Csehország: Brno min. 6 év, Skócia: Edinburgh min. 13 év).

Az eddig ismert legközelebbi előfordulásoktól legalább 200 km-re, a debreceni Nagy-erdő elgyomosodott *Convallario-Quercetum*-ában, 2000–2002 között a faj stabilnak tűnő, néhány ezer egyedet számláló állományát figyeltük meg. A növény erdőszéleken, utak mentén, tisztásokon, egy 3 ha-os területen belül, mintegy 900 m<sup>2</sup>-en fordult elő. 2001 tavaszától tanulmányozzuk a növény elterjedését, annak változását, az előfordulás körülményeit, és a faj életmenetének egyes szakaszait.

Az egyedek legnagyobb részét magában foglaló hat élőhelyen előforduló részpopulációkat vizsgálva megállapítottuk, hogy az egyedsűrűség, az egyedek morfológiája és reprodukív sikere az élőhely struktúrájával és vízellátottságával erősen korrelált. A naposabb, száraz „szegély” élőhelyeken alacsonyabb termetű, gracilis, kevesebbet termő egyedek sűrű állományait figyeltük meg, míg az árnyékosabb, nedves „tisztás” élőhelyeken magas, terebélyes, több termést hozó egyedek ritka állománya fordult elő.

A virágzás 2001–2002-ben április végére–május közepére esett. A termésszórás 2001-ben június közepétől július közepéig tartott, azonban elenyésző mennyiségű termés egyes kórokon még a következő év januárjában is megfigyelhető volt. A területegységre eső termésszórás a legnagyobb egyedsűrűségű élőhelyeken 600–1800 kaszat/m<sup>2</sup> között változott. A populáció teljes termésszórásának 2001-ben 115–125 ezer kaszat közé eshetett, ami elvileg lehetővé tette volna a növény gyors továbbterjedését. Bár alkalmasnak látszó élőhely bőségesen áll rendelkezésre, mégsem tapasztaltuk az előfordulás jelentős kiterjedését a megelőző évekhez képest. A terjedőképességet a nagy magtömeg, esetleg a megfelelő vektorok hiánya is korlátozhatja.

A fő csírázási időszak 2001-ben szeptemberre esett, de egyre csökkenő mértékben október–novemberre is elhúzódtott. Igen kis mértékű másodcsírázást 2001 és 2002 tavaszán is megfigyeltünk. A tavasszal kelő, gyengén fejlődő egyedek 2000 októberében virágoztak is, de termést már nem érleltek. A növény tehát elsősorban téli egyévesnek tekinthető. A csíranövények száma két állandó kvadrátcsoportban (n=5) 115–160 db/m<sup>2</sup> közé esett. A kelt csíranövények száma 2001-ben a tárgyévi mageső mindössze 3–12%-át tette ki.

Júniusban és szeptember elején vett talajminták üvegházi hajtásával két mintaterületen vizsgáltuk a magvak túlélését és vertikális eloszlását. A tárgyévi termésszórás előtt vett (júniusi) talajminták őszi csíráztatásával kimutattuk, hogy a faj terméseinek egy része egy évet meghaladóan is csíráképes volt, illetve mélyebb (5–10 cm) talajrétegbe is eljutott. A csíráztatást követően a talajminták kézi válogatásával a csírázottakkal összemérhető mennyiségű további ép magot is sikerült kimutatnunk, melyek életképességét TTC festéssel igazoltuk. A populáció ezek alapján minimum rövid perzisztens magkészletet képez. A magvak lehetséges élettartamát a magesőből kizárt állandó kvadrátokban a csíranövények több szezonon át tartó eltávolításával tervezzük meghatározni.

### 1383. szakülés, 2002. október 21.

I. BAGI I.: *A Kunfehértói Holdrutás Erdő természetvédelmi terület erdőszeti szempontú elemzése.* Hozzájárult: ISÉPY I.

A Kunfehértói Holdrutás Erdő természetvédelmi területet jelenleg is érvényes kiterjedésében 1975-ben nyilvánították védetté. Ezzel a határozattal nemcsak egyszerűen 119,7 hektárra terjesztették ki a virginiai holdruta már 1950-től védett 2 hektáros élőhelyét, hanem a megnövelt természetvédelmi terület rendeltetésévé vált a változatos domborzati viszonyok miatt kis területen kialakult számos, a Duna–Tisza közére jellemző természetes erdőtípus védelme. A védetté nyilvánítási határozat a következő „természetes” erdőtípusokat sorolja fel: homokpusztai tölgyesek (*Festuco-Quercetum roburis*), gyöngyvirágos tölgyesek (*Convallario-Quercetum roburis*), elfehérnyárasodott homokpusztai tölgyesek (*Festuco-Quercetum populetosum albae*), galagonyás fehérrnyárasok (*Crataego-Populetum*), gyöngyvirágos nyárasok (*Convallario-Quercetum danubiale-Populus alba* consoc.), akácosok (*Bromo sterilis-Robinetum*), galagonyások (*Pruno spinosae-Crataegum*). Eltekintve attól, hogy a társulások megnevezése nem mindig felel meg a ma elfogadottnak – nem is mind természetes – látható, hogy a jogalkotó szándéka az erdőállományok közül a tölgy-fehér (szürke) nyár uralta típusok fokozott



védelme volt. Az erdőrészek mai képeinek felmérése lehetőséget ad annak mérlegelésére, hogy a jogalkotói szándék mennyire érvényesült.

Negyed évszázad elteltével a védett terület mindösszesen 28 erdőrészelének lombkoronájában az akác tíz- nek 75–100%-os, kilencnek 51–75%-os, négynek 40–50%-os részarányt képvisel, mindössze négy erdőrészel- ben ez alatti. (Egy erdőrészelben fenyőültetvény található.) Ezek közül mindössze egy 0,7 ha-os erdőrészel az, amely idősebb természetközeli erdőállományt hordoz, ezenkívül kettő szürkenyáras, egy pedig tölgy- szürke nyár fiatal telepítés. A szürke (fehér) nyár 40%-os, vagy annál magasabb részaránya négy, 25–49%-os hat, 10–24%-os tűz erdőrészelben jellemző. A szürke nyár magas borításával jellemezhető erdőrészeket zöm- mel fiatal telepítések vagy sikertelen felújítások „eredményei”, ahol az akác sarjadásánál a nyáráké erőtelje- sebb, itt nagy „üres” területek vannak. A kocsányos tölgy borítása három erdőrészelben 40%-os vagy annál magasabb, ezek közül egy fiatal telepítés, mely esetében a sikeresség igen bizonytalan, háromban 10–15% közötti, ezek közül az egyik egy olyan rontott tarvágott terület, ahol a tölgy sarjadása erőteljes, kettőben 5% körüli, nyolc olyan erdőrészel van még, ahol – leginkább hagyásfákként – a tölgy idősebb egyedei képviselve vannak.

Összehasonlítva a védetté nyilvánításkori erdőállományokkal a jelenlegieket megállapítható, hogy az erdészet nem növelte a természetközeli tölgy-szürke nyár uralta erdőtípusok arányát, sőt a kilencvenes éveket rablógazdálkodás jellegű tevékenység jellemezte, amely elsődlegesen a tölgy dominálta állományok letermel- sében nyilvánult meg. Az erdők felújításakor csak a legutóbbi években törekedtek az őshonos fajok alkalma- zására, vagy legalább előnyben részesítésére, noha az erdőtervek távlati célállományként legtöbbször ezeket jelölik meg. Kétségtelen, a talajvízszint jelentős süllyedése korlátozza az 1975-ben még regenerálható erdőtí- pusok számát és módosítja a kiterjedésüket, ugyanakkor nem magyarázza az akác mindenekfelett való előny- ben részesítését.

Az erdő és a virginiai holdruta kutatását a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatósága és az OTKA T032158 pályázat támogatta.

2. CSIKY J.: *A Cuscuta approximata* Bab. Magyarországon.

3. BRATEK Z., KOVÁCS J.: *A királykői Gerendás-csúcs (Grindu) növényeinek júliusi aszeptusa (diavetítéssel)*.

A Királykői különálló mészkő- és dolomitmasszívuma, a Déli-Kárpátok elszigetelt tagjaként, az itt talál- ható nagyszámú endemizmusnak és az arktikus és alpin fajok magas arányának köszönhetően, autentikus fló- rával jellemezhető. A masszívum védelmére létre hozott nemzeti park 3700 ha-t foglal magába. MIHÁILESCU (2001) munkájában 991 növényfajt ismert, viszonylag kevés számú adattal, az élőhelyek elnagyo meg- adásával és a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában található nagyszámú királykői anyag mellőzésével. Jelen vizsgálat során a Királykői Gerendás-csúcsát (Grindu) a könnyebb, de még így is veszé- lyesnek tekinthető, rendkívül meredek, keleti oldalról közelítettük meg. A gyűjtést az alsó legegőkön (Poiana Grind, kb. tszf. 1800 m) kezdtük, majd elhaladva a menedékház mellett (Refugial Grind) utunk tovább a Gerendás csúcsához (Grindu, Tszf. 2210 m) vezetett. A fellelt fajok listája:

*Achillea distans* Waldst. et Kit., *Aconitum lasianthum* (Reichenb.) Simonkai, *Aconitum napellus* L. ssp. *hians* (Reichenb.) Gayer (*A. firmum* Reichenb.), *Antennaria dioica* (L.) Gärtn., *Anthemis carpatica* Waldst. et Kit., *Aquilegia nigricans* Baumg., *Asperula capitata* Kit.\*, *Astrantia major* L.\*, *Biscutella laevigata* L.\*, *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Bruckentalia spiculifolia* (Salisb.) Reichenb., *Bupleurum fulcatum* L. ssp. *fulcatum*, *Campanula glomerata* L., *Campanula patula* L., *Campanula persicifolia* L., *Carduus Kernerii* Simonkai ssp. *kernerii*\* (*C. transsilvanicus* Kerner), *Carex sempervivens* Vill.\*, *Centaurea kotschyana* Heuff., *Centaurea pinnatifida* Schur, *Cerastium transsilvanicum* Schur\*, *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Dianthus callizonus* Schott et Kotschy\*, *Dianthus cf. deltoides* L., *Dianthus spiculifolius* Schur\*, *Digitalis grandiflora* Mill., *Eriogonon uniflorus* L., *Galium anysophyllum* Vill.\*, *Gentiana lutea* L., *Gentiana cf. utriculosa* L., *Geranium palustre* L., *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich., *Helianthemum* sp., *Heraclium sphondylium* L. ssp. *sphondylium*, *Hesperis matronalis* L. ssp. *candida* (Kit.) Hegi et E. Schmidt, *Hieracium aurantiacum* L.\*, *Hieracium villosum* Jacq., *Hypericum richeri* Vill. ssp. *grisebachii* (Boiss)Nyman\*, *Knautia dipsacifolia* (Schrank) Kreuzter ssp. *lanceifolia* (Heuffel) Ehrend. *Ligusticum mutellina* (L.) Crantz\*, *Lilium martagon* L., *Myosotis alpestris* F. W. Schmidt\*, *Nardus stricta* L.\*, *Onobrychis transsilvanica* Simk.\*, *Orobanche cf. lutea* Baumg., *Scabiosa lucida* Vill.\*, *Scorzonera purpurea* L. ssp. *rosea* (Waldst. et Kit.) Nyman, *Sedum acre* L., *Traunsteinera globosa* (L.) Rechb., *Papaver alpinum* L. ssp. *corona-sancti stephani* (Zapf) Borza, *Pedicularis verticillata* L.\*, *Phyteuma orbiculare* L.\*, *Polygonum viviparum* L.\*, *Polystichum lonchitis* (L.) Roth, *Rhodiola rosea* L.\*, *Saxifraga paniculata* Miller\* (*S. aizoon* Jacq.), *Sedum acre* L., *Sempervivum marmorium* Griseb. (*S. schlehani* Schott.), *Senecio rupester* Waldst. et Kit., *Sesleria rigida* ssp. *haynaldiana* (Schur)



Gergely et Beldie, *Silene alpina* Thomas, *Silene* sp., *Solidago virga-aurea* L. ssp. *minuta* (L.) Archangeli, *Stellaria graminea* L., *Trifolium alpestre* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Thymus comosus* Heuffel, *Valeriana montana* L.\*, *Viola biflora* L.\*, *Viola declinata* Waldst. et Kit.\*

A lejjebb fekvő legelők, illetve a tető legelői a *Viola declinatae* – *Nardetum* Simon 1966, míg a meredekebb fenti részek *Seslerio haynaldianae* – *Caricetum sempervirentis* Puscaru et al. 1956 társulásokkal jellemezhetőek. A felsorolt fajok között több, így a *Aconitum lasianthum*, *Centaurea pinnatifida*, *Cerastium transsilvanicum*, *Dianthus callizonus*, *Dianthus spiculifolius*, *Onobrychis transsilvanica* ritka endemizmusként értékelhető. A királykői szegfű (*D. callizonus*) pedig csupán itt, a Királykő meredélyein él. Adataink jelentős része a vizsgált területre újnak tekinthető, s az egyértelműen a vizsgált területről már korábban ismertett fajokat \*-al jelöltük (MIHÁILESCU 2001). A herbáriumi anyagok a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytarában kerültek elhelyezésre.

Irodalom: BELDIE Al. 1977: Flora României. I–II. Ed. Acad. RPR, București. – JÁVORKA S. 1924–1925: Magyar Flóra I, II, III. Studium Kiadás, Magyar Nemzeti Múzeum. Növénytár. Budapest. – MIHÁILESCU S. 2001: Flora și vegetația Masivului Pietra Craiului, Vergiliu, București. – SAVULESCU Tr. (red.) 1952–1976: Flora RPR (resp. RSR) I–XIII. Ed. Acad. RSR, București. – SZÜCS L. 1943: A Keleti Kárpátok endemikus növényfajai I. *Acta Geobotanica Hungarica* 5: 184–240.

4. TURCSÁNYI G., MÖSELER B. M., MALATINSZKY Á., BARCZI A., PENKSZA K.: *Botanikai-természettudományi terepgyakorlaton Németországban*. Hozzájárult: BRATEK Z.

5. TERPÓ A., BALOGH L., BARCZI A., BOTTA-DUKÁT Z., DANCZA I., PENKSZA K.: *Beszámoló az V. International Conference on Anthropization and Environment of Rural Settlements Flora and Vegetation* – című Ungváron megrendezett konferenciáról.

6. TERPÓ A.: *Edényes növényfajok Poznan területén* (könyvismertetés).

#### 1384. szakülés, 2002. november 4.

##### Az ELTE Főiskolai Kar Növényntani Tanszékének előadói ülése

1. GRACZA P.: *A Psilotum triquetrum ősharaszti szár- és gyökérszerkezete*. Hozzájárult: PENKSZA K.

A *Psilotum triquetrum* az ősharasztfélék, Psilophytinae, új nevén Tmesopsida osztályba sorolja a növényrendszertan (Soó 1973), az őscserjék és a korpafüvek közé. Ténylegesen habitusuk villás elágazású, vesszős felépítésük alapján a korai őscserjékre hasonlítanak, de a sporangiumának nem a szárcsúcsokon, mint az őscserjéken, hanem a szár közepén való elhelyezkedése alapján a vele rokon, kevésbé elágazó *Tmesipteris* nemzetséggel különálló osztályba sorolja. A *Psilotumok* nálunk legfeljebb 20–30 cm-re nőnek meg és üveg-házban termesztethetők, a melegebb vidékeken, pl. Spanyolországban, Közép- és Dél-Amerikában, Délkelet-Ázsiában, Ausztráliában valamivel magasabbra nőnek.

A *Psilotum triquetrum* föld feletti hajtásai többszörösen villásan elágaznak. Első ránézésre a száruk csupasznak látszanak, így az asszimilációt a zöld színű szár végzi. Részletesebb megfigyelésre azt láthatjuk, hogy nagyon apró kis mikrophyllumjaik vannak, amelyen gázcserenyílás és belsejükben szállítónyaláb sincs. A kis emergenciaszerű, villás elágazású mikrophyllumok hónaljában gömbös, hármásával összenőtt sporangiumok ülnek, amelyeknek közös burka hat irányba nyílik. Spóráik izospórák. A föld alatti szervük villásan elágazódó rhizomának tekinthető. A gyökértörzsön az irodalom szerint csak rhizoidák vannak, valódi gyöke-reik nincsenek.

Vizsgálataink szerint a villás elágazású föld alatti gyökértörzs felületén 2–3 sejtes rhizoidák vannak, amelyek az idősebb részen leszakadnak és kis ripacszerű bemélyedés figyelhető meg. Ez a két tény fölveti azt a gondolatot, hogy a rhizoidoktól a gyökérszerveződéshez vezető út közbeeső állomása a többsejtes rhizoidák megjelenése. A másik gondolat, hogy a rhizoidok leválása és utána létrejövő kis ripacsok a korpafüvek stigma-riája felé mutatnak hasonlóságot. A föld alatti rhizoma egy sejtrétegű epidermisze alatt az elsődleges kéreg széles és parenchimatikus. A központi henger kis átméretű, benne fiatal állapotban csak egy vékony vezető köteg alakul ki, majd jól láthatóan két fanyaláb differenciálódik, és a továbbiakban hárommá egészítődik ki. Végül 5–6 egyszerű fanyaláb van, kívül kisebb lumenű protoxylem elemekkel, befele tágabb üregű metaxylem elemek csatlakoznak. Közben széjjelebb húzódnak, és a bélszövet megjelenik vékony falú sejtekkel. A proto- és metaxylem elemek falvastagodása közepes fejlettségű, hosszszövetben gyűrűs, spirális másodlagos vastagodást mutatnak. A fanyalábok külső oldalán két-két fanyaláb közé kis hánccs képződik. A föld feletti szárrészre jellemző az egyrétegű epidermisz és a széles elsődleges kéreg kialakulása. Az epidermiszben vese alakú zárósejtes sztómák vannak. Az elsődleges kéreg sejtjei izodiametrikusak, legömbölyödő sarkokkal. A központi

henger fiatal állapotban kis átméretű, később valamivel nagyobb szélességű lesz. Szállítószöveve nyalábos, mégpedig itt is egyszerű fa- és hánccnyalábok alkotják. A fanyalábok kifele esően ék alakúak, a külső részén kis lumenű protoxylem elemek építik fel, a centrum felé haladóan nagyobb üregű metaxylem elemek alkotják. Belül eléggé széles bélszövet látható. A fanyalábokon kívül a fanyalábokkal váltakozóan hánccdarabok differenciálódtak. Ezek jóval kisebb térfogatúak, néhány rostasejt és hánccparenchima építi fel. Ha a száron haladunk lefelé, a szállítószövet másodlagos vastagodásának jelei figyelhetők meg. A fanyalábokon belül a bélszövet sejtjeinek fala megvastagodik, és összefüggő, vastag falú szövetváj alakul ki a fanyaláboktól, a másik oldal fanyalábjaiig. A bélszövet sejtjei nemcsak megvastagodott falúakká válnak, hanem a szilárdítás mellett a vízszállításban is részt vesznek.

Itt így figyelemre méltó szöveti sajátosságra hívom fel a figyelmet: földbeni és a föld feletti szárban a szállítószövet egyszerű fanyalábos és hánccnyalábos szerkezetű, pedig szárákról van szó. A növényészövettani szakirodalomban és oktatásban az egyszerű fa- és hánccnyalábokat a gyökérszerkezetben említik először. Mint tudjuk, a gyökér később kialakult szerv, a szár után jött létre, mégis itt a szárákban találunk egyszerű fa- és hánccnyalábokat. Tehát mi ebből a következtetés? Az, hogy a szállítószövet törzsfeljődési első megjelenése az ősbibb őscserjék vezető kötege után a szárban egyszerű fa- és hánccnyalábos struktúra alakul ki. Ez a valamivel fiatalabb őscserjéknél is kimutatható. Mivel a szár föld feletti részén jobban ki volt téve a környezeti viszonyoknak, az időjárás viszonyosságainak, melegnek, szélnek, esőnek, hónak, fagynak, nemcsak külső morfológiaiailag fejlődött, alakult, hanem belső szerkezetben is változott. Összetett nyalábos és összefüggő szállítószövet is megjelent, és míg elmaradt ezeknél az egyszerű nyalábos kezdeti alakulás, addig a gyökérben, azzal, hogy a talajban kiegyenlített hőmérsékleti és nedvességi viszonyok között fejlődik, a mai napig megmaradt az ősi sajátosság az elsődleges szöveti felépítésben, bár itt is kialakul ebből az összetett nyalábos vagy összefüggő szállítószövet, de másodlagosan, a vastagodás folyamán.

## 2. GRACZA P.: *Néhány egyszerű növény sajátosság szilárdító szöveve*. Hozzászólta: PENKSZA K.

A szilárdító szövetnek, és itt a szklerenchimáról van szó, az eddigi ismereteink szerint az a sajátossága, hogy vastag falú, plazma nélküli, élettelen sejtekből áll.

Az eddigi vizsgálataim során több növényfajnál azt találtam, hogy a szár periciklusában és a nyalábhüvelyben a vastag falú szklerenchima sejtek nem követik ezt a szabályt. Így a nyúlárnyék (*Asparagus officinalis*) szárát egyrétegű epidermisz borítja, mely alatt 2–3 sejt soros hipodermisz helyezkedik el, majd klonenchima szövet következik. A központi hengert 3 sejt soros periciklus határolja, mely után alapszövetbe ágyazódva pillangó alakú szállítónyalábok figyelhetők meg, melyekre jellemző, hogy a faelemek a hánccrészt félkörívben veszik körül. A periciklus sejtjei vastag falúak és keresztmetszetben nem átlátszó üregűek, ami a szklerenchima szöveve jellemző, hanem plazma figyelhető meg bennük, tehát élők.

Ha a tüzliliom (*Hemerocallis fulva*) virágzati tengelyében a periciklus 10–12 sejt rétegű. Sejtjei vastag falúak, plazmatartalmúak, szintén élők. Az élő jellegre további bizonyíték, hogy a periciklus eléggé széles szöveveben egyes sejtek visszanyerik osztódó képességüket, és néhány sejtből álló prokambiumnyaláb jön létre. Ez a további differenciálódás során fa- és hánccselemkévé alakul és az összetett nyaláb a szár valamivel lejjebb lévő részében a periciklus szöveveben a belső oldalra kerül, majd kijut a periciklusból.

Hasonló sajátosságokat lehet megfigyelni a széleslevelű salamonpecsét (*Polygonatum latifolium*) virágzati tengelyében.

Előfordul élő plazmatartalmú, vastag falú szövet a datolyapálma (*Phoenix dactylifera*) levélnyelében. Az egyrétegű epidermisz alatt 1–2 sejt soros hipodermisz van, majd pedig alapszövetbe ágyazódva szklerenchima kötegek alakulnak ki. Ezek kívülről befelé egyre nagyobbodnak. A külső kisebb és közepes szklerenchima kötegek homogén felépítésűek, csak élő szilárdító sejtek alkotják, amelyekben a plazma, sőt sok esetben a sejtmag is jól látszik. A belső, nagyobb szklerenchima kötegek már nem homogén szerkezetűek, mert a nagy tömegű, élő plazmatartalmú szklerenchima szövet belső oldalán prokambium szövet differenciálódik, amelyből fa- és hánccselem alkotta kollaterális nyaláb képződik. Ez egy ideig gyarapodik, de a főtömeget ekkor is az élő, plazmatartalmú szilárdító szövet alkotja.

Ezzel, hogy néhány példán bemutatjuk, hogy vastag falú szilárdító szövet élő és plazmát tartalmaz, nem jelenti, hogy nincs vastag falú élettelen szilárdító szövet: így a rostok, valamint a tők (*Cucurbita pepo*), a pipavirágú farkasalma (*Aristolochia clematitis*) periciklusa, a kukorica (*Zea mays*) szállítónyalábjainak nyalábhüvelye is élettelen, sőt ez a gyakoribb előfordulás.



3. GRACZA P., KOROMPAI L.: *Kétlaki növények szárának összehasonlító szöveti vizsgálata*. Hozzászól: PENKSZA K.

A kétlaki növények szöveti szerkezetét eddig a kenderen vizsgálták. E jelen előadásban a szélfü (*Mercurialis perennis*), a fehér mécsvirág (*Melandrium album*) és a nagy csalán (*Urtica dioica*) fajok szárszöveti viszonyait figyeltük meg. Mindhárom fajról elmondható, hogy az egy termőhelyen, azonos körülmények között felnevelődő hím és női egyedek közül a hím egyedek általában valamivel kisebb méretűek, kisebb leveleik és jóval vékonyabb szárúak, mint a nagyobb termetű, vastagabb szárú női egyedek. Ez utóbbi sajátágát, a szár szerkezetét vettük alapul a szöveti vizsgálatokra.

A szélfü (*Mercurialis perennis*) hím és női ivarú egyedeinek szárszerkezetére egyformán jellemző, hogy az egy sejtsoros epidermisz alatt 2–3 rétegű kollenchima, majd klorenchima és 3–4 rétegű raktározó parenchima van. A szállítószövet nyalábosan indul és hamarosan az interfascikuláris kambium működése révén összefüggővé válik. A gyengén szögletes szár irányában kialakuló nyalábok jól megfigyelhetően kisebbek, úgy szélességben (érintő irányban), mint mélységben a bélszövet felé (sugár irányban), mint a női egyed nagyobb térfogatú nyalábjai. A fascikuláris kambium működése mellett belép az interfascikuláris kambium is, és a nyalábok között másodlagosan szállítószövetet fűz le, amely különösen a farész gyarapodásában jelentkezik. Itt is a hím ivarú egyed szárában ez a nyalábok közötti farész sugár irányban keskenyebb, és az alapállományt főtömegében vastagodott falú faparenchima alkotja kis lumenű tracheákat és tracheidákat véve körül. A női ivarú egyed szárában e másodlagos nyalábok között kialakult farészek 50–70%-kal szélesebbek, a fásodott faparenchima alapállományban a tracheák és tracheidák nagyobb átméretűek és nagyobb számban vannak jelen.

A fehér mécsvirág (*Melandrium album*) számára összefoglalóan jellemző, hogy az epidermiszből fedőszőrök nyúlnak ki, majd befelé 2–3 rétegű klorenchima következik, és az elsődleges kéreg belső részét 1–2 sejtsoros raktározó parenchima alkotja. A központi henger külső határát a több sejt széles, vastagodott falú sejtekből álló periciklus építi fel. A szállítószövet kezdettől fogva nyalábos, és az is marad. A bélszövet széles, nagy átméretű és vékony falú parenchima szövetből áll. A különbség a hím és női ivarú egyed szárában több szövetben is jelentkezik. A női ivarú egyed szárán a fedőszőrök hosszabbak, az elsődleges kéregben a raktározó parenchima 2–3 sejtsor vastagságú, míg ez a hím ivarú egyed szárában egy-, legfeljebb szakaszonként kétrétegű. A periciklus is jelentősen nagyobb átméretű, több sejtsor alkotja a központi henger külső határát a női egyedben. Ugyanez mondható el az ettől befelé a nyalábokig terjedő parenchima szövetre is. A szállítónyalábok a női egyedben legalább kétszer olyan szélesek, mint a hím egyedben. A sugár irányban viszont nincs jelentősebb különbség.

A nagy csalán (*Urtica dioica*) szára általában szögletes, a hím ivarú egyed szára négyszögletes, míg a női ivarú szára jelentősen nagyobb átméretű és a szögletek legömbölyödöttek. A hím ivarú egyed szárában az epidermisz alatt 3–4 rétegű hipodermisz van, majd 4–6 sejt széles raktározó parenchima szövet következik. Az összefüggő háncs eléggé kifejezett. A kambium 2–3 sejtsorú. Az eredeti nyalábos szerkezet nyomait az összefüggő fatesten belül a bélbe benyúló farészek igazolják. A másodlagos vastagodás összefüggő fatestet hozott létre. A nyalábból visszamaradt bélbe nyúló farészek gyarapodásában a tág üregű, magános ikerpórusok és pórusugarak a dominánsak, míg az interfascikuláris kambium által lefűzött farészek homogénebb felépítésűek, csak itt-ott fordul elő egy-egy tág üregű trachea, az alapállományt vastagodott falú faparenchima alkotja. A bélszövetet széles, nagy üregű, vékony falú parenchima szövet építi fel, középen szakadás útján bélüreg jön létre.

A női ivarú egyedben az eltérés az előbbtől leginkább a szállítószövet felépítésében mutatkozik meg. Itt is nyalábos szállítószövet alakul ki elsődlegesen. A háncsgyűrű jelentősen keskenyebb, viszont az eredeti nyalábok irányába jól kidomborodik a félköríves térfogat gyarapodással. A farészben a nyalábok farészletei jól elkülönülnek az interfascikuláris kambium által létrehozott farészektől. Míg a nyalábos rész irányában tág üregű elemek uralkodnak, a köztés szakaszokon a kemény és lágy farészek változtatják egymást, amely a hársfa kemény és lágy háncsára emlékeztet. Ebben a szövetben radiálisan keskeny összetett nyalábok differenciálódnak bele.

4. GRACZA P., LENKEFI I.: *Fellevelek szöveti viszonyai I.*

A szövettani elemzésekben a legkevesebb szó esik a fellevelek szöveti szerkezetéről, mivel gazdasági szempontból e redukált szervek számításba sem jönnek, és méretük is jelentősen kicsiny. Viszont előfordulásuk elég gyakori a vegetatív és reprodukív testrészt határán, a virág és termések burkát alkotva. Így fellevelek a fészekvirágzatok fészekpikkelyei, az ernyősvirágzatok gallér- és gallérkarlevelei, a pázsitfüvek toklászaik és pelyvái, a virágok támasztólevelei, a murvalevelek, a csak termés állapotban látható tölgytermések kupacsai, a bükk és szelídgesztenye csupasz és tüskés burokjai, a gyertyán és mogoró vékony, de hosszú buroklevelei, nem beszélve a virágzatokat borító virágzati fellevelekről, amelyek a kalla-félékre jellemzők.

E jelen előadásban a napraforgó (*Helianthus annuus*) fészkepikkelyeit (squama periclinii) és a kalla (*Calla*, más néven *Zantedeschia aethiopica*) virágzati fellevelek szöveti sajátosságait mutatjuk be. Ezekben a virágzat és termés fejlődése során kimutatható, szemmel látható, fény- és elektronmikroszkópos változások lépnek fel.

A napraforgó tányérvirágzata 60–80 mm átméretű, a virágzati vacok (receptaculum) alsó oldalán a sűrűn elhelyezkedő fészkepikkelyek 10–12 mm hosszúak és 7–9 mm szélesek, és kb. 0,5–0,7 mm vastagok. Az ilyen állapotú fészkepikkely felső és alsó epidermisz sejtjei aránylag nagy méretűek. A mezofillum 7–9 sejtsor szélességű és kis méretű sejtekből áll. Már ekkor kezdenek kialakulni az intercellulárisok. A természetes fejlődés végére a továbbra is tányér alakú terméságazati tengely 200–300 mm széles és 30–50 mm vastag, a fészkepikkelylevelek is megnövekednek és 20–30 mm hosszúak, 16–20 mm szélesek és 20–25 mm vastagok. A szöveti szerkezet is változik quantitative és qualitative. Az epidermiszsejtek is kissé növekednek, de a mezofillum sejtjei viszont jelentősen nagyobbnak, de leginkább a mezofillum sejtjei között az intercellulárisok megszáradnak, amelyek megközelítően egy sorba rendeződnek. Visszatérve a mezofillumra, nemcsak megvastagodnak – ami nemcsak a sejtek megnövekedésével jár –, hanem a sejtsorok száma is megsokszorozódik.

A kalla virágzati fellevel 70–100 mm hosszú, 30–50 mm széles, fiatal állapotban zöld színű, és burokszerűen körülöleli a torsavirágzati tengelyt. Fénymikroszkópban a sejtekben a zöld kloroplasztiszok kis méretűek és sűrűn helyezkednek el. A kloroplasztiszokban kis fénytörő test figyelhető meg. Már ekkor keményítőre gondoltunk, amit igazoltak az elektronmikroszkópos vizsgálatok. A kloroplasztiszok ovális alakúak, nagyon típusos granalamellások és stromalamellások. A granalamellák pénzérmeköteg alakúak. A kloroplasztisz közepén vagy kissé excentrikusan ovális alakú asszimilációs keményítő jön létre.

A virágzati fellevel a virágnylás idejére fehér színűvé válik. A levélalak és -méret kissé változik, kb. 5–10%-kal növekszik. Fénymikroszkópban a sejtekben a kloroplasztisz úgy alakul, hogy a sejtek, a sejtfalak világosbarna színűek és a fénytörő kis test nem látható bennük. Elektronmikroszkópban fejlődésében vizsgálva azt láthatjuk, hogy a stroma- és granalamellák kezdenek lebomlani, és legfőképpen a granalamellák tűnnek el, és nem figyelhető meg keményítőszem sem. A stromalamellák megrövidülnek, és ovális alakot vesznek fel, bizonyos távolságonként kis kötegek formájában még ott vannak a kis granalamellák részletei. A virágzati fellevel teljes kifehéredésével a granalamellák eltűnnek, a stromalamellák még megmaradnak, de megjelennek csepp alakú olajtetek.

##### 5. GRACZA P., LENKEFI I.: *Bőrszerű vastag csészelevelek szöveti sajátosságai.*

A növény-szervezettani oktatásban a csészelevelek szöveti sajátosságait nem ismertetik. Egyébként nagyon kevés adat van a csészelevelek szöveti szerkezetéről. Leginkább csak a Magyar Kultúrfióra feldolgozott növényeinek egy némelyikénél van hézagosan ismertetve. E jelen rövid dolgozatban néhány csészelevelé, ezek között is, mint kuriózumként két vastag csészelevelé szöveti viszonyait részletezzük.

Így a gyújtóvirág ( *Linaria vulgaris* ) rövid, szálas leveleinek felső epidermisze eléggé nagy méretű, ovális alakú sejtekből áll. Az alsó epidermisz sejtjei viszont lapos téglalap alakúak. A mezofillum 8–10 sejtsor szélességű. A sejtek között tág intercellulárisok alakulnak ki.

A baracklevelű harangvirág ( *Campanula persicifolia* ) levelén felül és alul, a mezofillum sejtjeihez képest az epidermiszszövet sejtjei aránytalanul nagy méretűek, ovális alakúak, alul sztómák ritkán előfordulnak. A mezofillum sejtjei ovális, L és T alakúak, kis intercellulárisok alakulnak.

A sárگا vízitök ( *Nuphar luteum* ) levele már vastagabb átméretű. A levél keresztmetszetét 11–13 sejtsor alkotja. Itt az előzőekkel szemben alul és felül az epidermiszsejtek kis méretűek, a színi oldalon ritkán sztómák láthatóak. A mezofillum sejtjei nagy méretűek, nagyobb részében szorosan záródnak egymás mellé. Kialakulnak viszont nagy üregű levegőjáratok, intercellulárisok, amelyek sorba rendeződnek. Ezek tartják a víz színén a levelet.

A mák ( *Papaver somniferum* ) levele már vastagabb, mintegy 22–24 sejtsor széles. Feltűnően kis méretű sejtet épít fel. A felső epidermisz alatt a mezofillum sejtjei eléggé szorosan záródnak egymás mellé, kis intercellulárisokat zárva körül. Az alsó epidermisz felé közeledve a sejtek még kisebbednek, és a sejtek közötti járatok száma lecsökken, úgy néznek ki a sejtek, hogy sötétebben festődnek, mintha merisztématikus jellegűek lennének. A levelet alul kis méretű epidermiszsejtek határolják.

Ez utóbbi levelek között legvastagabbak a húsos állományú gránátalma ( *Punica granatum* ) levelei. Mintegy 28–32 sejtsor vastagok. Sejtjeik közepes méretűek, kicsiny intercellulárisokat zárva körül.

Elmondhatjuk, hogy a vastag levelek nagyobb részében a szerkezet erősen zárt, kis méretű sejtekből állnak, az intercellulárisok mérete egyre kisebbedik, sőt hiányzik. Még annyit lehet kihangsúlyozni, hogy a vizsgált két fajtánál nem fedezhetők fel a lomblevelek paliszád parenchima sejtj típusai, a mezofillum egységesen homogénnek tekinthető. Ez azonban nem zárja ki, hogy nincsen heterogén felépítésű. Ennek igazolását vagy kizárását sok vizsgálattal lehet tisztázni. Lehet arra gondolni, hogy a rózsák tagolt csészelevelei esetleg



lomblevelekre jellemző heterogén mezofillum szerkezetet mutatnak. Tervezzük ennek tisztázására ezen sok faj csészelevelének vizsgálatát.

6. GRACZA P., SZOMBATINÉ KOVÁCS M.: *Anizofilliás levelek szöveti vizsgálata*. Hozzájárult: PENKSZA K.

Az anizofilliás levelekre a növény-szervezetani oktatás nemcsak nálunk, hanem külföldön is a *Selaginella martensii* négy sorban elhelyezkedő kétféle méretű levéltípusát hozza példának, és esetleg azt, hogy a hajtások alsó szakaszán kisebb levelek, feljebb nagyobb levelek vannak. Ez azonban nem igazi anizofillia, mivel szűkebb értelemben úgy értjük, hogy közel azonos szinten és váltakozóan kisebb és nagyobb levelek erednek. Még valami nem egyezik az utóbbi elgondolásban: hogy az utóbbiaknál az alsó és felső levelek között nemcsak méretbeli különbség van, hanem legtöbbször alakbeli eltérés is, így ez már a heterofillia jelenség körébe tartozik.

Egyéb vizsgálataink során találtunk rá jó példákra, amelyeket e jelen dolgozatban szeretnénk felmutatni. Így a szivarfa (*Catalpa bignonioides*) leveleire jellemző, hogy nodusonként három levél ered, tehát örvösen, és e három levél egyforma alakú (szív alakú), de nem egyforma méretű. A három közül egy nagyobb, egy valamivel, de jól észrevehetően kisebb és a harmadik ez előbbinél is kisebb. A következő noduson, mondjuk, hogy felfele haladunk és a csúcs közelében megint három levelet találunk, ezek valamivel kisebbek az előbb tárgyaltaktól, de ezek is egymáshoz képest eltérő méretűek. Jól felismerhető, hogy pl. a két nodus nagy levelei nem esnek ugyanabba a függőleges síkba, ortostichonba, és ez a következő kisebb, és a legkisebb levelekre is jellemző, hanem 120° elfordulással a felső nodus levele alá a közepes méretű levél esik, a közepes méretű levél az alsó legkisebb levél felett helyezkedik el, és így tovább. Nemcsak a levéllemezek méretében, hanem a levélnyelek hosszúságában és vastagságában is van különbség: a nagyobb levél hosszabb és vastagabb levélnyellel ízesül.

A másik példaként a fekete nyár (*Populus nigra*) leveleit lehet bemutatni. Itt az a helyzet, hogy az egy évben kialakult hosszú és valamivel lejjebb eredő levelek között van jelentős méretbeli különbség. A háromszög alakú levelek a hosszú hajtásokon jóval nagyobbak a rövid hajtások leveleihez viszonyítva, de akár a nagy vagy a kis levelek alakját nézzük, mindkét esetben azonos alakúak.

A vénicszil (*Ulmus laevis*) levelei a hosszú hajtásokon nagyok, az oldalt eredő kisebb hajtásokon jóval kisebbek, ugyanakkor az alak nem változik, csak a méret.

Az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) hajtásai tüzetesebb vizsgálat alapján is jelentős eltéréseket mutatnak. A korona alsó részén rövidebb hajtások 5–8 cm hosszúak, és rajtuk 10–16 pár rövid tűlevél alakul ki. Ezek a porzós hajtások. Egyébként a sárga színű porzós virágok, vagy más értelmezésben porzós virágzatok, a tavaszi hajtásképződés idején elsőnek fejlődnek, és csak az elvirágzáskor vagy után képződnek tűlevelek. A korona oldalán, középmagasságban vannak a termős hajtások, amelyeknek az előbbivel ellentétben vegetatív módon indul a fejlődése, és utána jönnek létre a termős virágok vagy virágzatok, tehát valamivel hosszabb tűlevelek, nagyobb számban, 32–52 pár formájában. A termős hajtás is hosszabb és a tűlevelek is hosszabb méretűek. A legnagyobb értékeket a korona csúcsa közelében lévő vegetatív hajtások, az ezeken kialakuló tűlevelek száma és tűlevelek mérete adja. Itt is mind a három hajtástípuson a tűlevelek azonos alakúak, csak a méretben mutatnak különbségeket.

1385. szakülés, 2002. november 25.

I. BÓHM É. I.: *Patakok és patakmenti vizes élőhelyek florisztikai vizsgálata a Pilis-Visegrádi hegységben*. Hozzájárult: DANCZA I., MJAZOVSKY Á., PENKSZA K., VIDA G., VOJTKÓ A.

A Pilis-Visegrádi-hegység patakjainak és kisebb vízfolyásainak florisztikai vizsgálatával régebben többen is foglalkoztak, így HORÁNSZKY (1964), illetve KUN (1993) stb. Ezek a vizsgálatok azonban az 1999 nyarán bekövetkezett árvízkatasztrófa után már nem vagy csak alig folytatódtak, tekintettel a meglehetősen kaotikus állapotokra. A patakok medre mindenütt kimélyült, eltűntek a lágyszárú növények, sok helyen a puhafás ligeterdők jelentősen károsodtak, vagy teljesen megsemmisültek.

A Pilis-Visegrádi-hegység számos patakja és kisebb vízfolyása, ere közül a mai előadásban a kevésbé ismertek közül részletesen ismertetnék kettőt: a pilliszántói Cseresznyés-patakot és a pomázi-budakalászi Barát- (Majdán-) patakot, egyet pedig csak érintőlegesen.

**A pomázi-budakalászi Barát- (Majdán-) patak:** A Pomáz felett, a Majdán-nyeregben eredő Barát-patak a Dolinán keresztül jut le a Harapóvácon át Budakalászra, majd innen a községen keresztül a Dunába. A terület alapköze édesvízi mészkő, dachsteini mészkő és a mindent beborító lösz. Forrása a Duna-Ipoly Nemzeti Park területén ered, azonban hamarosan belép a Pomázi Munkaterápiás Intézet dolinai területére, ahol intenzív gyümölcsstermesztés (alma, szilva, őszibarack, dió stb.) folyik még ma is. Itt már természetes állapotát

megváltoztatták, zsilipekkel kisebb tavat hoztak létre, az állandó permetezés következtében vize szennyezetté vált évtizedeken keresztül.

A kerítésen túl terül el a dolinai-völgy, amely tulajdonképpen két löszhát közötti teknő. A legeltetés és a mezőgazdasági művelés ma is folyamatos, bár tekintélyes méretű a felhagyott területek, parlagföldek aránya. A patakmenti mocsárréteket kaszálják és lovakkal legeltetik. A közeli löszdombokat egyre jobban beépítik, héthévi telkek és lakóházak váltakoznak.

A mocsárrétek külső, löszdombok lábáig nyúló része ma már erősen degradált, az eredeti csenkeszes nedves kaszálórét csak nyomaiban ismerhető fel. Gyakori benne a *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Cirsium canum*, védett növényfajok nem fordulnak elő. Beljebb a *Phragmites australis* mellett tömeges a *Pastinaca sativa* ssp. *pratensis*, *Angelica sylvestris*, de előfordul a szárazodás miatt a *Picris hieracioides*, *Symphytum officinale* is.

Szerencsére ezt a területet még nem veszélyeztetik komolyan az olyan „özöngyomok”, mint a *Solidago gigantea*. Minden évben rendszeresen, többször is kaszálják.

A magassárrétek már töredékesek és a *Cirsium vulgare* mutatja a degradálódást, de a nádasban még előfordul szálanként a védett *Sonchus palustris*. A patak közelében nagyon szépen fennmaradt az éles sásos magassárrét, a *Carex gracilis*, *Caltha palustris* stb. fajokkal. A Barát-patakot ezen a szakaszán még puhafás ligeterdő kíséri, jellemző a *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Populus alba*, *Populus nigra* jelenléte. Érdekesebb fajok még: *Carex gracilis*, *Carex riparia*, *Phalaroides arundinacea*, *Polygonum persicaria*, *Poa palustris* stb. Űde szegélynövényzetének jellegzetes fajai pl. a *Calystegia sepium*, *Myosoton aquaticum*, *Angelica sylvestris*, *Deschampsia caespitosa*, *Mentha longifolia*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*.

A Barát-patak a budakalászi szakaszán részben kibetonozott árokban folyik, a 10-es út és a HÉV-sinek alatt a Duna felé. Ez a szakasza évtizedeken át a Budakalászi Lenfonógyár jóvoltából erősen szennyezett volt, mint mondják, mindig lehetett tudni, hogy éppen milyen színű festékkel dolgoznak a gyárban. Ma már a gyár megszűnt, a patak élővilága lassan regenerálódik.

Puhafás ligeterdeje hiányzik, gátjainak belső oldalát *Rubus caesius* és *Urtica dioica* borítja, de szerencsére itt is csak elvétve fordul elő *Solidago gigantea*. Gyakoribb fajai: *Althaea officinalis*, *Mentha longifolia*, *Angelica sylvestris*, *Calystegia sepium* mellett a mederben előfordul a *Typha latifolia*, *Glyceria maxima*, *Spartanium erectum* ssp. *neglectum*, *Alisma plantago-aquatica*. Szálanként előfordul még a lakott területen belül is a védett *Sonchus palustris*.

Összefoglalva az eddigieket, a pomázi-budakalászi Barát-patak ma még minden zavaró tényező (permetezés, vízszennyezés, túlzott legeltetés és kaszálás stb.) ellenére is természetes állapotú. De mindenképpen potenciálisan veszélyeztetett, mivel a közelében egyre több és több „lakóparkot” terveznek. Amennyiben ezzel egyidőben nem épül ki megfelelő csatornarendszer, újra szennyezett és bűzös árokká válhat.

**A pilisszántói Cseresznyés-patak:** Pilisszántó határában, a Pilisi-híd hegycsoport keleti peremén ered, a Pilis-hegy alatti Tálíki-dűlőben. Vízhozama olyan csekély, hogy a nyári szárazságban gyakran teljesen kiszárad. Mezőgazdasági területek: búzaföldek és parlagföldek, valamint kaszálórétek veszik közül. A Cseresznyés hosszan elnyúlik, a pilisszántói Vadföldektől egészen Pilisvörösvár határáig.

A XVIII. századig nagy kiterjedésű erdők (elsősorban cseres-tölgyesek) között folyt a patak vize, azonban a nagy erdőirtások korában olyan mértékű volt a hamuzsírfozós, az erdei legeltetés és a fakivágás, hogy meg kellett tiltani mindenfajta tevékenységet. Ehhez hozzájárult még a II. Világháború utáni tüzelőanyag-hiány, így ma hatalmas parlagföldek és részben még művelt szántók terülnek el itt.

A Cseresznyés-patak környezete már a Tálíki-dűlőben jól mutatja, hogy az emberi tevékenység hatására mennyire leromolhat a természetes állapot. A patak keleti oldalán, a löszdombok lábánál helyenként tömeges a *Solidago gigantea*, a gyomosodás megállíthatatlan. A patak mentén, annak külső szegélyében áthatolhatatlan bozótot alkot a *Rubus caesius*, *Rubus fruticosus*, *Crataegus monogyna*, beljebb rengeteg a kidőlt *Salix alba*, *Salix cinerea*, a puhafás ligeterdő azonban nagyrészt még ép. De megjelennek benne az elvadul gyümölcsfák és amerikai alanszőlő utódai: *Malus domestica*, *Pyrus communis*, *Vitis riparia* stb., a *Humulus lupulus* és a *Cucubulus baccifer* pedig helyenként mindent beborít. Ugyanakkor a magassárrétekre is behatol a *Rubus caesius* és a *Solidago gigantea*, bár még szálanként előfordul a védett *Sonchus palustris*.

Nyugati oldalát vadföldként az erdőzet kezeli, rendszeresen kaszálja, ennek ellenére a *Cirsium canum*, *Mentha longifolia*, *Angelica sylvestris*, *Symphytum officinale* mellett szárazabb részein tömeges az *Ambrosia artemisiifolia*!

Ha figyelembe vesszük a két értékes erdőterület: a Pilis-hegység és a Pilisi-híd hegycsoport közelséget, különösen pedig a fokozottan védett, a Duna-Ipoly Nemzeti Park részét képező Pilis-hegyet, a helyzet több, mint aggasztó. Piliscsaba közelében is előfordul erdőirtáson és földutak mentén az *Ambrosia artemisiifolia* homokos talajon, azonban itt löszös a talaj, és kaszálórétekről, vadföldekről van szó. A Cseresznyés déli részén a vadföldeket senki sem gondozza, kaszálja, ott az „özöngyomok”: *Solidago gigantea*, *Stenactis annua*, *Erigeron canadensis* tömegesen, nagy területen szinte uralnak mindent.



Összefoglalva: a pilisszántói Cseresznyés-patak mellett és környékén egyre jobban terjednek az özön-gyomok, veszélyeztetve a nemzeti parki értékes területeket. Ugyanakkor az allergiát okozó pollenjének hatása is erős lehet Pilisszántóra és Pilisvörösvárra.

**A pilisvörösvári Malom-ér egy szakasza:** A harmadik patakról most csak annyit, hogy a *Solidago gigantea* egyeduralma teljes ma már a pilisvörösvári és solymári vasútállomás közötti Aranyhegyi-patak (egy része a Malom-ér nevet viseli) alsó szakaszán és láprétein. A két löszdomb közötti lefolyástalan területen szinte minden egyéb fajt kiszorított a *Solidago gigantea*. KUN (1993) még kékperjés láprétet és láptavakat említett innen, védett növényfajokkal, de az utóbbi három évben már kritikus a helyzet. A gyors terjedés oka talán a szárazodás, az aszályos nyarak, sokszor a téli csapadék hiánya is.

2. SRAMKÓ G., MAGOS G.: *A Woodsia ilvensis (L.) R. Br. aktuális helyzete Magyarországon*. Hozzájárult: VIDA G., VOJTKÓ A.

Az északi szirtipáfrány (*Woodsia ilvensis (L.) R. Br.*) a hazai flóra egyik nevezetes, ritka páfrányfaja. Cirkumpoláris elterjedésű faj, európai areája boreo-montán diszjunkciót mutat. Földrészünkön súlypontosan a boreális zónában, valamint középmagas hegyvidékeken a Német-középhegységvidéken, a Központi-Alpokban, a Kárpátokban és az Urálban fordul elő.

A Kárpát-medencében mindenekelőtt az ún. belső-kárpáti vulkáni vonulat tagjain lehető fel. Legtöbb leőhelye Szlovákiában van, mintegy ötvenöt előfordulását jelzik. Romániában összesen tizenhárom leőhelyen található meg.

A Pannonicum flóratartományon belül hét leőhelyét tartjuk nyilván, ebből hat hazánk területére esik. A fentiekből is kiténik, a pannonicumi előfordulások a növény areájának perempopulációit képviselik. Ezért határozottuk el, hogy végigjárva a hazai leőhelyeket, felmérjük a növény aktuális hazai helyzetét. Ehhez az egyes előfordulási helyeken megbecsültük a növény egyedszámát, vitalitását és térképvázlatokat készítettünk a leőhelyekről, bejelölve rajtuk a növények előfordulását. Ezek mellett klasszikus, Braun-Blanquet-féle módszerrel készített cönológiai felvételekkel igyekeztünk körvonalazni a növények társulástani viszonyait.

Előadásunkban a 2001. és 2002. évben elvégzett terepbejárások alapján igyekeztünk összefoglalni az északi szirtipáfrány ismert hazai elterjedését és a szubpopulációinak jellemzését. A hazai leőhelyekről itt csak a becsléssel megállapított egyedszámokat emeljük ki: 1. Börzsöny hegység: 1/1. Királyháza: Nagy-Mána: keresés ellenére nem került elő. 1/2. Diósjenő: Pogányrózsás: 19 tő. 2. Mátra hegység: 2/1. Parádsasvár [egykor Bodony]: Martalóc: többszöri keresés ellenére nem került elő. 2/2. Gyöngyös: Kecse-bérc: 99 tő. 3. Bükk hegység: Eger (Szarvaskő): Vár-hegy: 55 tő; Pyrker-szikla: 3 tő. 4. Zempléni-hegység: 4/1. Telkibánya: Kutyaaszorító: 16 tő. 4/2. Füzér: Vár-hegy: hozzávetőlegesen 600 tő.

A hazai leőhelyek termőhelyi tényezői alapján a növény előfordulási körülményei közül az alábbiakat emeljük ki.

1. Mivel a növények tágabb környékének környezeti tényezői nem elégítik ki a faj ökológiai igényeit, ezért előfordulási helyein speciális feltételek érvényesülnek, melyek lehetővé teszik a faj (szub)populációinak fennmaradását. Ezeket – a hazai viszonyaink szerint – az alábbiakban körvonalazhatjuk:

1.1. A poikilohidrikus életmódú növény általában magasabb páratartalmat és csapadékot biztosító patak-völgyek alsó harmadában él, így jutva hozzá több nedvességhez.

1.2. A fenti megállapítást látszik alátámasztani az a megfigyelés, hogy a *Woodsia*-val együtt mindig nagyon dús (fajgazdag és magas borítású) mohavegetáció fordul elő.

2. Habár a szakirodalom számos mészkérülő sziklai társulásból jelzi, megfigyeléseink szerint a növény nálunk súlypontosan a mészkérülő sziklahasadék-gyepek (*Asplenion septentrionalis* Oberd. 1938) faja.

3. A növény állományait veszélyeztető legkomolyabb tényező a rágásával és taposásával is kárt okozó mufilon (*Ovis musimon*), amely a nem függőlegesen meredek és szálaban álló falak kivételével mindenütt jelen van.

Összességül azt mondhatjuk, hogy – megfigyeléseink szerint – a növény Magyarországon, vulkanikus alapkőzetű, völgyalji, mohagazdag sziklafalak, mészkérülő sziklahasadék-gyepjeiben fordul(hat) elő.

3. ARANY I., ASZALÓS R., MATUS G., TÖRÖK P.: *Nagyvadkizárás hatása a fajok reprodukív sikerére néhány déli-bükki növénytársulásban*. [In memoriam Less Nándor (1963–1993)]. Hozzájárult: PENKSZA K., VIDA G.

A Déli-Bükken elterjedt, illetve természetvédelmi szempontból különösen jelentős társulásokban nagyvad elől elzárt és kontroll állományok dinamikájának összehasonlító vizsgálata 1991-től folyik. Előadásunkban az egyik legfeltűnőbb különbséget, a reprodukív sikerben (virággazdagság) mutatkozó eltérést elemezzük három, a Hór-völgy–Belvács-völgy térségében fekvő társulásból származó adatok alapján. A vizsgált társulá-

sok, mészkö alapkőzetten: *Asplenio-Festucetum* (sziklagyep), dolomiton pedig: *Cirsio-Quercetum* (melegkedvelő tölgyes) és *Epipacti-Fagetum* (fajgazdag bükkös).

Cönológiailag reprezentáns méretű (sziklagyep: 25, erdők: 400 m<sup>2</sup>) kvadrát párok egyikét két referencia évet követően, 1992 végén kerítették be. 2000-ig évente háromszor, majd 2002-ben újra felmértük a fajösszetételt, illetve az egyes fajok virágzó hajtásainak számát. Június végi felmérések során kvadrátonként 12-12 kis méretű állandó kvadrátban (a gyepben 0,25, az erdőkben 1 m<sup>2</sup>) szinten felvettük az előforduló fajokat, illetve számláltuk a virágzó hajtásaik számát. 2002-ben pedig a statisztikailag értékelhető számú virágzó hajtást fejlesztő fajok random módon választott egyedeinek vegetatív fejlettségét (magasság/rozetta mérete) és reprodukív sikerét (virágok/virágzatok száma) is mértük.

I. A reprodukív siker idősor (1991–2002) adatait elemezve megállapítottuk, hogy a nagyvadkizárás hatására:

1) A bekerített területeken a virágzó fajok, elsősorban évelők száma, legalább kezdetben növekedett.

A virágzó fajszám leggyorsabban a sziklagyepben nőtt (két év alatt a referencia területen felvetettek mintegy kétszeresére), de a kvadrát egészét tekintve már 3–4 év múltán stagnált, a kis kvadrátokban pedig, a gyep záródásával, az egyévesek kiszorultával, ekkorra már csökkent is. A melegkedvelő tölgyesben a virágzó fajok száma valamivel lassabban kezdett nőni, de a kvadrát egészére nézve mostanáig is jelentősen (közel 1,5-szeresen) meghaladja a kontroll területen tapasztaltat. A kis kvadrátokban itt 5 évig tartott a növekedés, majd a virágzó fajszám lassan a kezdeti értékekre esett vissza. A bükkös virágzó fajainak száma az előzőnél is lassabban indult növekedésnek, jelenleg több, mint kétszerese a kontrolléknak. A változás sem a kvadrát egészét, sem pedig a kis kvadrátokat tekintve láthatólag még nem ért véget.

2) A nagyvad elől elzárt területeken a referenciához képest az évelő fajok zömének virágzó hajtásszáma is növekedett. Jellemző példák: *Asplenio-Festucetum*: *Agropyron intermedium*, *Allium flavum*, *Festuca rupicola*, *Inula ensifolia*, *Melica ciliata*, *Koeleria cristata*, *Lactuca perennis*, *Sedum acre*, *Stipa joannis*, *Teucrium chamaedrys*, *Verbascum lychnitis*; *Cirsio-Quercetum*: *Asperula cynanchica*, *Cirsium pannonicum*, *Chamaecytisus albus*, *Coronilla varia*, *Dianthus pontederiae*, *Galium mollugo*, *Geranium sanguineum*, *Hypochoeris maculata*, *Origanum vulgare*, *Senecio integrifolius*, *Silene vulgaris*, *Thesium linophyllum*; *Epipacti-Fagetum*: *Carex digitata*, *Epipactis atrorubens*, *Hieracium sylvaticum*, *Laserpitium latifolium*, *Mycelis muralis*, *Sanicula europaea*, *Prenanthes purpurea*, *Monotropa hypopitys*, *Viola odorata*.

3) A be nem kerített területek közül a felszakadozó *Asplenio-Festucetum* gyepben viszont főleg egyéves fajok fejlesztettek a bekerített területénél nagyobb számú generatív hajtást (*Alyssum alyssoides*, *Arenaria serpyllifolia*, *Bromus squarrosus*, *Cerastium brachypetalum*, *Filago arvensis*, *Geranium columbinum*, *Polycnemum arvense*, *Sedum hispanicum*, *Setaria pumila*). A zárt gyepszintű *Cirsio-Quercetum*ban az évelő, de mérgező *Vincetoxicum hirundinaria*, illetve a szőrös *Calamintha clinopodium* reprodukív sikere haladta meg a bekerített területen tapasztaltat.

4) A vizsgált időszak csapadékeloszlása nem elhanyagolható, de nem minden részletében ismert hatással volt a reprodukív sikerre. A csapadékeloszlás hatása különösen az egyéves fajok esetén okozott évről-évre jelentős fluktuációkat. Általánosságban elmondható, hogy az 1992–1993-as és a 2000-es aszályos évek az évelők és egyévesek esetében egyaránt negatívan befolyásolták a virágzó hajtások számát, de a kevésbé szélsőséges években az egyes fajokat és egyes társulásokat tekintve kép jóval tarkább, ami sokkal bonyolultabb hatásmechanizmust (a csapadékeloszlás hatására megváltozó kompetíciós viszonyokat, megváltozó rovar/rágcsáló/patógén-növény interakciókat) sejt.

II. 2002 évi mérések alapján a vizsgált évelő fajok virágzó hajtásainak magassága/rozettáinak mérete a nagyvad elől elzárt kvadrátokban a legtöbb esetben meghaladta a kontroll területeken mért értékeket. Kivételt ismét a mérgező *Vincetoxicum* jelentett: egyedei a *Cirsio-Quercetum* referencia területén voltak magasabbak. A virágok/virágzati modulok száma jellemzően, tehát valamennyi társulásban és a fajok túlnyomó többségénél, pozitívan korrelált a hajtás magasságával, illetve a rozetta méretével, tehát a fejlettebb egyedek egyben nagyobb reprodukív sikerűek is voltak.

Az eltartóképességet meghaladó (túltartott) nagyvadállomány összességében az egyévesek, köztük a gymnositós fajok, ritkán egyes szőrös vagy mérgező évelők reprodukív sikerét növelte, viszont a legtöbb nem mérgező évelő lágyszárú virágzati sikerét negatívan befolyásolta. Utóbbiak többségének, köztük a ritkább, védett fajok zömének reprodukív sikere csak a mainál jóval alacsonyabb, a természetes eltartóképességhez közelítő nagyvadállomány esetén tekinthető biztosítottak.

A terepi felvételezések során végzett áldozatos munkájukért e helyütt is köszönetünket fejezzük ki az alábbiaknak: BARINA ZOLTÁN, CSAPO BÉLA, CSEH ATTILA, DELI TAMÁS, GULYÁS GERGELY, IFI FERENC, KAPOCSI JUDIT, KERTÉSZ MIKLÓS, KUN ANDRÁS, MAGOS GÁBOR, MAGYARI ENIKŐ, MARSHALL ZOLTÁN, MOLNÁR V. ATTILA, PROMMER MÁTYÁS, SCHMOTZER ANDRÁS, SULYOK JÓZSEF, VOJTKÓ ANDRÁS.

A kutatást a Mátra-Nyugat-Bükki Erdőgazdaság, a Bükk Nemzeti Park Igazgatósága, valamint a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj és Békésy György Posztdoktori Ösztöndíj támogatták.



4. TAR T.: *A nagykőrösi Nagy-erdő növényzete és társulástani vizsgálata*. Hozzájárult: CSONTOS P.

A nagykőrösi Nagy-erdő a homoki erdőssztyepek fajgazdag képviselője, mintegy 3 600 ha erdőssztyepp terület része. Legtisztább formában a homoki társulásokat őrzi, így a nyílt homokpusztagyepet (*Festucetum vaginatae*), melyet a Nagy-erdő változatos felszínű, buckás területein találtam. A buckák lábánál, és a laposokban 5–10 m<sup>2</sup> nagyságú szürkekékások (*Holoschoenetum*) és cinegefűzések (*Salicetum rosmarinifoliae*) terülnek el. Egy helyen, buckáközben homoki árvalányhajas szubasszociációt (*Stipetosum borysthenicae*) is találtam kb. 100 m<sup>2</sup> kiterjedésben. A Nagy-erdő talajának savanyúságára utal az ezüstperjés (*Festuco vaginatae-Corynephorum*) megjelenése, melyben állandó ismétlődésként jelentkezik a kékcstillag (*Jasione montana*), a homoki cickafark (*Achillea ochroleuca*), a juhsóska (*Rumex acetosella*) és az ezüstperje (*Corynephorus canescens*) együttese. Egy-két kopár, dél-délkeleti buckaoldalon pionír homoki vadrozsgyep (*Secaleto sylvestri-Brometum*) is előfordul.

Az erdei társulások közül legnagyobb területen a pusztai tölgyest (*Festuco rupicolae-Quercetum roboris*) találtam. A kötöttebb, nedvesebb homokon gyöngyvirágos tölgyes (*Convallario-Quercetum roboris*) él, a Nagy-erdő északi széléhez közel, a Halastói-rész felé pedig ennek nyíres konszociációja (*Quercetum roboris-Betuletosum*) is több foltban megtalálható. A Halastói-rész talaja réti, fűvét kaszálják, itt leginkább sovány csenkeszest (*Festucetum pseudovinae*) találtam, de kis kiterjedésben a kékperjés láprét (*Succiso-Molinietum*) növényei is jelen vannak.

A Nagy-erdőben a legerjedtebb erdőalkotó a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), melynek öreg példányait is találtam, valamint előfordul a korai és hegyi juhar (*Acer platanoides*, *A. pseudo-platanus*), a nyír (*Betula pendula*), a fehér, szürke és fekete nyár (*Populus alba*, *P. x canescens*, *P. nigra*), illetve a vadkörte (*Pyrus pyraster*) és a vadalma (*Malus sylvestris*) is. A területen kevés a róza, a gyepűrőzsán (*Rosa canina*) kívül az illattalan róza (*Rosa inodora*) és merki róza (*Rosa corymbifera*) egy-egy példányát találtam.

A Nagy-erdő értékes növényei közül ma is nagy számban találhatók a homoki kikerics (*Colchicum arenarium*), a homoki és tarka nőszirm (*Iris arenaria*, *I. variegata*) és kiterjedt állománya él a fürtös és az ágas homokliliomnak (*Anthericum liliago*, *A. ramosum*) is. A korábbi hivatkozásokhoz képest azonban jelentősen megcsappant az állománya pl. a fekete kökörcsinnek (*Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans*), a tartós szegfűnek (*Dianthus diutinus*), a homoki lennek (*Linum hirsutum* subsp. *glabrescens*) és a homoki árvalányhajnak (*Stipa borysthenica*). Csak az utóbbi húsz évből ismert az aranyfürt ősziróza (*Aster linosyris*), illetve az utóbbi négy évből a szürkés ördögyszem (*Scabiosa canescens*), melynek viszont erős állományát találtam a Nagy-erdőben.

Öt olyan növényfajt találtam, melynek az utóbbi 60–100 évben nem volt visszaigazolt adata a Nagy-erdőből, így az epergyöngyikét (*Muscari botryoides*) és a kereklevelű harangvirágot (*Campanula rotundifolia*) csak 1942-ben HARGITAI említette korábban, a bugás hagyma (*Allium marginatum*) 1913-ban DEGEN herbáriumában szerepelt, a csajkavirágot (*Oxytropis pilosa*) pedig csak HOLLÓS közölte 1896-ban. A halvány perjezittyónak (*Luzula sudetica*) nem találtam korábbi adatát a Nagy-erdőből.

A Nagy-erdő csaknem teljes területe magángazdák kezén van, így kerülhetett sor 2002 tavaszán a védett csajkavirágot termőhelyének beszántására, mellyel az 500 tővet számláló állományt 35 tőre csökkentették.

Értékes természetes élőhelyei, ritkuló társulásai és a védett növényfajok nagy száma alapján országos védettséget érdemelne a terület.

5. TAR T.: *Morfológiai és szaporodásbiológiai vizsgálatok egy sallangvirág populáción a pesthidegkúti Kálvária-hegyen*. Hozzájárult: MATUS G., PENKSZA K.

A bíbor sallangvirág [*Himantoglossum hircinum* (L.) Spreng. subsp. *caprinum* (M. Bieb.) H. Sund.] a pesthidegkúti Kálvária-hegy ÉNy-i oldalán, Budapest közigazgatási határán belül él. A mintegy száz többől álló populáció pusztafüves lejtőssztyepprethben (*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*), többek között bíbor korbor (*Orchis purpurea*), erdei szellőróza (*Anemone ranunculoides*), leánykökörcsin (*Pulsatilla grandis*), tavaszi hérics (*Adonis vernalis*) és dunai szegfű (*Dianthus collinus*) társaságában nő. A sallangvirág kb. 1 ha nagyságú termőhelyén 29 védett növényfajt találtam.

A populáció elterjedése foltszerű, környezetében az egy- és kétszikűek borítási aránya közel azonos. Az állományalkotó fűvek a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), a lappangó sás (*Carex humilis*), de kevés kései perje (*Cleistogenes serotina*) és egy foltban budai nyúlfarkfű (*Sesleria sadleriana*) is él. A sallangvirág töveket zömmel nyílt területen találtam, de négy tő teljes árnyékban, főként lombkorona alatt nyílt.

A vizsgált öt évben (1998–2002) a sallangvirág virágzó töveinek száma 22, 36, 2, 4 és 18 volt. A tövenkénti virágszám éves átlagban 20–25 között változott, egyedenként a legkevesebb 2, a legtöbb 42 virágot

számoltam egy száron. A tövenkénti tokszám éves átlaga 2–5, a tövek 73%-a hozott termést. Egy tövön a legmagasabb tokszám 22 volt. Az öt évben a nyíló 1872 virágnak viszont csak 16%-a kötött.

Vegetatív bélyegek tekintetében is jelentős különbségeket figyeltem meg a tövek, illetve az egyes évek között. A tövek évi átlagos magassága 41–52 cm között, egyedenként 24–80 cm között változott. A virágzatok hossza az évek átlagában 13–19 cm, míg egyedenként 4–29 cm volt. A mézajak hossza egyedenként 3–8 cm között változott.

A fürt lazaságának tekintetében tömött virágzatú változatot (*H. h. var. hircinum*), valamint laza virágzatú változatot (*H. h. var. laxiflorum*) is találtam a Kálvária-hegyen.

Az egyes virágok szerkezetének is kétféle változatát figyeltem meg. Különbséget a felső lepellevelek állásában találtam, melyek vagy zártak, sisakot alkotnak (*H. h. sf. forcipula*), vagy szétnyíltak (*H. h. sf. divergens*). A zárt sisakú virágok mézajka általában rövidebb, a nyílt virágúé pedig hosszabb volt, de a különbség nem volt szignifikáns. Az öt év alatt virágzott 82 töből csak 16 volt nyílt sisakú.

A vizsgált öt évben vegetatív bélyegek és mennyiségi tulajdonságok tekintetében az 1999-es év volt a legjobb, ekkor virágzott a legtöbb tö, a tövek átlagos magassága, illetve a tövenkénti virágszám is ekkor volt a legmagasabb. Viszont a terméskötődés éppen abban az évben volt a legrosszabb.

A sallangvirág élőhelyét elkerülik a turistautak, virágszedést vagy vadak károsítását nem tapasztaltam a területen.

6. UDVARDY L.: *Bepillantás a Kárpátok magashegységi vegetációjába (Magas-Tátra, Fogarasi-havasok) (diavetítés).*

### 1386. szakülés, 2002. december 2.

1. PAPP E.: „Csírázási vonal”. Hozzászólt: CSONTOS P., ISÉPY I.

A csírázási vonal, egy magtétel utóérés és elhalás vonalát követi ismételt csíráztatással.

A vizsgálat célja a magban zajló életfolyamatok megismerése.

A vizsgált fajok, fajták: *Triticum aestivum* L., 'Bezosztaja', 'Dobrudzszenka', 'San Pastore', 'Fertődi 293'. – *Hordeum vulgare* L., 'Lédeci beta', 'Jutta', 'Mezőhegyesi', 'Bánkuti'. – *Capsicum annuum*, 'Cecei'. – *Nicotiana tabacum*, 'Kállói', 'Kerti', 'Virginiai'. – *Cannabis sativa* L., 'Kompolti', 'Szegedi', 'Unico'.

A Gramineae fajtákat zöldéréskor kezdtük csíráztatni – mikor már csírázási eredményeket adtak. Mélyalvás alatt (2 hét) alig csíráztak, majd utóérés alatt, teljesérésig emelkedő, de nagyon ingadozó mértékben csíráztak. A búza 2; az árpa 1,5 hónap alatt érte el az életképességének megfelelő csírázási %-ot. – A környezeti hatások az időpontokat és időtartamokat befolyásolják, de az utóérés jellegét, típusát nem.

*Capsicum annuum* és *Nicotiana tabacum* érését követően január elejéig emelkedő értékben csíráztak, de ezt követően a vizsgálat 2–3 éve alatt állandóan (havonkénti mérés) ingadozó csírázási értéket adtak. – Második évben az ingadozás, magasabb szinten folytatódott, ingadozva.

*Cannabis sativa* az érést követő évben (januártól vizsgálva), kisebb ingadozásokkal csírázott az év végéig, majd csírázva fokozatosan csökkent és az év végére a csírázás gyakorlatilag megszűnt, 10–20% lett.

#### Következtetések:

A csírázási vonal a magtétel életképességét mutatja utóérés folyamán. A csírázási vonal egy-egy fajra, (családra?) jellemzően alakul, tipikusnak tűnik (búza, árpa, paprika).

Az utóérés folyamata éppen olyan törvényszerűen történik, mint minden életjelenség a növényben.

A csírázási vonal segít a magban zajló életjelenségek közelebbi megismerésében.

A kutatók figyelmét felhívja arra, hogy nem közömbös, hogy mikor végeznek el egy kísérletet a magvakal, mert ennek eredményét az érés után zajló életfolyamatok erősen befolyásolhatják.

2. TAR T., DOROGI ZS., FAHMY H.: *A fészkekvirágzatúak (Asteraceae) egyes képviselőinek szövettani vizsgálata a vázatarthatóság szempontjából.* Hozzászólt: BUGÁR-MÉSZÁROS K., CSONTOS P., ISÉPY I.

Kísérletünkben a fészkesek családjába tartozó növényfajok viselkedését vizsgáltuk vágott virágként, valamint szövettani reakciójukat a különféle tartósító- és fertőtlenítőszerekre. Olyan fajok vázatarthatóságát vizsgáltuk, melyek felhasználása még nem elterjedt, de vágott virágként, mint választéknevelő növények valamilyen formában tért nyerhetnek. A kísérletben szereplő fajok: aranyfürt ősziróza (*Aster linosyris*), mezei cickafark (*Achillea collina*), sötétlila ősziróza (*Aster novi-belgii*), réti peremizs (*Inula britannica*), kanadai aranyvessző



(*Solidago canadensis*), illetve tájékoztató jelleggel, mintegy előkísérletként: kardos peremizs (*Inula ensifolia*) és jakabnapai aggófű (*Senecio jacobaea*).

A virágszárak tartósítására cukrot 200 g/l, ill. 400 g/l, ezüst-tiosulfátot (STS) 200 ppm, ill. 400 ppm, hidroxil-kinolin-sulfátot (HQS) 200 ppm, ill. 400 ppm, 1-metil-ciklo-propént (1-MCP) 5 g/ml mennyiségben használtunk. Az egyes kezelésekkor kombinációban is alkalmaztuk a szereket, a kísérletet három ismétléssel végeztük el. Az 1-MCP hatásának vizsgálatához 6 órára helyeztük a gázzal elárasztott légtérbe a növényeket, szárazon, vízben, ill. oldatokban. A száraz 1-MCP-s kezelést kapott növényeket a 6 órás kezelés után vízbe helyezve figyeltük tovább. A kísérletek végét a kontroll növények 85%-os pusztulása jelentette.

Az első kísérletben az aranyfürt őszirózsa próbáltuk az összes fenn említett szer hatását. A kísérlet ebben az esetben 7 napig tartott, ekkorra az 1-MCP + HQS (200 ppm és 400 ppm), ill. az 1-MCP + STS (400 ppm) kezelést kapott növények felmagzása volt a legkisebb százalékú (8%).

A második kísérlet idejére az aranyfürt őszirózsa már elnyílt állapotban volt, a kontroll növények 4 nap alatt 89%-ban magot hoztak, a legkisebb felmagzásúnak (36%) az 1-MCP + HQS (400 ppm) kezelést kapott mintát találtuk. A mezei cickafark 10 nap alatt legkevesebb 60%-ban felmagzott (1-MCP + HQS – 400 ppm), a sötétlila őszirózsa pedig 11 napig tartott. A réti peremizs viselkedése eltért a többi fajétól, ugyanis nem kötött termést, hanem a virágszárak hervadásával pusztult el. A kísérlet itt is 11 napig tartott, ekkor még 90%-ban frissek voltak a HQS (400 ppm), ill. az 1-MCP és az 1-MCP + HQS (400 ppm) kezelést kapott minták. A kapott eredmények összehasonlítására egy már vágott virágként felhasznált növényvel, a kísérletet elvégeztük kanadai aranyvesszővel is, mely kontroll körülmények között 5,7 napig tartott, míg legjobb eredményt a HQS (400 ppm) kezelés adta (11,7 nap).

Az előkísérletként végzett vizsgálat során a réti peremizsen 11 nap után még 25%-ban volt nyíló virág, a kardos peremizsen 200 g/l cukor hozzáadásával a 9. napon még 15% zárt bimbó, 7% nyíló bimbó és 15% nyíló virág is volt. A jakabnapai aggófű zárt bimbói 53%-ban kinyíltak a vázában, 9 nap után viszont további nyílás nélkül elpusztultak a szárok.

A kapott eredmények szövettani hátterének értékelésére vizsgáltuk a növényi szárak felszívóképességét. A kísérletek végén a növényeket toluidin-kékkel 24 óráig felszívattuk, majd mértük az elszíneződés magasságát, ez a fajtól függően 1–6 mm között változott. Ahol a festődés magassága kisebb volt, a szár belevegősödését figyeltük meg. A felszívási kísérlet eredményei majdnem minden esetben egyeztek a tartósítási kísérlet eredményeivel, tehát azok a kezelésekkor voltak legjobbak a felszívás tekintetében, amelyek a legtartósabbak is voltak.

Eredményeink egyértelműen igazolják a szedés idejének fontosságát. Ha a növény már kötött, akkor a tartósító, vagy fertőtlenítő szerek hatása, sőt még az etilénképződés gátlása (1-MCP használata) sem tudja megállítani a termés kifejlődésének folyamatát.

#### 4. KEDVES M.: Növényi biopolimer rendszerek kutatási irányzatai. Hozzászólta: CSONTOS P.

A spórák és pollenszemek külső falának kémiai összetétele és magasabb molekuláris organizációs szintjeinek ismerete számos kutatási területnél jelentős. Ezek közül a különböző földtani korú üledékekből izolált szerves mikrofossziliák és az allergiát okozó spórák és pollenszemek vizsgálata emelhető ki. De valamennyi palinológiai vizsgálatnál a téma multidiszciplináris sajátosságát figyelembe kell venni. Ez határozza meg a kutatási irányzatokat is, melyek az alábbiakban foglalhatók össze: 1. A sporopollenin kémiai összetételére számos koncepció ismert, ennek alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy egy modellel nem oldható meg. Az ökológiai tényező rendkívül befolyásolhatja a molekuláris összetételt. 2. A biopolimer rendszerek organizációs szintjeinek metodikáját az eltérő kémiai összetétel és rezisztencia határozza meg. 3. A vizsgálatok az ontogenezis különböző fázisaiban végezhetőek el, vagy a kifejlett sporomorfa falának részleges degradációja. Ez természetes és laboratóriumi körülmények között mehet végbe, fosszilis formáknál a kísérleti adatok értékelésénél az üledékképződés körülményeit is figyelembe kell venni. 4. A parciálisan degradált biopolimer rendszerek transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatával a molekuláris szerkezet különböző organizációs szintjei és azok szimmetriája jól tanulmányozható. A bonyolult rendszer tökéletesebb megismeréséhez jelenleg a következő metodikai irányzatok vannak:

1. A részleges degradálásnál korábban nem alkalmazott vegyszerek alkalmazása. ROWLEY és mtsai (2001) a 4-metil-morfolin N-oxid-monohidrátot használták, amelyet eredetileg kizárólag protoplaszt előállítására alkalmaztak. Laboratóriumban először alkalmaztuk fosszilis (KEDVES és FREY 2002), majd recens növényi biopolimer struktúrára. A *Taxus baccata* virágporszemlein elért eredményekről a korábbiakban már beszámoltunk, ilyen irányú vizsgálataink számos sporomorfa folyamatban vannak.

2. Új műszerek alkalmazása, melyeket eredetileg más célra fejlesztettek ki. 2.1. Atomerő mikroszkóp (ECHLIN 1971, BLACKMORE és CLAUGHER 1984, CLAUGHER és ROWLEY 1987). 2.2. Konfokális lézer scanning

mikroszkóp (MORBELLI és ROWLEY 1996). 2.3. Alagút scanning elektron mikroszkóp (Scanning tunneling electron microscope, STEM) (WITTBORN és mtsai 1990). 2.4. Atomerő mikroszkóp és STEM alkalmazása (WITTBORN és mtsai 1990).

3. Az új biopolimer struktúrák szimmetriaviszonyainak modellezése.

4. Az eddigiekben elért eredmények összesítő értékelése a megvizsgált fajok biopolimer struktúrájának a rezisztenciájára.

A vizsgálatokat az OTKA 31715 pályázat támogatta.

5. CSERESNYÉS I., BÓZSING E.: *A dolomitra telepített feketefenyvesek tűavar-produkciójának vizsgálata*. Hozzászolt: CSONTOS P.

A 19–20. században hazánkban a közephegységi dolomitsziklagyepek egy részét a tájídegen, igénytelen feketefenyővel (*Pinus nigra*) ültették be. Ezen monodomináns, fény- és fajszegény állományok talaján viszonylag nagy mennyiségben halmozódik fel a lassan lebomló tűavar, amely gátolja az aljnövényzet kifejlődését, valamint jelentősen növeli e száraz erdők tűzveszélyességét.

Munkánk célja az volt, hogy megállapítsuk az akumulálódott avar mennyiségét, valamint azt, hogyan függ ez az állomány korától és égtáji kitettségétől. Vizsgálatainkhoz nyolc mintaterületet választottunk ki a Budai-hegységben és a Pilis DK-i részén (1. Fehér-hegy, Pilisszentiván; 2. Vörös-hegy, Piliscsaba; 3. Zsíros-hegy, Nagykovácsi; 4. Pátyi pihenőerdő; 5. Látó-hegy, Budapest II. kerület; 6. Budakeszi Vadaspark; 7. Ezüst-hegy, Budakalász; 8. Péter-hegy, Üröm). Összesen 48 mintavételezést végeztünk 2002 májusától októberig. A 21–108 éves korig terjedő állományokat 4 korcsoportba soroltuk (20–40 év, 40–60 év, 60–80 év és 80 év felett), és minden korcsoportból 12 mérést végeztünk (északi, déli és plató helyzetű erdőrészekben egyaránt 4-et). Az állományok pontos koráról a területi erdészetek adtak felvilágosítást. Az avar 3 frakcióra osztottuk fel: 1.) tűavar + 6 mm-nél nem vastagabb ágavar, 2.) ágavar (6 mm-nél vastagabb), 3.) tobozavar.

A mérés során 5 db 4 m-es (2×2 m-es) kvadrátot jelöltünk ki az adott erdőrészletben, majd ezekből begyűjtöttük a tűavart és a nedves tömeget a helyszínen 50 g-os pontossággal meghatároztuk egy rugós gyorsmérleggel (az 5 kvadrátból származó eredményeket átlagoltuk). Az ágavart, illetve a tobozavart 16 m<sup>2</sup>-es területről (4 db 2×2 m-es kvadrátból összesítve) gyűjtöttük be és mértük. Az állományok sűrűségét is meghatároztuk: 10×10 m-es kvadrátot kijelölve megszámoltuk az egyedeket, továbbá mértük a törzsek kerületét mellmagasságban. Minden mintaterület esetében, mindhárom mért avarfrakcióból elkülönítettünk egy-egy részmintát, majd ezeket jól záródó fémdobozokban a laboratóriumba szállítottuk, és tömegüket 1 g-os pontossággal megmértük. A mintákat szárítószekrényben 70 °C-on súlyállandóságig szárítottuk, újra mértük, majd a nedves-/száraztömeg arányok ismeretében kiszámítottuk a felhalmozódott háromféle avarfrakció mennyiségét (kg/ha egységben).

A mérési eredmények alapján megállapíthattuk, hogy a felhalmozódott tűavar mennyisége a 60–80 éves állományok esetén a legmagasabb (átlagosan 17.560 kg/ha); eddig a korosztályig nő az állomány idősödésével, majd utána ismét csökken. Az északi és déli kitettségű állományok avarmennyiségei között nem találtunk érdemi különbséget, a plató helyzetű állományokban viszont kevesebb avar található (valószínűleg a sekélyebb talajrétegre visszavezethető alacsonyabb produktivitás miatt). Az azonos korú állományokban mért avarmennyiség összefüggött az állománysűrűséggel. Az idős feketefenyvesek csökkenő avarprodukciónak oka lehet az erdő felritkulása, az állománysűrűség folyamatos csökkenése.

Hasonló tendenciákat figyelhettünk meg az ágavar és a tobozavar esetén is, ezek mennyisége szintén a 60–80 éves korosztályban volt a legnagyobb (ág 2764, toboz 2961 kg/ha), a 80 év feletti állományokban már alacsonyabb. A kitettség hatása is hasonló volt, plató helyzetben volt a legkisebb a produkció, a toboz mennyisége az északi és déli lejtőkön megegyezett, viszont ágavarból északi kitettségben többet találtunk.

Munkánkat az OTKA T 037732 sz. pályázata támogatta.

1387. szakülés, 2002. december 16.

Priszter Szaniszló köszöntése 85. születésnapja alkalmából

1. BORHIDI A.: *Köszöntő*. Hozzászolt: PRISZTER SZ.

2. ALMÁDI L.: *A külső alaktani terminológia aktuális vonatkozásai*.

3. ISÉPY I.: *A magyarországi botanikus kertek jövője*.

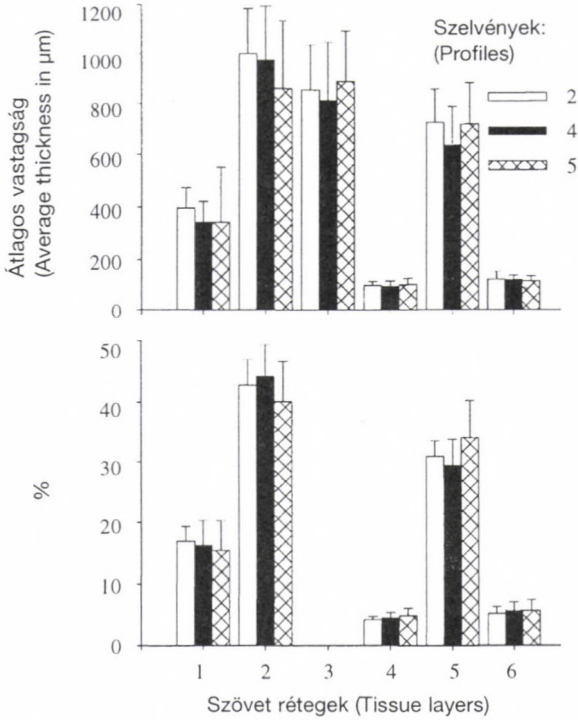
Az ünnepet köszöntötte még: BÉNYEINÉ HIMMER M., KOVÁCSNÉ LÁNG E., MOLNÁR E., SURÁNYI D., SZABÓ L. GY., SZABÓ T. A. Hozzászolt: PRISZTER ANDREA, PRISZTER SZANISZLÓNÉ



## Helyreigazítás

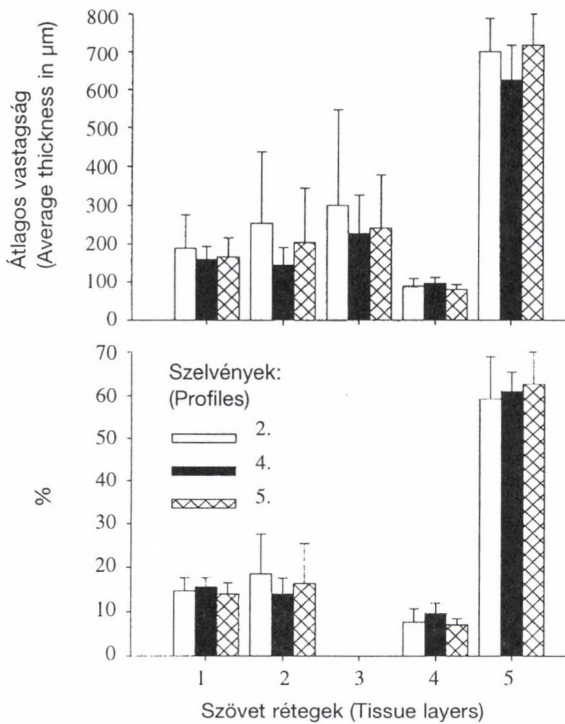
A Botanikai Közlemények 2001. évi 88. kötetében ENGLONER ATTILA és GUBCSÓ GABRIELLA „Szövetteni vizsgálatok az Ingói-berek (Kis-Balaton Védőrendszer) nádas állományaiban” megjelent cikke 4. és 5. ábrájának felirata hibásan került közlésre.

A 4. ábrán a szelvények helyes sorszámai: 2, 4, 5. Az 5. ábrán az x- tengely 1-től 5-ig számozódik. A hibáért a Szerzőktől elnézést kérünk. Az ábrák helyesen:



4. ábra. A vertikális rizómák szövet rétegeinek átlagos vastagsága és százalékos részesedése a teljes vastagságból. Szövet rétegek: az epidermisz és a szubepidermális rétegek vastagsága [1]; a légjárat (aerenchima) vastagsága [2]; a légjárat szélessége [3]; a második szklerenchima réteg vastagsága [4]; a parenchima vastagsága [5]; a harmadik szklerenchima vastagsága [6]

Figure 4. Average thicknesses and percentages of the investigated tissues in the vertical rhizomes. Tissue layers: thicknesses of [1] epidermis and subepidermal layers and [2] air chambers; [3] width of air chambers; thicknesses of [4] the second sclerenchyma ring; [5] the parenchyma and [6] the third sclerenchyma ring.



5. ábra. A víz alatti szár szövet rétegeinek átlagos vastagsága és százalékos részesedése a teljes vastagságból. Szövet rétegek: az epidermisz és szubepidermális rétegek vastagsága [1]; a légjárat (aerenchima) vastagsága [2]; a légjárat szélessége [3]; a subkortikális szklerenchima vastagsága [4]; a parenchima réteg vastagsága [5]

Figure 5. Average thicknesses and percentages of the investigated tissues in below water stems. Tissue layers: thicknesses of [1] epidermis and subepidermal layers and [2] air chambers; [3] width of air chambers; thicknesses of [4] subcortical sclerenchyma and [5] parenchyma layers.



## TARTALOMJEGYZÉK

ISÉPY I.: Priszter Szaniszló 85 éves. Köszöntés és köszönet a jeles évfordulón	1
Könyvismertetés (NAGY-TÓTH F.)	4
ISÉPY I.: A Botanikai Közlemények 100 éve a magyar botanikáért	5
Könyvismertetés (SURÁNYI D.)	14
KISS K. T., SCHMIDT A.: In memoriam Prof. Dr. Uherkovich Gábor	15
PENKSZA K., BÖCKER R.: Új <i>Festuca</i> faj Szíriából ( <i>Festuca ujhelyii</i> spec. nova)	29
BARCZI A., VONA M., BAUER N.: Talaj-növény kapcsolatok vizsgálata az olaszfalui Eperjes-hegyen	33
BARTHA D., RAISZ Á.: Összehasonlító vizsgálatok az európai bükk taxonok levelein I. Levéllalak-változatosság a lombkoronán belül	49
FRANCISCS I., ALMÁDI L.: Adatok a levelek kiszáradástűréséről páfránypopulációkban gravimetriás vizsgálatok alapján	65
SURÁNYI D.: A fenotípusos bélyegek stabilitása sárgabarack virágokban	77
KISS SZÉKELY Z.: Tájékoztató elemzés a Faragói-tó egykori (1976) flórájáról	89
MALATINSZKY Á., PENKSZA K.: Adatok a Sajó-völgy edényes flórájához	99
SZABÓ I.: Melegvízi növényfajok Hévíz és Keszthely vizeiben	105
SZERDAHELYI T., LŐCSEI G.: A Vadállókövek szilikátyepeinek vizsgálata	117
TAR T.: Florisztikai adatok a nagykőrösi Nagyerdő és környékéről	127
TATÁR S.: Botanikai vizsgálatok a veregyeházi Malom-tó úszólápjain	141
VOJTKÓ A.: A váci Naszály sziklagyepjeinek cönológiai vizsgálata	161
<b>Rövid közlemények:</b>	
TAMÁS J., CSONTOS P.: Őszi füzértekeres a Pázmándi-sziklákon	183
<b>Tudományterületi áttekintések:</b>	
LEPOSSA A.: A talajalgákra ható ökológiai tényezők (Irodalmi áttekintés)	187
<b>Magyar herbáriumok:</b>	
SZABÓ I.: A tapolcai polgári iskola herbárium a Redl Gusztávtól	203
Növénytani szakülések (LÖKÖS L.)	219

## INDEX

ISÉPY I.: Szaniszló Priszter is 85 years old	1
ISÉPY I.: The "Botanikai Közlemények" – since 100 years for the Hungarian botany	5
KISS KEVE T., SCHMIDT A.: In memoriam Prof. Dr. Gábor Uherkovich (1912–2002)	15
PENKSZA K., BÖCKER R.: New <i>Festuca</i> species from Syria ( <i>Festuca ujhelyii</i> spec. nova)	29
BARCZI A., VONA M., BAUER N.: Survey of connections between soil and vegetation on hill Eperjes, near Olaszfalu	33
BARTHA D., RAISZ Á.: Vergleichende untersuchungen an den Blättern der europäischen <i>Fagus</i> Taxa I. Blattform-variabilität innerhalb der Laubkrone	49
FRANCISCS I., ALMÁDI L.: Gravimetric studies on the leaf desiccation tolerance in fern populations	65
SURÁNYI D.: The stability of phenotypic traits in apricot flowers	77
KISS SZÉKELY Z.: Présentation de l'analyse de la flore du Faragói-tó (Transylvanie, Roumanie)	89
MALATINSZKY Á., PENKSZA K.: Floristic data to the flora of Sajó valley	99
SZABÓ I.: Thermal neophytes of Hévíz lake and ditches near Keszthely	105
SZERDAHELYI T., LŐCSEI G.: Phytosociological studies of andesite rock grassland on Vadállókövek (Hungary)	117
TAR T.: Floristic data from Nagykőrös Nagyerdő and its surroundings	127
TATÁR S.: Botanical researches in the floating mires of Malom pond at Veregyeház, Hungary	141
VOJTKÓ A.: Coenological studies on rocky grassland communities of the Naszály hill	161
<b>Short communications:</b>	
TAMÁS J., CSONTOS P.: Autumn Lady's Tresses ( <i>Spiranthes spiralis</i> /L./Chevall) on the Pázmándi-rocks, Hungary	183
<b>Reviews:</b>	
LEPOSSA A.: Ecological factors affecting on soil algae (review)	187
<b>Hungarian herbarium:</b>	
SZABÓ I.: Herbarium of Gustav Redl at Tapolca general school	219

### Formai előírások:

A hibátlan gépeléssel vagy számítógépes szövegszerkesztéssel készített tipizálás nélküli, javításoktól mentes kéziratok terjedelme az ábrákkal, táblázatokkal és az irodalomjegyzékkel együtt nem haladhatja meg a 20 gépelt oldalt. Az oldalak 12 pontos betűvel, 1,5-es sorközszel, 3 cm-es margókkal készíthetők. A kéziratok három kinyomtatott, teljes példány megküldése mellett mágneslemezen is beküldendők. A szöveget MS Word for Windows 2.0 vagy 6.0 formátumban kell elkészíteni. Az ábrákat, képeket, hagyományos formában, vagy kép file-ok (JPG, TIF) formájában küldjék el. Ismételten hangsúlyozzuk, hogy a lemezen beküldött anyagok mellett sem nélkülözhető a kinyomtatott szöveg, valamint a táblázatok és az ábrák.

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 (1993, 2002) az irányadó. A növényneveket PRISZTER SZ.: Növényneveink c. munkája (Mezőgazda Kiadó, 1998) szerint kell említeni. A mértékegységeket az SI-rendszer szerint kell használni. A tizedes számoknál tizedesvessző irandó.

Az egyes fejezetünk fölé két soremelés, alattuk egy soremelés legyen. A bekezdések első sora 3 betűhellyel beljebb kezdődjék. Tabulátorjel bekezdésként *nem* használható. A kéziratban semmiféle tipizálás *ne* legyen.

A szöveg közben az irodalmi hivatkozások a következőképpen szerepeljenek. Egy szerző esetén: (Kis 1995), két szerző esetén: (Kis és Nagy 1995), több szerző esetén: (Kis et al. 1995). Több szerzőre történő hivatkozásnál: (Kis 1962, Nagy és Kovács 1986), ill. ugyanazon szerző(k)re történő többszöri hivatkozásnál: (Kis 1962, 1981, 1990; Nagy és Kovács 1986). 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: Kis és Nagy (1995) szerint stb. A hivatkozásokban a szerzők neve között kötőjelet *ne* használjanak.

Az Irodalomban szereplő hivatkozásokat szoros ABC sorrendben, ezen belül időrendben az alábbi minták szerint kell feltüntetni.

Folyóiratban közölt egy szerzős dolgozat esetén:

Kis A. 1995: Útmutatás a szerzők részére. Bot. Közlem. 82: 123–456.

Két vagy több szerző esetén:

Kis A., Nagy B. 1995: Cím stb.

Illetve:

Kis A., Nagy B., Közepes C. 1995: Cím stb. (Tehát a szerzők nevei között vesszővel, kötőjel, és, ill. and szó nélkül.)

Szerkesztett kötetben történt publikálás esetén:

Kis A. 1995: Útmutatás a szerzők részére. In: Szerzői útmutatások (Szerk.: Nagy B., Közepes C.). Botanikai Kiadó, Budapest, pp. 345–568, vagy 230 pp., vagy egy oldal esetén 23. p.

Idégen nyelvű, idézett cikkek szerzői esetén is a fenti mintákat *kell* követni Ed.: vagy Eds.: használatával.

### Ábrák, táblázatok, illusztrációk

Az ábrák nyomdakész állapotban készíthetők el, vagy tussal pauszpapíron, vagy számítógépes ábraszerkesztés esetén lézernyomtatóval. Az ábrák mérete olyan legyen, hogy a nyomdai eljárás során történő kicsinyítéssel egyetlen részlet se veszessen el. Ha az illusztráció fénykép, akkor az tükörfényes, fekete-fehér papírkép lehet, melynek minimális mérete 9x12 cm. A fényképeken a szükséges beírásokat Letraset betűkkel, vagy számítógéppel nyomtatott betűkkel kell végezni. Semmi esetre se alkalmazzon filctollas vagy bármilyen más kézi beírást. A beírások méretezésénél vegye figyelembe a nyomdai eljárás során bekövetkező kicsinyítést, tehát relatíve nagyobb betűket használjon. *Minden ábrát a tükörméretnek (12,5x19,5 cm) megfelelő méretarányban kell elkészíteni (pl. arányosan legyen kisebb).* Az ábrák, fényképek sorszámát hátoldalukon ceruzával a szerző(k) nevével együtt kell feltüntetni, így: Kis et al. 1. ábra. Az ábrák, táblázatok legcélszerűbb helyét a kéziratban a lap bal szélén egy ceruzával berajzolt nyíllal és a vonatkozó ábra, illetve táblázat számának feltüntetésével kérjük jelezni, így: 1. ábra →.

Az ábrák, táblázatok feliratainál, beírásainál az oszlopok, sorok elnevezése után zárójelbe tett számmal jelezze, hogy az adott szöveg, szó az idegen nyelvű fordításban milyen számmal szerepel, pl. hajtáshossz (1). Pilyenkor pl. az angol szövegben a sorrend fordított, tehát: (1) shoot length, melyet a cím alá kell elhelyezni. Ebben a tekintetben a Botanikai Közlemények korábbi számai nyújtanak támpontot.

A szerkesztő bizottság csak a fentieknek megfelelően elkészített kéziratot fogad el és bocsát lektorálásra. A szerkesztőség idegen nyelvű fordítást, az ábrák és/vagy táblázatok elkészítését, az előírásoknak megfelelővé alakítását *nem* végzi el.

A kéziratokat két független lektor bírálja. Ha a két lektor véleménye a cikk közölhetőségét illetően különbözik, a cikkről a szerkesztő dönt. A szerzők a lektorok véleményét aláírás nélkül kapják meg. A lektorok javaslatai alapján a kéziratok módosítását, véglegesítését a szerzők végzik. A szerzők végzik a korrektúrázást is és ők felelnek a kéziratuk tartalmáért. A szerkesztő a kéziratot a kézirat beérkezésének és elfogadásának időpontját feltüntetni. A közlemény nyomtatott formájában az elfogadás időpontja szerepel.