30,180

1993 DEC 2

260

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTI[illegible]
BIOLOGI[illegible]

Szerkeszti — Redigit

GULYÁS SÁNDOR—ZSOLDOS FERENC

Kötet — Tomus

80.

Füzet — Fasciculus

1.

Szeged, 1993.

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intézőbizottsága:

Elnök: BABOS KÁROLY

Titkár: KISS KEVE TIHAMÉR

Jegyző: PINTÉR ISTVÁN

Szerkesztő: **GULYÁS SÁNDOR és ZSOLDOS FERENC**

Szerkesztőbizottsági tagok:

ISÉPY ISTVÁN, LÁNG EDIT, MÉSZÁROS ILONA, SURÁNYI DEZSŐ, SZABÓ ISTVÁN, SZŐKE ÉVA, TUBA ZOLTÁN.

A Botanikai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésein elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőkhöz (GULYÁS SÁNDOR, JATE Növénytani Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u. 2., illetve ZSOLDOS FERENC, JATE Növényélettani Tanszék 6722 Szeged, Egyetem u. 2.) kell eljuttatni két példányban, hibátlanul és szabvány szerint (oldalanként 25 sor, soronként 50 leütés) legépelve, tipizálás nélkül. A közlemények terjedelme az irodalomjegyzékkel, az idegennyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (15—20 gépelt oldal).

Az irodalomjegyzék a szerzők alfabetikus sorrendje, ezen belül időrendi sorrend szerint állítandó össze. Az idézés módjára az alábbi példák mérvadók: Könyvcitálás: FARKAS G. 1978: Növényi biokémia. — Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 404. Könyvrészlet: REISENAURER, H. M. 1978: Absorption and utilization of ammonium nitrogen by plants. — In: Nitrogen in the environment (D. R. Nielsen and J. G. Mc. Donald, eds), 157—170, Academic Press, New York. — Folyóirat citálás: Kennedy, C. D.—Stewart, R. A. 1980: The effect of 2,4-D on ion uptake by maize roots. — J. Exp. Bot. 31: 135—150.

Minden kézirathoz mellékelendő, külön papíron két példányban idegen nyelvű kivonat, elsősorban angol (vagy német) nyelven. Terjedelme maximálisan 2 gépelt oldal. A szerző készíti el az ábrák és a táblázatok fordításait is.

A rajzok pauszpapíron, tussal készítendők el és az esetleges fényképekkel együtt külön mellékelendők. A fényképeken (minimális méret 9×12 cm, tükörfényes másolat) az esetleges beírások elkerülendők, a szükséges jelöléseket a fotóra fektetett pauszpapíron kell feltüntetni. Az ábrák, fényképek aláírásai külön papíron közlendők. A mellékletek helyét a kéziraton feltűnően jelezni kell.

A szakmai kifejezések, idegen eredetű szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikont (1975—1978) kell irányadónak tekinteni. A mértékegységek megjelölésénél a SI alkalmazandó.

Közleményeikért a szerzők felelősek, ők végzik a korrektúrázást is. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratokat fogad el.

Technikai szerkesztő: MOLNÁR EDIT, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete

2163 Vácrátót

The Botanikai Közlemények is indexed in Current Contents

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

80. KÖTET 1—2. FÜZET
1993.

Szerkesztők:

GULYÁS SÁNDOR
és
ZSOLDOS FERENC

Technikai szerkesztő:

MOLNÁR EDIT

Szeged, 1993.

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intézőbizottsága:

Elnök: BABOS KÁROLY

Titkár: KISS KEVE TIHAMÉR

Jegyző: PINTÉR ISTVÁN

Szerkesztő: GULYÁS SÁNDOR és ZSOLDOS FERENC

Szerkesztőbizottsági tagok:

ISÉPY ISTVÁN, LÁNG EDIT, MÉSZÁROS ILONA, SURÁNYI DEZSŐ, SZABÓ ISTVÁN
SZŐKE ÉVA, TUBA ZOLTÁN

A Botanikai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésén elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőkhöz (GULYÁS SÁNDOR, JATE Növénytani Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u. 2., illetve ZSOLDOS FERENC, JATE Növényélettani Tanszék 6722 Szeged, Egyetem u. 2.) kell eljuttatni két példányban, hibátlanul és szabvány szerint (oldalanként 25 sor, soronként 50 leütés) legépelve, tipizálás nélkül. A közlemények terjedelme az irodalomjegyzékkel, az idegennyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (15—20 gépelt oldal).

Az irodalomjegyzék a szerzők alfabetikus sorrendje, ezen belül időrendi sorrend szerint állítandó össze. Az idézés módjára az alábbi példák mérvadók: Könyvcitálás: FARKAS G. 1978: Növényi biokémia. — Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 404. Könyvrészlet: REISENAURER, H. M. 1978: Absorption and utilization of ammonium nitrogen by plants. — In: Nitrogen in the environment (D. R. Nielsen and J. G. Mc. Donald, eds), 157—170, Academic Press, New York. — Folyóirat citálás: Kennedy, C. D. — Stewart, R. A. 1980: The effect of 2,4-D on ion uptake by maize roots. — J. Exp. Bot. 31: 135—150.

Minden kézirathoz mellékelendő, külön papíron két példányban idegen nyelvű kivonat, elsősorban angol (vagy német) nyelven. Terjedelme maximálisan 2 gépelt oldal. A szerző készíti el az ábrák és a táblázatok fordításait is.

A rajzok pauszpapíron, tussal készítendők el és az esetleges fényképekkel együtt külön mellékelendők. A fényképeken (minimális méret 9x12 cm, tükörfényes másolat) az esetleges beírások elkerülendők, a szükséges jelöléseket a fotóra fektetett pauszpapíron kell feltüntetni. Az ábrák, fényképek aláírásai külön papíron közlendők. A mellékletek helyét a kéziraton feltűnően jelezni kell.

A szakmai kifejezések, idegen eredetű szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikont (1975—1978) kell irányadónak tekinteni. A mértékegységek megjelölésénél a SI alkalmazandó.

Közleményeikért a szerzők felelősek, ők végzik a korrektúrázást is. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.

Technikai szerkesztő: MOLNÁR EDIT, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete

2163 Vácrátót

The Botanikai Közlemények is indexed in Current Contents

INDEX

(Összeállította: MOLNÁR EDIT)

ALMÁDI L.: Adatok a Keszthelyi-hegység *Stipa* fajainak ismeretéhez — Beitrag zur Kenntnis der *Stipa*-Arten von Keszthelyer-Gebirge 47

BAGI I.: Növényi növekedésformák. I. Elméleti alapok és tudománytörténeti megjegyzések — Plant growth forms I. Theoretical basis and discipline historical remarks 119

BARTHA D.—BODONCZI L.—MARKOVICS T.: Változások a Kőszegi-hegység edényes virágtalan flórájában — Changing in the Pteridophyta flora of the Kőszeg mountains 31

BÓDIS J.: A feketefenyő hatása nyílt dolomit sziklagyepre. I. Texturális változások — Degradation of dolomite grassland communities due to *Pinus nigra* plantation I. Textural changes 129

CSEH E.—FODOR F.: A vasellátottság és a N-formák együttes hatása az uborka növekedésére és klorofill-szintézisére — Effect of Fe-status and N-forms on the growth and chlorophyll synthesis of cucumber 19

CSINTALAN ZS.—MEENKS, J. L. D.—TUBA Z.: Kadmium- és ólomkezelt *Tortula ruralis* ökofiziológiai válaszai — Ecophysiological effects of cadmium and lead on a moss *(Tortula ruralis)* 205

JÁRAINÉ KOMLÓDI M.: Aeropalinológiai vizsgálatok Pakson, különös tekintettel a parlagfűre és más, allergiát okozó virágporszemekre és spórákra — Pollen monitoring in Paks (Hungary) and detailed information about *Ambrosia*, the most allergenic pollen 151

JUHÁSZ L.—MADARÁSZ L.—VAS A.: A harangláb *(Aquilegia vulgaris* L.) előfordulása a Hajdúsági Erdőspusztákon — Occurrence of aquilegia *(Aquilegia vulgaris* L.) in Hajdúsági Erdőspuszták (Hungary) 111

KEVEY B.: Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VI. — Daten zur Kenntnis Flora und Vegetation von Ungarn VI. 53

LENDVAI G.: Régi-új elem a magyar flórában: a borzas macskamenta *(Nepeta parviflora* M. BIEB.) — An old-new member of the Hungarian flora: *Nepeta parviflora* M. BIEB. 99

MASAROVICOVÁ, E.: Intra- és interspecifikus különbségek szlovák autochton tölgyfajok fiziológiai és növekedési jellemzőiben — Interspecific and intraspecific differences of physiological and growth characteristics in Slovakian autochthonous oak species 61

MATUS G.: Néhány új florisztikai adat a Gerecséből — Some new floristic data of Gerecse mountains .. 41

MÉSZÁROS S.: A xanton vegyületek evolúciós szerepének vizsgálata a Gentianaceae családban — Analysis of evolutionary significance of xanthone compounds in Gentianaceae 183

NYAKAS A.—BALOGH I.—PRÉCSÉNYI I.: Két mikrotechnikai mérési módszer eredményeinek összehasonlítása — Comparison of two microtechnical method for measuring the area of plant tissues 169

PENKSZA K.: Adatok Dalmácia flórájához — Some floristic data on the flora of Dalmatia 113

PETHŐ M.: A ciklikus hidroxámsavak előfordulása kakaslábfű fajokban — Occurrence of cyclic hydroxamic acids in barnyardgrass species 191

PRÉCSÉNYI I.—HORVÁTH K.: A biológiai diverzitásról — On the biological diversity 219

PRÉCSÉNYI I.—NYAKAS A.—BALOGH I.: Néhány pázsitfű zászlós levelének szöveti diverzitása — Diversity of flay leaf blade tissues in some grasses 163

S. WOLCSÁNSZKY E.—DELY-DRASKOVITS A.—VÁSÁRHELYI T.: Nádban fejlődő rovarok hatása a nádhajtás *(Phragmites communis)* szöveti felépítésére — The effect of insects on the tissues of reed *(Phragmites communis)* 141

SIMAY E.: Budatétényben gyűjtött mikroszkópikus gombák — Microscopic fungi collected in Budatétény (Hungary) 175

SZABÓ L. GY.—BOTZ L.—M. BORDÁCS M.: A csicsóka *(Helianthus tuberosus* L.) nyugalmi állapotú gumójának fruktóztartalma, fruktánjainak kimutatása — Fruktose content and detection of fructans in dormant tubers of Jerusalem artichoke *(Helianthus tuberosus* L.) 199

SZUJKÓ-LACZA J.: Kitüntető és emlékérmék a magyar botanikában — Memorial and centennial medals in Hungarian botany 73

VOJTKÓ A.: A váci Naszály vegetációtérképe — Vegetation map of the Naszály hill 103

Egyéb közlemények — Miscellanies

FRENYÓ V.: Paál Árpád halálának 50. évfordulójára — In memoriam Árpád Paál the 50th year anniversary of his death 9

KISS K. T. Dr. Szemes Gábor 85 éves — Dr Gábor Szemes 85 year old 1

MARÓTI M.: Megemlékezés Gimesi Nándor akadémikus, egyetemi tanárról születésének 100 éves évfordulója alkalmából — In memoriam Professor Gimesi academician at the centennial of his birth 13

PADISÁK J.—ÁCS É.—KOVÁCS K.: In memoriam dr. Kiss István (1910—1990) — In memoriam dr István Kiss (1910—1990) 89

SCHMIDT A.: Dr. Uherkovich Gábor 80 éves — Gábor Uherkovich 80 years old 5

SCHMIDT A.—PADISÁK J.: Beszámoló a 9. nemzetközi fitoplankton workshop-ról — A report about the 9th International Phytoplancton Workshop 217

Könyvismertetés 18, 30

Növénytani Szakülések 79

Hírek (1990—1992) 223

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

80. kötet 1. füzet 1993.

DR. SZEMES GÁBOR 85 ÉVES*

KISS KEVE TIHAMÉR



1907-ben született Nagyszalontán. A kiskunfélegyházi tanítóképző elvégzése után egyetemi tanulmányait Budapesten kezdte, ahol DUDICH ENDRE, GREGUSS PÁL, MOESZ GUSZTÁV voltak tanárai, majd a szegedi Polg. Isk. Tanárképző Főiskoláján fejezte be természetrajz—vegytan—földrajz szakon, GREGUSS, GYÖRFFY ISTVÁN tanítványaként. MOESZ javaslatára kezdett foglalkozni algákkal, amikor diákköri dolgozatként a botanikuskert medencéjének kovamoszat flóráját vizsgálta. Még hallgatóként nyaranta Tihanyba járt dolgozni, ahol IFJ. ENTZ GÉZA és SEBESTYÉN OLGA irányították munkáját.

Jellegzetes XX. századi tudóssors rajzolódik ki, sok hányattatással, ha életútjának főbb állomásait felsoroljuk. Tanulmányai befejeztével két évig belföldi ösztöndíjasként Tihanyban dolgozott. Ezt követően Pápán, Jászberényben a tanítóképző intézetben tanított. 1942—44 között a bécsi Collegium Hungaricum ösztöndíjasaként GEITLER professzorral került szoros kapcsolatba, majd a Lunz am See-i hidrológiai intézetben RUTTNER irányítása mellett dolgozott. Háborúellenes nézeteinek nyílt hangoztatása miatt hazahívták, s Lévára került vegytant, természet-rajzot tanítani. A háború után az egykori alma materben Kiskunfélegyházán tanított. 1946-tól a Természettudományi Múzeum Növénytárában, ill. másodállásként az MTA Biológiai Osztályá-nak főelőadójaként dolgozott, részt véve a hároméves tudományos-terv összeállításában. 1951—54 között a vácrátóti Botanikai Kutatóintézet és Botanikuskert igazgatója volt. Ezután ismét a Növénytár következett. 1962-től az MTA Magyar Dunakutató Állomásának főmunkatársa, igazgatója, innen ment nyugdíjba 1973-ban. Terveit ezután sem adta föl, munkáját otthon folytatta tovább. Tudunk nyomdakész dolgozatról, számtalan ragyogó algarajztábláról, melyek reméljük közkinccsé válnak rövidesen.

* Elhangzott a Magyar Algológiai Társaság és a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztálya közös ünnepi előadóülésén 1992. november 6-án.

Sokrétű algológiai munkásságát most csak vázlatosan tudjuk összefoglalni, kezdve időrendben is az első területtel:

— A források vizsgálata, mely 1931-ben a kádártai források kovaalgáinak elemzésével indul, mintegy bevezetője a későbbi folyóvízi kutatásoknak. Ezt követi a badacsonyi Kisfaludy-forrás, majd az 50-es évek végén a tapolcafői források diatómáinak kutatása, ahol a florisztikai felmérésen túlmenően több környezeti tényező (hőmérséklet, fényviszonyok, áramlási sebesség, szennyezőforrások) elemzésére is sor került. Taxonómiai ismereteinek mélységére, s a témával kapcsolatos megfontoltságára, alázatára utal, hogy más kortársaitól eltérően, meglepően kevés új taxon leírására vállalkozott. Az ilyen vonatkozású kérdésekre, nógatásokra azzal válaszolt, hogy talán valóban új a kérdéses taxon, de számára még nem elég meggyőző az összegyűjtött anyag (mely sokszor több tucat ragyogó algarajz elemzésén alapult).

— A Balaton vizasgálatáról első dolgozata 1939-ben jelent meg. Sok tekintetben az első alapos kvantitatív elemzés ez, a Tihanyi-félsziget környékének planktonikus diatomáiról, amiről napjainkban méltatlanul felejtkeznek el a Balaton kutatói. Ide sorolhatjuk a tihanyi Belső-tó mikrovegetációjáról írt dolgozatot, majd 1948-ban megjelent munkáját, melyben a hullámzás és a biocönózis (értsd csupán a perifitikus kovaalgákat) összetételének összefüggését vizsgálta, előremutatva későbbi ökológiai kutatások irányába.

— A tavi kutatások több egymástól eltérő területet is bemutatnak: úttörő munka a lunzi Untersee epifitonjának mélységi tagozódását, s a fényviszonyokat elemző vizsgálatok. A Szelidi-tó kovaalgáinak elemzése a tó későbbi védetté nyilvánítását alapozta meg. De ide kell sorolnunk az indiai Jamuna folyó kovaalgáinak elemzését is, melynek eredményeit HORTOBÁGYI TIBOR közölte.

— A folyókutatások a 30-as évek végén a Zagyva vizsgálatával kezdődtek, melyről elmondhatjuk, hogy kovaalga-flóra szempontjából ennél alaposabb végigmintázása egy folyónak aligha képzelhető el. Az életmű szempontjából leggazdagabb vizsgálati terület a Duna volt. Az alapkutatásoktól a legszorosabb gyakorlati vonatkozásokig széles a skála. Ez a munka a Duna magyarországi szakasza kriptogámjainak számbavételével, felsorolásával kezdődött. Ezt követte a folyó pontonjairól gyűjtött perifitikus kovaalgák kvantitatív analízise. A kvantitatív fitoplankton vizsgálatok, melyek gerincét képezték a dunai kutatásoknak 1957 őszén kezdődtek és 1966-ban fejeződtek be. Egy részük az egész magyarországi Duna-szakaszt átfogta, s havonkénti mintavételekre alapozott, más részük csak a budapesti szakaszra koncentrálódott, de itt gyakran naponkénti mintavételeken alapult. Ez utóbbiak korukat sok tekintetben megelőzték, s jelentőségüket nem hangsúlyozhatjuk kellőképpen. A gyakorlati vonatkozású munkákat a Fővárosi Vízművek felszíni víztisztításának algológiai ellenőrzése, elemzése jelentette. A fitoplankton vizsgálatok eredményeinek elemzése során beszámolt az őszi periódusok „eutróf-jellegű, bealgásodott" Dunavizéről, a *Stephanodiscus* fajok okozta vízvirágzásokról. Külön kell kiemelnünk azt a könyvrészletet, mely a Limnologie der Donau kötetben jelent meg 1967-ben, s mely összefoglalja a Duna teljes szakaszának fitoplanktonjára, fitobentoszára vonatkozó kvalitatív és kvantitatív kutatások eredményeit, s összeállítja a teljes flóralitát, kiegészítve számos ökológiai vonatkozású, a vízminőség megítélése szempontjából lényeges adattal.

Végül említenénk azokat a könyvrészleteket, melyben algológiai fejezeteket írt: 1951: Algae — Moszatok (JÁVORKA—SOÓ: A Magyar növényvilág kézikönyve), 1953: Bátorliget Bacillariophytái (SZÉKESSY ed. — Bátorliget élővilága), 1975: A Duna hidrobiológiai kutatása (Kovács M. — A környezetvédelem biológiai alapjai).

Alapos, gyakran naponkénti mintavételeken alapuló kvantitatív fitoplankton elemzései nélkül ma sokkal kevesebbet tudnánk a Dunáról. Nem tudnánk egyértelműen

bizonyítani azt a jelentős eutrofizálódást, ami a 70-es években elsősorban a magyarországi szakaszon bekövetkezett, döntően a felső-dunai erőművek hatásának eredményeképpen.

Algológiához, hidrobiológiához kapcsolódó szakmai tevékenységében fontos helyet kapott a Nemzetközi Dunakutató Munkaközösségben végzett munkája, mely során hosszú ideig a fitoplankton — fitobentosz munkacsoport vezetője volt. Kollégaként, tanítómesterként mindig segítőkész volt, mindig biztatással, tanácsokkal teli. 1968-ban a tihanyi algológiai kurzus során a kovaalgák vizsgálatát, meghatározását oktatva, sok fiatal pályájának elindítását segítette. Néhány mondat egy 1967 novemberében kelt leveléből jól illusztrálja a fentieket. „A legfontosabb, hogy igen szívós legyél ebben a munkában... a naponkénti tervszerű elemzés, megismertet a SZERVEZETEKKEL... Mindig készíts MAGADNAK vázlat rajzokat. Elégedjél meg naponta egy-két szervezetnek a gondos LEMÉRÉSÉVEL és LERAJZOLÁSÁVAL... evvel a módszerrel el jutsz oda, hogy a NEMZETSÉGEKET jelölni tudod. Én azonban mindig és ma is hangsúlyoztam, illetve hangsúlyozom, hogy az ÖKOLÓGIAI és az IPARI, TECHNOLÓGIAI kutatásoknak is alapja a faj. A NEMZETSÉGGEL csak végszükségben elégedünk meg... A napi munka elvégzésekor, tanácsos számba venni milyen eredményt is értünk el... Különösen VIZSGÁLATI NAPLÓD feljegyzései legyenek pontosak, precízek. Egy pillanatra sem szabad arra gondolnod, hogy azt MÁSNAK írod, mert akkor már nem lehet egészen őszinte, egészen igaz. ... NAPONTA olvassál idegen nyelvű szakmai munkát. Elég a 20—30 perces kezdet, de ezt soha ne hagyjad el. ... A SZAKMAI MŰVELTSÉGET mindenkinek a maga szívós munkájával kell megszereznie... Kicsit hosszabb levelet írtam, talán közelebbi tanácsokat adtam, mint amit vártál tőlem. Azért időztem azonban hosszabban ezen elvi kérdésekkel, mert életinduláskor ezek döntő tényezők."

Végül emelném ki munkásságának azt a részét, melynek méltatása során — tavasszal még azt reméltem — személyesen is itt lehet felesége BÁNÁTI MÁRIA. BÁNÁTI MÁRIA jó szemmel, ragyogó rajzkészséggel, nagy szorgalommal véve részt az algológiai vizsgálatokban, vált SZEMES GÁBOR jobbkezévé. Azok a precíz, miniciózus rajzok, melyek a dunai dolgozatokban megjelentek ennek az együttműködésnek, közös alkotómunkának az eredményei. Reméljük, hogy mielőbbi publikálásuk mindkettőjük hírnevét öregbítheti.

Befejezésül mindnyájunk nevében jó egészséget szeretnék kívánni SZEMES GÁBORnak a kutatónak s mesternek, SZEMES GÁBORnak az embernek.

(Cím: MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás, 2131 Göd, Jávorka S. u. 14.)

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

DR. UHERKOVICH GÁBOR 80 ÉVES*

SCHMIDT ANTAL



Egy, a századunkat szinte teljességében átívelő és tudományos munka tekintetében mindmáig aktív életpálya ünnepi eseményére jöttünk most össze, mikor prof. Dr. UHERKOVICH GÁBORt köszöntjük 80. születésnapja alkalmából.

UHERKOVICH GÁBORral kapcsolatosan még az a történeti utalás is helytálló, hogy születésének időpontja megegyezik a hidrobiológia egyik külön területének, a folyóvízi kutatásoknak (rheobiológia, potamobiológia) kezdeteivel. Ő maga is már egyetemistaként az áramló vizek hidrobiológiai kutatásával kezdett el foglalkozni.

UHERKOVICH GÁBOR a Felvidéken, a mai Szlovákiában, Dobsinán született 1912. október 20-án. A trianoni békeszerződés után családjával Magyarországra került. Főiskolai és egyetemi tanulmányait Szegeden végezte, 1931—1937 között. A taxonómia és ökológia, valamint a protisztológia területén, továbbá állóvizek limnológiai kutatása területén a hazai kutatók ekkor már nemzetközileg is értékelt eredményeket produkáltak. Feltétlenül megemlítendő ebben a vonatkozásban GELEI „protisztológiai iskolája" és a GYŐRFFY körül kialakult „szegedi algakutató iskola", amelynek munkájában hallgatóként UHERKOVICH GÁBOR is részt vett. Közben egy évig a prágai Károly Egyetem hallgatójaként a világhírű Pascher-intézetben dolgozott és PRINGSHEIM előadásait hallgatta. Szakdolgozatának címe: Dobsinai patakok algavegetációja.

1937—1938-ban egyetemi gyakornok a Szegedi Tudományegyetemen. Ezt követően 10 évig állami tanítóképző intézeti tanár lesz előbb Pápán (1938—1940), majd Budapesten a XII. kerületben (1940—1948). Ebben az időszakban, 1940—1944 között havi gyakorisággal vett minták alapján feldolgozta a bajai Duna-szakasz, és annak város alá kanyarodó mellékága, a Sugovica, algavegetációját.

A dúló háború miatt ennek az anyagnak csak kis töredéke maradt meg és került publikálásra jóval később, 1956-ban. UHERKOVICH GÁBOR már az 1940-es évek elején felismerte, hogy a folyók kutatása csak munkaközösség által és szervezett formában, lehetőleg külön erre a célra létesített intézmény keretében történhet eredményesen. Ennek a felismerésnek az akkori bajai polgármester, BERNHART SÁNDOR elképzeléseivel való szerencsés találkozásából született meg a Baján létesítendő Dunakutató Állomás terve, mely 1944-re berendezve várta, hogy megkezdődhessék ott a munka. Sajnos a

* Elhangzott a Magyar Algológiai Társaság és a Botanikai Szakosztály közös ünnepi előadóülésén 1992. november 6-án.

háború alatt az állomás épülete és berendezése teljesen megsemmisült. UHERKOVICH GÁBOR azonban ezekkel a bajai dunai vizsgálatokkal jegyezte el magát végleg a folyók biológiai, elsősorban algológiai kutatásával.

1948-ban Pécsre került, ahol az ott létrejött pécsi Tanárképző Főiskola egyik alapítójaként a Növénytani Tanszéket vezette. Ugyancsak az ő nevéhez főződik a főiskolai botanikuskert létrehozása, és később sokat fáradozott annak bővítésén is. Ebben az időszakban kezdte el a *Scenedesmus* zöldalga nemzetség intenzív kutatását.

1957-ben „ellenforradalmárként" el kellett hagynia főiskolai tanszékét és akadémiai kutatóként a szegedi József Attila Tudományegyetemen működő Tiszakutató Állomásra került. Itteni kutatásai kiterjedtek a folyó egész hazai mederszakaszának algológiai vizsgálatára. Emellett hidrobiológiai speciális kollégiumot tartott a hallgatóknak. Publikált eredményei nyomán 1963-tól számos és újból is megismételt meghívásokat kapott külföldi egyetemekre, előadások tartására és kutatóintézeti munkára: 1963—1975 között Finnország (Helsinki, Tvärminne, Joensuu) és Svédország (Uppsala, Lund, Aneboda), 1963—1978 között Németország (Plön, Helgoland, Greifswald, Stechlinsee, Hiddensee), 1968-ban Lengyelország (kutatás a Visztula egész hosszában), 1973-ban Hollandia (Groningen), 1975-ben Jugoszlávia (Palicsi tó), 1960—1988 között több ízben is a szülőföld, a mostani Szlovákia.

Tiszakutató tevékenységét, amikor a kutatások súlypontja a folyó középső szakaszára tevődött át, Szolnokon folytatta. 1970—1971 között munkájához a szolnoki Damjanich János Múzeum adott otthont. Itt jelent meg a Tisza lebegő paránynövényei c. nagy átfogó Tisza-monográfiája.

1972-től 1978-ban történt nyugállományba kerüléséig a Pécsi Orvostudományi Egyetemhez tartozó kutatólaboratóriumban, saját lakásában dolgozhatott. Utána pedig még évekig tudományos tanácsadó a Pécsi Vízmű laboratóriumánál valamint a Balatonkutatásnál.

UHERKOVICH GÁBORt tudományos tevékenysége nemzetközileg is ismert és elismert kutatóvá tette. Munkásságának eredményei főleg négy területen jelentkeztek:

1. A *Scenedesmus* nemzetség kutatása. A hazai kutatási eredményeket összefoglaló és rendszerező monográfia (Die Scenedesmus- Arten Ungars, 1966) az MTA kiadványaként jelent meg német nyelven. Kibővített változatának kézirata 1992-ben készült el és korlátozott példányszámban sokszorosítva került a szakemberek kezébe.

2. Folyóvízi kutatások. A skála rendkívül széles, hiszen a hazai nagy folyók kutatására éppúgy kiterjedt, mint a kisebb vízfolyásokra, továbbá a Visztulára, valamint Albánia, Skandinávia, Szlovákia és Amazónia folyóira is.

3. Alig, vagy egyáltalán nem ismert hidrobiotopok kutatása. Ilyen jellegű vizsgálatokat végzett a Balatonon (élőbevonatok, üledékfelszín), dunántúli tőzegmohás vizeken, természetvédemi területek kisebb vizein, Duna—Tisza közi szikes vizeken.

4. Taxonómiai kutatások. A minden alga-diviziót átfogó kutatásai során több száz a hazai flórára, vagy a tudományra nézve új taxon regisztrálása, leírása mellett lényeges kiegészítő adatokkal szolgált az édesvizekben ritka vörösmoszatok ismeretéhez *(Thorea ramosissima, Bangia atropurpurea).*

UHERKOVICH GÁBOR munkamódszerére a legáltalánosabban az volt jellemző, hogy a természet megfigyelésén alapuló vizsgálatokat végzett, természetben gyűjtött anyagot dolgozott fel. Az eredmények kiértékelését mindig széles körű összefüggések (meteorológiai, hidrológiai tényezők, a víz kémiai és fizikai paraméterei, antropogén hatások stb.) alapján végezte el. Terepgyűjtéseit — esetenként egészítette laboratóriumi kísérletekkel (pl. egyes rendszertani kérdések tisztázása a *Scenedesmus* fajok vizsgálatánál).

UHERKOVICH GÁBOR tudományos eredményeit az 1960-as években szinte jobban

ismerték külföldön, mint otthon. A késlekedő hivatalos hazai elismerést jól tükrözik tudományos minősítésének körülményei: noha 1957-ben elkészült a *Scenedesmus* nemzetségről szóló kandidátusi dolgozata, de politikai okokból csak 1962-ben engedélyezték a védését. A Societas pro Fauna et Flora Fennica levelező tagjává választják, ami Skandináviában akadémiai tagságnak megfelelő súlyú elismerés, miközben itthon megakadályozták „nagy doktorijának" megvédését. A biológia tudomány doktora fokozat elnyerésére 1971-ben adta be disszertációját, a Tisza-monográfiát: A Tisza lebegő paránynövényei (A Tisza fitoszesztonja) című munkát, de a fokozat elnyerésére politikai okokból csak 1990-ben került sor. Részleges „rehabilitációja" azzal történt meg, hogy 1991-ben elnyerte a Janus Pannonius Tudomány Egyetemen a címzetes egyetemi tanári címet.

UHERKOVICH GÁBOR életpályájának és tudományos tevékenységének eddigi ismertetéséből is kiderült már, hogy noha 1957-ben hivatalosan elvették tőle a katedrát, tanári, oktató tevékenysége valójában sosem szűnt meg és életművének mindvégig jelentős és szerves részét képezte.

Tanítóképzős diákjai mindmáig megtartják találkozóikat UHERKOVICH GÁBOR részvételével. Az 1960-as évek második felében indult vízügyi hidrobiológus nemzedék egyik szellemi atyja feltétlenül UHERKOVICH volt. Újra kiemelhető, hogy katedra nélkül is, egyéni segítségnyújtása eredményeként mindmáig a legtöbb, szakmájában megmaradt algológus, hidrobiológus tanítványt vallhatja magáénak (DOBLER LÁSZLÓNÉ, ESTÓK BERTALAN, KÁDÁR GÉZA, KISS KEVE, SCHMIDT ANTAL, VÍZKELETY ÉVA, VÖRÖS LAJOS és mások vagyis a hazai „közép-nemzedék" jelentős hányada). A névsor nemzetközivé is bővíthető, hiszen vendég professzorként a skandináviai egyetemeken többször is tartott algológiai kurzusokat. Tanítványai nemcsak szakmai ismereteket kaptak tőle, hanem megtanulhatták mellette a szakma művelésének más lehetőségeit is (a rutin munkától az ismeretterjesztésen keresztül a tudományos publikációig és könyvírásig), és talán a legfontosabbat is: a szakma szeretetét, a szakmával szembeni alázatot.

UHERKOVICH GÁBOR mindig aktív résztvevője volt (és részben még ma is az!) a szakmai közéletnek: funkciót vállalt és rendszeresen előadott a Magyar Hidrológiai Társaságban és a Magyar Biológiai Társaságban. Jelenleg is elnöke az 1990-ben alapított önálló Magyar Algológiai Társaságnak és tiszteletbeli tagja a Magyar Hidrológiai Társaságnak.

Életének, munkásságának néhány jellegzetes tárgyi emlékét jelen kis kiállításunk mutatja be, többek között néhány szakmai kitüntetését is. Érdeklődési köre az algológián és a hidrobiológián kívül kiterjedt a természettudomány szinte minden területére, ugyanakkor nagyfokú érzékenységet mutatott a humán tudományok, továbbá a képzőművészet és az építőművészet iránt is. Egy, napjainkban már szokatlan renaissance embertípust képvisel ő, akinek környezetére kisugárzó tehetsége produktumokban is jól mérhető.

Ő maga több, mint 170 tudományos munkát: dolgozatot és könyvet publikált eddig. Elméleti tudására, pedagógiai vénájára alapozva — a fentiekben idézett akadályozó momentumok ellenére is — életével és munkájával igazolja azt, hogy az emberi szellem az alkotás csodálatosan formálható nyersanyaga.

(Cím: Alsó-Duna-Völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség, 6500 Baja, Bajcsy-Zsilinszky u. 10.)

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

PAÁL ÁRPÁD HALÁLÁNAK 50. ÉVFORDULÓJÁRA

FRENYÓ VILMOS

Az egykori budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Növényélettani Intézetének professzora, PAÁL ÁRPÁD 1943. április 9-re virradó hajnalon, 54 éves korában hunyt el, váratlanul.

Előző délután még e sorok írójával, akkori asszisztensével, részletesen megbeszélte a másnap délelőtti növényélettani előadás kísérleti bemutatóját, mert mindig szigorúan ragaszkodott az előadottak igaz mivoltának meggyőző bizonyításához. A hitelességre törekvés volt PAÁL ÁRPÁD oktató-kutató tevékenységének egyik jellemzője és ezt követelte meg tanítványaitól és doktorandusaitól egyaránt.

A megbeszélt előadásra már soha nem került sor. PAÁL ÁRPÁD szigorú arccal feküdt budai otthonában a halottas szoba keretén. A szigor PAÁL professzor természetéhez tartozott életében is, és ezért sem látszott halottnak, csupán az egyetemen megszokott arcát láttam magam előtt. Csak a fekvő helyzet volt szokatlan, mert pihenni még sohasem láttuk. Csak lassú járásán látszott, hogy szívbeteg. Betegségéről nem szokott beszélni és az akkoriban még fiatal asszisztencia kevés megértéssel egyszerűen komótosságnak vélte a beteg ember kényszerű óvatosságát. A döbbenetesen váratlan halál cáfolt rá félreértésünkre és ekkor értettük meg, hogy türelmetlennek látszó sürgetései hátterében a felelősség ösztökélte. A rábízott munkakört magas színvonalon akarta betölteni életének hátralévő ideje alatt.

BETHLENFALVI PAÁL ÁRPÁD régi erdélyi családból származott és erre a maga szerény módján büszke is volt, noha már nem ott született, hanem Budapesten 1889. április 15-én. Az Erdélyben ma is gyakori „rjazan" férfitípus vonásait viselte, ami a honfoglalók óta ismert a magyar népességben (BARTUCZ 1938). Annál különösebb, hogy orosz kollégák — köztük N. G. POTAPOV, aki 1952-1955 között vendégprofesszor volt az ELTE Növényélettani Tanszékén — német szakembernek gondolták. A tévedést az okozhatta, hogy fiatal ösztöndíjasként a lipcsei egyetem növényélettani intézetében a nagyhírű WILHELM PFEFFER (1845-1920) professzor mellett működött és kutatta a fototrópos növényi ingerületvezetés mechanizmusát, ami végülis a növesztő hormon felfedezéséhez vezetett.

Elsőként írta le:"... biztos, hogy nem más, mint diffusio ezeknek a csúcsból eredő, növekedésösztökélő hatásoknak a közvetítője. Tehát maga a növekedésszabályozás is abból állhat, hogy csúcs vízben oldható anyagot választ ki, ez vándorol le sejten és zselatinon át és serkenti osztódásra a sejteket."(Magy. Tud. Akadémia Értesítője 1918, a 471. oldalon). (Persze a sejtfalak megnyúlását akkoriban még nem tekintették külön jelenségnek a sejtosztódásban, s ezért nem vizsgálták az újonnan felfedezett növényi hormonnal összefüggésben sem.) Ezzel a magyar nyelvű cikkel egyidőben jelent meg bő 50 oldal terjedelemben, nagyon sok bizonyító erejű kísérlettel alátámasztva a híressé vált német nyelvű publikáció (PAÁL 1918). A prioritást a dán BOYSEN-JENSEN, az egykori tudományos versenytárs némiképp vitatta ugyan (BOYSEN-JENSEN 1935), de nem volt meggyőző. A holland származású F. W. WENT az auxin névadója, később a kaliforniai pasadenabeli nagy fitotron igazgatója, az 1960-as években levélben érdeklődött PAÁL ÁRPÁD után, akivel valaha Lipcsében együtt volt a nevezetes hormon

felfedezése idején. Ő nem hagyott kétséget afelől, hogy a felfedezés érdemi része PAÁL ÁRPÁDé.

Munkássága és szakirodalmi tevékenysége megfelelt a kor tudományos követelményeinek. Legfőbb jellemzője PAÁL munkájának az adatok megbízhatósága, ami a fejlett kritikai és önkritikai érzékkel párosult lelkiismeretesség eredménye volt. Néhol szinte aprólékosságig ment cikkeiben is, ami nem ritkán körülményessé, némileg nehézkessé tette publikációit, annak ellenére, hogy stílusa általában jól csiszolt volt, nemcsak anyanyelvén, hanem saját fogalmazású német közleményeiben is.

Termékeny, publikáló kutatónak indult, de a növesztő hormon felfedezését és elismerését jelentő 1918-as nagy siker után, lendülete érezhetően alábbhagyott. Rövid életében, tényleges tehetségéhez képest viszonylag keveset publikált. Ennek jelentős oka volt romló egészségi állapota, az ezáltal megkövetelt kíméletes életmód, amit viszont nem mindig követhetett.

PAÁL munkásságát sokfelé ma is forrásértékűnek tartják, nem utolsó sorban például Japánban, ahonnan több kutató is fordult részletesebb információért az ELTE Növényélettani Tanszékéhez, melyet 1929-től haláláig PAÁL professzor vezetett. Még családja segítségét is igénybe kellett venniük az érdeklődő kérdések megválaszolására. Többek közt HIROSHI ICHIMURA japán kolléga még 1979-ben küldött levelében ezt írja: "I am investigating the process of the discovery of plant hormone and Paál's papers are source materials essential to my study." Legutóbb E. HÖXTERMANN német kutató érdeklődött PAÁL munkái, illetve a róla szóló — méltatlanul szegényes — tudománytörténeti irodalom iránt.

Mindezek a kései érdeklődések is jelzik, hogy az egykori ösztöndíjas fiatalember, igencsak szerény eszközökkel, de józan találékonysággal és óriási szorgalommal korszaknyitó fölfedezést tett, megtalált egy tipikus növényi hormont, a legelsőt, amit azóta auxinnak (növesztőnek) neveztek el. A növényi hormonkutatás ettől kezdve tért át a tétova próbálkozásokról a célirányos haladásra és ez az út rendkívül termékenynek bizonyult. E munkát FITTING, BOYSEN—JENSEN, WENT és PAÁL neve fémjelzi, de nem alaptalanul, ha mi PAÁL ÁRPÁD nevét látjuk legfényesebben ragyogni.

PAÁL ÁRPÁD életének és munkásságának tényeit és eseményeit, legjelentősebb publikációinak lényegét, különös tekintettel a növényi ingerjelenségekkel kapcsolatos korai munkáira — az adatok hiányosságai miatt a teljességre való törekvés nélkül — az alábbiakban foglaljuk össze:

Hallgató korában a nevezetes Eötvös Kollégium tagja és lakója, ahol széleskörű tudományos nevelésben részesült.

1911—1912: Egyetemi doktori címet szerez (főtárgya: növénytan), demonstrátor a budapesti egyetem Általános Növénytani Tanszékén MÁGOCSY-DIETZ professzor mellett. Középiskolai tanári képesítést kap természetrajz—vegytan oktatásra.

1911a *Teratológiai megfigyelések a Phaseoluson (Teratologische Beobachtungen an Phaseolus)* — Bot. Közl. 1. füzet, 35—38., habitusfényképpel és szövettani rajzzal. Szerző még hallgató korában készítette, a fénykép 1910-ben készült. Főként a szíklevelek torzulásaival és sokszorozódásával, valamint ezek kapcsán a szállító szövet gyökeréig terjedő alakulásával foglalkozik. Még nem valódi kísérletes munka, de igen kedvező képet ad a fiatal szerző következtetéseiről. Feltehetően innen eredt későbbi növénykórtani érdeklődése is.

1911b *Über den Einfluss der Luftverdünnung auf den geotropischen Reizvorgang* — Bot. Közlem. 3. füzet. Autoreferátum a március 8-i szekcióülésről, mintegy előzetes közlemény, jó összefoglalás.

1911c *A légrikítás hatása a geotropikus ingerfolyamatra* — Bot. Közlm. X. 4. füzet 30 lap terjedelmű különlenyomat, valószínüleg doktori disszertációjának része, kísérleti jegyzőkönyv jellegű. Számszerű összefüggéseket tár fel arra vonatkozóan, hogy miként lassítja a légritkítás mértéke a Phaseolus csíragyökerek ingerfelvételét, az ingerület terjedését, végül magát a görbüléses mozgást. Megbízható forrásmunka.

1011d *Analyse des geotropischen Reizvorganges mittels Luftverdünnung* — Tanszéki kiadvány, valószínűleg a doktori értekezés német nyelvű változata, 20 oldal terjedelemben és rendezettebb szerkesztéssel. Folyóiratban nem található meg. Egyedi példányok esetleg könyvtára különlenyomat gyűjteményében. A dolgozat lényeges megállapítása, hogy a matematikai összefüggés nem lineáris, a fázisok pedig egymásba csúszhatnak.

1911e *Analyse des geotropischen Reizvorganges* — Jahrb. für wiss. Bot. Band L. p. 10. A dolgozat lényegében az 1911d rövidített változata.

1913—1914: Tanulmányúton jár Nápolyban, Bécsben, valamint Lipcsében PFEFFERnél, aki mellett a fototropos inger- és ingerületvezetést tanulmányozza.

1913a *Egyéni eltérések physiologiai reactiókban. I. közlemény: Hőmérséklet és geotropicus reactio* — M. T. Akadémia III. osztályának február 7-én tartott üléséből megjelent Akadémia Mathematikai és Természettudományi Értesítőjében. A szerző megállapítja, hogy a legkedvezőbb hőmérsékleti viszonyok közt legkisebb az egyedek közötti eltérés a külső ingerekre adott válaszreakció tekintetében. Ez a megállapítás mintegy előfutára a MÁNDY-féle „individuális amplitudó" gondolatának.

1913b *Temperatur und Variabilität in der geotropischen Reaktionszeit (Vorläufige Mittelung)* — Berichte der d. b. Gesellschaft, XXXI. p. 1222-124. — Rövidített formában közli az 1913a-ban tett megállapítását: „Die individuellen Abweichungen ... sind am kleinsten, wenn jene am günstigsten sind."

1913c *A növények fényérzékelése* — Term. tud. Közlöny (CXI—CXII. pótfüzetei p. 1—11.) — Lendületes munka, melyben főleg a „prezentációs idő", vagyis az a minimális idő foglalkoztatja, ami már elegendő ahhoz, hogy a „prezentált" fényinger ingerületet keltsen a kísérleti növényben (az adott esetben zab koleoptilban) és (utólag!) fényre görbülést indítson meg. Ez a dolgozat korai előfutára az 1918-as dolgozatnak, ami a növesztő hormon felfedezéséhez vezetett. Ugyanis fölveti a csúcsban bekövetkező változásokat, különösen az erős fényben bekövetkezhető ellentétes görbüléskor. (Negatív fototropizmus esetén PAÁL nem számolt azzal a hatással, amit az áthatoló fénysugár fejt ki a fényforrástól távolabbi oldalra.)

1913d *Individuelle Abweichungen in physiologischen Reaktionen* — Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Band XXX. p. 152—166. (Lényegében az 1913a dolgozat német nyelvű változata.)

1914—1915: Kutatásait itthon folytatja, díjas gyakornok az Általános Növénytani Tanszéken.

1914 *Über phototropische Reizleitungen* — Berichte der d. bot. Gesselschaft XXXII. p. 503—506. Rövid, tömör dolgozat, amelyben már érinti azt, hogy léteznek a növekedést szabályozó anyagok.

1915. júliusától 1929-ig kinevezett asszisztens, majd adjunktus a m. kir. Növényélet- és kórtani Állomáson, ahol 14 évet szolgál a mezőgazdasági kísérletügyi kutatásban.

1918: Egyetemi magántanári habilitáció.

1918a *A phototropos ingerközvetítés* —M. T. Akadémia Értesítője.

1918b *Über phototropische Reizleitung* —Jahrb. für wiss. Botanik LVIII. p. 406—458 + melléklet kísérleti fényképekkel. Az egyik legfontosabb tanulmány a növesztő hormon felfedezéséhez vezető úton. A kötet 448. oldalán az első bekezdés

egyik mondata tartalmazza a leglényegesebb eredményt: „Ein von der Spitze ausgehender Stoff ist Vermittler der Washstumsregulation." Azaz: egy csúcsból kiinduló anyag a növekedésszabályozás regulátora is.

1929—1943: Nyilvános, rendes tanszékvezető egyetemi tanár a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem általa elnevezett Növényélettani Intézetében (az elnevezés csak 1943-ban vált hivatalossá). A növényélettanon kívül növényszervezettani, tehát morfológiai, anatómiai és szövettani előadások is folytak. A tanárképzés mellett az intézet és személy szerint PAÁL ÁRPÁD is gyógyszerészképzésben is szerepet vállalt. Számos új tanszéki létesítmény is az ő nevéhez fűződik, így pl. az alagsori ún. sötétlaboratórium, ami a fotofiziológiai kutatások célját szolgálta, a tetőüvegház és a Trefort kertben egy kísérleti kert zárt- és szabadtéri vizsgálatok céljára.

1927: Különböző helyeken több növénykórtani tanulmányt publikált főként a dohányvészről és kórokozójáról.

1928: Min alapszik a növények fototropizmusa? — Természettudományi közlöny pótfüzete p. 129-153. Kitűnő összefoglaló tanulmány.

1930: augusztusában részt vesz az V. Nemzetközi Botanikai Kongresszuson, Cambridge-ben.

1931: Az V. Nemzetközi Botanikai Kongresszus (Cambridge 1930) élettani szekciójáról beszámoló. — Bot. Közlem. XVIII. p. 74-75.

1937-ben tudományfejleszlesztési célzattal megalapítja a Természettudományi Társulat keretében az Egyetemes Szakosztályt, ami azonban a II. világháborút követő változásokban megszűnt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

BARTUCZ L. 1938: A magyar ember — Egyetemi Nyomda, Budapest
BOYSEN-JENSEN P. 1935: Die Wuchsstofftheorie. — Jena
PAÁL Á. 1918: Über phototropische Reizleitung. — Jahbr. für wiss. Botanik LVIII., p. 406-458.+ 2. Abb., Leipzig.

(Cím—Adresse: ELTE Növényélettani Tanszék,-Lehrstuhl f. Pflanzenphysiologie der Eötvös L. Universität-, H-1445 Budapest, Postf. 330., Ungarn)

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

MEGEMLÉKEZÉS GIMESI NÁNDOR AKADÉMIKUS, EGYETEMI TANÁRRÓL SZÜLETÉSÉNEK 100 ÉVES ÉVFORDULÓJA ALKALMÁBÓL

MARÓTI MIHÁLY



GIMESI NÁNDOR akadémikus, egyetemi tanárról halála után közvetlenül 1953-ban, majd 1957-ben jelent meg méltató írás és tudományos munkáinak felsoroló jegyzékét is közölték (Akadémiai Értesítő, 1953. 60:382-383. és Acta. Biol.,1957, VII. 2—3: 131-133.). Ezért én most születésének száz éves évfordulója okán a tanítvány szubjektív tiszteletadása kötelezettségével emlékezem meg Róla. Bízva abban, hogy nálam avatottabb szakemberek valódi érdemeit és tudományos és szakmai értékeit tárgyilagosabban értékelik majd. Most főként tanári, emberi és vezetői vonásait emelem csak ki azon a jogcímen, hogy 1929-től, mintegy 25 évig közvetlen közelében lehettem és barátságát, szeretetét élvezhettem.

GIMESI NÁNDOR 1892. december 3-án született Kiskomáromban (Zala megye) GEISZLER ISTVÁN néven. Mind édesatyja (†1903), mind édesanyja (†1919) polgári-munkás családból származtak. Az édesatyja családi tragédiából következő korai halála nehéz helyzetbe hozta a kétgyermekes vasutas családot, amely mind a leány-, mind a fiúgyermek későbbi életsorsát is — bizonyára — befolyásolta. Az idősebb Mária — ahogy mi neveztük: Mariska néni egyedül, család nélkül maradt: a fiú, István, pedig szerzetes lett.

A súlyos helyzetbe került család számára könnyítést jelentett, hogy a 12 éves (6 elemit végzett) fiú 1904-ben a Ciszterci Rend székesfehérvári gimnáziumába került. A szerzetesrend — magam tapasztalatából tudom — messzemenően támogatta a szegénysorsú tanulókat, különösen, ha megfelelő tanulmányi eredményeket értek el. GIMESI professzor a gimnáziumi érettségi után kérte a Ciszterci Rendbe való felvételét 1912-ben, így 1912 és 1917 között Zircen a rendi hittudományi és tanárképző főiskola növendéke lett.

A Ciszterci Rend tagjainak képzési rendje szerint a zirci főiskola után a Pázmány Péter Tudományegyetem természetrajzi-földrajzi-kémiai tárgyakat hallgatott és 1918-ban természetrajzból és földrajzból középiskolai tanári oklevelet szerzett. Majd 1917-től kezdődően a rend magyarországi hivatásának megfelelően népiskolai tanárként (Zirc 1918), középiskolai biológia-földrajz-kémia szakos tanárként működött Egerben (1919-1920), Budapesten (1920-1925 és 1935-1943), Székesfehérvárott (1926-1934) a rendi gimnáziumokban.

A doktori oklevelet 1920-ban szerezte meg a Pázmány Péter Tudományegyetemen

a *Bidens* fajok virágfejlődése tárgykörből, mintegy a növényi fejlődésélettani kutatásainak elindításaként. Ehhez a tárgykörhöz azután később még mikrocitológiai, élettani vonatkozásokban többször vissza is tért.

Tanári munkája közben — főként budapesti tartózkodása során — állandóan dolgozott részben a Pázmány Egyetem Általános Növénytani Tanszékén MÁGÓCSY-DIETZ SÁNDOR mellett és a Műegyetemi Mezőgazdasági Növénytani Intézetben sejtélettani (citológiai) témákban, részben a Műegyetemi Mezőgazdasági Technológiai Intézetben biokolloidikai területen. Ezeken a helyeken mélyebb ismeretekre tett szert főként a mikrotechnika terén és számos technikai berendezés ötlete fogalmazódott meg benne. Ezek megvalósítását tette lehetővé azután az 1925. évben a Rockefeller jun. Foundation ösztöndíjjal elnyert svájci (Luzern, Zürich), németországi (Plön, Helgoland), norvégiai (Bergen) tanulmányút, ahol Európa ismert hidrobiológiai intézeteiben a kor vezető szakemberei (BACHMANN, RUNSTRÖM, GEITLER, KÜSTER, TISCHLER, KARRER, HARTMANN) társaságában dolgozva alkotta meg a kolloidszűrők elmélete alapján a hidrobiológián akkor újszerű GIMESI-féle mikromembránós szívó-szűrőkészülékét, amellyel azután több plankton szervezetet sikerült elsőként felismerni, illetve életfolyamataikat megállapítani. A megismert új szervezeteket és biológiai sajátságaikat azután bizonyító fotográfiákkal is igazolta, és ezzel indította el a később általa felismert és jelentősen továbbfejlesztett álló- és mozgó-mikrofényképezést és filmezést.

Még 1925-ben — munkáinak elimeréseként — a Szent István Akadémia rendes tagjává választotta. 1926-ban a budapesti József Nádor Műegyetem a „A kolloidok technikai és biológiai alkalmazása" című tárgykörből magántanárrá habilitálta. 1927-ben pedig a Ciszterci rendi Tanárképző Főiskola tanárának nevezték ki. Ez utóbbi kinevezés a Rend természettudományos egyetemi hallgatói képzésének vezetését és felügyeletét jelentette, amely kifejezte a szakmai elismerése mellett a Rend vezetőinek feltétlen bizalmát is. 1937-ben egyetemi nyilvános rendkívüli tanári címet kapott.

Tanári és pedagógiai érdemeiért, különösen az oktató filmek elveinek irányításáért és számos eredeti film készítéséért, valamint úttörő filmpedagógiai működéséért 1940-ben tanügyi főtanácsos és címzetes középiskolai igazgató lett. Ebben az időben indította el „Pergőképek és Oktatóképek" címen újszerű fotográfiai kutatásainak nagysikerű bemutatását is. 1943-tól pedig — néhai PAÁL ÁRPÁD halála után — a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen a növényélettan nyilvános rendes tanárává, 1944-ben — néhai SZABÓ ZOLTÁN elhalálozásával — pedig az egyetemi Botanikuskert igazgatójává is kinevezték. A Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává 1949-ben választották meg. A Növényélettani Tanszék vezetését 1952-ben politikai-ideológiai okokból el kellett hagynia, miután munkatársai egy részét már hasonló okokból kitették a tanszékről. Az akkori Oktatási Minisztérium illetékesei ezt azzal indokolták, hogy „marxista biológiát egy pap nem taníthat", ami igaz is, ezért a tárgy tanítását és a tanszék vezetését abba kellett hagynia. Eltávolítását a tanszék megmaradt munkatársai előtt szerzetesi alázattal csak így kommentálta: „sínek közé esett ember lettem". Utóda 3 évre egy szovjet professzor lett. A Botanikuskertet azonban, mint tudományos intézményt akadémikusként haláláig, 1953-ig irányította. Rövid, súlyos betegség után hunyt el. Előbb munkatársai, tanítványai és tisztelői népes gyülekezetétől kísérve a Farkasréti temetőben helyezték nyugalomra, később exhumálták és a Ciszterci Rend székesfehérvári templomának kriptájában helyezték végső nyughelyre rendtársai mellé.

GIMESI NÁNDOR életadatai ismertetése után még tudományos munkásságát és emberi magatartását vázolom röviden.

Kutató munkáját a legnehezebben megközelíthető biológiai kérdések, a sejtélettani és sejtszerveződési, továbbá fejlődéstani problémák megoldására koncentrálta. Már

doktori értekezése is a fejlődéstan köréből vett kérdésekkel foglalkozott. Későbbi munkásságában továbbfejlesztette mikrotechnikai készségét és felhasználta az általa is fejlesztett álló- és mozgó mikrofényképezést. Ezekkel az eszközökkel a sejtkutatás felé fordult. Kezdetben a vízben lebegő mikroszkópikus planktonszervezetek, később pedig a fejlettebb növények sejtéletének tanulmányozásával. Különböző biológiai célokra kolloidkémiai ismeretének felhasználásával új, mikromembrános szűrőkészülékeket szerkesztett, amelyek külföldön is elismerést nyertek. A növényi plankton tanulmányozásának első terméke két plankton lény, a *Rhirosolebia eriensis* és az *Attleya Zachriasi* felfedezése és részletes leírása mikrofotográfiákkal. Hidrobiológiai tanulmányok címmel kiadott két füzet egyikében a felettébb érdekes gombaszerű *Planktomyces Békefii* külföldi irodalomban is elismert, nemzetközi szakirodalomban jegyzett új génust, másikában pedig a *Phyctidium Eudorinae* új fajt írta le szervezetének és fejlődésének ismertetésével. A Vierwaldstätti-tóban tanulmányozott *Cyclotella lemanensis* szervezetét és az általa felfedezett kolloidális „ernyőjét" ismertette. 1930-ban pedig a *Trachelomonas volvocina* különleges sejtosztódását és az új sejtjeinek keletkezését publikálta.

GIMESI professzor sejttani kutatásai a fejlettebb növényeken is eredményekkel jártak. Még 1926-ban ismertette a cellulóz és más növényi eredetű kolloidok röntgenometriáját. A virágos növényeken végzett sejttani és élettani vizsgálatai: legfontosabbak a sejtmagosztódásának pontos megfigyelési és klasszikus értékű mikrofotográfiái. Az egyszikűek mikrospórájának osztódásáról közölt tanulmányában elsőnek ismerteti több egyszikű növény kromoszómáinak szerkezeti sajátságait és az osztódás különlegességeit, mint pl. a kiazma jelenségének szerepét a haploid kromoszómák profázisos hasadásában és megállapítja, hogy az antheridiumsejt magja egészében hetero- és euchromatikus, míg ugyanakkor pollentömlősejt magja csak euchromatikus. Hasonló dolgozatban számol be a *Butomus* hímmeiozisáról, részletesen leírva a sejtosztódás folyamán a kromoszómák szerkezeti változásait, viselkedését és új megvilágításban mutatja be a meiozis mechanizmusát. További három értekezésben foglalkozik hasonló kérdésekkel, mégpedig az *Ornithogalum* mikrosporából fejlődő hímelőtelep bisexuális sajátságait, majd a *Cucurbita pepo* pollenkeletkezésének folyamán elsőnek figyeli meg a virágpor külső hártyáján a sejtfalvastagodások keletkezését az anyasejtburkon belül, végül ugyancsak a tök pollenkeletkezésével kapcsolatban lépésről-lépésre figyeli meg és írja le a tetrádos sejtmagosztódás lefolyását. Több dolgozatban számol be munkatársaival az 1950-es évek elején egyes növények citoplazmájának szerveződéséről *(Tradescantia)*, vagy pollenkeletkezésének speciális sajátságairól *(Cymbidium, Pinus montana)*. Ugyancsak több közleményben közölnek adatokat egyes dohányfajták csirázásélettanáról is ebben az időben. Egy dolgozatban pedig mikrotechikai módszerekkel azt is kimutatja GIMESI professzor már évtizedekkel előbb, hogy a kajszibarack levelén a levél széle lényegében tenyészőcsúcsokból áll. Ez a megfigyelés a mai szövettenyésztés egyik elvét bizonyítja, hogy ugyanis a növény minden sejtje megfelelő körülmények között „elvileg" osztódásra képes. Ezzel a mai növényi szövettenyésztés egyik lehetőségét fogalmazta meg.

Ezeken kívül több közleményben ismertette az általa szerkesztett készülékeket és a fényképezés, filmezés szerepét a tudományos kutatásban és oktatásban. Fontosak általános jellegű munkái és előadásai közül azok is, amelyeket a nyári egyetemeken tartott. Ilyen pl. „A növénycitológia mai állása" című összefoglaló értekezése, amelyet a Magyar Természettudományi Társulat Növénytani Szakosztályának jubiláris ülésén adott elő 1942-ben, amelyben a sejtkutatások addigi eredményeit ismertette. Ugyancsak jelentős volt a Természettudományi Társulat jubiláris könyvkiadvány sorozatának

növénytani kötetében megjelent „A növények életfolyamatai" című rész, amely a magyar növényélettani szakirodalomban az első ilyen jellegű munka volt (1940).

A tanszék háború utáni ablaktalan laboratóriumaiban műszer és vegyszer nélkül GIMESI professzor és munkatársaiból, tanítványaiból szerveződött stábja (SÁRKÁNY SÁNDOR, FRENYÓ VILMOS, HEGEDŰS ÁBEL, MARÓTI MIHÁLY, S. KISS IRÉN, FARKAS GÁBOR, GARAY ANDRÁS, POZSÁR BÉLA, F. RIEDEL LUCIA, CSEH EDIT, MOLNÁR LÁSZLÓNÉ, ERDÉLYI GYÖRGY, NEMES ZOLTÁN), valamint a Botanikuskert tapasztalt gyarorlati szakembereivel olyan témákba kezdett, amelyek a lehetőségekkel arányban álltak és az ún. micsurini biológia Magyar Tudományos Akadémia presszionálisának többé-kevésbé eleget is tettek. Ebben az időben a vegetatív hidralizáláson kívül az egyes virágrészek mozgásélettanával, magvak csírázásélettanával foglalkozott a tanszék GIMESI professzor vezetésével igen eredményesen.

GIMESI NÁNDOR tudományos munkásságának összefoglaló jellemzésére azt mondhatjuk, hogy a korszerű sejtélettani, fejlődés- és szerveződéstani kérdések megoldására mindig a legújabb kolloidikai, mikrotechnikai és mikrofotografáló és mozgófilmes eljárásokra törekedett s mind a tudomány előrevitelében, mind pedig a módszertan terén így újat is alkothatott. Tudományos és kutató, tanító és oktató tevékenységében a tudomány nagyságának és haladásának szelleme vezette. Őt tekinthetjük a korszerű növényélettani tudomány egyik első magyar elindítójának, akinek munkatársai és tanítványai közül kerültek ki a hazai növényélettan első művelői.

GIMESI NÁNDOR akadémikus nevelői, emberi portréja is érdekes és emlékezetes marad a már vázolt tudományos eredményei és érdemei mellett. Ezt azért is állíthatom, mert — mint említettem — 25 éven át közelében lehettem. Olyan kutató és kísérletező egyéniség volt, aki környezetét állandóan új, inspiráló ötletekkel lepte meg, egyes főként a citológiai és fotózás területén pedig fáradhatatlanul dolgozott haláláig. Növénytani mikrotómos metszeteket — amelyeket alig győztem — számára elkészíteni, órákon át nézte, fotografálta. Elve volt, hogy csak a szép metszet a jó metszet, mert csak azt lehet jól demonstrálni. Új gondolatait egyetemi oktatása során is gyakran ismertette előadásain. Középiskolai tanárként viszont nem szeretett magyarázni, emiatt különösen a kémiát nem tanulta meg az osztály. Már 1929-1930-ban igen sikeresen kisfilmezett, amire az osztályok közadakozással gyűjtöttek is, és főként az oktatással, kirándulással kapcsolatos felvételeket levetítve izgalmas és tanulságos órákat szerzett tanítványainak.

A szerzetespap GIMESI professzor igaz emberi toleráns magatartást tanúsított akkor is, amikor az egyetemi katedrára került.A tanszéken ugyanis addig szinte kizárólag protestáns munkatársak dolgoztak, akik bizonyos aggodalommal fogadták, mivel az esetleges vallási megkülönböztetéstől tartottak, ami abban az időben egyes tanszékeken meg is mutatkozott. Sem akkor, sem később GIMESI professzor nem tett különbséget munkatársai között vallási tekintetben.

A mindig papi-civilben járó, de szerzetesi kötelezettségeinek legjobb tudomásom szerint eleget tevő, GIMESI professzor 1944-től a Botanikuskert-i szolgálati lakásában lakott nővérével és elődje, SZABÓ ZOLTÁN professzor özvegyével és annak fiával. Budapest ostroma után 1945 januárjában elszenvedett bombatámadások folytán a kert összes üvegháza és a többi épület is megsérült. A 12,5 millió aranypengőre becsült növényállomány szinte teljesen elfagyott. Ez, valamint a Múzeum-körúti tanszéken esett károk kijavítása élete végéig nyomasztó gondként nehezedett rá.

A Botanikuskert pusztulásánál is érzékenyebben érintette azonban, hogy a Nemzeti Felszabadító Bizottság vezetőjét BAJCSY-ZSILINSZKY ENDRÉT és feleségét (akik BIRÓ ZSIGMOND ELEMÉR álnéven itt tartózkodtak) a Botanikuskertben, GIMESI

professzor szolgálati lakásán fogták el 1944 novemberében árulás folytán. Innen hurcolták el utolsó útjára Sopronkőhidára, ahol mártírhalállal végezték ki.

GIMESI akadémikus, professzor tudományos és oktatói munkásságán kívül a magyar hazaért és szabadságért is megtette kötelességét.

Ezzel be is fejezem GIMESI NÁNDOR akadémikus, professzor személye iránti tiszteletem kifejezését születésének száz éves évfordulója emlékére.

Bot. Közl. 80. kötet 1. füzet 1993.

KÖNYVISMERTETÉS

GENCSI L.—VANCSURA R.: DENDROLÓGIA

Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1992, 728 oldal

A hazai erdészeti dendrológiai szakirodalom manapság is forgatott, méltán híres műve (FEKETE L.—MÁGÓCSY-DIETZ S.: Erdészeti növénytan II., 1896) csaknem egy évszázada látott napvilágot. Azóta csak torzók (FEHÉR D.—MÁGÓCSY-DIETZ S.: Erdészeti növénytan III. Nyitvatermők, 1935) vagy kisebb lélegzetű munkák (KISS L.: Fenyők, 1956; VANCSURA R.: Lombos fák és cserjék, 1960; CSAPODY I.—CSAPODY V.—ROTT F.: Erdei fák és cserjék, 1966) jelentek meg e témakörben. Az ismertetésben szereplő kötet előzménye GENCSI L.: Erdészeti növénytan I., 1980 műve, mely a növényszervezettan és növényélettan erdészeti vonatkozású kérdéseit tárgyalja. Ennek folytatása a most kiadásra került Dendrológia (Erdészeti növénytan II.), mely két fő részre tagolódik. Az első részben (GENCSI LÁSZLÓ) a fás növények fatestének építőelemeivel, a fontosabb fafajok makroszkópikus és mikroszkópikus szerkezeti jegyeivel ismerkedhetünk meg. A fölismerést számos ábra, valamint határozókulcs is segíti. A második rész (VANCSURA RUDOLF) a magyar erdőkben honos vagy honosított és az erdőn kívüli fásításokban telepített fák és cserjék taxonómiai jellemzését, morfológiai, egyedfejlődési, ökológiai sajátságaik ismertetését adja a Takhtajan-féle korszerűsített rendszerben. Sajnos a tudományos nevek mellől hiányoznak az auktornevek, s elmaradtak az elterjedési térképek is. További — elsősorban a kiadónak felróható — kifogásolni való a helypazarló tördelés, az értelmezhetőség határa alá zsugorított ábrák, a kevésbé ízléses borító és a roppant magas ár. Mindezek ellenére FEKETE és MÁGÓCSY-DIETZ munkájához hasonlóan maradandó művet kaptunk kezünkbe.

BARTHA DÉNES

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

A VASELLÁTOTTSÁG ÉS A N-FORMÁK EGYÜTTES HATÁSA AZ UBORKA NÖVEKEDÉSÉRE ÉS KLOROFILL-SZINTÉZISÉRE

CSEH EDIT ÉS FODOR FERENC

Bevezetés

A növények vashiányának egyik oka az, hogy a semleges vagy lúgos pH-jú talajban a vas oldhatatlanná válik. Az így kialakuló vashiány hatására — a Gramineákat kivéve (RÖMHELD és MARSCHNER 1986) — a növények anyagcseréje megváltozik. NO_3–N ellátás mellett is jelentősen megnő a H+-leadás, (VENKAT RAJU 1971; MARSCHNER et al. 1978), a gyökér felületén pH 4, vagy ennél alacsonyabb értéket lehet mérni. Egyidejűleg megnő a gyökér e-leadása (BUCKHOUT és mtsai 1989), a turbo elektrontranszport (BIENFAIT 1988). Ezek az anyagcsereváltozások a vas oldatba vitelét, és a Fe(III)-nak Fe(II)-vé történő redukcióján keresztül a felvételét segítik elő (CHANEY és mtsai 1972).

A növények vashiányának másik oka nem a felvehetőség, hanem a felhasználhatóság szintjén keresendő. A gyökér felületén abszorbeálódott, a hajtásba transzlokálódó vas mennyisége függ a vasformától: ^{59}FeEDTA-ból ≈ 6 μM, ^{59}Fecitrátból ennek 5-szöröse, $^{59}FeCl_3$-ból több mint 20-szorosa abszorbeálódik 1 óra alatt a vashiányos uborka gyökerein. Egy hét alatt a hajtásba szállítódott mennyiség ugyanazt az arányt mutatja NO_3–N-t tartalmazó tápoldatban történő növénynevelésekor. A $FeCl_3$ mellett — bőséges vasellátás ellenére — a virágzásig nevelt növények kisebbek, és klorofilltartalmuk is mérhetően kevesebb, mint a FeEDTA-t tartalmazó tápoldaton nőtt növényeké.

A NO_3^- és az NH_4^+ hatásáról a különböző növények növekedésére és anyagcseréjére az irodalomban bőségesen találunk adatokat, azonban a vasanyagcserével való kapcsolatukra — pH-változtató szerepüktől eltekintve — nincs adatunk. A vasfelvétel- és transzlokáció mérése kapcsán láttuk azt (CSEH és FODOR 1991), hogy az uborkagyökér vasabszorpcióját és transzlokációját nemcsak a vasvegyületek befolyásolják (FeEDTA, Fecitrát, $FeCl_3$), hanem az is, hogy NO_3^--, karbamid-, vagy NH_4^+- tartalmú tápoldaton nőtt-e a növény. Vasmentes, NO_3-tartalmú tápoldaton a gyökér rövid, az oldalgyökerek megvastagodnak, a külső oldat pH-ja a jelentős protonleadás következtében pH 4-re, vagy ennél alacsonyabb értékre csökken, e— leadása az alapérték 8-10 szeresére nő. Maximálisan 4 apró, alul száradó, teljesen klorotikus levele fejlődik. Ennek alapján jó tesztnövénynek tekintettük annak eldöntésére, hogy a vashiányos, és az optimális szintig ellátott növény miként reagál a karbamid N, NH_4–N, NH_4–N+HCO_3^-, tehát eltérő belső és külső pH-t biztosító N-formákra. E mellett még arra is kerestük a választ, hogy a NO_3^- elengedhetetlen-e mint N-forrás a növényi anyagcserében.

Anyag és módszer

Valamennyi kísérlethez (*Cucummis sativus* L. 'Budai korai') fajtát használtunk. A magokat 2 réteg szűrőpapíron, Petri-csészében, desztillált vízzel történő megnedvesítés után, 30 órán át sötét termosztátban, 26°C-on csíráztattuk. A gyököcske hossza alapján az egyforma növekedésű csíranövényeket két Hungarocell karika közé kifeszített „Netlon" hálóra ültettük. A karikákat rozsdamentes acéltűkkel rögzítettük. A

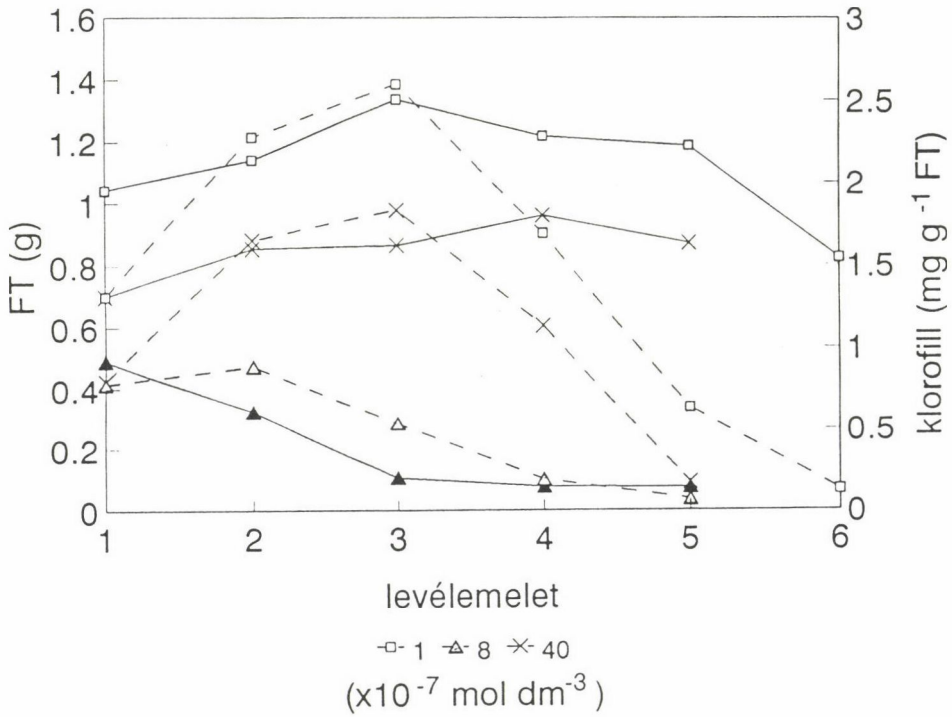
növénykék $5x10^{-4}$ mol dm^{-3} $CaSO_4$-ot tartalmazó oldaton, további 48 órán át, sötét termosztátban, műanyag edényekben nőttek. A Hungarocell karika a növényeket a nevelési oldat felszínén úsztatja.

A növények a fényre vitellel egyidőben kerültek a kísérlet céljainak megfelelő tápoldatra. Alapoldatként 4-szeresére higított, módosított (CSEH és mtsai 1982) Hoagland-oldatot használtunk, amit a későbbiek folyamán kontroll vagy NO_3^- tartalmú tápoldatnak nevezzük. Ha a N forma NH_4-N vagy karbamid volt, akkor a KNO_3-ot K_2SO_4-tal, a $Ca(NO_3)_2$-ot $CaCl_2$-dal helyettesítettük. A vasat a kísérlet céljának megfeielően FeEDTA vagy $FeCl_3$ formájában mértük a tápoldathoz. A tápoldatot hetenként 3-szor cseréltük. Megmértük a tápoldatok pH-ját és térfogatát is. A fény-sötét periódus 12-12 óra, a fényintenzitás 75W m^{-2} volt. A hőmérséklet 22—26 °C között változott.

A kísérletek közben hetenként vettünk mintákat, és a kísérletek végén mértük a növényi részek friss- és száraz tömegét (gyökér, hipokotil, sziklevél, levélemeletek, epikotil). Epikotilnak nevezzük a sziklevél fölötti szárrészt a levélnyelekkel, mivel levélnek csak a levéllemezt tekintettük. Az egyes kísérletek befejezésekor határoztuk meg a levelek klorofilltartalmát (ARNON 1949) Perkin Elmer 554-es spektrofotométerrel.

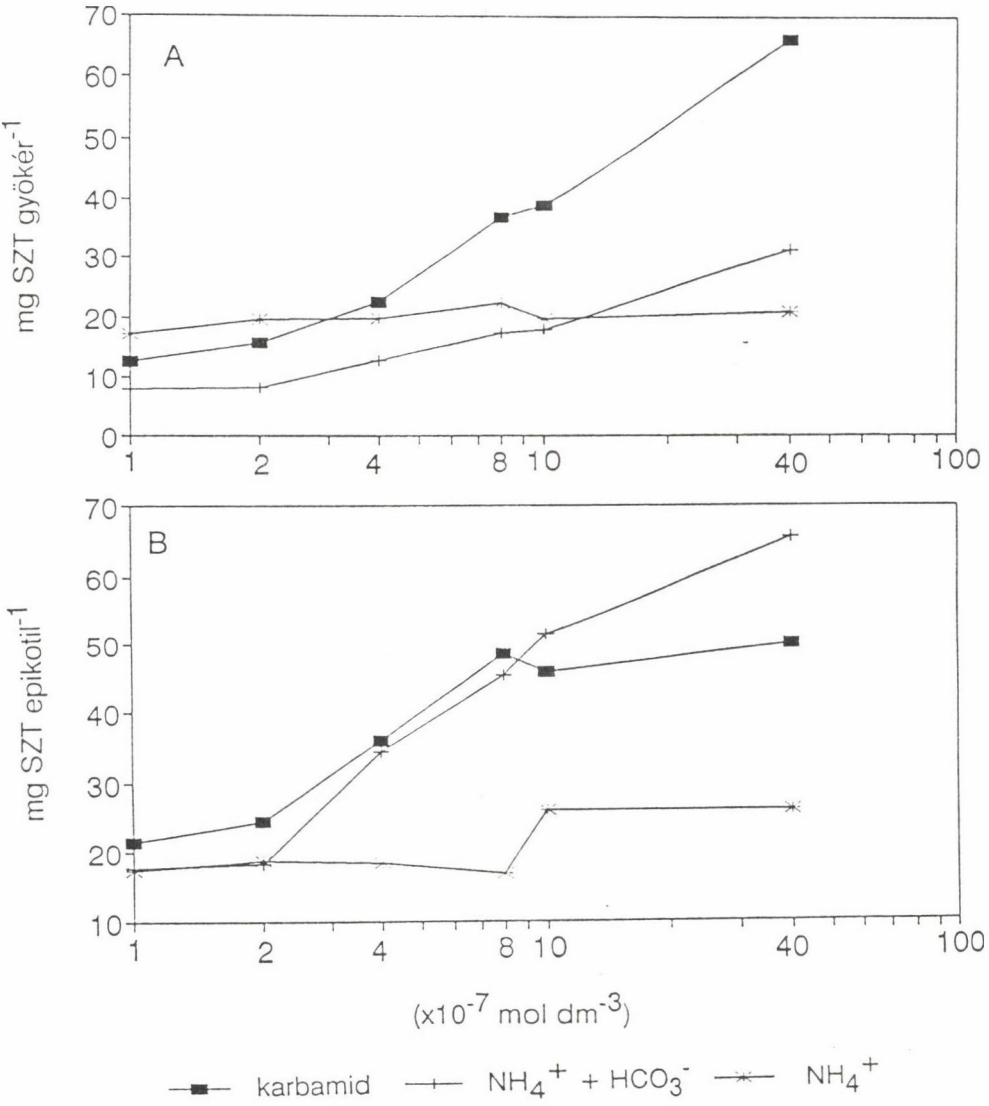
Eredmények

A klorofill koncentrációja az 5-6 leveles, vassal jól ellátott növényeknél a 2 mg g^{-1} friss tömeg értéket meghaladja, ennél kissé kevesebb lehet az alsó levelekben, és mindig kisebb az éppen fejlődő levelekben. A görbe lefutása vashiány esetén ettől jellegzetesen eltér, mivel a fiatal levelek klorofill koncentrációja a 0,2 mg g^{-1} értéket sem éri el, és a legzöldebb az első levél, de ennek a koncentrációja is 1 mg alatt marad (1. ábra). Érdekes, hogy 10^{-7} mol dm^{-3} külső Fe koncentrációt meghaladó értékén már közel egyformán halványzöldek a levelek. Ez a szabályos megoszlás lehetővé



1. ábra. Uborka leveleinek friss tömege (——— FT) és klorofill koncentrációja (———) 10^{-7}, $8x10^{-7}$ és $4x10^{-6}$ mol dm^{-3} $FeCl_3$-ot tartalmazó tápoldaton nőtt növényeknél

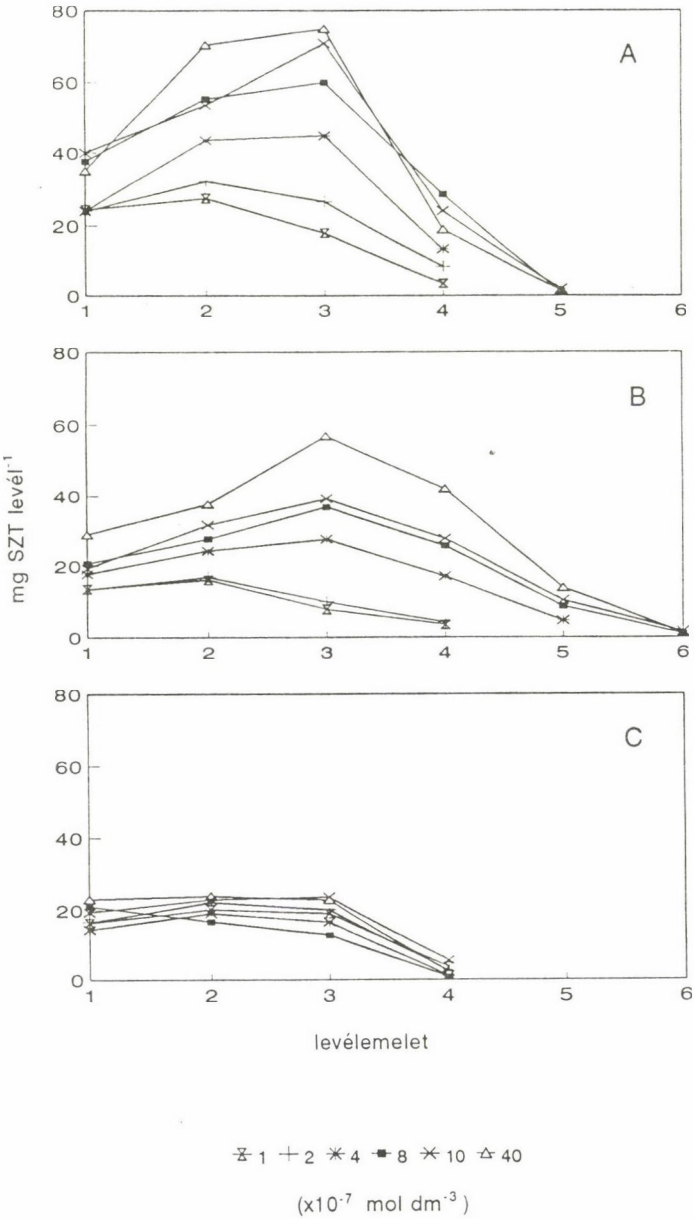
Figure 1. Fresh weight (——— FT) and chlorophyll concentration (———) of the leaves of cucumber grown on culture solution containing 10^{-7}, $8x10^{-7}$ and $4x10^{-6}$ mol dm^{-3} $FeCl_3$



2. ábra. Uborka gyökér (A) és -epikotil (B) száraz tömegének (SZT) változása a tápoldat $FeCl_3$ koncentrációjának függvényében, különböző N-formák mellett (karbamid-N, NH_4-N+HCO_3, NH_4-N)
Figure 2. Changes in the dry weight (SZT) of cucumber root (A) and epicotyl (B) in the function of the $FeCl_3$ concentration of the culture solution containing different N-forms (urea-N, NH_4-N+HCO_3, NH_4-N)

teszi, hogy a vas mobilizálódása a klorofill tartalom változása alapján követhető legyen.

Különböző vasvegyületekkel (FeEDTA, Fecitrát, $FeCl_3$) és N-formákkal (NO_3^--, karbamid, NH_4^+) több előkísérletet végeztünk, amelyek alapján világos, hogy a növekedést elsősorban a N-formák határozzák meg. Hatásuk feltűnő, míg optimális vasellátás esetén a különböző vasvegyületek hatása inkább csak kimérhető. Az uborka



3. ábra. Uborka levélemeletek száraz tömegének (SZT) változása karbamid-N-t (A), NH_4–N + HCO_3^--ot (B) és NH_4–N-t (C) tartalmazó tápoldaton nőtt növényeknél a $FeCl_3$ koncentráció változásának függvényében (10^{-7}, $2x10^{-7}$, $4x10^{-7}$, $8x10^{-7}$, 10^{-6}, $4x10^{-6}$ mol dm^{-3})

Figure 3. Changes in the dry weight (SZT) of the leaves of cucumber grown on culture solution containing urea-N (A), NH_4–N + HCO_3^- (B) and NH_4–N (C) in the function of different $FeCl_3$ concentrations (10^{-7}, $2x10^{-7}$, $4x10^{-7}$, $8x10^{-7}$, 10^{-6}, $4x10^{-6}$ mol dm^{-3})

az NH_4–N-re rendkívül érzékeny, növekedése gátolt. A karbamid-N — a vasformától függetlenül — közel 2 héten át serkenti a gyökér növekedését, de a levelek kisebbek a No_3^-—N-t kapott kontrollhoz képest. Mivel elsősorban a vas mobilitását kívántuk befolyásolni, kísérleteink többségében $FeCl_3$-ot használtunk 10^{-7} mol dm^{-3}-től $4x10^{-6}$ mol dm^{-3} koncentrációig. 10^{-7} és 10^{-6} mol dm^{-3} között kis lépésekben emeltük a vas koncentrációját, hogy a növekedés és a klorofill koncentráció mérésével a vasellátottság hatását figyelemmel kísérhessük.

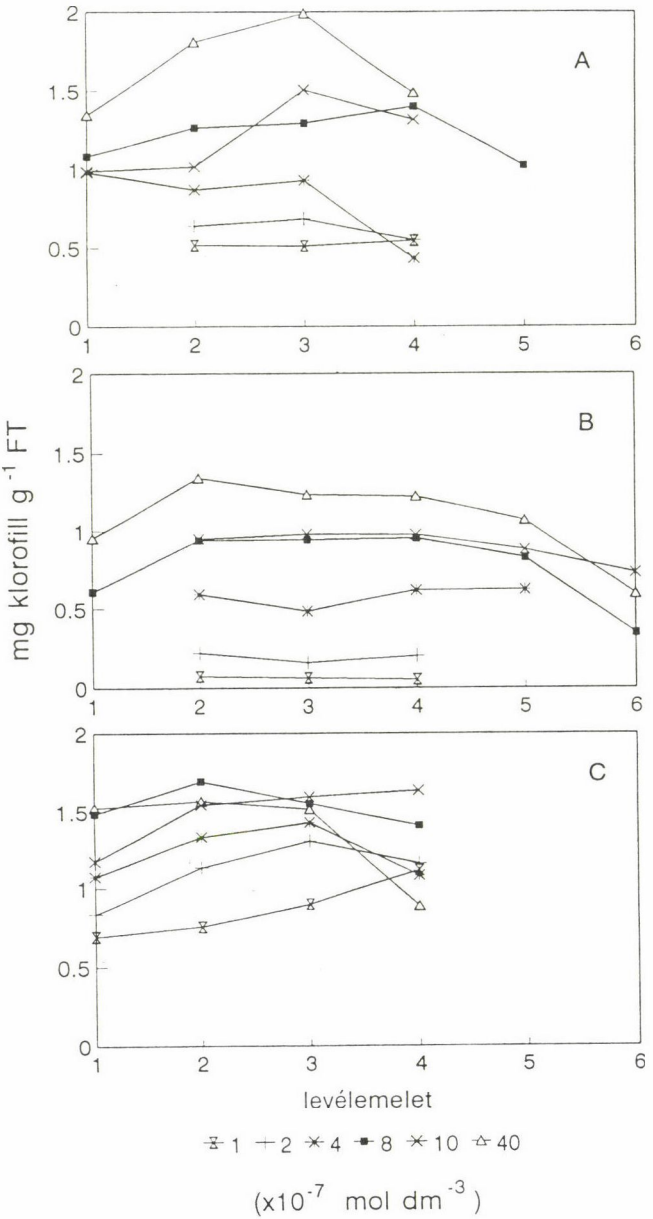
A különböző vasvegyületek és N-formák mellett az uborkagyökér jelentősen megváltoztatja a külső oldat pH-ját. A $FeCl_3$ és NO_3^--tartalmú tápoldaton nőtt növények is csökkentik a pH-t a gyengén savas pH 5 irányába. NH_4–N jelenlétében azonban a külső oldat rendkívül savanyúvá válik (pH 3,8) a gyökerek gyors NH_4^+ felvétele következtében. Karbamid-N jelenlétében, alacsony $FeCl_3$ mellett, a pH semleges. A pH a növény gyökérzetének növekedésével, és a $FeCl_3$ koncentrációjának emelkedésével fokozatosan csökken. A legnagyobb vas koncentrációnál ($4x10^{-6}$ mol dm^{-3}) a pH 4,2—4,5.

A N-formák hatására az egyes növényi részek különböző érzékenységgel reagálnak, leggyorsabban a gyökér növekedése gátlódik. Az NH_4–N hatása már 48 órás kezelés után észlelhető. A 2A, 2B, 3C ábrán látható eredményekből világos, hogy a gyökér, a hajtás, sőt a levelek növekedése is független a $FeCl_3$ koncentrációjától. A növények egyformán kicsik, tehát a gátlás az NH_4^+ ion és/vagy a pH csökkenés következménye lehet. A pH HCO_3^--tal történő semlegesítése az uborka növekedésének $FeCl_3$-koncentrációtól való függését „hívja elő" (2B, 3B ábra). Figyelemre méltó, hogy a leveleket hordozó hajtásrész (epikotil) megnyúlik, a levélszám megnő. A növény hosszabb, mint karbamid-N mellett (2B, 3A, 3B ábra). Egyik N-forma sem éri el azonban a NO_3–N hatását, még a legalacsonyabb $FeCl_3$ koncentráció mellett sem, ami egyértelműen bizonyítja, hogy a növények N-anyagcseréje károsodott.

A klorofill-szintézis is nagymértékben függ a felhasznált N-formától. Érdekes, hogy nemcsak mennyiségi változások észlelhetők a tápoldat $FeCl_3$ koncentrációjának függvényében, hanem elsősorban a két legalacsonyabb külső Fe-koncentrációnál a klorofill szintézis a N-formákra jellemzően eltérő módon változik. A kontroll — NO_3^- tartalmú — tápoldaton 10^{-7} mol dm^{-3} $FeCl_3$ mellett az első levél a legzöldebb, és az 5. levél már alig tartalmaz klorofillt (920—138 $\mu g\ g^{-1}$ friss tömeg, 1. ábra). Karbamid-N mellett (4A ábra) a levelek egyformán halványzöldek, NH_4–N+HCO_3^- mellett jóformán klorofillmentesek (4B ábra). NH_4–N-t tartalmazó tápoldaton viszont valamennyi kezelésnél zöldebbek a levelek (4C ábra). Legzöldebb a csúcsi levél, a normális zöldüléssel szemben itt nem csökkenő, hanem növekvő szintézist látunk. A HCO_3^- jelenléte NH_4–N mellett semleges pH-t hoz létre, a növény növekedése meggyorsul, de a klorózis nem szüntethető meg. NH_4–N mellett a mindössze 4 leveles növény zöld. A N-formáknak a klorózis kialakulására, és a növekedésre gyakorolt hatása világosan elkülöníthető, és függ a külső Fe-koncentrációtól.

Eredmények értékelése

A növények fő alkotóeleme, az ásványi anyagok 70%-a nitrogén, amit a növény gyökere NO_3^-, NH_4^+, vagy kis molekulatömeg szerves vegyületek formájában vesz fel. Bár a talajban a nitrifikáció következtében a gyökér a nitrogént főként NO_3^--formájában veszi fel, NH_4NO_3-tal történő műtrágyázás esetén hosszabb-rövidebb ideig az NH_4^+ felvétele is lehetséges (Recous és mtsai 1988; Kafkafi 1990; Smith és mtsai 1990; Shelp 1987). Természetes körülmények között számolnunk kell az NH_4–N hatásával, mivel az NH_4^+a gyökérfelület pH-ját azonnal megváltoztatja ugyanakkor a műtrágyával bevitt NH_4^+ napokig lehet jelen a talajban.



4. ábra. Uborka levélemeletek klorofill koncentrációjának változása karbamid-N-t (A), NH_4–N+HCO_3^--ot (B) és NH_4–N-t (C) tartalmazó tápoldaton nőtt növényeknél a $FeCl_3$ koncentráció változásának függvényében (10^{-7}, $2x10^{-7}$, $4x10^{-7}$, $8x10^{-7}$, 10^{-6}, $4x10^{-6}$ mol dm^{-3})

Figure 4. Changes in the chlorophyll concentration of the leaves of cucumber grown on culture solution containing urea-N (A), NH_4–N+HCO_3^- (B) and NH_4–N (C) in the function of different $FeCl_3$ concentrations (10^{-7}, $2x10^{-7}$, $4x10^{-7}$, $8x10^{-7}$, 10^{-6}, $4x10^{-6}$ mol dm^{-3})

Ásványi táplálkozás nézőpontjából feltérképezettnek tűnik a NO_3^- és az NH_4^+ útja az anyagcserében (SECHLEY és mtsai 1992). A NO_3^- bonyolultan regulált, aktív mechanizmussal, az NH_4^+ nagy része passzívan jut a sejtbe: nem akkumulálódik, mert azonnal szerves kötésbe lép (SALSAC és mtsai 1987; RAPER és mtsai 1991). A legtöbb növény gyökere az NH_4-N-t jóval gyorsabban veszi fel, mint a NO_3^--N-t (LEE és DREW 1989; RAPER és mtsai 1991). A NO_3^- redukciója során képződő OH^- ionokat, és ennek következtében a belső pH növekedését a sejt szerves sav képződéssel kompenzálja, ami viszont fokozott K felvételt eredményez (KIRKBY és MENGEL 1967; SALSAC és mtsai 1987; van BEUSICHEM és mtsai 1988; ERREBHI és WILCOX 1990). A gyors mozgású NO_3^- és K ionok a növényben részben az ozmoregulációban játszott szerepük, részben a hajtásba történő transzlokációjuk, és így a gyökérnyomást növelő szerepük következtében a növény vízháztartásának az egyensúlyát biztosítják (SALSAC és mtsai 1987; JARVIS és mtsai 1990; TOURAINE és mtsai 1988; CHAILLOU és mtsai 1986).

Az NH_4^+ ionról — amelynek a felvételéhez, és a szerves kötéséhez is kevesebb energia használódik fel (SALSAC és mtsai 1987), mint a NO_3^- felvétel és redukció során — mégis régóta bizonyított, hogy a vizsgált növények legnagyobb részénél növekedésgátló, ill. mint egyedüli N-forrás a növény pusztulását is okozhatja. Ennek magyarázata, hogy a sejtben lévő szerves savakhoz kapcsolódva — amid, aminosav képződés során — azok felhasználódnak, a további feleslege a szabad NH_3 miatt mérgező hatású. Szerves savak hiányában a kationok, de elsősorban a K felvétele gátlódik. A vízháztartásban zavarok keletkeznek, a relatív szárazanyagtartalom jelentősen megnő. A fentiek alapján a N-anyagcsere oldaláról a kérdés teljesen tisztázottnak tűnik, ha azonban az NH_4^+ pH-csökkentő szerepét, és a Fe anyagcserére gyakorolt hatását is megvizsgáljuk, akkor az NH_4^+ anyagcseregátló hatására adható válaszok már nem annyira egyértelműek. Mind a tápoldatban lévő NH_4^+ ion, mind pedig a vashiány — NO_3-N táplálás mellett is — jelentősen csökkenti a külső oldat pH-ját. A protonálódás az első esetben részben az egyenlőtlen kation-anion influx, részben az NH_4^+ anyagcsere következménye. A vashiány kiváltotta protonálódás oka ismeretlen.

Többen állítják, hogy a pH stabilizálásával az NH_4^+ gátló hatása jelentősen csökkenthető (BARKER és mtsai 1966; VOLK és mtsai 1992). A hatás egyik oka lehet, hogy a szabad helybe diffundálódó pufferek megszüntetik a membránfelület és a külső oldat közötti pH grádienst (TOULON és mtsai 1989), ezáltal további protonmozgásra van lehetőség a sejtből a külső oldatba (SENTENAC és GRIGNON 1987). A másik oka lehet , hogy a pH növelésével további NH_4^+ felvétele válik lehetővé, amit az alacsony külső pH meggátolt, és így N hiányt idézett elő (RAPER és mtsai 1991).

Az NH_4^+ ionok kiváltotta rendkívül savas pH-n az uborkagyökerek elveszítik turgeszcenciájukat, és így elképzelhető, hogy erősen savas közegben az NH_4^+ feljut a hajtásba (VOLK és mtsai 1992), ami egyébként normális körülmények között nem történik meg (PEUKE és JESCHKE 1992; SCHOBERT és KOMOR 1992). GOODCHILD és GIVAN (1990) szerint savas pH-n az NH_4^+ ténylegesen csökkenti az almasav és a citromsav mennyiségét. Semleges pH-n nem csökken, hanem nő a savtartalom. Lehetséges, hogy a pH-t stabilizáló HCO_3^- elősegíti a szerves sav szintézist is (MENGEL és mtsai 1983). Konstans pH mellett NH_4 tápláláskor megnő a PEPC* aktivitása (ARNOZIS és mtsai 1988).

Ismert tény, hogy NO_3^- – táplált növényeknél Fe-klorózis léphet fel, feltehetően akkor, ha a redukció nagy része a levélben történik, és az apoplaszt pH-ja is megnő, ami a Fe oldatban maradását gátolja, és élettani vashiány lép fel. Kukorica esetén

* PEPC = foszfo-enol-piruvát-karboxiláz

újrazöldülést lehetett elérni NH_4^+-ot tartalmazó tápoldatban (MENGEL és GEURTZEN, 1986). A visszazöldülésnek többféle magyarázata lehet. Elképzelhető, hogy az NH_4^+ a gyökér sejtfalak és a nem keveredő réteg pH-ját jelentősen csökkenti, így mobilizálja a sejtfalakban abszorbeált vasat, ami felvevődhet gyökérsejtekbe, és a hajtásba szállítódhat. Az NH_4^+ táplálás megváltoztathatja a xilém nedv pH-ját, és így már a levélerekben is hathat a vas mobilitására, vagy a transzlokált NO_3^- hiányában csökken a nitrát reduktáz aktivitása és a OH^- ionok leadása a sejtfalba.

Az uborka minden szempontból jó tesztnövénynek bizonyult, mind a Fe felvétel és —transzlokáció, mind pedig N-formák tanulmányozására. Különösen a gyökér érzékeny az NH_4^+ ionokra, növekedése rendkívül lelassul, friss tömege 4 hét alatt az indulási érték 3-szorosára nőhet, míg a kontroll, NO_3^- tartalmú tápoldaton a 27-szeresére nő. A hajtás növekedése is korlátozott, a levélszám közel fele a kontroll növény levélszámának. A legfurcsább az, hogy alig mutatható ki a növekedés függése a tápoldat koncentrációjától (10^{-7}—$4x10^{-6}$ mol dm^{-3} között). Ennek valószínű magyarázata, hogy a renkívül lassú növekedéshez kis mennyiségű vas is elegendő. Megválaszolatlan kérdés, hogy a növény normál anyagcseréjéhez feltétlenül szükség van-e a NO_3 redukcióra, és az NH_4–N-es táplálás mérgező hatása csak az NH_3 sejtben való felhalmozásának következménye-e. A karbamid-N-en történő neveléskor, amelynek során a sejtben ugyanúgy NH_4^+ keletkezik

$$(O=C(NH_2)_2+4H_2O \xrightarrow{\text{ureáz}} H+HCO_3^-+2NH_4OH),$$

a kontrollhoz hasonló növekedésű, bár kisebb növények nyerhetők. A karbamid a gyökér növekedését kezdetben serkenti, az oldalgyökerek hosszabbak, mint a kontrollé. Az NH_4^+ táplálással összehasonlítva helyreáll a növekedésnek és a klorofill képződésnek a Fe koncentrációtól való függése. $4x10^{-6}$ mol dm^{-3} $FeCl_3$ tartalmú tápoldaton a levelek klorofill koncentrációja megközelíti a kontroll értékét. Ezek az eredmények megfelelnek KIRKBY és MENGEL (1967) paradicsommal nyert eredményeinek. A paradicsom az ureás oldat pH-ját lecsökkentette, az uborka esetében viszont a karbamid tartalmú tápoldat pH-ja csak a tenyészidő előrehaladtával, a gyökér tömegének növekedésével párhuzamosan, a legnagyobb Fe koncentrációnál csökkent pH 6,5—6,8-ról pH 4,2-re. Vagyis a karbamid bomlásakor képződött H -t a keletkező HCO_3^- és OH^- ionok kompenzálják, míg NH_4–N mellett az egész tenyésztés folyamán a külső oldat pH-ja Fe koncentrációtól függetlenül pH 4 alatt volt (pH 3,6—3,8 között). Az NH_4^+ ion gyors felvételét a jóval lassúbb anionfelvétel követi, ami ugyancsak a külső oldat jelentős savanyodásához vezet. Karbamid esetében ezzel a hatással nem kell számolni.

Ennek alapján lehetségesnek tűnt, hogy az NH_4^+ mérgező hatásáról kidolgozott, az anyagcsere megváltozására vonatkozó elképzelések revízióra szorulnak, és a növekedésgátlás okát mégis a gyökérfelületek protonálódásában kell keresni. Ennek bizonyítására az NH_4^+ pH csökkentő hatását tápoldathoz adott 10^{-3} mol dm^{-3} $KHCO_3$-tal kompenzáltuk, ami a külső oldat pH-ját a gyengén lúgos vagy a semleges tartományban tartja. Az uborka gyökerének friss tömege bár megközelítőleg fele a karbamid-N mellett nőtt gyökér tömegének, tehát növekedése a semleges pH ellenére jelentősen gátolt, de növekedése függ a Fe koncentrációjától. A növény hajtása viszont hosszabb, levélemeleteinek száma is több, mint a karbamidos kezelésnél, a levelek klorofill tartalma azonban elmarad az NH_4–N-t kapott növények leveleinek klorofill tartalmától, miközben a 10^{-7}, $2x10^{-7}$ mol dm^{-3} $FeCl_3$ mellett teljesen klorotikus a növény.

Az eredmények azt mutatják, hogy az NH_4^+ gátló hatását nem lehet sem a sejtben történő biokémiai változásokkal, sem pedig pH csökkentő hatásával magyarázni. Bizonyos mértékig szét lehet választani a növekedésre és a klorofill képződésre gyakorolt

hatását, különösen akkor, ha a N-formák mellett megváltoztatjuk a Fe koncentrációját is. A gyökér és a hipokotil növekedésgátlását nem szünteti meg a semleges pH ($NH_4^+ + HCO_3^-$), de a sziklevél fölötti szárrész növekedése helyreáll, és a karbamid-N-t tartalmazó tápoldaton nőtt növényekével közel azonos. Az NH_4–N táplálás legfeltűnőbb hatása a növények növekedésének, és bizonyos mértékig klorofill szintézisének függetlenedése a Fe koncentrációtól. A növények 4 leveles állapotban stagnálnak. Míg $NH_4^+ + HCO_3^-$, tehát semleges pH mellett a két legkisebb Fe koncentrációnál (10^{-7} és $2x10^{-7}$ mol dm^{-3}) az ugyancsak 4 levelű növények teljesen klorotikusak, addig az NH_4–N tartalmú tápoldaton nőtt növények a karbamid-N-t kapott növényeknél is zöldebbek és eltűnik a vashiányos (10^{-7} mol dm^{-3}) NO_3–N-nel táplált növényekre annyira jellemző klorofill képződési görbe: NH_4^+-táplálásnál a fiatal levelek zöldek.

Mindezeket a különbözőségeket annak ellenére mérni lehet, hogy az anyagcserébe mindhárom esetben ugyanaz az NH_4^+ kerül, és az urea, valamint a HCO_3^- bizonyos mennyiségű C-vázat biztosít. Az utóbbi kettő az uborka számára szükséges pH-t is biztosítja. Egyértelmű tehát, hogy a magasabbrendű növényeknek elengedhetetlenül szükségük van a NO_3–N-re a normális anyagcseréjük, fejlődésük fenntartásához.

Összefoglalás

A növények vashiányának okát — különösen, ha a vas a növényben válik immobilissá —, még ma sem ismerjük. Az uborka különlegesen érzékeny a vashiányra, az NH_4–N-nel történő táplálásra, és/vagy az alacsony pH-ra. Növekedése függ a tápoldatban lévő N-formáktól /NO_3–N, karbamid-N, NH_4–N/, és a Fe-vegyületektől /FeEDTA, Fecitrát, $FeCl_3$/ is.

Fe- és N-formáktól függően az uborka gyökere megváltoztatja a külső oldat pH-ját: $FeCl_3$ mellett NO_3-tartalmú tápoldaton is csökken a külső oldat pH-ja /$\approx$5/. NH_4–N jelenlétében a külső oldat rendkívül savanyú /pH 3,8/. Karbamid-N mellett a pH semleges, csak a maximális Fe-koncentráció esetén, a gyökértömeg növekedésével válik fokozatosan savanyúvá, de nem csökken pH 4 alá.

A külső oldat növekvő $FeCl_3$ koncentrációjának, és a N-forma (karbamid-N és NH_4–N), valamint a pH (NH_4–N pH$\approx$3,6 és NH_4–N $+HCO_3^-$ pH$\approx$6) változásának függvényében megváltozik az egyes növényi részek növekedésének mértéke, és a klorofill-szintézis is. NH_4–N tartalmú tápoldaton megszűnik a növény növekedésének a $FeCl_3$-koncentrációtól való függése. A klorofill-szintézis mértéke sem mutatja a Fe-koncentrációtól való jellegzetes függést, különösen alacsony külső Fe-koncentrációknál a fiatalabb levelek is meglepően zöldek. A HCO_3^- jelenléte az oldatban helyreállítja a semleges pH-t, a növények növekedésénél és klorofill-szintézisénél is visszatér a $FeCl_3$-koncentrációtól való függés, de a gyökér növekedése csak kis mértékben regenerálódik, a hajtás megnyúlik, viszont a levelek klorotikusabbak, összehasonlítva nemcsak karbamid-N-es, hanem még NH_4-N-es kezeléssel is.

Az uborka normális fejlődéséhez tehát a NO_3-N más N-formákkal nem helyettesíthető.

IRODALOM — LITERATURE

ARNON, D. I. 1949: Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in Beta vulgaris. Plant Physiol. 24: 1—15.

ARNOZIS, P. A.—NELEMANS, J. A.—FINDENEGG, G. R. 1988: Phosphoenolpyruvate carboxylase activity in plants grown with either NO_3^- or NH_4^+ as inorganic nitrogen source. — J. Plant Physiol. 132: 23—27.

BARKER, A. V.—VOLK, R. J.—JACKSON W. A. 1966: Root environment acidity as a regulatory factor in ammonium assimilation by the bean plant. Plant Physiol. 41: 1193—1199.
BIENFAIT, H. F. 1988: Mechanisms in Fe-efficiency reactions of higher plants. — J. Plant Nutr. 11: 605—629.
BUCKHOUT, T. J.—BELL, P. F.—LUSTER, D. G.—CHANEY, R. L. 1989: Iron-stress induced redox activity in tomato (Lycopersicum esculentum Mill.) is localised on the plasma membrane. — Plant Physiol. 90: 151—156.
CHAILLOU, S.—MOROT-GAUDRY, J. F.—SALSAC, L.—LESAINT, C.—JOLIVET, E. 1986: Compared effects of NO_3^- and NH_4^+ on growth and metabolism of French bean. — Physiol. Vég. 24: 679—687.
CHANEY, R. L.—BROWN, J. C.—TIFFIN, L. O. 1972: Obligatory reduction of ferric chelates in iron uptake by soybean. — Plant Physiol. 50: 208—213.
CSEH E.—BUJTÁS K.—SZEBENI S.-NÉ—MEISEL T.-NÉ—MÁDY GY.—LAKATOS B. 1982: A vasfelvétel hatékonyságának vizsgálata. Agrokémia és talajtan 31: 311—327.
CSEH E.—FODOR F. 1991: N-formák hatása a vas felvételére és transzlokációjára. — Bot. Közl. 78: 192.
ERREBHI, M.—WILCOX, G. E. 1990: Plant species response to ammonium-nitrate concentration ratios. — J. Plant Nutr. 13: 1017—1029.
GOODCHILD, J. A.—GIVAN, C. V. 1990: Influence of ammonium and extracellular pH on the amino and organic acid contents of suspension culture cells of Acer pseudoplatanus. — Physiologia Plantarum 78: 29—37.
JARVIS, S. C.—MACDUFF, J. H.—WEBB, J.—MOSQUERA, A. 1990: Effects of nitrate supply and deprivation and/or defoliation on potasium absorption and distribution in ryegrass. — J. Exp. Bot. 41: 1—10.
KAFKAFI, U. 1990: Root temperature, concentration and the ratio NO_3^-/NH_4^+ effect of plant development. — J. Plant Nutr. 13: 1291—1306.
KIRKBY, E. A.—MENGEL, K. 1967: Ionic balance in different tissues of the tomato plant in relation to nitrate, urea, or ammonium nutrition. — Plant Physiol. 42: 6—14.
LEE, R. B.—DREW, M. C. 1989: Rapid, reversible inhibition of nitrate influx in barley by ammonium. — J. Exp. Bot. 40: 741—752.
MARSCHNER, H.—RÖMHELD, V.—AZARABADI, S. 1978: Iron stress response of efficient and inefficient plant species. — In: Proc. 8th Internat. Colloquium on Plant Analysis and Fertilizer Problems. New Zealand DSIR Information Series No 134, A. R. FERGUSON, R. I. BIELESKI, I. B. FERGUSON, eds, 319—327, Government Printer, Wellington, New Zealand
MENGEL, K.—GEURTZEN, G. 1986: Iron chlorosis on calcareous soils. Alkaline nutritional conditions as the cause for the chlorosis. — J. Plant Nutr. 9: 161—173.
MENGEL, K.—ROBIN P.—SALSAC, L. 1983: Nitrate reductase activity in shoots and roots of maize seedlings as affected by the form of nitrogen nutrition and the pH of the nutrient solution. — Plant Physiol. 71: 618—622.
PEUKE, A. D.—JESCHKE, W. D. 1992: Einfluss der Sticktoffquelle auf die C-, N- und Ionen-Flüsse in Ricinus communis. In: Botanikertagung. (H. P. Haschke and C. Schnarrenberger, eds.) Berlin, Akademie Verlag.
RAPER, C. D.—VESSEY, J. K.—HENRY, L. T.—CHAILLOU, S. 1991: Cyclic variations in nitrogen uptake rate of soybean plants: effects of pH and mixed nitrogen sources. — Plant Physiol. 29: 205—212.
RECOUS, S.—FRESNEAU, C.—FAURIE, G.—MARY, B. 1988: The fate of labelled ^{15}N urea and ammonium nitrate applied to a winter wheat crop. — Plant and Soil 112: 205—214.
RÖMHELD, V.—MARSCHNER, H. 1986: Evidence for a specific uptake system for iron phytosiderophores in roots of grasses. — Plant Physiol. 80: 175—180.
SALSAC, L.—CHAILLOU, S.—MOROT-GAUDRY, J. F.—LESAINT, C.—JOLIVET, E. 1987: Nitrate and ammonium nutrition on plants. — Plant Physiol. 25: 805—812.
SCHOBERT, C.—KOMOR, E. 1992: Transport of nitrate and ammonium into the phloem and the xylem of Ricinus communis seedlings. — J. Plant Physiol. 140: 306—309.
SECHLEY, K. A.—YAMAYA, T.—OAKS, A. 1992: Compartmentation of nitrogen assimilation in higher plants. — International Review of Cytology 134: 85—163.
SENTENAC, H.—GRIGNON, C. 1987: Effect of H excretion on the surface pH of corn root cells evaluated by using weak acid influx as a pH probe. — Plant Physiol. 84: 1367—1372.
SHELP, B. J. 1987: Plant characteristics and nutrient composition and mobility of broccoli (Brassica oleracea var. italica) supplied with NH_4^+, NO_3^- or NH_4NO_3. — J. Exp. Bot. 38: 1603—1618.
SMITH, R. L.—MILLS, H. A.—HOVELAND, C. S.—HANNA, W. W. 1990: Influence of ammonium: nitrate rations on the growth and nitrogen uptake of pearl millet. — J. Plant Nutr. 13: 541—553.
TOULON, V.—SENTENAC, C.—THIBAUD, J. P.—SOLER, A.—CLARKSON, D.—GRIGNON, C. 1989: Effect of HCO_3 concentration in the absorption solution on the energetic coupling of H -cotransport in roots of Zea mays L. — Planta 179: 235—241.
TOURAINE, B.—GRIGNON, N.—GRIGNON, C. 1988: Charge balance in NO_3-fed soybean. — Plant Physiol. 88: 605—612.
VAN BEUSICHEM, M. L. KIRKBY, E. A.—BAAS, R. 1988: Influence of nitrate and ammonium nutrition on the uptake, assimilation, and distribution of nutriensts in Ricinus communis. — Plant Physiol. 86: 914—921.
VENKAT RAJU, K. 1971: Regulirungsmechanismus der Aufnahme von Eisen durch Sonnenblumenpflanzen bei Angebot schwerlöslicher Eisen-Verbindungen. — Thesis Berlin. —
VOLK, R.—CHAILLOU, S.—MARIOTTI, A.—MOROT-GAUDRY, J. F. 1992: Beneficial effects of concurrent ammonium and nitrate nutrition on the growth of Phaseolus vulgaris: a ^{15}N study. — Plant Physiol. 30: 487—493.

EFFECT OF FE-STATUS AND N-FORMS ON THE GROWTH AND CHLOROPHYLL SYNTHESIS OF CUCUMBER

E. Cseh—F. Fodor

The physiological reasons of iron deficiency caused by the immobility of iron within plants are still unknown. Cucumber is extremely sensitive to iron deficiency, NH_4–N nutrition and/or low pH. Its growth is affected by both the N-forms (NO_3–N, urea-N, NH_4–N) and Fe-compounds (FeEDTA, Fecitrate, $FeCl_3$). Cucumber roots decrease the pH in even NO_3 and $FeCl_3$ containing nutrient solution (≈ 5). In the presence of NH_4–N the culture solution is extremely acidic (pH=3.8). With urea-N pH is neutral and it becomes gradually acidic along with the increasing root weight at maximum concentration of iron but does not fall bellow pH 4. As a function of the increasing $FeCl_3$ concentration of the culture solution and the changes in the N-form (urea-N, NH_4–N) and subsequently in the pH (NH_4–N: pH=3.6; (NH_4–N+HCO_3: pH=6) the growth rate of the different plant parts and chlorophyll synthesis are changed. On NH_4–N containing culture solution the dependency of plant growth on $FeCl_3$ concentration is ceased. The rate of chlorophyll synthesis does not show the characteristic dependency on Fe concentration either, especially at low outside concentration the young leaves are also surprisingly green. HCO_3 recorvers the neutral pH in the culture solution and the effect of $FeCl_3$ concentration on plant growth and clorophyll synthesis. However root growth is slightly recorvered, shoot is elongated, on the onher hand the leaves are more chlorotic compered not only to urea-N but also NH_4—N treatments. These results suggest that NO_3—N cannot be substituted by other N-forms for the normal growth of cucumber.

(Cím—Address: ELTE Növényélettani Tanszék, — Deparment of Plant Physiology, Eötvös Lóránd University —, Budapest, P.f.: 330, H—1445, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

KÖNYVISMERTETÉS

WITTIG R.: ÖKOLOGIE DER GROSSSTADTFLORA

Flora und vegetation der Städte des nordwestlichen Mitteleuropas

Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1991, 261 pp.

Az 1989-ben nyomdába adott kézirat könyve a szerző szerint a Városökológia című tantárgy botanikai előadásainak az összefoglalása.

A munkát, amely 261 oldal, a városok botanikai kutatásának története (1) vezeti be. A szerző hangsúlyozza, hogy ez a kutatás az 1970-es években kapott nagyobb lendületet. A kutatási eredmények nemzetközi szempontból önálló témaként az 1987-es szimpóziumon kerültek megvitatásra („Stadtvegetation"). A magasabb szervezettségű növények városbotanikai kutatását természetszerűleg jóval megelőzte az adventív florisztika kialakulása és ez képezi ma is az alapját.

A közép-európai városok spontán városi vegetációjának kronológiai adatait táblázatosan mutatja be. A táblázatban az évszámon kívül a kutatók családnevé, a város és egyéb megjegyzések találhatók. Az adatok szorosan összefüggnek az irodalmi jegyzékkel. Érintőlegesen kitér az angol, a japán és az amerikai szerzők munkásságára.

A könyv jelentősebb fejezetei: 2. A város, mint termőhely, 3. A spontán városflóra, 4. Telepített növények, 5. Spontán és szubspontán vegetáció, 6. A különböző városi biotópok florisztikai és társulástani jellemzése, 7. Alkalmazott városbotanika, Irodalom és Függelék.

A városi termőhely fejezetben kitér a városklíma jellegzetességeire, a levegőszennyeződésre, a talajok sajátosságaira. A városok talajai rendkívül heterogének, különösen a nyugat-közép-európai városok pH-ja változott meg nagymértékben és elősegíti a bazifil növényfajok terjedését. A talajok tömörödése, a vízjárás megváltozása, eltűnése, az ember által okozott speciális szennyezések, mind sajátos flóra megjelenéséhez és vegetáció kialakulásához vezetnek.

Az eltérő területhasznosítási típusok (ipari körzetek, bevásárló-, iskola-, sportközpontok stb.) jellegzetes városi biotópok a növények számára is. A szerző az emberi területhasznosítási módokat, mint termőhelyi tényezőket veszi figyelembe és táblázatos összeállításban mutatja be összefüggéseiket a rajtuk kialakult flórával és vegetációval nyolc oldalon keresztül, több európai városból származó adatok alapján.

A spontán városi flóra kutatásainak módszereit is ismerteti, kitér a flóra, illetve állományok térképezésére is. A fajokat várostűrés szempontjából urbanofob, urbanoneutrális, urbanofil típusokba sorolja, de megjegyzi, hogy ugyanaz a faj másképpen viselkedik egy északnémet városban, mint egy déliben.

Részletesebben ismerteti a zuzmók előfordulását, viselkedését, kisebb mértékben elemzi a nagygombák, mohák és páfrányok szerepét és elterjedését.

A magvas növények taxonómiai szintéziséből kitűnik, hogy saját irodalmi feldolgozása alapján, a városi flórában képviselt fajszám szerint a családok sorrendje a következő: Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Polygonaceae.

Megjegyzi, hogy több család természetesen jóval nagyobb fajszámú a városban, mint azon kívül: pl. Polygonaceae, Chenopodiaceae.

Megfogalmazza az ideális városi növény jellemzőit, morfológiai, élettani, alkalmazkodási kritériumok segítségével, leginkább az ELLENBERG-féle indexek alapján (pl. *Artemisia vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*).

A fajok eredetével viszonylag röviden foglalkozik, megemlíti az archeofitonok, neofitonok és apofitonok terjedését a városi termőhelyeken. Hasonló rövidséggel ismerteti a telepített fajok igénybevételét, tűréspróblémáit.

A városi spontán és szubspontán vegetáció bemutatása csak annyiban tér el a már klasszikussá váló városbotanikai kutatások módszereitől, hogy a társulások egy részét az igénybevétel alapján csoportosítja. A fejezetek közül ez a legnagyobb terjedelmű.

A városi biotópok jellegzetességeit az övezeteken belül a hasznosítási típusok szerint ismerteti, megkülönböztet mikro- és makrobiotípusokat (Mikro- und Makrohabitaten). Az alkalmazott városbotanikai fejezet tartalmazza SUKOPP és KUNICK (1976) nyomán a növényi bioindikációs csoportokat (szenzitív, akkumulatív, bioindikátorok). Ennek a fejezetnek a része a városi flóra és vegetáció szerepének értékelése a természet- és környezetvédelemben.

TERPÓ ANDRÁS

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

VÁLTOZÁSOK A KŐSZEGI-HEGYSÉG EDÉNYES VIRÁGTALAN FLÓRÁJÁBAN

BARTHA DÉNES—BODONCZI LÁSZLÓ—MARKOVICS TIBOR

Elfogadva: 1993. január 26.

Bevezetés

A Kőszegi-hegység flórájának kutatása 120 éve kezdődött, s kisebb-nagyobb megszakításokkal a kutatók napjainkig közöltek adatokat. E tanulmány keretében a Kőszegi-hegység flórajárás (Ceticum) edényes virágtalan flórája jelenlegi állapotát és a flórában bekövetkezett változásokat kívánjuk közreadni. A hegység rendszeres újrafelvételezését 1988-ban kezdtük, munkánkkal a természetvédelmi törekvéseket kívánjuk támogatni. A rendelkezésünkre álló irodalmi adatokat a hegység teljes területére feldolgoztuk, tekintettel azonban arra, hogy a trianoni határ a Kőszegi-hegységet kettéosztja, s az osztrák oldal felvételezésére csak néhány alkalmunk adódott, ezért ottani adataink hiányosak.

Történeti előzmények

A Kőszegi-hegység flórájának kutatása — köztük az edényes virágtalanoké is — FREH ALFONZ bencés tanár működésével kezdődött. 1857-től kezdte meg szülőföldje növény- és állatvilágának vizsgálatát. Két összefoglaló flóraműve jelent meg, az első 666 növényfajt tartalmaz 7 edényes virágtalannal, míg a második 1116 fajt 22 páfrány- és zsurlófélével. Kortársa, sőt egykor osztálytársa volt WAISBECKER ANTAL orvos, ki csak élete későbbi szakaszában kezdett botanikával foglalkozni. Szintén két összefoglaló flóraműve látott napvilágot Kőszeg és környékének edényes növényeiről, emellett azonban számos cikke is megjelent hazai, illetve osztrák botanikai lapokban. A Kőszegi-hegység harasztjainak legavatottabb kutatója volt, számos infraspecifikus egység és hibrid holotípusa erről a vidékről származik. A harmadik kortárs, PIERS VILMOS cs. és kir. őrnagy fél évszázadig kutatott a területen. Saját publikációja ugyan nem jelent meg, de adatait megtaláljuk WAISBECKER munkáiban. BORBÁS VINCE 1880-tól több hónapot töltött Vas megyében. Saját kutatásai és fentiek irodalmi közlései szintetizálásából született meg a megye átfogó florisztikai ismertetése 1887-ben.

A századelő botanikusai közül GÁYER GYULA jogász és VISNYA ALADÁR múzeumigazgató közölt kisebb cikkeiben harasztelőfordulásokat a hegységből. Az ötvenes évektől PÓCS TAMÁS, VIDA GÁBOR és CSAPODY ISTVÁN is kutatott itt, kik közül az utóbbinak vannak — az osztrák részt is érintő — érdekes adatai. HORVÁTH ERNŐ és JEANPLONG JÓZSEF természetvédelmi célzattal írt közleménye javarészt irodalmi forrásokon alapul.

Az osztrák rész, a Günser-Gebirge előfordulási adatai GOTTFRIED TRAXLER burgenlandi botanikustól származnak.

ENUMERÁCIÓ

a) Irodalmi adatok a hegység magyar térfelére
b) Irodalmi és saját adatok a hegység osztrák térfelére
c) Saját adatok a hegység magyar térfelére

Huperzia selago (L.) BERNH. ex SCHRANK et MARTIUS
a) CSAPODY (1980): Szénégető-forrás mészkerülő erdei.
CSAPODY (ex verb.): Velem és Cák között a Vöröskereszttől nem messze, a vörös áfonya lelőhelye mellett.
SOÓ (1980): Kőszegi-hg.: Velem—Cák.
b) —
c) A többszöri keresés ellenére sem került elő.

Lycopodium annotinum L.
a) CSAPODY (1980): Szénégető-forrás.
b) CSAPODY (1980): Irottkő-oldal.
TRAXLER (1986): Etwa auf halbem Weg zwischen der Heldengedenkstätte auf der Passhöhe der Strasse und der Spitze des Berges (Aussichtswarte) (CSAPODY ex litt.).
c) Többszöri keresés ellenére sem találtuk.

Lycopodium clavatum L.
a) FREH (1875): Klausenban.
FREH (1882): Klausenban, Stejerházaknál.
BORBÁS (1887): Kőszeg a Klausenban, a stájer házak körül.
WAISBECKER (1891): A Kőszegi-hegység erdőszélein helyenként.
CSAPODY (1980): Hörmann-forrás, Stájer-házak, Szénégető-forrás.
b) BORBÁS (1887): Szalónak, Podgoria, Weissenbach.
c) Útbevágásokban, a volt műszaki zár nyomvonalán, lesavanyodott ásványi talajon többfelé.

Diphasium complanatum (L.) ROTHM.
a) WAISBECKER (1891): A hosszú árok végében a vadászlak romjaitól balra az erdőben Velem; szép gyümölcsös példányokban.
GÁYER (1929): Kalaposkő.
VISNYA (1939): Kalaposkő.
JÁVORKA (1950): Velem község Hosszú völgyében 600 m magasságban a vadászlak mellett közvetlenül a határ mentén fekszik; ugyanott Bozsok mellett 1932-ben VISNYA ALADÁR és KÁRPÁTI ZOLTÁN is megtalálták.
HORVÁTH és JEANPLONG (1962): Velem mellett, a Bozsok feletti Kalaposkő oldalában ritkán.
CSAPODY (1980): Péterics-hegy, Szénégető-forrás.
b) GÁYER (1927): Szalónak és Drumoly között.
c) A Hidegoldal (Kalaposkő), Péterics-hegy alapos bejárása ellenére sem találtuk.

Equisetum telmateia EHRH.
a) FREH (1882): A Rehbründl árkában.
BORBÁS (1887): Kőszeg hegyi patakjainál: Pogányvölgy, Moosbründl, Őzforrás, Cák.
WAISBECKER (1891): Csermelyek partján, Őzforrás, Kőszeg, Pogányvölgy, Cák.
b) —
c) Paprét égerligetében.

Euisetum arvense L.
a) FREH (1875): Réteken és mezőkön.
FREH (1882): Sovány szántóföldeken és réteken.
BORBÁS (1887): Kőszeg az Őzforrásnál, Pogányvölgy.
WAISBECKER (1891): Nedves helyeken mindenütt, Kőszeg, Cák.
b) BORBÁS (1887): Rohonc, Léka.
WAISBECKER (1891): Hámor.
c) Útszéleken, patakpartokon, bolygatott helyeken tömeges.

Equisetum sylvaticum L.
a) FREH (1875): Moosbründl erdejében.
b) FREH (1882): A hámori erdőben.
BORBÁS (1887): A hámori erdőben a régi fűrészmalom mögött.
WAISBECKER (1891): Erdőszélen a fűrészmalom mellett Rőt—Hámor.
c) Nincs jelenleg ismert előfordulása.

Equisetum fluviatile L. em. EHRH.
a) FREH (1882): A Kalkgraben végében.
BORBÁS (1887): Kőszeg: Meszes-völgy, Steiner-dűlő, Moosbründl.
WAISBECKER (1891): Kalkgraben.
b) BORBÁS (1887): Felső-Szénégető és Fehércsárda közt bőven (a vasoxidos forrásokat messziről elárulja).

WAISBECKER (1891): Rőt, Hosszúszögi Üveghuta.
c) Nincs jelenleg ismert előfordulása.

Equisetum palustre L.
a) FREH (1882): Kalkgraben végében.
BORBÁS (1887): Mindenütt.
WAISBECKER (1891): Nedves helyeken mindenütt, Sintér rétek, Őzforrás.
b) —
c) Nincs jelenleg ismert előfordulása.

Botrychium lunaria (L.) Sw. in SCHRAD.
a) FREH (1882): Vörösföld, Óház, Kalkgraben, és az Óház fölötti sziklaháton.
BORBÁS (1887): Kőszeg a Meszes-völgyben, Vörösföld, az Ó-ház fölött s itt a kőhídnál.
WAISBECKER (1891): Száraz szíklás helyeken az Ó-házon, Zeiger-hegyen, Kalkgraben völgyben.
WAISBECKER (1902): Kőszeg, Óház.
GÁYER (1927): Cák.
HORVÁTH és JEANPLONG (1962): A Kőszegi-hegység több pontján, így Kőszeg körül az Óháznál és Cák mellett.
CSAPODY (1980): Óház, Cák.
BANCSÓ (1990): Egy példány a Hermann Ottó szikla utáni kanyarban (ex verb.).
b) WAISBECKER (1891): Ó-Hadász.
WAISBECKER (1902): Ó-Hadász.
c) A Kőszeget Velemmel összekötő feltáró úton a Hermann Ottó sziklától cca. 250 m-re 20 eltérő nagyságú példány, az út bevágásában, szíklán.

Botrychium matricariifolium (RETZ) A. BR. ex DÖLL
a) WAISBECKER (1903): Kőszeg Felső-erdejének tisztás füves helyén 600 m magasságban PIERS VILMOS őrnagy és dr. TIEF ezredorvos urak találták.
WAISBECKER (1904): Kőszeg hegyi erdejének egy kis nyílt helyén, 650 m magasságban, fű között elrejtve, 20 növényt találtam...
HORVÁTH és JEANPLONG (1962): A Hörmann-forrás mellett.
CSAPODY (1980): Hörmann-forrás.
b) —
c) Jelenlegi előfordulása nincs, évtizedek óta nem került elő.

Ophioglossum vulgatum L.
a) GÁYER (1932): Im Robinienwalde gegen das Rehbründl.
b) GÁYER (1927): Gyöngyösfő.
c) A cáki pincék feletti réten 1991-ben két példány került elő (MARKOVICS).

Phyllitis scolopendrium (L.) NEWMANN
a) GÁYER (1923): Velem községben, egy régi kútban.
GÁYER (1927): Velem.
b) Hámor—Göszbach völgyében egy híd hídfőjénél egy gyenge példány 1991-ben (BODONCZI).
c) Velem, Rákóczi utca 62. sz. alatti kútban néhány erős tő, innen telepítették a Kossuth utca 2. sz. alatti kertbe is.

Pteridium aquilinum (L.) KUHN ex DECKEN
a) FREH (1882): Közönséges minden erdeinkben.
BORBÁS (1887): A Vütőm vidékén mindenütt.
WAISBECKER (1891): A Kőszegi-hegység erdeiben.
WAISBECKER (1902): Erdőkben gyakori.
b) —
c) Gyakori, helyenként tömeges.

Polypodium vulgare L.
a) FREH (1875): Sziklákon.
FREH (1882): Sziklákon az Óházon innen és túl, továbbá a Vörösföldi árokban.
BORBÁS (1887): Hegyi erdőkben, nagyon elszórva Kőszegen.
WAISBECKER (1891): A Kőszegi-hegység erdőiben elég gyakori.
WAISBECKER (1902): Kőszeg, Velem erdeiben.
WAISBECKER (1904): Velem melletti Szt.-Vid hegyen.
b) BORBÁS (1887): Rohonc, Szalónak.
WAISBECKER (1902): Hámor, Rohonc, Léka erdeiben.
WAISBECKER (1904): Hámorban.
c) A hegység keleti és déli felében gyakori, a többi részén szórványos.

Polypodium interjectum SHIVAS
a) SOÓ (1980): Kőszegi-hegység: Velem.
b) —
c) Előfordulását nem sikerült igazolni.

Asplenium adiantum-nigrum L.

a) FREH (1882): A Klausen szikláin.
BORBÁS (1887): Kőszeg a Felső-erdőben, Klausen-erdőben.
WAISBECKER (1891): Kőszeg: Klausen szikláin.
WAISBECKER (1902): A Kőszegi-hegység szikláin és törmelékein nem ritka.

b) FREH (1882): A hámori országút szikláin.
BORBÁS (1887): A hámori országút szikláin.
WAISBECKER (1891): Rendek, Léka, Rohonc szórványosan.
WAISBECKER (1902): Léka, Felső Podgoria, Hámor, Rendeken nagy számban nő.
VISNYA (1940a): Rendek: ... ház kútjában ...
TRAXLER (1970): Auf einem felsigen Abhang bei Stadtschlaining (Schönau).
TRAXLER (1984): Auf Felsen südöstlich von Oberpodgoria im Tal des zwischen Ober- und Unterpodgoria fliessenden Bächleins.

c) A keresztkúti oldalban, az útbevágás szikláin 10—15 méter hosszan erős példányok.

Asplenium ruta-muraria L.

a) FREH (1882): Sziklákon és régi várfalakon.
BORBÁS (1887): Kőszeg, Vithegy tetején.
WAISBECKER (1891): Kőszeg, Vithegy, Moosbrunn és Steinviertel, Kalkgraben.
WAISBECKER (1902): Sziklákon és kőfalakon elég bőven.

b) BORBÁS (1887): Léka, Alsó-Szénégető, Szent László hegyén Podgoriánál.
WAISBECKER (1891): Hámori papírmalom, Nagyplisa.
WAISBECKER (1902): Sziklákon és kőfalakon elég bőven.

c) A hegység keleti részében a Chernel István sípálya környékén elszórtan mészcsillámpalán és a kőszegi vár falán.

Asplenium septentrionale (L.) HOFFM.

a) WAISBECKER (1902): Sziklákon a Kőszegi-hegységben, elég gyakori.

b) FREH (1882): A hámori sziklákon.
BORBÁS (1887): Hámor a szalónaki vár alatt (Lászlóhegy szerpentin szikláin), Rohonc Budi tetőn.
WAISBECKER (1891): Rohonc körül a Satzenriegel hegyen, Kis- és Nagyplisa.
WAISBECKER (1902): Sziklákon a Kőszegi-hegységben, elég gyakori.

c) Bozsok Kalaposkő kloritpala szikláin 15—20 tő.

Asplenium trichomanes L.

a) FREH (1875): Sziklákon.
FREH (1882): Horgaink szikláin.
BORBÁS (1887): Sziklákon és kőfalakon majd mindenütt.
WAISBECKER (1891): Sziklás helyeken, kőfalakon mindenütt.
WAISBECKER (1902): Sziklákon és régi falakon ... helyenként bőven.
WAISBECKER (1903): Kőszegen régi falakon.

b) WAISBECKER (1902): Ibid. a.

c) A hegység keleti és déli felén gyakori, másutt elszórtan. A város és a falvak rakott kőfalain néhol tömeges.

Asplenium forsteri SADL.

a) —

b) FREH (1882): Az Ochsenriegel északi lejtőjén.
BORBÁS (1887): Szent László hegyén Podgoria fölött.
WAISBECKER (1891): Kis- és Nagyplisa.
WAISBECKER (1902): A Nagy- és Kisplisa hegyeken 640—800 m magasságban szerpentin sziklákon seregesen lép fel.
VISNYA (1940a): Királyrét ..., Hendelstein lejtőin már bőven.

c) Nincs ismert hazai előfordulása.

Asplenium viride HUDS.

a) FREH (1882): Ursprung völgy.
BORBÁS (1887): Kőszeg az Ursprung nevű hely szőllei közt egy rakott kőkerítésen egy tő.
WAISBECKER (1891): Az Ursprung völgy egy régi falán egy tő.
WAISBECKER (1902): Régi falon Kőszegen egy idősebb tő.
GÁYER (1923): A kőszegi Ursprung völgyben, egy régi kőfalon.
GÁYER (1927): Bozsok.
HORVÁTH és JEANPLONG (1962): Kőszeg és Bozsok környékén.
CSAPODY (1980): Bozsok.

b) Hámor-Göszbach völgyében egy terméskőből rakott hídfő árnyas oldalán néhány tő 1991-ben (BODONCZI).

c) A Chernel István sípálya feletti felhagyott bányában mintegy 30 tő *A. trichomanes* és *A. ruta-muraria* társaságában mészcsillámpalán.

Ceterach officinarum DC. in LAM. et DC.

a) GÁYER (1923): Velem község egy régi kőfalán.
GÁYER (1927): Velem.
VISNYA (1940a): Velemben ... kőfalon.
VISNYA (1940b): Velem: 2 tő.

b) —

c) Jelenleg ismert előfordulása nincs.

Oreopteris limbosperma (ALL.) HOLUB

a) FREH (1875): Erdeinkben.
FREH (1882): Pugl gesztenyésben.
BORBÁS (1887): Gesztenyésekben (Pugel) Kőszeg.
WAISBECKER (1891): Buchel gesztenyésben Kőszeg.
WAISBECKER (1902): A Kőszegi-hegység erdeiben és gesztenyéseiben gyakori.
CSAPODY (1980): A hegységre jellemző faj.

b) BORBÁS (1887): A rőti és hámori völgyben, Léka: Pálkút, Marigraben; lékai (veghuta), Szalónak, Hosszúszeg.
WAISBECKER (1891): Rőt, Hámor, Léka.
WAISBECKER (1902): A Kőszegi-hegység erdeiben és gesztenyéseiben gyakori.
WAISBECKER (1904): Hámor—Göszbach völgyében.
TRAXLER (1974): Steingraben oberhalb Glashütten b. L., Gössgraben bei Hammerteich.
TRAXLER (1984): Westabfall der Grossen Plischa gegen den unteren Schwarzgraben nordwestlich von Oberpodgoria.

c) A hegység északnyugati részén (Hámor—Stájer-házak) erdőszéleken, utak bevágásaiban, patakpartokon néha tömeges, másutt szórványos.

Thelypteris palustris SALISB.

a) VISNYA (1940a): Velem: a szabad-fürdő előtti mocsaras réten ... (SOÓ REZSŐ és KÁRPÁTI ZOLTÁN) felfedezése).

b) VISNYA (1940a): Hámortó: a Madaraspatak völgyében ..., Szalonakhuta környékén ...

c) Jelenlegi előfordulása nem ismert.

Phegopteris connectilis (MICHX.) WATT

a) FREH (1882): Pugl gesztenyés.
BORBÁS (1887): Kőszeg: Pukel gesztenyés, Cák, Pogányvölgy.
WAISBECKER (1891): Kőszeg csermelyek partján, Cák.
WAISBECKER (1902): A Kőszegi-hegység erdeiben nem ritka.
WAISBECKER (1904): Bokros helyeken Cákon nő.

b) BORBÁS (1887): Rohonc, Léka, lékai Üveghuta.
WAISBECKER (1891): Léka, Rohonc.
WAISBECKER (1902): A Kőszegi-hegység erdeiben nem ritka.
WAISBECKER (1904): A hámori és lékai erdőn nő.
1992-ben a Gösz patak völgyében több helyen is előfordult (MARKOVICS).

c) A Hámor—Stájer-házak szakaszon gyakoribb, csoportosan megjelenő, ásványi talajon, patakpartokon tenyésző faj.

Gymnocarpium dryopteris (L.) NEWMANN

a) FREH (1882): A vörösföldi horog szikláin.
BORBÁS (1887): Kőszeg a Vörösföld horgában, a Kálvária hegyen, Ursprung, Cák.
WAISBECKER (1891): Sziklás helyeken, falakon Vörösföldnél, Ursprung, Cák.
WAISBECKER (1902): Kőszeg, Cák.

b) BORBÁS (1887): Hirschenstein, Szalónak.
WAISBECKER (1891): Hámor.
WAISBECKER (1902): Léka.
WAISBECKER (1904): Hámor.

c) Elszórtan több helyütt is előfordul kisebb foltokban patakok partján, nedves útbevágásokban.

Gymnocarpium robertianum (HOFFM.) NEWMANN

a) FREH (1882): Szt. Vid hegyén, Kalkgraben és Ursprungban.
BORBÁS (1887): Kőszeg Meszes-völgy, Ursprung.
WAISBECKER (1891): Mezei kutak kőfalaiban, sziklákon Kőszeg, Cák.
WAISBECKER (1902): Kőszeg, Cák, Velem.

b) BORBÁS (1887): Léka a mészégető körül, Alsó-Szénégető.
WAISBECKER (1891): Léka.
WAISBECKER (1902): Rohonc Budi-legelő.

c) A hegység keleti és déli részén elszórtan fordul elő kőbányákban, sziklabevágásokban.

Athyrium filix-femina (L.) ROTH

a) FREH (1875): Erdeinkben.
FREH (1882): Erdeinkben közönséges.

BORBÁS (1887): Az egész Vütöm vidékén a határig.
WAISBECKER (1891): A Kőszegi-hegység erdeiben.
WAISBECKER (1902): Erdeinkben gyakori.

b) BORBÁS (1887): Léka.
WAISBECKER (1904): Rőt, Hámor, Léka.

c) A hegységben szinte mindenütt előforduló faj.

Cystopteris fragilis (L.) BERNH. ex SCHRAD

a) FREH (1882): Az Óháznál.
BORBÁS (1887): Vithegy, Kőszeg az Óháznál.
WAISBECKER (1891): A Kőszegi-hegység erdői, sziklás helyein Vithegy.
WAISBECKER (1902): A Kőszegi-hegység szikláin nem ritka.

b) BORBÁS (1887): Léka meszén, Rohonc, lékai Üveghuta.
WAISBECKER (1891): Rohonc.
WAISBECKER (1902): A Kőszegi-hegység szikláin nem ritka.

c) A hegység keleti és déli részén, elsősorban sziklás helyeken fordul elő.

Matteuccia struthiopteris (L.) TOD

a) VISNYA (1940a): Kőszeg: a Gyöngyös jobbpartján, az Andalgó alatt ...
HORVÁTH és JEANPLONG (1962): A Gyöngyös partján Kőszeg felett igen szórványosan.
CSAPODY (1980): Bozsok, Rőti-völgy.

b) BORBÁS (1887): Hámor mellett bőven.
WAISBECKER (1891): A Gyöngyös partján a fűrészmalom mellett Rőt—Hámor.
WAISBECKER (1902): A Gyöngyös partján Rőt—Hámor között.
TRAXLER (1986): Günsbach zwischen Hammer und Liebing.
Hámor és Rendek között a műút mellett az út Gyöngyös-patakkal ellenkező oldalán erős populáció.

c) Kőszegen a Gyöngyös partján az Andalgónál két nagyobb (50—100 tő), s néhány kisebb telep égerligetben. A behurcolt magaskórós növények *(Impatiens glandulifera, Solidago gigantea, Reynoutria japonica)* veszélyeztetik.
A város kertjeiben több helyen telepítve.

Polystichum lonchitis (L.) ROTH

a) FREH (1882): Ursprung völgyben.
BORBÁS (1887): Egy tő az *Asplenium viride*vel az Ursprungban.
WAISBECKER (1891): Régi kőfalon Kőszegen erős tő ... avatatlan kezek elvitték.
WAISBECKER (1902): Ibid. WAISBECKER (1891).
GÁYER (1923): A kőszegi Ursprung-völgyben, egy régi kőfalon, az *A. viride* társaságában díszlett, amíg ki nem pusztult.
CSAPODY (1980): Extrazonális szurdokerdőkben.

b) GÁYER (1927): Am Aufstiege von Rechnitz zum Kalaposkő im Buchenwalde auf einem (kalkhältigen) Phyllitfelsen mit anderen Farnen.

c) Cákon a patakpart oldalában egy erős tő. Mellette egy korhadó tuskó mohaágyában 1991-ben 2 fiatal példány került elő. Utóbbiak sajnos az 1992. évi száraz júliusban elpusztultak (MARKOVICS).

Polystichum aculeatum (L.) ROTH

a) FREH (1875): Erdeinkben.
BORBÁS (1887): Kőszeg Felső erdőben.
WAISBECKER (1903): Kőszeg Felső-erdejében egy tő.
GÁYER (1932): Kőszeg Alsó erdő szórványosan.
VISNYA (1940a): Kőszeg: Lépes-árkok (80—90 tő), Bozsok: 1 tő, Velem: a Hosszúvölgyben 1 tő, a Szénégető kút alatt 1 tő.

b) BORBÁS (1887): Rohonc.
WAISBECKER (1891): Gosz völgye Hámor, Rohonc kútfalban.
WAISBECKER (1902): Kútfalban Rohoncon és Hámor Göszbach völgyében.
WAISBECKER (1904): Rohonc Faludy völgyében.
VISNYA (1949a): Léka: a várkútban, Városszalónak: 1 tő, Rendek: ház kútjában.
A Gosz-patak völgyében számos példány elszórtan (MARKOVICS).

c) A hegységben elszórtan mintegy 10 előfordulása ismert.

Polystichum braunii (SPENNER) FÉE

a) —

b) WAISBECKER (1891): A Gosz völgy alsóbb részében Hámor.
WAISBECKER (1902): Hámor—Göszbach völgyében nagy számban.
VISNYA (1949a): Léka: a Hercegi Vadászkastély alatti kőfalon.

c) Nincs ismert előfordulása.

Dryopteris filix-mas (L.) SCOTT

a) FREH (1875): Erdeinkben.
FREH (1882): Erdeinkben közönséges.
BORBÁS (1887): A Vütömtől fel mindenütt a határig.

WAISBECKER (1902): Gyakori.
b) Ibid. a.
WAISBECKER (1891): Rőt, Alsó-Szénégető.
c) Majdnem mindenütt fellépő, igen változatos megjelenésű faj.

Dryopteris pseudo-mas (WOLLASTON) HOLUB et POUZAR
a) SOÓ (1964): Kőszeg, Velem.
b) TRAXLER (1967): Nahe der Vereinigung des Grossen und Kleinen Steingrabens oberhalb Glashütten bei Langeck.
c) Nincs ismert előfordulása.

Dryopteris carthusiana (VILL.) H. P. FUCHS
a) FREH (1882): Az Írottkőn.
BORBÁS (1887): A Hermankút környékén Kőszeg.
WAISBECKER (1891): Erdőkben, forrásos helyeken Herman-kútnál Kőszeg.
WAISBECKER (1902): Gyakori.
b) BORBÁS (1887): Léka.
WAISBECKER (1891): Hámor, Léka.
WAISBECKER (1904): Forrásos, bokros helyen nő Rőtön, patak szélén Hosszúszögön.
c) A hegység gyakori, mészkerülő, üde talajokat kedvelő faja.

Dryopteris cristata (L.) A. GRAY
a) —
b) TRAXLER (1984): Waldmoor nordwestlich von Markt Neuhodis (nördlich der Strasse nach Althodis).
c) Nincs ismert előfordulása.

Dryopteris dilatata (HOFFM.) A. GRAY
a) BORBÁS (1887): A Szálkő tetején erdőben.
WAISBECKER (1891): Írottkő.
WAISBECKER (1904): Kőszegen.
CSAPODY (1980): Égerligetben.
b) BORBÁS (1887): Lékán Marigraben erdei patakjai mentén.
WAISBECKER (1891): Marigraben Léka.
WAISBECKER (1902): Hámor, Léka.
c) A D. carthusiana-nál alig ritkább, gyakran azzal együtt előforduló faj. Patakmenti mézgás éger, magas kőris fák tövén is nő. Tömeges előfordulása van az Írottkő alatt egy sziklás talajú jegenyefenyvesben, ahol szinte összefüggően borítja a talajt.

Dryopteris expansa (C. B. PRESL.) FRASER et JENKINS
a) SIMON és VIDA (1966): Kőszeg: Stájer-házak, Írottkő.
b) —
c) Nem találtuk.

Blechnum spicant (L.) ROTH
a) BORBÁS (1887): Goos völgyben Kőszeg.
VISNYA (1940a): Cák: a Kendig oldalán ...
HORVÁTH és JEANPLONG (1962): Cák, Velem.
CSAPODY (1980):
b) WAISBECKER (1891): Gosz völgy Hámor.
WAISBECKER (1902): Hámor, Göszbach völgyében 1887-ben PIERS V. nyug. cs. és k. őrnagy úr az út mellett talált két tövet és a kertjébe ültette, azóta sem ott, sem másutt a megyében nem volt található.
GÁYER (1932): Ein junges Exemplar in Leucobryum-Rasen gegen das Lékaer-Jagdhaus (Visnya).
c) A Stájer-házak — Hármas-patak környékén 5 tő. Ebből 1 tő a házak kertjében egy gödör oldalában — 1991-ben kiszedték. 3 tő útbevágásban, árokban, melyből 1 tövet az 1991. évi tavaszi hóolvadás során a hordalék eltemetett, 1 tövet sikeresen áttelepítettünk. Az ötödik, apró tő a patak mentén mohapárnában él.

Névmagyarázat

a) Helységek

Althodis	— Ó-hadász
Drumling	— Drumoly
Glashütten bei Lockenhaus	— Lékai (Eszterházy) Üveghuta
Hammer	— Hámor
Langeck	— Hosszúszeg
Liebing	— Rendek

Lockenhaus	— Léka
Markt Neuhodis	— Új-Hadász
Ober Podgoria	— Felső-Podgoria
Rattersdorf	— Rőt(falva)
Rechnitz	— Rohonc
Schlaining	— Szalónak (Városszalónak)
Unter Podgoria	— Alsó-Podgoria

b) Földrajzi nevek

Goosbach	— Gosz- (Gösz-)patak
Grosse Plischa	— Nagy Plisa
Günsbach	— Gyöngyös-patak
Hermann Brunne	— Hörmann-forrás
Hirschenstein	— Szarvaskő
Kalkgraben	— Meszes-völgy
Klausen	— Barát-erdő
Kleine Plischa	— Kis Plisa
Moosbründl	— Mohás-kút
Rehbründl	— Őz-kút
Paal Brunne	— Pál-kút
Geschriebenstein	— Írottkő (Szálkő)
Usrprung	— Alsó-Ozdűlő (német neve él)
Vütöm	— Vas megye hegytömbje (csak Borbásnál)
Weissenbach	— Fehér-csárda
Zeiger	— Irány-hegy

A harasztflóra változásának értékelése

A századforduló táján gyakorinak, tömegesnek leírt fajok jelenleg is hasonlóan minősíthetők. Kivételt csak néhány zsurlófaj képez, melyeknél további vizsgálódások szükségesek. Bár a korábbi hegységet övező rétek megsemmisítése miatt elképzelhető, hogy valóban hírmondójuk sincsen már. A többfelé, de kis egyedszámban előforduló harasztok esetében komoly csökkenést nem tapasztaltunk az elmúlt időszak adataihoz képest.

Figyelemre méltó azonban, hogy a hegység jelentős részén telepített monokulturás lucosok alatt a harasztok nagymértékben visszaszorulnak, s inkább csak az erdőszegélyeken, nyiladékok, utak mentén lelhetők fel. Szembetűnő továbbá, hogy a frissen kialakult vegetációmentes minerális felszíneket (súvadások, útbevágások, rézsűk) rövid idő alatt képes elfoglalni a moha- és harasztvegetáció. Ezeken az élőhelyeken azonban a növényzet nincsen biztonságban, útkarbantartás, rakodó létesítése során gyakran megsemmisül.

A legritkább fajok közül az ágas holdruta hosszú ideje nem került szem elé, nagy valószínűséggel — országos szinten is — a kiveszett kategóriába sorolhatjuk. A pikkelyharaszt velemi adata, mely egyben a legnyugatibb előfordulását jelentette, már korábban törlésre került. Így a hegység kiveszett fajai közé sorolhatók a lapos, a kígyózó korpafűvel és a györgyfűvel együtt. További öt faj a kipusztulás szélén áll. A dárdás veseharasztnak és a bordapáfránynak csak néhány egyede él, az úgyszintén kis egyedszámú gímpáfrány és kígyónyelv ráadásul emberi településeken található. A kis holdruta egyetlen populációját az útkarbantartás bármikor tönkreteheti.

Aktív természetvédelmi intézkedés keretében sürgető feladat a kipusztult fajok megfontolt repatriálása, a kipusztulással fenyegetettek állományainak megerősítése, illetve áttelepítése helyi szaporítóanyagból.

A Kőszegi-hegység magyarországi része edényes virágtalanjainak vörös listája

0 — Kipusztult vagy eltűnt
Botrychium matricariifolium
Ceterach officinarum
Diphasium complanatum
Huperzia selago
Lycopodium annotinum
1 — Kipusztulással közvetlenül fenyegetett
Blechnum spicant
Botrychium lunaria
Ophioglossum vulgatum
Phyllitis scolopendrium
Polystichum lonchitis
2 — Aktuálisan veszélyeztetett

Asplenium adiantum-nigrum
A. septentrionale
A. viride
Matteuccia struthiopteris
3 — Potenciálisan veszélyeztetett
Equisetum telmateia
Lycopodium clavatum
Polystichum aculeatum
4 — Hiányosan ismert
D. pseudo-mas
Equisetum fluviatile
E. sylvaticum
E. palustre
Polypodium interjectum
Thelypteris palustris

IRODALOM—LITERATURE

BORBÁS V. 1887: Vasvármegye növényföldrajza és flórája. — Özv. Seiler Henrikné kiadása, Szombathely, pp. 395.
CSAPODY I. 1980: A Kőszegi Tájvédelmi Körzet botanikai értékei. — Vasi Szemle 34: 290—294.
FREH A. 1875: Kőszeg viránya. — Értesítvény a kőszegi kath. kisgymnasiumról 1875/76, Kőszeg, p. 3—33.
FREH A. 1882: Kőszeg és vidékének viránya. — Értesítő a kőszegi kath. kisgymnasiumról 1882/83, Kőszeg, p. 2—63.
GÁYER GY. 1923: Néhány érdekes páfrány dunántúli előfordulása. — Botanikai Közlemények 21: 79.
GÁYER GY. 1927: Új adatok Vasvármegye flórájához. — Annales Sabarienses 2: 204—206., 248—255.
GÁYER GY. 1929: Új adatok Vasvármegye flórájához II. — Annales Sabarienses 3: 70—75.
GÁYER GY. 1932: Új adatok Vasvármegye flórájához III. — Annales Sabarienses 6: 7—11.
HORVÁTH E.—JEANPLONG J. 1962: Vas megye ritka és védelmet érdemlő növényei. — Vasi Szemle 16: 19—43.
JÁVORKA S. 1950: A hazai Lycopodiumok. — Ann. Univ. Biol. Debr. 1: 198—200.
SIMON T.—VIDA G. 1966: Neue Angaben zur Verbreitung der Dryopteris assimilis S. WALKER in Europa. — Ann. Univ. Sci. Bp. Sect. Biol. 8: 275—284.
SOÓ R. 1964, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I., VI. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
TRAXLER, G. 1967, 1970, 1974, 1986: Floristische Neuigkeiten aus dem Burgenland II., IV., VIII., XX. — Burgenländische Heimatblätter 29: 145—148., 32: 1—11., 36: 49—59., 48: 87—99.
TRAXLER, G. 1984: Neue Beiträge zur Flora des Burgenlandes. — Burgenländische Heimatblätter 46: 15—28.
VISNYA A. 1939: Sphagnum folt a Kalaposkőn. — Vasi Szemle 6: 346—347.
VISNYA A. 1940a: Érdekesebb harasztok új lelőhelyei Vas megyében. — Vasi Szemle 7: 278—282.
VISNYA A. 1940b: A velemi pikkelyharasztról. — Vasi Szemle 7: 424.
WAISBECKER A. 1891: Kőszeg és vidékének edényes növényei. — Saját kiadás, Kőszeg, pp. 70.
WAISBECKER A. 1902: Vasvármegye harasztjai. — Magyar Botanikai Lapok 1: 141—144., 168—172., 204—207., 237—242.
WAISBECKER A. 1903: Új adatok Vas vármegye flórájához. — Magyar Botanikai Lapok 2: 63—71.
WAISBECKER A. 1904: Új adatok Vas vármegye flórájához. — Magyar Botanikai Lapok 3: 88—98.

CHANGING IN THE PTERIDOPHYTA FLORA OF THE KŐSZEG MOUNTAINS

D. Bartha[1]—L. Bodonczi[1]—T. Markovics[2]

The Pteridophyta flora of the Kőszeg Mountains has been studied intermittently for the last 120 years. This study overviews the bibliography of these fern species and mentions their presen occurrence too. The bibliography about the ferns of the Austrian part of the mountains can also be found. Five of the mentioned forty species died out and another five are near to the extinction. Although all of them have been rather rare species. The population of common and almost common species have not had important changes.

(Cím—Address: [1]Erdészeti és Faipari Egyetem Növénytani Tanszéke, — Department of Botany, University of Forestry and Wood Industry—, Sopron, Pf.: 132. H—9401;
[2]Kőszegi Tájvédelmi Körzet — Kőszeg Protected Area — Kőszeg, Rőti u. 10. H—9730, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

NÉHÁNY ÚJ FLORISZTIKAI ADAT A GERECSÉBŐL

MATUS GÁBOR

Elfogadva: 1993. február 4.

Bevezetés

A Gerecse botanikai feltárása a fővároshoz való közelsége ellenére szórványosan és nagy megszakításokkal folyt. KITAIBEL két ízben is érintette a hegységet, de növényzeti képének megismeréséhez kevéssel járult hozzá (GOMBOCZ 1945). A múlt század második felében egy osztrák bonatikus jellemezte a hegység északnyugati peremvidékének homoki és löszvegetációját (HILLEBRAND 1858).

A hegység első alapos botanikai áttekintése FEICHTINGER SÁNDOR nevéhez fűződik, aki az 1980-as évektől kezdve járta be a területet, főleg annak keleti, esztergom megyei részét (FEICHTINGER 1899). A vele együtt is gyűjtő dorogi plébános néhány bonatikai útjának tapasztalatait írta meg (GRUNDL 1865). Tata és közvetlen környéke növényzetéről egy kegyestanítórendi szerzetes publikált (FRANK 1870).

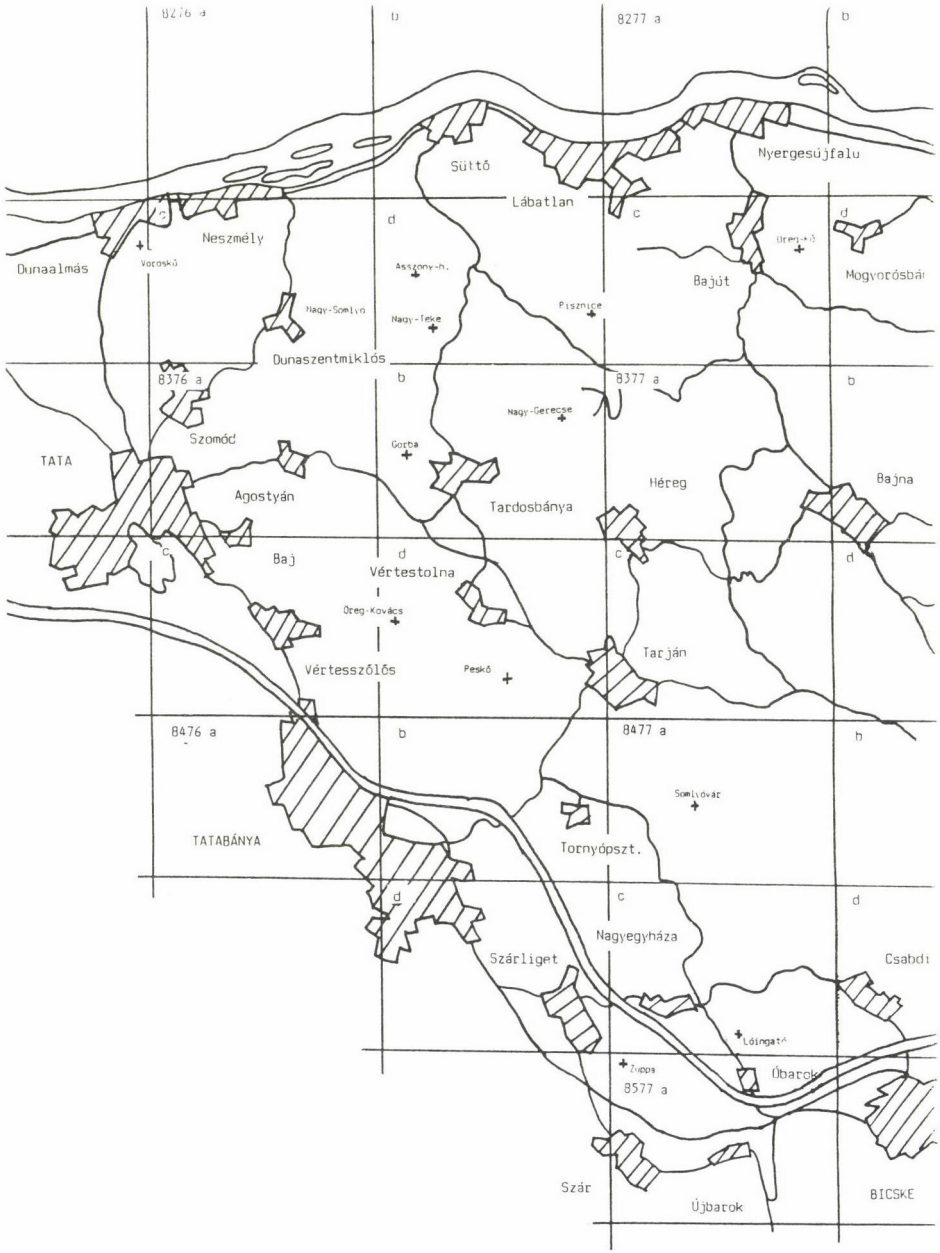
A Gerecse florisztikájának másik alapvetése GÁYER GYULA munkája. legalábbis az akkori Komárom megyébe eső részé (GÁYER 1916). A műnek — részlegességén felül — érdeme, hogy a terület gyomnövényzetét is feldolgozta, RÉLD REZSŐ egy korai, kiadatlan kéziratában foglalkozott a Gerecse flórájával (RÉDL 1926).

Jelentős szünet után BOROS ÁDÁM tisztázta a terület geobotanikai helyzetét, aki a 30-as évektől kezdődő bejárásai alapján meghúzta a hegység növényföldrajzi határait, részletesen elemezte az érintkező területekkel fennálló florisztikai kapcsolatokat. JÁVORKA SÁNDOR kutatásait megerősítve a hegységet a Pannon flóratartomány Matricum flóravidékén belül a Pilisense flórajárásba sorolta a Pilissel és a Budai-hegységgel együtt (BOROS 1953). Számos florisztikai adattal gazdagított munkájában vázlatos képet adott az uralkodó társulások hegységbeli elhelyezkedéséről. Részletesen ismertette a Duna-menti lösztérület (kiemelve a löszmélyutak mohaflóráját), valamint a tatai Fényes források növényzetét. Neki köszönhető a *Cotinus coggyria,* illetve a *Ferula sadlerana* itteni felfedezése is (BOROS 1940, 1944.).

A növényföldrajzi helyzet pontosítására, további tagolására és a gerecsei hársas-törmeléklejtő erdők társulástani feldolgozására csak később került sor (KOMLÓDI 1958; FEKETE és JÁRAI-KOMLÓDI 1962).

Az 1977-ben életre hívott Gerecsei Tájvédelmi Körzet megalakulásakor, főként SEREGÉLYES TIBOR-nak köszönhetően új lendületet vett a botanikai feltárás. Ő jellemezte a hegység sziklagyeptársulásait és kiegészítéseket tett a mai florisztikai képet illetően (SEREGÉLYES 1974, 1977). Vezetése alatt a karsztbokorerdők cönológiáját, továbbá a cseres- és molyhos tölgyesek társulástanát, valamint a Gete-csoport növényzetét elemezték, de foglalkoztak a gerecsei gyertyános-tölgyesekkel és bükkösökkel is (TÖRÖK 1977; SZOLLÁT 1978, 1980, 1989; SZÁRAZ 1989). Legutóbb a bajnai Őr-hegyről közöltek a hegységre új florisztikai adatokat (PENKSZA 1991).

Magam 1984 és 1992 között néhány, a hegységből eddig ismeretlen fajt, és több, szórványos előfordulású faj publikálatlan élőhelyét találtam meg.



1. ábra. A Gerecse nyugati része a közép-európai flóratérképezési hálózatban

Figure 1. Network of the Central European Flora Mapping Project on western part of Gerecse Mts

Módszerek

Kilenc év során bejártam a Gerecse nagy részét, leggyakrabban annak északnyugati területeit: Dunaalmás, Neszmély, Dunaszentmiklós és Tardosbánya határát. Többször felkerestem a terület déli részének dolomitvegetációját Szárliget és Szár közelében. Eredményeimet a közép-európai flóratérképezési rendszernek megfelelően (NIKLFELD 1971), a földrajzi név megjelölésével közlöm (1. ábra). A nevezéktan Soó (1980) művét követi.

Eredmények

A hegységre nézve új taxonok jelentős része az Orchidaceae családba tartozik és legtöbbjük a leggyakrabban bejárt dunaalmási Vöröskőről került elő, melynek helyenként lösszel és futóhomokkal fedett pleisztocén édesvízi mészkő az alapkőzete (SCHEUER és SCHWEITZER 1988). Ismeretes, hogy az itteni édesvízi mészkő flórája sok hasonlóságot mutat a déli-gerecsei dolomitéval (SEREGÉLYES 1974). Újabban a Bükkben tapasztalták, hogy a dolomithoz hasonlóan aprózódó mészkövek növényzete igen egyedi vonásokat mutat (LESS 1991).)

Az itt élő kosborfélék közül újak az *Orchis ustulata, O. militaris* és az *O. coriophora*. (A fenti fajok becsült virágzó egyedszáma 1985-ben 150, 150, illetve 25 volt.) Ezeken kívül a kisebb-nagyobb fajgazdag lejtősztyepek flórájából említésre méltó még a *Jurinea mollis* 2—300 töves állománya, valamint az *Oxytropis pilosa* ssp. *hungarica* és a *Vinca herbacea* előfordulása.

A Neszmély határában fekvő Nagy-Teke-hegyen is számos florisztikai érték került elő. Legjelentősebb az *Ophrys apifera* hazánkban hatodik (a régi, ma kétes adatokat leszámítva negyedik) előfordulása. (A populáció feltehetően kis létszámú, legalábbis lappangó; csak 1987-ben és 1992-ben észleltem egy-egy virágzó példányt.) A *Cotinus coggygria* itteni előfordulása a hegységben a negyedik. A területen megtalálható még a *Himantoglossum hircinum, Limodorum abortivum, a Jurinea mollis* egy kisebb állománya, valamint a Gerecsében meglehetősen ritka *Polygala major* is.

A Szárliget közelében fekvő Zuppa és Nap-hegy kapcsán az *Anacamptis pyramidalis* és *Limodorum abortivum* populációkon kívül a bokorerdő-sztyepprét komplexek közel érintetlen állapota érdemel említést, ami a hegységnek sajnos csak igen kis részén jellemző a tömeges vadállomány pusztítása miatt.

A részletes adatok alább következnek: A fajnév utáni kód és földrajzi név új adat, ezt követi a fajt korábban a hegységből közlő szerző nevének rövidítése. Ezután, ahol lehetséges volt, megadtam e korábbi adatoknak megfelelő flóraképezési kódokat. * jelzi a Gerecséből először leírt fajokat. A hivatkozott szerzők adatainál csak akkor tüntetem fel a lelőhely földrajzi nevét, ha az saját adatommal azonos kódszámot kapott, de attól eltérő földrajzi helyre esik. Saját adatot akkor is közlik, ha a fajt adott kódú területről már közölték, de a pontos helymegjelölést mellőzték; ilyenkor adataim csak pontosításnak tekinthetők. (A szerzők nevének rövidítései az irodalomjegyzékben szereplő publikációkra utalnak: BOR=BOROS 1953, FEI=FEICHTINGER 1899, GÁY=GÁYER 1916, GOM=GOMBOCZ 1945, SER=SEREGÉLYES 1977, SZÁ=SZÁRAZ 1975, SZO=SZOLLÁT 1978.)

Achillea nobilis	8376b,	Tardosbánya: Bagoly-h.	*
Amygdalus nana	8376b,	Tardosbánya: Vég-kő	FEI: 8376c
(syn.: Prunus tenella)			SER: 8378a
Anacamptis pyramidalis	8577a,	Szár: Nap-h.	SER: 8376b
		Szárliget: Zuppa	
Cephalanthera damasonium	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	SER: 8277c
			8376b

Cotinus coggygria	8276d,	Neszmély: Nagy-Teke	BOR: 8277c SER: 8277d SZO: 8278c
Draba lasiocarpa	8577a,	Szárliget: Zuppa	SER: 8477c
Epilobium dodonaei	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	*
Gymnocarpium robertianum	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	*
Himantoglssum hircinum	8276d,	Lábatlan: Borovicskás	SZÁ: 8276d
		Neszmély: Nagy-Teke	(Pisznice)
	8376b,	Tardosbánya: Kis-Teke	SER: 8376b
Inula helenium	8477c,	Nagyegyháza: Kettes-tó	*
Jurinea mollis	8276c,	Neszmély: Vár-h.	FEI: 8378a
	8276d,	Neszmély: Nagy-Teke	BOR: 8276c
	8477c,	Óbarok: Kistornyó	SER: 8477c
		Lóingató	SZO: 8277d 8278c 8378a
Lathyrus sphaericus	8376b,	Tardosbánya: Bagoly-h.	*
	8577a,	Szárliget: Zuppa	
Limodorum abortivum	8276d,	Neszmély: Nagy-Teke	FEI: 8377b
	8577a,	Szár: Nap-h.	
Malcolmia africana	8276d,	Neszmély: Sártvány-p.	FEI: 8377b SZO: 8277d
Melampyrum barbatum	8275d,	Dunaalmás: Ebgondolta-e.	*
	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	
Myrrhoides nodosa	8276d,	Lábatlan: Pisznice	GÁY: 8376d 8476a
Ophrys apifera	8276d,	Neszmély: Nagy-Teke	*
Orchis coriophora	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	*
O. militaris	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	*
	8276d,	Lábatlan: Pisznice	
O. purpurea	8276d,	Lábatlan: Borovicskás	SER: 8476b
O. ustulata	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	*
Ornithogalum orthophyllum	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	*
O. refractum	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	FEI: 8377b
Oxytropis pilosa	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	FEI
		Szomód: Csúcsos-h.,	(Dunaalmás)
Plantago maritima	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	*
Polygala major	8276d,	Neszmély: Nagy-Teke	GOM: 8376d
Seseli leucospermum	8477c,	Óbarok: Lóingató	SER: 8477c
	8577a,	Szárliget: Zuppa	8277d
Vinca herbacea	8276c,	Dunaalmás: Vöröskő	FEI: 8276b 8376a
			SZO: 8277d 8278c 8378a

Összefoglalás

Röviden ismertettem a mintegy kétszáz éves gerecsei botanikai kutatások történetét és a közép-európai flóratérképezési rendszernek megfelelően közreadtam a hegységben 1984 és 1992 között gyűjtött florisztikai adataimat. Ezek egy része a területről már leírt, zömükben szubmediterrán, vagy illír fajok élőhelyadatainak pontosítását, vagy új élőhelyeik megtalálását jelentette, más részük a területre új fajok, köztük több orchidea adatait tartalmazta.

A Gerecsére nézve új fajok a következők: *Achillea nobilis, Epilobium dodonaei, Gymnocarpium robertianum, Inula helenium, Lathyrus spaericus, Melampyrum barbatum, Orchis coriophora, O. militaris, O. ustulata, Ornithogalum orthophyllum, Plantago maritima.* Külön kiemelésre érdemes Európa szerte igen szórványos *Ophrys apifera* új hazai élőhelyének felfedezése.

Három, florisztikailag értékes területre hívtam fel a figyelmet: Dunaalmás: Vöröskő, Neszmély: Nagy-Teke és Szárliget: Zuppa; továbbá utaltam a vegetációt súlyosan veszélyeztető túltartott vadállomány problémájára.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom SEREGÉLYES TIBORnak, aki az irodalomgyűjtés során néhány nehezen elérhető forrás felderítésében segített.

IRODALOM—LITERATURE

BOROS Á. 1940: A magyarföldi husáng (Ferula Sadleriana), hazánk bennszülött növénye és újabb termőhelye. — Pótfüzetek a Term. Tud. Közlönyhöz 72: 229—232.
BOROS Á. 1944: A Cotinus coggyria hazai elterjedéséhez. — Bot. Közl. 41: 152.
BOROS Á. 1953: A Gerecse hegység növényföldrajza. — Földrajzi Értesítő 2: 470—484.
FEICHTINGER, S. 1989: Esztergom megye és környékének flórája. — Esztergom.
FEKETE G.—JÁRAI—KOMLÓDI M. 1962: Die Schuttabhangwalder der Gerecse- und Bakonygebirge. — Annales Univ. Sci. Budapestiensis de Rolando Eötvös nominate, Sectio Biologica 5: 115—130.
FRANK F. 1870: Tata vidéke Flórájának rövid ismertetése. — A kegyestanítórend kis-gimnáziumának Értesítvénye az 1869/70 tanévre. Esztergom pp: 3—6.
GÁYER GY. 1916: Komárom megye virágos növényeiről. — Magyar Bot. Lapok, XV: 37—54.
GOMBOCZ E. 1945: Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii. I—II. — Term. Tud. Múzeum kiadása, Bp.
GRUNDL, I. 1865: Mitteilungen aus Ungarn. — Öst. Bot. Z. 1: 11—13.
HILLEBRAND, F. 1858: Beitrag zur Flora von Ungarn. — Öst. Bot. Z. 8(Nr.9): 297—300.
KOMLÓDI M. 1958: Adatok a Gerecse-hegység növényföldrajzához. — ELTE Növényrendszertani Intézet, Bp. (Borbás Vince Pályázat)
LESS N. 1991: A Délkeleti-Bükk vegetációja és xerotherm erdőtársulásainak fitocönológiája. — Kandidátusi értekezés, Debrecen.
NIKLFELD, H. 1971: Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. — Taxon 20(4): 545—571.
PENKSZA K. 1991: New floristic records from the Gerecse Mountains. — Abstracta Botanica 15: 61—62.
RÉDL R. 1926: Adatok a Gerecse-hegység növényzetének ismeretéhez. — Doktori értekezés kivonata, ined.
SEREGÉLYES T. 1974: Über die Felsenrasenvegetation des Gerecsegebirges. — Annales Univ. Sci. Budapestiensis, Sectio Biologica 16: 123—144.
SEREGÉLYES T. 1977: Adatok a Gerecse hegység flórájához. — Abstracta Botanica V: 45—55.
SEREGÉLYES T. 1986: The establisment of ferns in planted pine forests in the vicinity of Tata, Hungary. — Abstracta Botanica 10: 117—130.
SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1988: A Gerecse- és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei. — Földrajzi Tanulmányok 20., Akadémiai Kiadó, Bp.
SOÓ R. 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. — Akadémiai Kiadó, Bp.
SZÁRAZ P. 1981: Vegetációtanulmányok a Gerecse hegységben. — Doktori értekezés, Bp.
SZOLLÁT GY. 1978: A Gete-hegycsoport természetes vegetációjának cönológiai vizsgálata. — Szakdolgozat, Bp.
SZOLLÁT GY. 1980. Data of the Flora and Vegetation of the Gerecse Mountains I. — Studia Botanica Hungarica XIV: 83—105.
SZOLLÁT GY. 1989: A Gerecse-hegység cseres- és molyhos-cseres tölgyeseinek cönológiai vizsgálata. — Doktori érkekezés, Bp.
TÖRÖK K. 1977: A Gerecse-hegység karsztbokorerdeinek növénycönológiai vizsgálata. — Szakdolgozat, Bp.

SOME NEW FLORISTIC DATA OF GERECSE MOUNTAINS

G. Matus

The author gives a brief summary of the two hundred years' botanical research in Gerecse Mountains (Transdanubian Mountain Range) and present his new floristic data according to the Central European Flora Mapping Project. Twelve of the species found turned out to be unpublished from the territory. These are as follows: *Achillea nobilis, Epilobium dodonaei, Gymnocarpium robertianum, Inula helenium, Lathyrus sphaericus, Melampyrum barbatum, Ophrys apifera, Orchis coriophora, O. militaris, O. ustulata, Ornithogalum orthophyllum, Plantago maritima.* New habitats of some submediterranean species are also published.

Three areas interesting from a botanical point of view in the vicinity of villages Dunaalmás, Neszmély and Szárliget, respectively are also mentioned.

(Cím—Address: KLTE Ökológiai Tanszék, — Ecological Institute of L. Kossuth Univ. —, Debrecen, Pf. 14., H—4010, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

ADATOK A KESZTHELYI-HEGYSÉG STIPA FAJAINAK ISMERETÉHEZ

ALMÁDI LÁSZLÓ

Elfogadva: 1993. január 10.

A magyar flóra jellegzetességei közé tartoznak a *Stipa* fajok. A védett növények listájának kialakulása, valamint az örvendetesen szaporodó védett területek felmérése újra az érdeklődés homlokterébe állította az árvalányhaj fajok ismeretét.

Negyedszázada MARTINOVSKY (1967) számbavette a magyarországi *Stipa* fajokat és pontos és igen jól használható kulcsot szerkesztett meghatározásukra. Mivel a szakirodalmi adatok értékelése bizonyos nehézséggel jár az árvalányhajak esetében, ezért MARTINOVSKY és RADICS (1967) tereptanulmányok mellett a herbáriumokban megtalálható anyagot dolgozták fel és a fajok hazai elterjedését alapvetően tisztázták. Jelen tanulmányban egy kisebb terület fajait vizsgáltuk, és elsősorban a populációk intraspecifikus sajátságait szeretnénk bemutatni.

A Keszthelyi-hegység leggyakoribb faja a *Stipa eriocaulis*, ami jelentős faj alatti differenciálódást mutat a Dunántúlon. Területünkön találkozik a két gyakori alfajának elterjedése, ezért a köztes populációk megjelenése elvárható.

Hasonlóan a két közelrokon faj *S. eriocaulis* és *S. pulcherrima* is képez átmeneti populációkat. Az alábbiakban adatokat mutatunk be e két faj morfológiai és ökológiai tulajdonságaiban való elkülönülésről a Balaton-felvidék nyugati részén.*

Eredmények és megbeszélésük

A Keszthelyi-hegység dolomit sziklagyepeinek *Stipa eriocaulis* populációit 1982-ben kezdtük el tanulmányozni, vizsgáltuk a transzspirációt és vízdeficit napi meneteit (ALMÁDI 1984). A terepbejárások során már ekkor is eredménytelenül kerestem a Keszthelyi-hegységből ugyancsak közölt *S. pulcherrimát*. Továbbra is eredménytelenek maradtak a következő évek ilyen irányú igyekezetei is. A terület bejárása során viszont kitűnt, hogy *S. joannis* és *S. capillata* szinte minden alkalmas, nyílt gyepeket viselő hegyoldalon előfordul, a déli kitettségű, továbbá a fátlan dolomit gerincek sekélyrétegű rendzináján a leggyakoribb faj a *S. eriocaulis*.

A *S. eriocaulis* ismerete körül kialakult bizonytalanságot az a körülmény is elősegíthette, hogy az elmúlt időszakban általánosan használt határozókönyv (SOÓ és KÁRPÁTI 1968) pontatlan a *Stipa* nemzetség egy részében, éppen az említett faj tulajdonságai megadásánál. Igen jól használható MARTINOVSKY (1967) határozókulcsa, a fajok jellemző tulajdonságait pontosan tárgyalja (1. táblázat).

Másrészről a *Stipa* fajok között a különbségek gyakran valóban nem szembetűnőek. Feltehetően ez volt az oka, hogy maga BORBÁS, a faj leírója, egy későbbi művében (BORBÁS 1900) nem ismerte fel a jelenlétét a Balaton környékén. BOROS (1949) meglehetősen hosszú idő után igazolta egyértelműen *S. eriocaulis* jelenlétét.

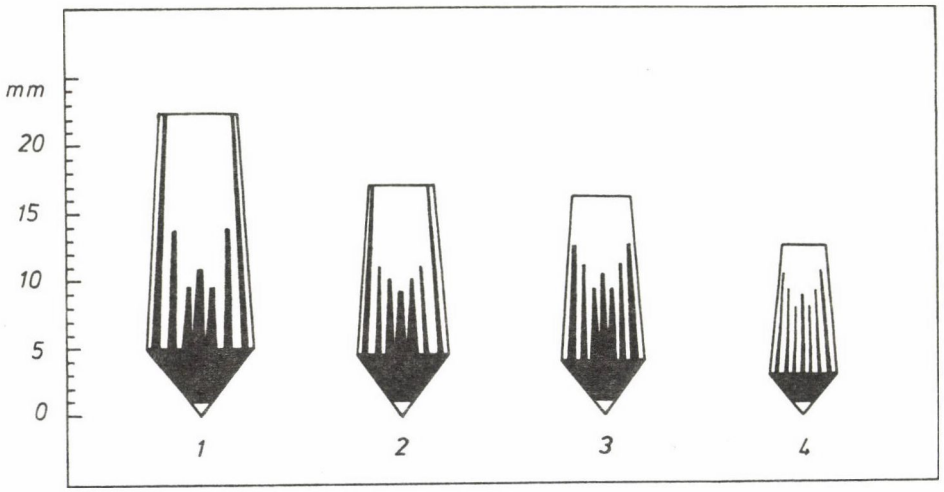
* A kísérletes vizsgálatok módszeréhez 1. ALMÁDI (1985).

1. táblázat
Tab. 1.

Megkülönböztető bélyegek a *Stipa eriocaulis* és *S. pulcherrima* között MARTINOVSKY (1967) alapján

Unterscheidungsmerkmale zwischen *S. eriocaulis* und *I. pulcherrima* nach MARTINOVSKY (1967)

	S. eriocaulis	S. pulcherrima
Áltermés (mm)	subsp.: *eriocaulis* (17) 18—19 (20) subsp.: *austriaca* (13) 15—16,5 (18)	(18) 20—23 (25)
Buga alatti internodium	sűrűen és hosszú szőröktől elállóan fedett	csupasz v. rövid szőröktől rásimulóan fedett
Ligula (szőrözete)	hosszú pillás szőrös	rövid szőröktől fedett
Alsó levéllemez fonáka (!)	(mindig) sima	legalább az alsó lemezeké érdes

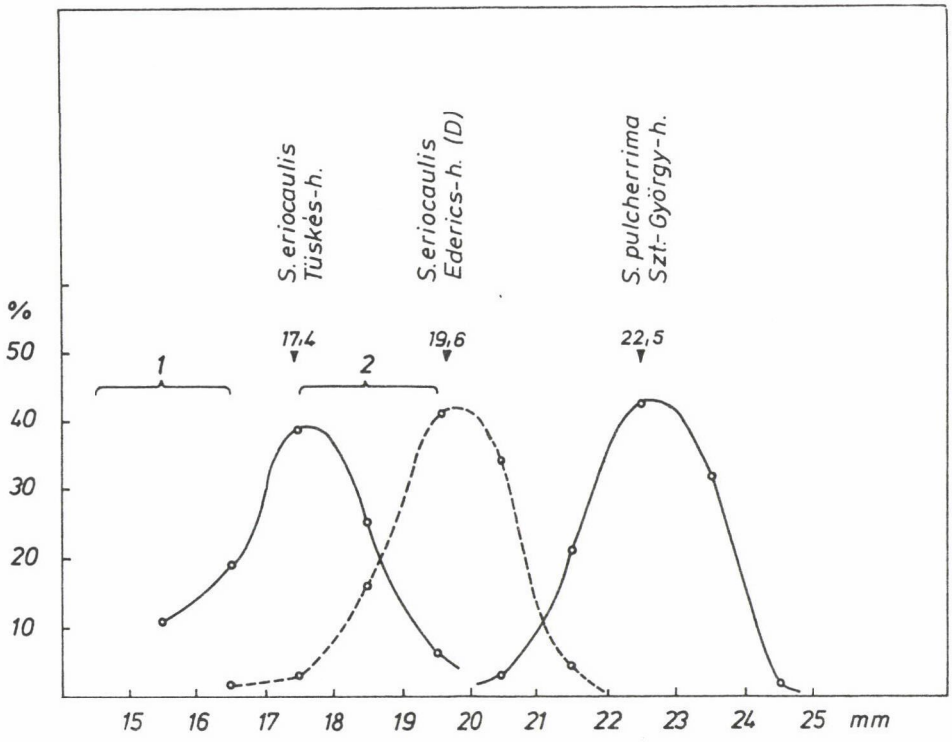


1. ábra. A külső toklász szőrözete. Középvonaltól a széle felé haladva: dorzális, szubdorzális, laterális és marginális vonalakba rendezve. 1: *S. pulcherrima*, 2: *S. eriocaulis*, 3: *S. joannis*, 4: *S. capillata* gyér szőrözettel

Abb. 1. Schematische Darstellung der Behaarungsweise der Deckspelzenoberfläche. In der Mitte ist die Dorsalreihe, folgen Subdorsalreihen, Lateralreihen und am Rand Marginal reihen. 1: *Stipa pulcherrima*, 2: *S. eriocaulis*, 3: *S. joannis*, 4: *S. capillata* mit lichter Behaarung

Meghatározásukban jelentős szerepe van az áltermés külső toklászán megfigyelhető szőrökből kialakult vonalaknak (1. ábra).

MARTINOVSKY és RADICS (1967) a *S. eriocaulis* két alfaját közlik területünkről, a nagyobb áltermésű subsp. *eriocaulis*-t és a jóval kisebb áltermésű subsp. *austriaca*-t. Jelzik, hogy átmeneti populációk is létezhetnek. A Keszthelyi-hegységben előforduló



2. ábra. Az áltermés hosszának variábilitása három populációnál. 1: subsp. *austriaca,* 2: subsp. *eriocaulis* átlagos méretei MARTINOVSKY (1980) szerint
Abb. 2. Verteilungen der Scheinfruchtlänge von drei Populationen. 1: subsp. austriaca, 2: subsp. eriocaulis Scheinfruchtlänge nach MARTINOVSKY (1980)

alakkör ezt a feltételezést látszik megerősíteni. Az itt előforduló populáció álltermései ugyanis valamivel kisebbek mint a subsp. *eriocaulis* tipikusnak megadott méretei (2. ábra és 2. táblázat). A két alfaj közötti különbség az áltermés méretében adható meg. MARTINOVSKY és RADICS (1967) szerint a subsp. *eriocaulis* elterjedési súlypontja az É-Balkánon van, míg a subsp. *austriaca* pedig az osztrák Elő-Alpok hegyein gyakori. Ebből eredően a Keszthelyi-hegység átmeneti populációja megfelel az elterjedési helyzetből adódó képnek.

Területünkön egyetlen mészkő alapkőzetű *Stipa* termőhelye az Ederics-hegy keleti kitettségű szikláin található. Az itt előforduló *Stipa eriocaulis* viszont igen nagy álltermésű, méretei alapján szinte a *S. pulcherrimá*-hoz is átmenetként értelmezhető lenne, minthogy ilyen populációról is ír MARTINOVSKY (1967). A külső toklászok morfológiai tulajdonságai alapján viszont jó okunk van feltételezni, hogy nem a közeli *S. pulcherrima* felé mutató átmenettel van dolgunk. Az Ederics-hegyi *S. eriocaulis* dorzális szőrvonala ugyanis általában egy milliméterrel rövidebb mint a szubdorzális szőrvonalak. Kiegyenlítettnek találtuk ezt a fontos tulajdonságot. Ezért ezt a populációt a hegység többi populációjától izolált és feltehetően reliktum alakkörként lehet értelmezni. További vizsgálatra érdemes az a körülmény, hogy földrajzilag ilyen kis területen is kimutatható eltérő populáció jelenléte. Ennek oka lehet az alapkőzet különbözősége vagy az izoláció tartós fennállása, esetleg mindkettő együttesen is.

2. táblázat
Tab. 2.

Stipa fajok áltermésének nagysága a Keszthelyi-hegységben és a Balaton-felvidéken

Scheinfruchtlänge von einiger *Stipa*-Arten in Keszthelyer-Gebirge und Balaton-Oberland
(1) Datum; (2) Population; (3) Fundort

Hely	Idő (1)	$\bar{x}$ (mm)	n	s	s %	(mm) min.-max.
(2) *S. pulcherrima*						
Szt. György-h. 1.	92. 5. 19.	22,52	66	0,770	3,4	20,7—24,2
(3) Szt. György-h. 2.	92. 6. 4.	22,46	66	0,882	3,9	20,1—24,0
Csobánc	92. 5. 23.	21,30	29	0,655	3,1	20,1—22,5
(2) *S. eriocaulis*						
Négyszög-h. D	92. 6. 6.	17,24	75	1,076	6,2	14,6—20,2
Négyszög-h. Ny	92. 6. 6.	17,12	75	1,134	6,6	15,2—20,4
(3) Tüskés-h.	92. 6. 9.	17,43	75	1,077	6,2	15,2—19,5
Pörkölt-h.	92. 6. 15.	16,85	69	1,144	6,8	14,3—19,0
Ederics-h. D	92. 6. 13.	19,59	70	0,949	4,8	16,1—21,4
Ederics-h. É	92. 6. 16.	19,44	52	0,811	4,1	17,7—21,9
(2) *S. joannis*						
(3) Szár-h.	92. 6. 15.	16,30	66	1,093	6,6	13,8—18,8
(2) *S. capillata*						
Szt. György-h. 1.	92. 8. 11.	12,19	36	0,600	3,4	20,7—24,2
(3) Vári völgy	92. 8. 17.	11,88	40	0,395	3,3	20,1—24,0

S. joannis is gyakori faj a területünkön. Mindig mélyebb talajon, nyugati vagy keleti domboldalak mélyedéseiben képez állományt. Viselkedése itt is megfelel MARTINOVSY és RADICS (1967) jellemzésének, valamivel jobb vízellátású és kevésbé forró termőhelyeknek.

S. capillata széles ökológiai amplitudója következtében minden nyílt gyepes területen feltűnik. Nagyobb állománya van a Vári-völgyben, továbbá mindenütt jelen van, ahol a másik két *Stipa* is előfordul.

A Keszthelyi-hegységtől keletre lévő bazalt hegyeken részben és jellemzően más fajokat találtunk, így a Szent György-hegyen és a Csobáncon. Ezekre jellemző a *S. pulcherrima*, továbbá az általános elterjedésű *S. joannis* és *S. capillata.*

A Szent György-hegyen a *Notholaena marantae* termőhelyén, tehát a legmelegebb sziklalejtőn, a *S. pulcherrima* igen szép állománya díszlik. Magasabb termete, jóval nagyobb áltermései egyértelműen megkülönböztethetővé teszik a *S. ericaulis*tól. A külső toklász szőrcsíkjai ennél a populációnál is figyelmet érdemelnek, ugyanis teljesen kiegyenlített megjelenésűek és részben eltérnek az általános jellegtől. A dorzális szőrcsík ugyanis itt csaknem mindig egy mm-rel hosszabb mint a szubdorzális csíkok. (A határozókulcs szerint a dorzális csík lehet rövidebb is, ami hasonlóságot mutatna a *S. eriocaulis* megjelenéséhez.)

A dolomit és bazalt alapkőzet szerinti elkülönülés a *S. eriocaulis* és *S. pulcherrima* között megfelel MARTINOVSKY (1967) véleményének, ugyanis ő vikariáló fajokként írja le ezeket a Ny-Dunántúlon. Későbbi vizsgálatok során megállapítható, hogy meddig terjed ez a jelenség a Balaton-felvidéken és a Dunántúli-Középhegységben, továbbá milyen kőzeteken érvényesül.

A *S. eriocaulis* és *S. pulcherrima* levelei között szövettani különbség is van, a *S. eriocaulis* többsoros szklerenchima rétege miatt keményebb lemezű. Ezt a jelenséget a keménylemezűségi hányados alapján vizsgáltuk az 1992 rendkívül aszályos nyarán. A *S. pulcherrima* keménylemezűségi hányadosa valamivel alacsonyabb, tehát megfelel a vékonyabb szklerenchima rétegnek. A csökkenő értékek az idősebb levelek folyamatos leszáradásának a következményei. Az aszály végén, szeptember elején minden levél elszáradt, alig tudtunk néhány élő levelet összegyűjteni a vizsgálathoz (3. táblázat).

3. táblázat
Tab. 3.

Keménylemezűségi hányados alakulása

Hartlaubcharakter der Blätter
(1) Fundort; (2) Art

Lelőhely	Dátum	$\bar{x}$	n	s	min.-max.
(1) Szt. György-hegy					
(2) Stipa pulcherrima	92. 7. 22.	0,83	12	0,092	0,70—0,93
	92. 8. 11.	0,82	12	0,084	0,68—0,94
	92. 9. 3.	0,80	6	0,035	0,76—0,85
(1) Négyszögű-hegy					
(2) Stipa eriocaulis	92. 8. 5.	0,90	12	0,090	0,78—1,05
	92. 8. 14.	0,94	12	0,115	0,80—1,17
	92. 9. 2.	0,98	12	0,110	0,74—1,12

A *S. eriocaulis* a Négyszögű-hegyen előforduló állománya sokkal jobb állapotban vészelte át az aszályt, sokkal vékonyabb talajréteg ellenére is. A keménylemezűségi hányados a levelek funkcióképességének megőrzését jelentve még növekedett is, tehát a szklerenchimatizálódás folytatódott. Összességében nagyobb, a vastagabb szklerenchimarétegnek megfelelően. A levelek harmada átvészelte a szárazságot.

4. táblázat
Tab. 4.

VTD alakulása 1992. aszályos időszakában

Wassersättigungsdefizit während der Dürrezeit von 1992
(1) Fundort; (2) Art; (3) Datum; (4) WSD

Lelőhely	Dátum (3)	Deficit (4) $\bar{x}$ %	n	s	% min.-max.
(1) Szt. György-hegy					
(2) Stipa pulcherrima	92. 7. 22.	20,1	12	5,51	13,3—27,8
	92. 8. 11.	52,4	12	4,30	44,3—56,7
	92. 9. 3.	13,2	6	5,49	8,6—24,1
(1) Négyszögű-hegy					
(2) Stipa eriocaulis	92. 8. 5.	19,8	12	3,09	14,8—22,9
	92. 8. 14.	36,2	12	2,70	33,0—39,9
	92. 9. 2.	7,7	12	1,74	4,9—11,2

A fenti morfológiai különbséggel párhuzamos volt a levelek aktuális telítettségi deficitének az alakulása is. *S pulcherrima* előbb mutatott nagyobb vízhiányt mint *S. eriocaulis*, ami egyértelműen a *S. eriocaulis* jobb adaptáltságát jelenti az aszályok elviselésére, takarékosabban használja fel a termőhely vízkészletét (4. táblázat).

Mindezek az adatok a *S. eriocaulis* populációi sajátos és jellemző alkalmazkodását bizonyítják a Pannonicum nyugati területéhez, ezért a flóratörténetet reprezentáló fajalatti változatok pontosabb feltárása indokoltnak látszik.

MARTINOVSKY 1980-ban elállt a korábbi véleményétől és a *S. eriocaulis* faj helyett a *S. pennata* alá rendelte az alfajokat. Ez átmeneti zavart okozhat a magyarországi névhasználatában, mert itt a *S. pennata* először csaknem az összes tollas arisztájú fajt jelentette, majd a *S. joannis*t.

Összefoglalás

A Keszthelyi-hegység leggyakoribb és legnagyobb területen előforduló faja a *Stipa eriocaulis*. Emellett további két faj ugyancsak gyakori, de mindig kisebb állományokban található, a *Stipa joannis* és *S. capillata*.

A dolomit alapkőzeten *S. eriocaulis* populációja átmeneti megjelenésű, így az általtermés mérete alapján a két alfaj, subsp. *eriocaulis* és subsp. *austriaca* között helyezkedik el.

Az Ederics-hegy mészkő szikláin a subsp. *eriocaulis* tipikus, nagy álterméső populációja a többi állománytól izoláltan fordul elő.

A Szent György-hegyen és Csobáncon bazalt alapkőzeten a *S. pulcherrima* mint vikariáló faj díszlik a *S. joannis* és *S. capillata* mellett.

IRODALOM—LITERATURE

ALMÁDI L. 1984: Vízháztartási vizsgálatok II. — Bot. Közlem. 71: 33—50.
ALMÁDI L. 1985: Vízháztartási vizsgálatok III. — Bot. Közlem., 72: 43—62.
BORBÁS V. 1900: A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. — A Balaton Tudományos Tanulmányozása Eredményei II., Budapest.
BOROS Á. 1949: Florisztikai közlemények III. — Borbásia, 9: 28—34.
MARTINOVSKY, J. O. 1967: Federgrasarten des pannonischen Beckens. — Bot. Közlem., 54: 45—52.
MARTINOVSKY, J. O. 1980: Stipa. — In: Flora Europea V. (szerk.: T. G. TUTIN—V. H. HEYWOOD...), 247—252, Cambridge University Press, Cambridge.
MARTINOVSKY, J. O.—RADICS, F. 1967: Bemerkungen über die Phytogeographie und Ökologie der in Ungarn vorkommenden Stipa-Arten. — Fragmenta Botanica, Budapest, 5: 23—68.
SOÓ R.—KÁRPÁTI Z. 1968: Stipa. In: Növényhatározó II., p. 783—785, Tankönyvkiadó, Budapest.

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER STIPA-ARTEN VON KESZTHELYER-GEBIRGE

L. Almádi

Die häufigste Art ist *Stipa eriocaulis* in Keszthelyer-Gebirge. Neben dieser kommen zwei weitere Arten *S. joannis* und *S. capillata* vor, aber diese sind immer in kleineren Beständen zu finden.

Auf Grund der Scheinfruchtlänge stellt *S. eriocaulis* eine Übergangspopulation zwischen subsp. eriocaulis und subsp. austriaca auf dem Dolomit dar.

Auf dem Kalkfelsen des Ederics-Berges kommt eine isolierte Population von subsp. eriocaulis mit grosser Scheinfrucht vor.

In St.-Georg-Berg und in Csobánc-Berg auf dem Basalt ist eine vikariirende Art *S. pulcherrima* und sind weitere Arten *S. joannis* und *S. capillata* zu finden.

(Cím—Adresse: PATE Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Keszthely, Festetics u. 7., Pf.: 66, 71, H—8361)

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

ADATOK MAGYARORSZÁG FLÓRÁJÁNAK ÉS VEGETÁCIÓJÁNAK ISMERETÉHEZ VI.

KEVEY BALÁZS

Elfogadva: 1992.

Bevezető

Közleménysorozat ötödik részének (KEVEY 1990) lezárása óta három év telt el. Ezalatt a Dunántúl különböző tájegységein (elsősorban Szigetköz, Csepel-sziget, Alsó-Duna-ártér, Dél-Dunántúl) folytattam növénycönológiai és florisztikai kutatásaimat. Ezek legfontosabb eredményeiről szeretnék jelen dolgozatomban beszámolni.

Eredmények ismertetése

A Szigetközben Hédervárnál ALEXAY ZOLTÁNnal egy olyan égeres erdőre bukkantunk, mely az égerlápok és égerligetek között képez átmenetet. Állományait hegy- és dombvidéki tájainkról leírt mocsári sásos-égerláppal (Carici acutiformis-Alnetum) sikerült azonosítani. Ugyan SOÓ (1964—1980) növénycönológiai rendszerében még a Fagetalia sorozat Alno-Padion csoportjában található, mint „ligeterdő", de BORHIDI (1984) rámutatott arra, hogy „ez a hely a társulás jellegének nem felel meg, mivel a Fagetalia fajok szinte teljesen hiányoznak belőle. A szerző szerint „inkább a láperdők — Alnetalia — sorozatába kell ezt a társulást beosztani". Állományai elhagyott régi medrek alján találhatók, egy kanyargó vízfolyás közelében. A termőhely vízgazdálkodása kettős arculatot, azaz félig pangóvizes állapotot mutat. A láp vize ugyanis a mélyebb talajrétegekben viszonylagosan összeköttetésben van a közeli vízfolyással. Magasabb vízállás esetén e friss vízből bizonyos mennyiség átszivárog a láperdő egyébként pangóvizes talajába, míg alacsony vízálláskor e részleges vízkicserélődés megszűnik. Mivel a hazai szakirodalom e társulást az Alföldről még nem említette (vö.: SOÓ 1964—1980), hédervári mocsári sásos-égerláp (Carici acutiformis-Alnetum) szigetközi előfordulása vegetációtörténeti szempontból jelentős. Típusfelvétel: Carici acutiformis-Alnetum (1600 m2). A_1 szint: *Alnus glutinosa* 4, *Fraxinus excelsior* +, *Salix alba* +; A2 szint: *Alnus glutinosa* 2, *Alnus incana* +, *Fraxinus excelsior* 1, *Padus avium* +, *Quercus robur* +, *Salix alba* +; B szint: *Alnus glutinosa* 1, *Alnus incana* +, *Cornus sanguinea* 2, *Corylus avellana* +, *Fraxinus excelsior* 2, *Padus avium* 1, *Ulmus laevis* +, *Ulmus minor* +, *Viburnum opulus* +; C szint *Acer pseudo-platanus* +, *Alnus glutinosa* +, *Fraxinus excelsior* +, *Padus avium* +, *Rubus caesius* +, *Viburnum opulus* +, *Angelica sylvestris* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Calamagrostis canescens* 1, *Calystegia sepium* 1, *Carex acutiformis* 4, *Carex elata* +, *Carex pseudo-cyperus* +, *Carex remota* +, *Carex riparia* 2, *Circaea lutetiana* +, *Cirsium arvense* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Equisetum arvense* +, *Equisetum fluviatile* +, *Ficaria verna* +, *Filipendula ulmaria* +, *Galium aparine* +, *Galium palustre* +, *Humulus lupulus* +, *Hydrocharis morsus-ranae* +, *Impatiens noli-tangere* +, *Iris pseudacorus* 1, *Juncus inflexus* +, *Lemna trisulca* +, *Lysimachia vulgaris* +,

Lythrum salicaria +, *Melica nutans* +, *Phragmites communis* +, *Scrophularia nodosa* +, *Solanum dulcamara* +, *Symphytum officinale* +, *Typhoides arundinacea* +, *Veronica anagallis-aquatica* +.

A társulás részletesebb ismertetésére egy másik tanulmányban szeretnék kitérni.

Alább tekintsük át a florisztikai adatokat. A fajok felsorolását ismét SOÓ (1964—1980) sorszámai szerint végzem. A növénytársulásnevek esetében is utóbbi Synopsis nomenclaturáját követem.

P 3. *Lycopodium clavatum:* M: Pécs „a Fehérkúti-turistaháztól északra levő fenyvesben" (DÉNES ex verb.). Vs: Lengyel „Anna-forrás melletti fenyvesben" (KALOTÁS et TÓTH. I. Zs. ex verb.). Őshonossága mindkét helyen vitatható! A Vs-re új!

P 10. *Equisetum fluviatile:* Szk: Hédervár „Vadas-kert" b (ALEXAY et KEVEY ined.); Tejfalusziget „Zátonyi-Duna-ág" (ALEXAY ex verb.). A Szk-ben Polgár (1941: 223.) óta most került ismét elő!

P 20. *Ophioglossum vulgatum:* Szk: Nagybajcs „Csápolnak" (ALEXAY ined.); Rajka „Diós" f (!). Csak pár m²-es kis foltban! A Szk-ben PECK (1878: 42.) óta csak most került elő! Sk: Baja „Cserta" (TÓTH I. 1958: 129.), „Középpörböly" (TÓTH I. 1958: 129.); Bogyiszló „a Sió-töltés külső oldalán levő erdőben" (ZÖRÉNYI ex verb.); Decs „Gyöngyös-oldal"! (TÓTH I. 1958: 129.). A Sk-re új! Msz: Kölked „Bédai-erdő" e (OROSZ-KOVÁCS! ined.). A Msz-re új! V: Villánykövesd „Fekete-hegy" g (KEVEY, DÉNES et PAPP ined.). Mindössze kb. 20 tő! A M flj-ra új!

P 32. *Asplenium trichomanes:* Vs: Ág „Vágyom-völgy"! j (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Vs-re új!

P 38. *Gymnocarpium dryopteris:* Gd: Bátaszék „Kövesdi-erdő" (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Gd-ra új! M: Mánfa „Száraz-gödör" j (!). Egyetlen tő!

P 41. *Athyrium filix-femina:* Szk: Asványráró „Rárói-erdő" b, e (!); Darnózseli „Kimlei-sarok" a (!); Hédervár „Vadaskerti-erdő" b (!); Mosonmagyaróvár „Parti-erdő" b (!). Mind a négy helyen csak néhány példány él! A Szk-re új!

P 43. *Cystopteris fragilis:* Vs: Ág „Vágyom-völgy"! j (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Vs-re új!

P 48. *Polystichum setiferum:* BS: Mesztegnyő „a Dávodi-tó és a Soproni-tó között" e (!). Csak egyetlen tő!; Bélavár (Kerék-hegy" e (!). Csak két tő! BS-ban eddig mindössze egy ismert lelőhelye volt (vö.: BORHIDI 1958: 107.).

P 49. *Dryopteris cristata:* BS: Zalakomár-Ormándpuszta „Csöngő-kút" b-f (!). Mindössze hét tő két égerfa tövén! BS flv-re új! Mivel korábban felfedezett hat hazai állományából már csak Kelemérnél él (vö.: KÁROLYI és PÓCS 1968: 368.; NÉMETH 1989: 320.), természetvédelmi szempontból jelentős adat! Termőhelyén egy feltöltődött, azaz égerligetté átalakult égerlápban él. Utóbbi maradványa az a néhány m²-es kiterjedésű *Thelypteris palustris*-os lápszem, melyben máig fennmaradhatott, azonban már ezt is sűrűn benőtte — a láperdőkben egyébként életfeltételeket nem találó — *Allium ursinum.* Ily módon félő, hogy a *Dryopteris cristata* e helyen is rövidesen ki fog pusztulni. Típusfelvétel: Aegopodio-Alnetum (1600 m²). A_1 szint: *Acer pseudo-platanus* +, *Alnus glutinosa* 4, *Fraxinus angustifolia* 2, *Tilia cordata* +; A_2 szint: *Acer pseudo-platanus* 1, *Alnus glutinosa* 2, *Carpinus betulus* +, *Fraxinus angustifolia* 2, *Hedera helix* 2, *Padus avium* 1; B szint: *Acer pseudo-planatum* 1, *Alnus glutinosa* +, *Cornus sanguinea* 2, *Corylus avellana* 2, *Daphne mezereum* +, *Ligustrum vulgare* +, *Padus avium* 4, *Sambucus nigra* +, *Ulmus minor* +, *Viburnum opolus* +, C szint: *Acer pseudo-planatus* +, *Clematis vitalba* +, *Cornus sanguinea* +, *Fraxinus angustifolia* +, *Hedera helix* +, *Padus avium* 1, *Rubus caesius* 2, *Rubus fruticosus* +, *Viburnum opulus* +, *Aegopodium podagraria* 2, *Ajuga reptans* +, *Allium ursinum* 4, *Anemone ranunculoides* +, *Asarum europaeum* +, *Athyrium filix-femina* +, *Caltha palustris* +, *Calystegia sepium* 1, *Cardamine amara* +, *Carex acutiformis* 1, *Carex pendula* 1, *Carex remota* +, *Circaea lutetiana* +, *Cirsium oleraceum* +, *Crepis paludosa* +, *Cyclamen purpurascens* +, *Dryopteris carthusiana* +, *Dryopteris cristata* +, *Dryopteris dilatata* +, *Epilobium hirsutum* +, *Epilobium parviflorum* +, *Equisetum arvense* +, *Equisetum hiemale* 1, *Equisetum telmateja* 1, *Eupatorium cannabinum* 1, *Ficaria verna* +, *Filipendula ulmaria* +, *Geranium robertianum* +, *Humulus lupulus* +, *Isopyrum thalictroides* +, *Knautia drymeia* +, *Lythrum salicaria* +, *Mercurialis perennis* +, *Paris quadrifolia* +, *Phragmites communis* +, *Polygonatum multiflorum* +, *Pulmonaria officinalis* +, *Scirpus sylvaticus* +, *Scrophularia umbrosa* +, *Sium erectum* +, *Solanum dulcamara* +, *Stachys sylvatica* +, *Tamus communis* +, *Thelypteris palustris* 1, *Veratrum album* +, *Veronica beccabunga* +.

P 50. *Dryopteris filix-mas:* Szk: Mosonmagyaróvár „Bordacsi-erdő" f (WERNER 1990: 20.), „Lóvári-erdő" f (!). Egykori holtág nedves talajú medrében egyetlen példány, korhadt, kidőlt fatörzsön!; Asványráró „Rárói-erdő" e (!). Egyetlen tő!; Hédervár „Vadaskerti-erdő" b (!). Csak néhány tő! A Szk-re új!

P 52. *Dryopteris carthusiana:* Szk: Mosonmagyaróvár „Parti-erdő" b WERNER 1982: 82.). Populációja néhány éve semmisült meg, vaddisznók túrták ki! Mosonmagyaróvár „Lóvári-erdő" f (!). Egykori holtág nedves talajú medrében két példány, korhadt, kidőlt fatörzsön!; Mosonmagyaróvár „Bordacsi-erdő" (WERNER 1990: 21.); Dunakiliti „Jánosi-erdő" (WERNER 1990: 21.); Asványráró „Rárói-erdő" b (!); Halászi „Szitet-erdő" e (!). Csak egyetlen tő!; Hédervár „Vadaskerti-erdő" b (!). Szórványosan néhány tő! A Szk-re új! Mfh: Németkér „Barát-erdő" b (!). Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő" f (KEVEY et TÓTH I. Zs. ined.). A Gd-ra új! Sz: Szálka „Szálkai-völgy" g (!). A Sz-ra új! Vs: Ág „Vágyom-völgy"! g (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Vs-re új!

P 53. *Dryopteris dilatata:* Szk: Mosonmagyaróvár „Bordacsi-erdő" e (WERNER 1990: 21.); Asványráró

„Rárói-erdő" b (!). Csak néhány tő!; Hédervár „Vadaskerti-erdő b (!). Egyetlen tő! A Szk-re új! Khg: Zalaszántó „Vár-berek" f (!). Bőven! A B flj-ra új: BS: Marcali „Kis-Gyótai-erdő" b (!); Szenta „Baláta-tó" b (!). Gd: Ófalu „Arany-völgy" j (!). Csak egyetlen tő! A Gd-ra új! Sz: Szálka „Szálkai-völgy" g (!). Egyetlen tő! A Sz-ra új!

P 54. *Dryopteris assimilis:* Khg: Zalaszántó „Várberek" f (!). Csak egyetlen tő! A B flj-ra új! BS: Marcali „Kis-Gyótai-erdő" b (!). Elég bőven egy helyen!; Mesztegnyő „Busvár" f (!). Csak egyetlen példány! BS-ban eddig csak egy helyről ismertük! (vö.: SZOLLÁT et KERTÉSZ in JUHÁSZ et al. 1985: 35.). M: Abaliget (KEVEY in PRISZTER 1985: 35.) mellől törlendő, itt csak a *Dryopteris dilatata* él (vö.: KEVEY in PRISZTER 1985: 35.; KEVEY 1988: 95.). Elírt adat! *Dryopteris assimilist* a területen csak Mázaszászvárnál láttam (vö.: KEVEY 1988: 95.), itt is csak egyetlen tövet! Ujabban nem találom!

5. *Helleborus dumetorum* O: Sumony „Sumonyi-erdő" g (!). Csak öt tő!; Kacsóta „Felső-erdő"; Kacsóta „Felső-erdő" g (!); Csonkamindszent „Község-erdő" g (!). Utóbbi két helyen tömeges! Az A flv-re új! M: Hosszuhetény „Zengő-vár" i (KEVEY 1991: 13.).

6. *Helleborus odorus:* Msz: Korábbi közleményemben (KEVEY 1990: 86.) említettem, hogy Hercegszántó melletti „Sziget-erdő"-ben állítólag erdészeti dolgozók még a hatvanas évek elején látták. TÓTH I. (ex verb.) e helyen 1989-ben alapos keresés után egy fekete diós állományban (egykor tölgy—köris—szil ligeterdő) megtalálta, így az adat most már teljesen bizonyított! Zs: Palé „Öreghegy" g (!). Csak egyetlen erdőrészben, de itt viszonylag nagyobb egyedszámban! A Zs-re új!

10. *Isopyrum thalictroides:* ÉZ: Nagykapornak „Vecei-erdő" f, g (!); Zalaistvánd „Tormási-erdő" g (!); Zalaszentiván „Kisfaludy-hegy" g, n (!). ÉZ-ra új! DZ: Miklósfa „Szaplányosi-erdő" g (!). KS: Döbrököz „Hajagos-erdő" g (!).

27. *Anemone nemorosa:* Cs: Ráckeve „Silling-erdő" e (!). Alig egy m²-es kis folt! A S-ra új!

28. *Anemone ranunculoides:* Cs: Makád „Rókás" e (!); Ráckeve „Silling-erdő" e (!); Szigetújfalu „Újfalusi-erdő"! e (BOROS ined.) A Cs-re új! Mf: Martonvásár „Park-erdő" (KEVEY 1986: 38.); Soponya-Nagyláng „Fácános erdő" e (!), „Park-erdő" e (!); Pusztaegres „Örsipusztai-erdő" e (!).

67. *Adonis vernalis:* Gd: Mórágy „Hársfa-tető" 1 (!). A Gd-ra új!

79. *Aruncus sylvester:* Vs: Ág „Vágyom-völgy"! j (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Vs-re új!

174. *Comarum palustre:* BS: Szenta „Baláta-tó"! a, b (FARKAS S. et SASHALMI ex verb.). BOROS (1925: 38.) óta csak most került elő, ezért korábban már kihaltnak vélték!

262. *Ribes nigrum:* Szk: Ásványráró „az Öntési-tótól keletre levő Nagy-Duna melletti Felső-Helmaszigeten" d (!), „a Laci-szigettől északra levő Nagy-Duna melletti szigeten" n(!), a Laci-sziget és Öreg-Árva-sziget közötti szigeten" d (!), „a Nagy-sziget és a Nagy-Duna közötti szigeten" c (!); Cikolasziget „a Fácán-sziget északi sarkán" c (!); Doborgazsziget „Kormostól északra a Nagy-Duna egyik szigetén elég bőven" c, d (!); Hédervár „a műúttól északra levő erdőben" b (!); Lipót „az Örök-sziget és a Nagy-Duna közötti szigeten" d (!); Rajka „Tilos-erdő" c (!). A Szk-ben több mint száz éve nem találták (vö.: NEILREICH 1866: 233., PECK 1878: 58.), ezért sokáig kipusztultnak véltük. Az utóbbi években azonban meglepő módon a fenti helyeken megtaláltam. Valamennyi lelőhelyén (Hédervár kivételével) a Nagy-Duna közelében fordul elő.

264. *Ribes rubrum:* Sz: Szálka „Rác-erdő" g (!). A Sz-ra új!

431a. *Circaea alpina:* Bzs: Diósjenő „Rózsás-völgy" (AGÓCS ex verb.). Zhg: Regéc „Rostalló" (AGÓCS ex verb.). Utóbbi helyen csak két kis populáció! A magyar flórára új! Elképzelhető, hogy az ÉK egyéb pontjain is előkerül a közeljövőben.

446. *Acer pseudo-platanus:* Cs: Makád „Rókás" e (!). A Cs-re új!

454. *Euonymus verrucosus:* Mf: Dég „Ördög-domb" e (KEVEY 1984: 52.); Soponya-Nagylágy „Park-erdő" e (!). A Mf-re új! Mfh: Bikács-Kistápé „Akalacsi-erdő" erdő" g (!); Nagydorog „Banai-erdő" g, k (!), „Fürdő-erdő" g, k (!); Németkér „Barát-erdő" g, k (!); Vajta „Nagy-erdő"! g, k (BOROS ined.). A Mfh-re új!

460. *Vitis sylvestris:* Szk: Ásványráró „a Völgy-sziget és a Nagy-Duna közötti szigeten" (!); Cikolasziget „Hajós-sziget" d (!); Hédervár „Zsejkei-erdő" e (!); Kimle-Novákpuszta „Malom-sziget"! (SZINETÁR ex verb.); Kunsziget (WERNER 1990: 22.) „öreg-erdő" e (!), „Tátai-erdő" e (!); Mecsér „Sziget-erdő" e (!); Vámosszabadi „Kalacs" (ALEXAY ex litt.). Cs: Makád „Rókás" e (!); Ráckeve „Silling-erdő" e (!). Mfh: Paks „Gyapai-erdő" g (!). Msz: Kölked „Bédai-erdő" e (!). O: Kacsóta „Felső-erdő" g (!).

547. *Asperula taurina:* Vs: Ág „Vágyom-völgy" g (KEVEY et TÓTH I. Zs. ined.). A Vs-re új!

558. *Galium odoratum:* Mfh: Bikács-Kistápé „Győri-major" g (!). Egyetlen nagy kiterjedésű állomány; Nagydorog „Fürdő-erdő" g (!); Paks „Gyapai-erdő"! g (LENDVAI ex verb.); Tengelic „Felsőtengelici-erdő" g (!). Három utóbbi helyen csak egy-egy kis folt! Cs: Makád „Rókás" e (!). Mintegy húsz tőből álló kis populáció! A Cs-re új! Sk: Szekszárd „Borrév" (TÓTH I. 1958: 125.). Csak egyetlen foltban! A Sk-re új! Msz: Dunafalva „Tiser-erdő" g (!). Mindössze két kis folt!; Hercegszántó-Karapancsa „Park-erdő" e (KEVEY et TÓTH I. ined.); Kölked „Bédai-erdő"! e (KÁRPÁTI I. ined.), „Boki-erdő" e (KÁRPÁTI I. ined.). A Msz-re új!

568. *Galium sylvaticum:* Zs: Cserénfa „Alja-patak" g (!). A Zs-re új! BS: Bélavár „Szőlő-hegy"=Kerékhegy" g (!); Somogyszob „Bükki-malom" g (!).

569. *Galium schultesii:* O: Kacsóta „Felső-erdő" g (!). A DA flj-ra új!

586. *Adoxa moschatellina:* Szk: Doborgazsziget „Jegenyés: a Görgetegi-Duna mellett" d (!). Csak egyetlen, mintegy harminc tőből álló kis populáció! A Szk-re új! Mf: Martonvásár „Park-erdő"! e (BOROS ined.). Az A flv-én eddig csak öt helyről volt ismert (vö.: SOÓ 1973: 524.; KEVEY 1980: 180.; KEVEY 1985: 156.). Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő: az üveghutai vadászház körüli völgyekben" g (KEVEY et TÓTH I. Zs. ined.). A Gd-ra új!

612. *Tilia argentea:* Szk: Ásványráró „Rárói-erdő" e (!). Valószínűleg ültetve! Ba: „Kupi-erdő" g (!), Csak egyetlen erdőtagban elég sok cserje nagyságú példány. Az anyafákat feltehetően az erdészeti kezelés közben kiszálalhatták. Amennyiben őshonossága elfogadható, a Z flj-ra új!
635. *Oxalis acetosella:* Szk: Mosonmagyaróvár „Bordacsi-erdő"! o (WERNER) 1990: 23.). A Szk-ben WIERZBICKI (1820: 118.) óta csak most került elő!
690. *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica;* Szk: Győr „Püspök-erdő" e (!); Kunsziget „Miklósmajori-dűlő" e (!). Mint korábban (KEVEY 1985: 156.) már említettem, e fajt a Szk-ben a *Fraxinus excelsior* helyettesíti. Fenti termőhelyein azonban néhány példányban él! Ba: Devecser „Széki-erdő" e, g (!). TALLÓS (1959: 316—317.) ugyan még *Fraxinus excelsior*-t említ innen, azonban megjegyzi: „későbbi vizsgálatokkal döntendő el, hogy ez a kőris melyik faj". 1989-es gyűjtőutamon sikerült beigazolnom, hogy a magyar kőris él itt.; Kup „Kupi-erdő" f, g (!). A Ba-ra új!
707. *Vinca minor:* Szk: Győrladamér „Somos" e (!). Csak egyetlen populáció!; Máriakálnok „Agg-erdő" e (!), „Mosoni-erdő" (WERNER 1990: 23.); Mosonmagyaróvár „Bordacsi-erdő" (WERNER 1990: 23.); Rajka "Felső-erdő" (WERNER 1990: 23.). A Szk-re új!
774. *Scutellaria altissima:* Msz: Kölked „Bédai-erdő" (OROSZ—KOVÁCS! ined.). Az A-Dá-re új! Az A flv-én eddig csak egy lelőhelye volt (Nagyláng) ismert (vö.: KEVEY 1983: 21.).
793. *Galeopsis bifida:* Sk: Érsekcsanád „Veránka" (TÓTH I. 1958: 110.); Ócsény „Keselyűs" (TÓTH I. 1958: 110.), „Gemenc" (TÓTH I. 1958: 110.); Decs „Gyöngyös-oldal" e, g (KEVEY et TÓTH I. ined.), (Szomfova" e, g (KEVEY et TÓTH I. ined.). Az A-Dá-re új! BS: Marcali „Gyótai-erdő" e, g (!). BS flj-ra új!
794. *Lamium galeobdolon:* Cs: Ráckeve „Silling-erdő" e (!). Csak egyetlen kb. 25 m²-es populáció! A Cs-re új!
799. *Lamium maculatum:* Cs: Lórév „Makádi-erdő" e (!); Makád „Rókás" e (!); Ráckeve „Silling-erdő" e (!). A Cs-re új!
878. *Scrophularia vernalis:* Sz: Szekszárd „Fazekas-völgy" g, h (!). A Sz-ra új! M: Mánfa „Szárazgödör" g, h, i, j (!). A NyM-re új!
891. *Veronica montana:* Msz: Kölked „Bédai-erdő" e (!). A hazai Duna-ártérre új! Az A flv-én eddig csak az O-ról volt ismert (vö.: SOÓ 1968: 189.)! Gd: Mórágy „Mély-völgy" h (!). A Gd-ra új! Vs: Ág „Vágyom-völgy"! g (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Vs-re új!
915. *Digitalis lanata:* A-Dá: Dunakömlőd „a Vasúti Múzeum melletti ártéren" (KONKOLY ex verb.). A Mf-S flj-ra új, bár valószínűleg csak elvadulva! Mfh: Szedres „a Nagydorog felé vezető műút melletti árokparton" (KALOTÁS ex litt.); Tengelic száraz lejtőkön" (KONKOLY 1977: 58.). D-T: Bácsalmás „a Sós-tó nyugati oldalán levő löszdombtetőn levő tölgyesben" (HORVÁTH Z. ined.). A D-T flj-ra új! A 70-es években Tolnában többfelé termesztették, ezért Szedres és Tengelic környékén elvadultnak látszik. Ezzel szemben Bácsalmásnál őshonosnak tűnik, amit az is alátámaszt, hogy a vidéken sehol sem ültették (HORVÁTH Z. ined.). Sz: Szekszárd „Gulyás-völgy" (KALOTÁS ex verb.). A Sz-ra új, bár elvadult szőlőben él, ezért itt aligha tekinthető őshonosnak! Bd: Keszü „Papkert-dűlő" (LÉHMANN ex verb.).
916. *Digitalis ferruginea:* A-Dá: Kölked „Forgó" (FARKAS B. ined.), „a falutól nyugatra egy akác—tölgy vegyes facsoportban" (FARKAS B. ined.), „Lőrinctanyától délre néhány példány" (FARKAS B. ined.), „Újvizslaktól keletre, az erdőfűi műút melletti akácfasor szélén néhány tő" (FARKAS B. ined.). Az A flv-re új!
941. *Orobanche nana:* Nagyharsány „Szársomlyó"! (DÉNES ex verb.). A lelőhely a hegygerinc „Művésztelep felé eső részének északi oldalán van a „Vár-erdő" alacsony szegélyében. A felfedező szerint *Lamium maculatum*-on él. Az adat elsősorban azért jelentős, mert PRISZTER (ex verb.) szerint eddig ismert egyetlen lelőhelyét már „felemésztette" a kőbánya, ezért kihaltnak véltük (vö.: PRISZTER in SOÓ 1980: 93., 383.).
985. *Corydalis intermedia:* Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő: az Üveghutai-vadászház körüli völgyekben" (KEVEY et TÓTH I. Zs. ined.). DDt flv-re új!
986. *Corydalis pumila:* Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő: az üveghutai vadászház közelében" g (KEVEY et TÓTH I. Zs. ined.). A Gd-ra új! Sz: Szekszárd „Gurovica" g (KEVEY et TÓTH I. Zs. ined.), „Haramia-forrás" g (!).
1061. *Dentaria bulbifera:* Szk: Mosonmagyaróvár „Lóvári-erdő" (BORSOS BPU). Többszöri alapos keresés ellenére sem találtam. Valószínűleg kipusztult! A Szk-re új!
1119. *Viola alba:* Szk: Máriakálnok „Mosoni-erdő" e (!). Csak pár tő! A Szk-re új!
1125. *Viola sylvestris:* Cs: Lórév „Makádi-erdő" e (!); Makád „Rókás" e (!). A Cs-re új! Mf: Dég „Park-erdő" e (KEVEY 1984: 55.); Enying „Fenyves dűlő" e (HORVÁT A. O. et KEVEY ined.); Soponya-Nagyláng „Park-erdő" e (!); Martonvásár „Park-erdő" e (KEVEY 1986: 38.). A Mf-re új! Mfh: Bikács-Kistápé „Akalacsi-erdő" g (!); Nagydorog „Banai-erdő" g (!); Tengelic „Felsőtengelici-erdő" g (!); Vajta „Nagy-erdő" g (!). A Mfh-re új!
1171. *Campanula rapunculoides:* Zs: Bőszénfa „Farkaslaki-erdő" g (!); Kaposvár „Császár-rét" (HORVÁTH J. ex litt.). A Zs-re új!
1173. *Campanula bononiensis:* Mf: Dég (MAJER 1984: 73.) „Park-erdő" (!). A Mf-ön a harmadik lelőhely (vö.: MENYHÁRT 1877: 114.). Zs: Kaposvár „Ivánfa-hegy" (HORVÁTH J. ex litt.). A Zs-re új!
1191. *Aster punctatus:* Bd: Keszü (MILLNER ined.). A Bd-ra új!
1224. *Carpesium cernuum:* Vs: Duzs „Mucsi-hegy" (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Vs-re új!
1467. *Dianthus barbatus:* Gd: Véménd „Ács-tető"! g (TÓTH I. Zs. ex verb.). A Gd-ra új! M: Hosszúhetény „Róka-hegy" m (!).
1477. *Stellaria nemorum:* Szk: Doborgazsziget „Kormos felett a Nagy-Duna egyik zátonyán" c (!). Csak egyetlen alig 1/4 m²-es kis foltban. Bizonyára a Duna mentén vándorolt az Alpokból ide. A flv-re új!

1581. *Primula farinosa:* Sdv: Sopronkőhida (CSAPODY in SOÓ 1980: 127.). NyDt flv-re új, de azóta kihalt, mert termőhelyét felszántották (CSAPODY ex verb.). Bfv: Szentbékkálla „Sásdi-rétek" (ALBERT ex verb.). Hatalmas állományok! E felfedezés azért különös jelentőségű, mert hazai lelőhelyein — a Tapolca melletti „Lesence-völgy" kivételével — már mindenütt kipusztult (vö.: NÉMETH 1989: 308.). Tapolcánál is kipusztulásra van ítélve, ugyanis a bauxitbányászattal és meliorációval annyira elvezették a láp vizét, hogy hajdani hatalmas populációiból már csak néhány egyed sínylődik (SZABÓ ex verb.).

1636. *Parietaria erecta:* Cs: Lórév „Makádi-erdő" e (!); Makád „Rókás" e (!); Ráckeve „Silling-erdő" (!). A Cs-re új!

1652. *Quercus farnetto:* Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő: az üveghutai település melletti völgyben" g (KEVEY et TÓTH I. Zs. ined.). A Gd-ra új!

1707. *Bulbocodium versicolor:* J: Tura (FARKAS S. ex litt.). A J-ra új!

1713. *Anthericum ramosum:* Zs: Kaposvár „Nádasdi-erdő" (HORVÁTH J. ex litt.). A Zs-re új!

1742. *Scilla bifolia:* KS: Döbrököz „Hajagos-erdő"! g (VASS ex verb.). KS-ra új!

1747. *Ornithogalum sphaerocarpum:* Gd: Bátaapáti „Fenyves-tető" g (!). A Gd-ra új! Sz: Szálka „Rác-erdő" g (!). A Sz-ra új!

1755. *Muscari botryoides:* Gd: Mórágy „Hársfa-völgy" g (HORVÁT A. O. et KEVEY ined.). A Gd-ra új!

1757. *Ruscus hypoglossum:* Sz: Szekszárd „Sötét-völgy: Haramia-forrás" h (!). A Sz-ra új! Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő"! h (TÓTH I. Zs. ex verb.); Mórágy „Hársfa-völgy" (ZÓRÉNYI ex verb.), „Mély-völgy" h (!); Ófalu „Arany-völgy"! g (TÓTH I. Zs. ex verb.). A Gd-ra új! Th: Harc „Bót" (KONKOLY ined.). A Th-ra új!

1767. *Leucojum vernum:* Khg: Zalaszántó „Vár-berek" f (!). Csupán mintegy két m²-es folt! A Khg-re új! Típusfelvétel: Aegopodio-Alnetum (1600 m²). A_1 szint *Ailanthus altissima* +, *Alnus glutinosa* 5, *Salix alba* +, *Ulmus laevis* +; A_2 szint: *Acer campestre* 2, *Alnus glutinosa* 1, *Carpinus betulus* 1, *Tilia cordata* 1, *Ulmus laevis* 2, *Ulmus minor* +; B szint: *Acer campestre* 1, *Cerasus avium* +, *Cornus sanguinea* 2, *Corylus avellana* 1, *Crataegus monogyna* 2, *Euonymus europaeus* +, *Frangula alnus* +, *Ligustrum vulgare* +, *Prunus spinosa* +, *Pyrus pyraster* +, *Rhamnus catharticus* +, *Sambucus nigra* 3, *Tilia cordata* +, *Ulmus minor* 1, *Viburnum opulus* +; C szint: *Acer campestre* +, *Cornus sanguinea* +, *Corylus avellana* +, *Crataegus monogyna* +, *Euonymus europaeus* +, *Fraxinus angustifolia* +, *Hedera helix* +, *Ligustrum vulgare* +, *Quercus cerris* +, *Quercus robur* +, *Rubus caesius* +, *Sambucus nigra* +, *Ulmus minor* +, *Viburnum opulus* +, *Aegopodium podagraria* 2, *Aethusa cynapium* +, *Agropyron caninum* +, *Ajuga reptans* +, *Alisma plantago-aquatica* +, *Alliaria petiolata* +, *Allium ursinum* 4, *Anemone ranunculoides* 1, *Angelica sylvestris* +, *Arum maculatum* +, *Asarum europaeum* +, *Athyrium filix-femina* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Caltha palustris* +, *Calystegia sepium* +, *Cardamine amara* 1, *Carex acutiformis* +, *Carex remota* +, *Carex sylvatica* +, *Cerastium sylvaticum* 1, *Circaea lutetiana* 1, *Cirsium oleraceum* +, *Corydalis solida* +, *Crepis paludosa* +, *Dactylis polygama* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Dryopteris carthusiana* +, *Dryopteris dilatata* +, *Equisetum telmateja* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Festuca gigantea* +, *Ficaria verna* 2, *Filipendula ulmaria* +, *Galanthus nivalis* +, *Galeopsis speciosa* +, *Galium aparine* +, *Geum urbanum* +, *Glechoma hirsuta* +, *Humulus lupulus* +, *Iris pseudacorus* +, *Knautia drymeia* 1, *Lamium maculatum* 1, *Lapsana communis* +, *Leucojum vernum* +, *Lycopus europaeus* +, *Lysimachia vulgaris* +, *Mentha aquatica* +, *Myosotis palustris* +, *Parietaria erecta* +, *Paris quadrifolia* +, *Polygonatum latifolium* +, *Polygonum hydropiper* +, *Polygonum mite* +, *Ranunculus repens* +, *Sanicula europaea* +, *Scilla bifolia* +, *Scrophularia nodosa* +, *Scrophularia umbrosa* +, *Sisymbrium strictissimum* +, *Sium erectum* +, *Solanum dulcamara* +, *Stachys sylvatica* 1, *Stellaria media* +, *Symphytum officinale* +, *Symphytum tuberosum* +, *Urtica dioica* +, *Valeriana dioica* +, *Veratrum album* +, *Veronica beccabunga* +, *Viola cyanea* +, *Viola sylvestris* +.

1774. *Crocus heuffelianus:* V: Előző közleményemben a Nagyharsány melletti „Szársomlyó"-ról említettem (BERTA in KEVEY 1990: 90.), bár őshonosságát erősen kétségbe vontam. PRISZTER (ex verb.) közben kiderítette, hogy egy KISS J. nevű kertbarát ismerőse ültette ide a növényt, tehát őshonossága kizárt! BS: Szenta „Baláta-tó"! g (TOLDI et NAGY ex verb.). BS flj-ra új! Termőhelye alapján őshonosnak tűnik, bár előbb említett szársomlyói ültetett előfordulása itt is óvatosságra int! Típusfelvétel: Fraxino pannonicae-Carpinetum (400 m²). A_1 szint: *Alnus glutinosa* 2, *Quercus cerris* 2, *Quercus robur* 3; A_2 szint: *Alnus glutinosa* +, *Carpinus betulus* 1, *Corylus avellana* 2, *Crataegus monogyna* 1; B szint: *Acer campestre* +, *Carpinus betulus* 2, *Corylus avellana* 1, *Crataegus monogyna* 1, *Hedera helix* +, *Rosa canina* +, *Ulmus minor* +; C szint: *Acer campestre* +, *Carpinus betulus* 1, *Corylus avellana* +, *Crataegus monogyna* +, *Euonymus europaeus* +, *Fagus sylvatica* +, *Frangula alnus* +, *Fraxinus angustifolia* +, *Hedera helix* 1, *Pyrus pyraster* +, *Quercus cerris* +, *Rubus caesius* 2, *Rubus hirtus* 2, *Ulmus laevis* +, *Ajuga reptans* 1, *Alliaria petiolata* +, *Asarum europaeum* 1, *Athyrium filix-femina* 1, *Bilderdykia dumetorum* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Cardamine impatiens* +, *Carex digitata* +, *Carex sylvatica* +, *Chaerophyllum temulum* +, *Circaea lutetiana* 1, *Crocus heuffelianus* 1, *Cucubalus baccifer* +, *Dentaria bulbifera* 1, *Dryopteris carthusiana* +, *Dryopteris filix-mas* 1, *Festuca gigantea* +, *Ficaria verna* 2, *Fragaria vesca* +, *Galeopsis pubescens* +, *Galium aparine* +, *Galium odoratum* 1,*Geranium robertianum* +, *Geum urbanum* +, *Glechoma hirsuta* 1, *Impatiens noli-tangere* 2, *Knautia drymeia* +, *Lysimachia nummularia* +, *Mercurialis perennis* 2, *Moehringia trinervia* +, *Muscari botryoides* +, *Mycelis muralis* +, *Myosoton aquaticum* +, *Paris quadrifolia* +, *Polygonatum multiflorum* +, *Pteridium aquilinum* +, *Pulmonaria officinalis* +, *Sanicula europaea* +, *Scrophularia nodosa* +, *Stachys sylvatica* 1, *Stellaria media* +, *Symphytum tuberosum* +,

Tamus communis +, *Urtica dioica* 2, *Veronica chamaedrys* +, *Veronica hederifolia* +, *Viola riviniana* +, *Viola sylvestris* +.

1775. *Crocus tommasinianus:* V: Nagyharsány melletti „Szársomlyó"-n (BERTA et KEVEY in KEVEY 1990: 90.) őshonossága éppúgy megdőlt, mint a *Crocus heuffelianus* esetében, mert e fajt is KISS J. ültette a hegyre (PRISZTER ex verb.).
1810. *Cephalanthera rubra:* Sz: Szekszárd „Bükk" (ZÖRÉNYI ex verb.), „Sötét-völgy: Haramia-forrás" g (!). A Sz-ra új! Vs: Lengyel „Betyár-gödör" (TÓTH I. ZS. ex verb.), „Fürdő-erdő" (ZÖRÉNYI ex litt.).
1811. *Cephalanthera damasonium:* Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő" g (KEVEY et TÓTH I. ZS. ined.). A Gd-ra új!
1814. *Epipactis atrorubens:* Szk: Mosonmagyaróvár „Lóvári-erdő" (WERNER 1990: 26.). A Szk-re új! Mfh: Cece „Felsőmenyőd (KONKOLY ex verb.). A termőhelyet azóta felszántották! A Mf-re új!
1815. *Epipactis microphylla:* Kh: Káld „Avas-erdő: a Lajos-bükköknél" g, h (!). Az Aa flj-ra új! ÉZ: Zalaistvánd „Tormási-erdő" g, h (!). ÉZ-ra új! Sz: Szekszárd „Sötét-völgy" g (!). Mindössze egyetlen tő! A Sz-ra új!
1816. *Epipactis purpurata:* ÉZ: Zalaistvánd „Tormási-erdő" g (!). Mindössze egyetlen példány! ÉZ-ra új! Zs: Bőszénfa „Farkaslaki-erdő" g (!). M: Hosszúhetény „Takanyó" g (KEVEY 1991: 16.); Kisújbánya „Szürke-rét" g (KEVEY 1991: 16.); Mázaszászvár „Dobogó" (MILLNER in KEVEY 1991: 16.); Vékény „Somos" (KEVEY 1991: 19.). Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő" g (!). A Gd-ra új! Sz: Szálka „Rác-erdő" g (!), „ Szálkai-völgy" g (!); Szekszárd „Sötét-völgy: a tábor közelében" (TÓTH I. ZS. ex verb.), „Bükki-völgy" (ZÖRÉNYI ex verb.). A Sz-en mintegy másfél évszázad után most került elő (vö.: SADLER in SOÓ 1929: 196.). Legtöbb termőhelyén csak néhány egyed!
1817. *Epipactis helleborine:* Cs: Makád „Rókás" e (!). A Cs-re új!
1817b *Epipactis leptochila:* Sz: Szekszárd „Sötét-völgy" (TÓTH I. ZS. ex litt.). Mindössze egyetlen tő! DDt flv-re új! Az országban ez a második biztos adat (vö.: SOÓ 1980: 139.)!
1819. *Listera ovata:* Cs: Makád „Rókás" e (!); Ráckeve „Silling-erdő" e (HORVÁT A. O. et KEVEY ined.). A Cs-re új! Sk: Bogyiszló „Sió-töltés" (FARKAS S. et ZÖRÉNYI ex litt.). A Sk-re új! Vs: Ág „Vágyom-völgy" (TÓTH I. ZS. ex litt.). Csak öt tő! A Vs-re új!
1821. *Spiranthes spiralis:* Mf: Dunaföldvár „Gyűrűsi-völgy" (KALOTÁS ex verb.); Sárszentágota „a Sárvíz mellékén" (LENDVAI ex litt.). A Mf-re új! Mfh: Németkér „Látó-hegy" (FARKAS S. et ZÖRÉNYI ex litt.); Nagydorog „a bikácsi műút keleti oldalán levő legelőn (FARKAS S. ex litt.); Tengelic „az Éri-patak közelében" (FARKAS S. ex litt.). A D-T flj-ra új! Bk: Veszprém „Csapás-dűlő: a temető közelében" (FARKAS S. ex litt.). A Bk flj-ra új! Zs: Kaposvár „Hangár-domb" (HORVÁTH J. ex litt.). A Zs-re új!
1824. *Epipogium aphyllum:* M. Zengővárkony „Réka-völgy: a Disznós-kút közelében" (FARKAS S. ex litt.). 15 tőből álló kis populáció. Az adat azért jelentős, mert a Szászvár (MILLNER in HORVÁT 1976: 29.) mellett talált egyetlen példány a felfedezés éve óta többet nem hajtott ki (MILLNER ex verb.).
1835. *Ophrys apifera:* Khg: Gyenesdiás-Felsőgyenes „Kőmell" (PALKÓ ined.). A Khg-re új!
1848. *Dactylorhiza incarnata:* A-Dá: Bogyiszló „Sió-töltés külső oldalán levő erdőben" (KALOTÁS et ZÖRÉNYI ex verb.); Bölcske „Öreg-sziget" (ZÖRÉNYI ex verb.); Dunaföldvár „Felső-tó" (ZÖRÉNYI ex verb.); Fadd „Festetics-rét" (ZÖRÉNYI ex verb.); Mözs „Vöröskereszt-dűlő" (ZÖRÉNYI ex verb.). Az A-Dá-re új! Zs: Bárdudvarnok „Lipótfa" (HORVÁTH J. ex litt.); Kaposgyarmat „Vörösalma" (NOVACSEK ex litt.); Kaposvár „Nádasdi-völgy" (NOVACSEK ex litt.). A Zs-re új!
1936. *Carex strigosa:* ÉZ: Kallósd „Kaponya" f (!); Zalaistvánd „Tormási-erdő" g (!). ÉZ-ra új!
2015. *Catabrosa aquatica:* Sz: Szálka „Rác-erdő" f (!). A Sz-ra új!
2045. *Hordelymus europaeus:* BS: Mesztegnyő „Busvár" g (!). Egyetlen erdőrészben mintegy kétszáz tőből álló populáció. BS-ra új!
2136. *Arum alpinum:* KS: Döbrököz „Hajagos-erdő" g (BOGYA, FACSAR, KEVEY et TÖMÖSKÖZI ined.). KS flj-ra új!
2141. *Wolffia arrhiza:* Sk: Mözs „Vöröskereszt-nádas" (FARKAS S. ex litt.). Msz: Kölked „Macska-lyuk" (!). Az A-Dá-re új!

A felsorolt növényfajok közül kiemelendő a magyar flórára új *Circaea alpina*, a kipusztulás szélére jutott *Dryopteris cristata, Orobanche nana* és *Primula farinosa*, az Alföldre új *Helleborus dumetorum, Helleborus odorus, Digitalis ferruginea, Stellaria nemorum*, valamint a Dél-Dunántúlra új *Corydalis intermedia, Crocus heuffelianus* és *Epipactis leptochila*. Igen jelentősek továbbá a ritka *Dryopteris assimilis, Comarum palustre, Ribes nigrum, Digitalis lanata, Bulbocodium versicolor, Leucojum vernum, Epipogium aphyllum* és *Ophrys apifera* új elterjedési adatai. Mindezek bizonyítják, hogy viszonylag jól kikutatott hazánkban még ma is sok érdekes növényelőfordulás fedezhető fel.

Rövidítések

a) Földrajzi és növényföldrajzi tájegységek neveinek rövidítései: Aa flj: Alpokalja flórajárása (Castriferreicum), A-Dá: Alsó-Dunaártér, A flv: Alföld flóravidéke (Eupannonicum), Ba: Bakonyalja, Bd: Baranyai-dombság, B flj: Balatoni flórajárás (Balatonicum), Bfv: Balaton-felvidék, Bk: Bakony, Bk flj: Bakonyi flórajárás (Vesprimense), BS: Belső-Somogy, BS flj: Belső-Somogy flórajárása (Somogyicum), Bzs: Börzsöny, Cs: Csepel-sziget, DA flj: Déli-Alföld flórajárása (Titelicum), DDt flv: Dél-Dunántúl flóravidéke (Praeillyricum), DK flv: Dunántúli-középhegység flóravidéke (Bakonyicum), D-T: Duna-Tisza köze, D-T flj: Duna-Tisza köze flórajárása (Praematricum), DZ: Dél-Zala, ÉK: Északi-középhegység, ÉZ: Észak-Zala, Gd: Geresdi-dombság, J: Jászság, Kh: Kemenes-hát, Khg: Keszthelyi-hegység, KS: Külső-Somogy, KS flj: Külső-Somogy flórajárása (Kaposense), M: Mecsek, Mf: Mezőföld, Mfh: Mezőföldi-homokvidék, M flj: Mecseki flórajárás (Sopianicum), Mf-S flj: Mezőföld és Solti-síkság flórajárása (Colocense), Msz: Mohácsi-sziget, NyDt flv: Nyugat-Dunántúl flóravidéke (Praenoricum), NyM: Nyugati-Mecsek, O: Ormánság, S: Solti-síkság, Sdv: Soproni-dombvidék, Sk: Sárköz, Sz: Szekszárdi-dombok, Szk: Szigetköz, Th: Tolnai-hegyhát, V: Villányi-hegység, Vs: Völgység, Z flj: Zalai flórajárás (Saladiense), Zhg: Zempléni-hegység, Zs: Zselic.
Növénytársulásnevek rövidítései: a fűzláp (Calamagrostio-Salicetum cinereae), b: égerláp (Carici acutiformis-Alnetum, Dryopteridi-Alnetum, Thelypteridi-Alnetum), c: bokorfüzes (Salicetum purpureae, Salicetum triandrae), d: fűz—nyár ligeterdő (Salicetum albae-fragilis), e: tölgy—kőris—szil ligeterdő (Fraxino pannonicae-Ulmetum), f: égerliget (Aegopodio-Alnetum), g: gyertyános-tölgyes (Asperulo taurinae-Carpinetum, Castaneo-Carpinetum, Fraxino pannonicae-Carpinetum, Helleboro dumetorum-Carpinetum, Querco robori-Carpinetum), h: bükkös (Cyclamini-Fagetum, Helleboro odoro-Fagetum, Vicio oroboidi-Fagetum), i: törmeléklejtőerdő (Tilio argenteae-Fraxinetum), j: szurdokerdő (Scutellario-Aceretum), k: gyöngyvirágos-tölgyes (Convallario-Quercetum), l: molyhos tölgyes (Orno-Quercetum), m: cseres-tölgyes (Tilio argenteae-Quercetum petraeae-cerris), n: nemes nyáras, o: ültetett erdei fenyves.

c) Egyéb rövidítések:
BPU: Egyetemi Botanikuskert Herbáriuma, Budapest

! : 1. lelőhelynév után
a) szabadon: idézett szerző által említett helyen a növényt magam is megtaláltam
b) zárójelben: a növényt magam láttam
2. személynév után: a szerző herbáriumi példányát láttam

Köszönetnyilvánítás

Köszönetem illeti azon kutatókat, akik közöletlen adataik önzetlen átengedésével gazdagították dolgozatomat: AGÓCS JÓZSEF, ALBERT ÉVA, ALEXAY ZOLTÁN, BOGYA SÁNDORNÉ, CSAPODY ISTVÁN, DÉNES ANDREA, FACSAR GÉZA, FARKAS BÉLA, FARKAS SÁNDOR, HORVÁT ADOLF OLIVÉR, HORVÁTH JÓZSEF, HORVÁTH ZOLTÁN, KALOTÁS ZSOLT, KONKOLY LAJOS, LEHMANN ANTAL, LENDVAI GÁBOR, MILLNER PÁL†, NAGY TIBOR, NOVACSEK PÉTER, OROSZNÉ-KOVÁCS ZSUZSANNA, PALKÓ SÁNDOR, PAPP VIKTOR, PRISZTER SZANISZLÓ, SASHALMI MIKLÓS, SZABÓ ISTVÁN, SZINETÁR CSABA, TOLDI MIKLÓS, TÓTH IMRE, TÓTH ISTVÁN ZSOLT, TÖMÖSKÖZI MÁRIA, VASS ANNA, ZÖRÉNYI JÁNOS. Végül köszönetemet fejezem ki VIDA GÁBOR professzor úrnak, aki segítséget nyújtott egyes páfrányok meghatározásában.

IRODALOM—LITERATURE

BORHIDI A. 1958: Adatok Belső-Somogy flórájához. — Bot. Közlem. 47 (1957—1958): 107—108.
BORHIDI A. 1984: A Zselic erdei. — Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat 4: 1—145.
BOROS Á. 1925: A drávabalparti síkság flórájának alapvonásai, különös tekintettel a lápokra. — Magy. Bot. Lapok 23 (1924): 1—56.
HORVÁT A. O. 1976: Pótlások és kiegészítések „A Mecsek-hegység és déli síkjának növényzete" ismeretéhez (1942—1971) III. — Dunántúli Dolgozatok 10: 23—46.
JUHÁSZ M.—SZERDAHELYI T.—SZOLLÁT GY. 1985: Újabb adatok a Barcsi Tájvédelmi Körzet flórájához. — Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat 5: 35—50.
KÁROLYI Á.—PÓCS T. 1968: Délnyugat-Dunántúl flórája I. — Acta Acad. Paed. Agr. — Nova Ser. 6: 329-390.
KEVEY B. 1980, 1983, 1985, 1988, 1990: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez I. — Bot. Közlem. 67: 179—182.; II. — Bot. Közlem. 70: 19—23.; III. — Bot. Közlem. 72: 155—158.; IV. — Bot. Közlem. 74—75 (1987—1988): 93—100.; V. — Bot. Közlem. 76 (1989): 83—96.
KEVEY B. 1984: Dég parkerdejének tölgy—kőris—szil ligetei. — Bot. Közlem. 71: 51—61.
KEVEY B. 1986: A martonvásári kastélypark tölgy—kőris—szil ligeterdői. — Bot. Közlem. 73: 33—42.
KEVEY B. 1991: Új adatok a Keleti-Mecsek flórájához. — Folia Comloensis 4: 11—20.
KEVEY B.—CZIMBER GY. 1984: A mosonmagyaróvári „Május 1.-liget" kapcsolata a Szigetköz természetes növénytakarójával. — Agrártudományi Egyetem, Keszthely. A Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar Közleményei 26: 235—255.
KONKOLY L. 1977: Délmezőföld gyomflórája. — Egyetemi doktori értekezés (kézirat), Gödöllő.

MAJER A. 1984: Dég és környékének természetes növénytakarója. — In: Dég. Honismereti és természetrajzi tanulmányok (Szerk.: FÁKLYA CS.—VEREBICS G.), 63—77. Dég.
MENYHÁRT L. 1877: Kalocsa vidékének növénytenyészete. — Budapest.
NÉMETH F. 1989: Száras növények. — In: Vörös könyv (Szerk.: RAKONCZAY Z.), 265—321. Budapest.
PECK I. Á. 1878: A megye viránya. — In: Mosonymegye monographiája (Szerk.: MAJOR P.), 42—68. M.-óvár.
POLGÁR S. 1941: Győrmegye flórája. — Bot. Közlem. 38: 201—352.
PRISZTER SZ. 1985: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VII. — Budapest.
SOÓ R. 1929: Revision der Orchideen Südosteuropas und Südwestasiens. — Bot. Arch. 23: 1—196.
SOÓ R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I—VI. — Budapest.
TALLÓS P. 1959: Erdő- és réttípus tanulmányok a Széki erdőben. — Erd. Kut. 6/1—2: 301—353.
TÓTH I. 1958: Az Alsó-Dunaártér erdőgazdálkodása a termőhely- és az erdőtípusok összefüggése. — Erd. Kut. 5/1—2: 77—160.
WERNER E. 1982: Méhbangó a Szigetközben. — Élet és Tudomány 37/3: 80—82.
WERNER E. 1990: A Felső-Szigetköz néhány botanikai értéke. — Mosonmagyaróvári Kossuth L. Gimn. Évk. (1989—1990): 20—29.
WIERZBICKI P. 1820: Flora Mosoniensis. — Kézirat.

DATEN ZUR KENNTNIS FLORA UND VEGETATION VON UNGARN VI.

B. Kevey

Diese Studie beinhaltet die wichtigsten Ergebnisse der in erster Linie auf den Landschaften von Transdanubien (Szigetköz, Csepel-Insel, Unteres Donauflutgebiet) durchgeführten floristischen und planzenzönologischen Forschungen. Im Szigetköz konnte eine Erlemoorassoziation (Carici acutiformis-Alnetum) entdeckt werden, die auf den Tiefebenen von Ungarn bis jetzt noch nicht bekannt war. Unter den floristischen Daten sind vor allem die von Bedeutung, die für ganze geograpfische oder pflanzengeographische Regionen neues Vorkommen bedeuten. Die Fundortverhältnisse einiger raren Pflanzen werden durch zönologische Aufnahme anschaulicher gemacht.

(Cím—Adresse: H—7621 Pécs, Felsőmalom u. 16/1.)

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

INTRA- ÉS INTERSPECIFIKUS KÜLÖNBSÉGEK SZLOVÁK AUTOCHTON TÖLGYFAJOK FIZIOLÓGIAI ÉS NÖVEKEDÉSI JELLEMZŐIBEN

E. MASAROVICOVÁ

Elfogadva: 1993. február 12.

A vizsgálat céljaira a kilenc szlovák autochton tölgyfajból három fajt választottunk ki, amelyek a négy szekcióból hármat: *Quercus cerris* L. (section Eucerris OERST.), *Q. robur* L. (section Robur RCHB.) and *Q. dalechampii* TEN. (section Roburoides SCHWZ.) képviselnek. A tölgycsemeték az állandó meteorológiai állomással felszerelt kísérleti állományban, kompenzációs liziméterekben fejlődtek.

A fiziológiai és produkciós mérésekkel párhuzamosan regisztráltuk a fő mikroklimatikus tényezőket is. A vizsgálatokat a növekedési fázisok (tavaszi és nyári) szerint végeztük. Külön elemeztük a mikroklimatikus tényezők fiziológiai és növekedési paraméterekre kifejtett hatását. A levelek morfológiai, fiziológiai és növekedési jellemzőit tekintve intra- és interspecifikus különbségek mutatkoztak.

A *Q. robur* és *Q. cerris* a második növekedési fázisban (nyári hajtások) mért levelei nagyobbak voltak, nagyobb fotoszintetikus aktivitást mutattak és alakjukban is különböztek az első növekedési fázisban (tavaszi hajtások) mértekhez képest. A vizsgált tölgyfajok nettó fotoszintézisük maximumát napi menetük során délelőtt 8 és 10 óra között érték el, a „déli" depresszió a hajtások mindkét típusára jellemző volt. A késő délutáni órákban (17 h) a légzési folyamatok dominanciáját figyelhettük meg a fotoszintetikus CO_2-felvétellel szemben. A *Q. robur* nagyobb fiziológiai aktivitást mutatott (nagyobb mértékű nettó fotoszintézis és vízfelvétel), mint a *Q. cerris* és a *Q. alechampii*. A *Q robur* a másik két fajhoz képest nagyobb gyökér/hajtás aránya és gyökérdenzitása mellett a vízfelvételi rátában is szignifikánsan különbözött.

INTERSPECIFIC AND INTRASPECIFIC DIFFERENCES OF PHYSIOLOGICAL AND GROWTH CHARACTERISTICS IN SLOVAKIAN AUTOCHTHONOUS OAK SPECIES

ELENA MASAROVICOVÁ

Accepted: February 12, 1993

Introduction

Quercus ssp. together with *Fagus sylvatica* L. are the most frequent forest tree species in Slovakia (Czechoslovakia) (POZGAJ 1981). Oaks are characterized by great intraspecific variability and as loessial woody species they hydridize interspecifically. In consequence, hybridogenous population make the taxonomic research of this economically important tree species still more difficult. Thus from taxonomical and productional aspects it is important to estimate exactly not only the shape of leaves, and size or other quantitative leaf characteristics, but also the physiological and growth parameters (e. g. MASAROVICOVÁ 1991a).

In this paper we compared morphological, physiological and productional characteristics of the three Slovakian autochthonous oak samplings (shoots of the first and second growth phase). These data are important not only for basic physiological characterization of the oaks but also as comparable values for damaged oak trees.

Material and methods

Out of the total of nine autochthonous oak species in Slovakian region (Czechoslovakia), three species representing three sections of the oak were selected: *Quercus cerris* L. (section Eucerris OERST.), *Q. robur* (section Robur RCHB.) and *Q. dalechampii* TEN. (section Roburoides SCHWZ.). Oak saplings were grown in compensation lysimeters positioned at the experimental stand with permanent meteorological station.

Simultaneously with ecophysiological and productional measurements the following microclimatic factors were registered: air temperature, relative air humidity, soil temperature in 2, 5, 10, 20 and 50 cm, and wind speed. Irradiance (PhAR, W m^{-2}) was measured at every leaf position during the measurements of daily dynamics of the net photosynthetic rate (in detail see MASAROVICOVÁ et al. 1989). Water uptake (WU) was measured by compensation lysimeter method continuosly during growing season (April—October). The seasonal WU course as well as total WU per growing season were evaluated as (i) WU per one sampling and (ii) WU per leaf area unit (specific water uptake).

Daily dynamics of net photosynthesis (P_N), daily maximum of net photosynthesis ($P_{N\ max}$), net photosynthesis at saturating irradiance ($P_{N\ sat}$) were measured using an open gas exchange system with simple assimilation chamber for short time exposure (approximately 5 minutes). Carbon dioxide concentration was measured by IRGA (Intralyt 4, VEB Junkalor Dessau, Fed. Rep. Ger.). The measurements and equipments used were described in detail by MASAROVICOVÁ (1988), MASAROVICOVÁ and ELIÁS (1986).

Gas exchange was measured on the same leaves during the day (6.00—21.00 h). Values of $P_{N\ max}$ were obtained from daily curves of CO_2 exchange. The time of day and irradiance (I) at which $P_{N\ max}$ values was attained were also determined (MASAROVICOVÁ 1989). The curves for response of CO_2 assimilation to irradiance in the field conditions were evaluated by the boundary line method (DEAN et al. 1982, MASAROVICOVÁ and ELIÁS 1986). Leaf area of intact leaves was calculated using linear regression equations which were found for the shoots of the first (SGP—1), second (SGP—2) and third (SGP—3) growth phases (MASAROVICOVÁ and POZGAJ 1988). Measurements of the physiological and growth parameters were carried out on 5-6 replicates taken from each of the four (randomly selected) saplings of each species.

Other quantitative characteristics studied were calculated. Standard t-test has been used in the subsequent statistical evaluation of results.

Results and discussion

Oaks belong to the forest trees with polycyclic growth (SGP—1 or spring shoots, SGP—2 or summer shoots) (MASAROVICOVÁ 1991a). Leaves of SGP—2 in *Q. robur* and *Q. cerris* were larger than leaves of SGP—1 and they were different also in their shape (Fig. 1. and 2.) and dry mass values (Tab. 1.). Similar tendency was also found for the beech leaves (ROY et al. 1986) and oak leaves (*Q. cerris, Q. petraea,* as well (VIRÁGH and PRÉCSÉNYI 1985).

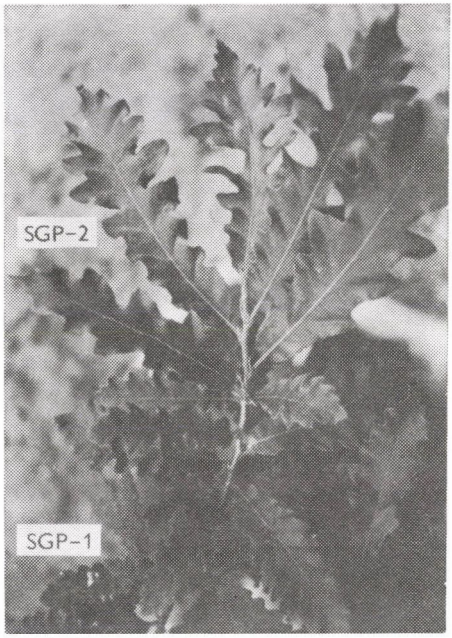


Fig 1 Leaf morphology of the first (SGP—1) and second (SGP—2) growth phase shoots in *Qercus robur* species

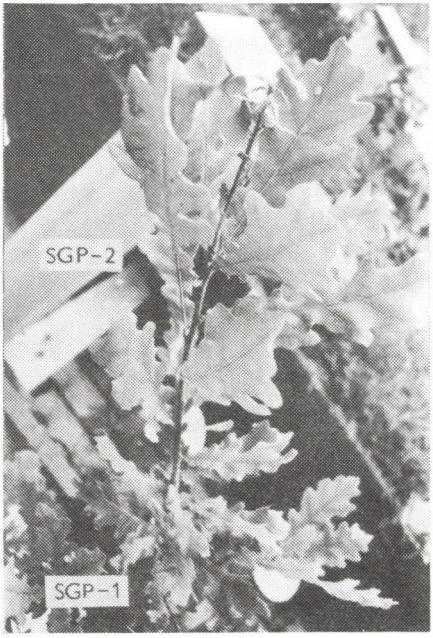


Fig 2 Leaf morphology of the first (SGP—1) and second (SGP—2) growth phase shoots in *Quercus cerris* species

Shoots of the SGP—2 were also longer in comparison with the shoots of SGP—1 (Tab. 1.). Leaves, formed during the second growth phase were quite different not only in age and size but also in the values of leaf osmotic potential (KOZINKA 1962), net photosynthesis, mitochondrial and photorespiration (STEINHUBEL 1963; MASAROVICOVÁ 1980, 1988), stomata density and chlorophyll content (MASAROVICOVÁ 1991a).

Because of its dependence on light intensity and its direct relationship to plant growth, the importance photosynthetic process has been emphasized in many physiological and ecological studies (e. g. CEULEMANS and SAUGIER 1991).

Mean daily P_N as well as maximal daily P_N ($P_{N\ max}$) of the SGP—2. leaves were significantly higher than those of the SGP—1 leaves (Tab. 1.). Daily course of P_N showed tendency with two peaks for the leaves of SGP—1. $P_{N\ max}$ was attained between 08.00 and 10.00 h, and „midday" depression was manifested in both SGPs.

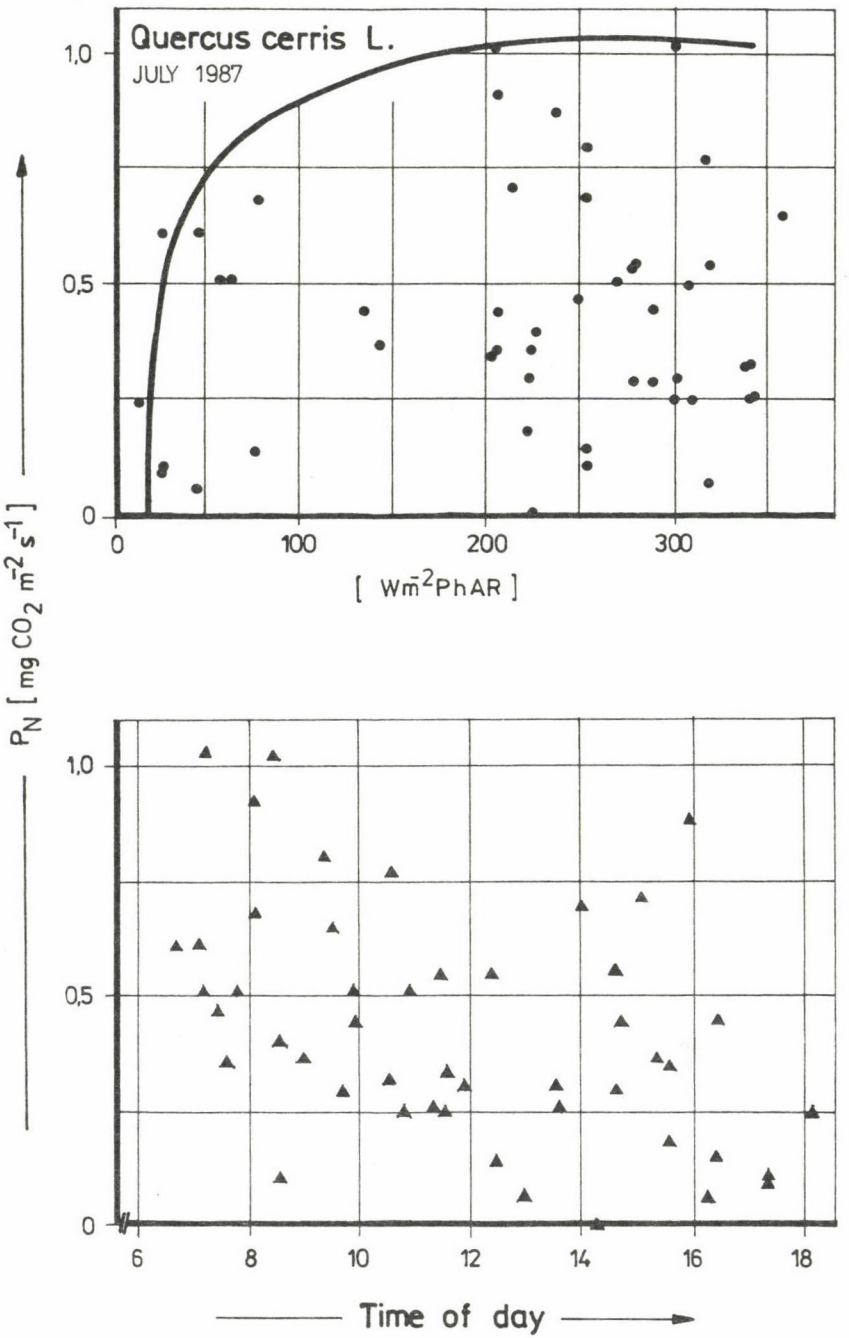


Fig 3 Light response curve for net photosynthetic rate (P_N) and daily course of P_N in leaves of the first growth phase shoots in *Quercus cerris* saplings

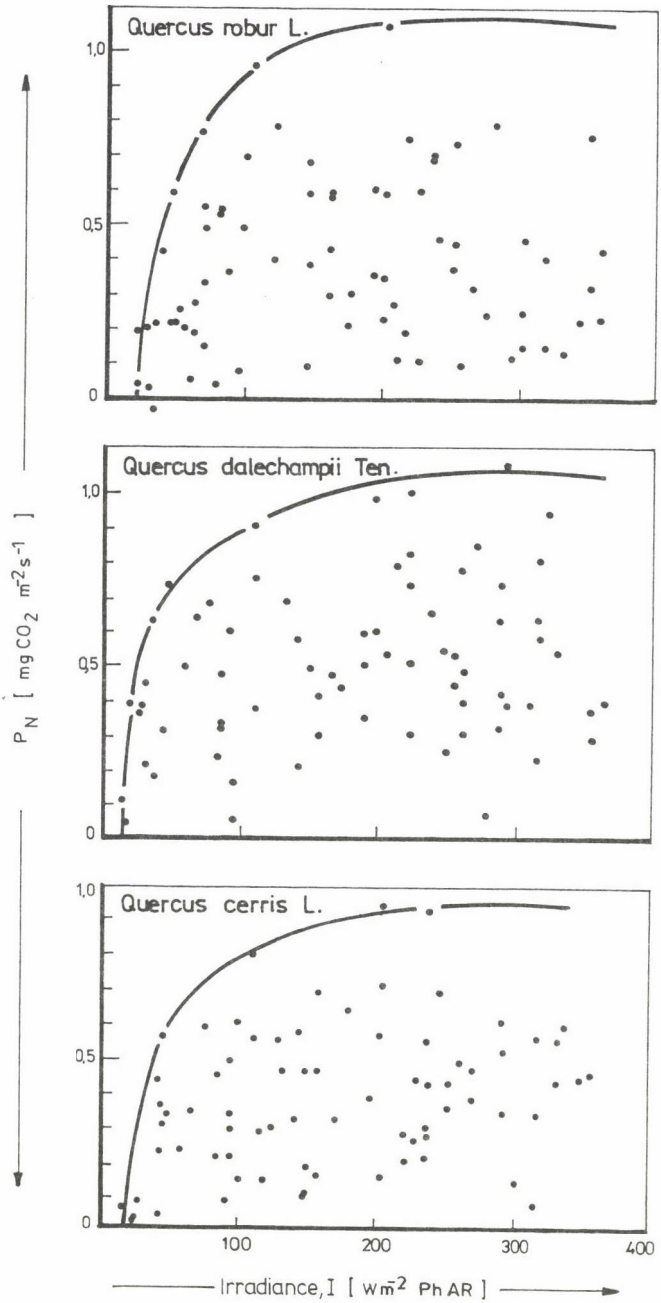


Fig 4 Light response curves for net photosynthetic rate (P_N) in the three oak species. Measurements were made on leaves of the first growth phase shoots in June 1988. The curves were evaluated by the boundary line method

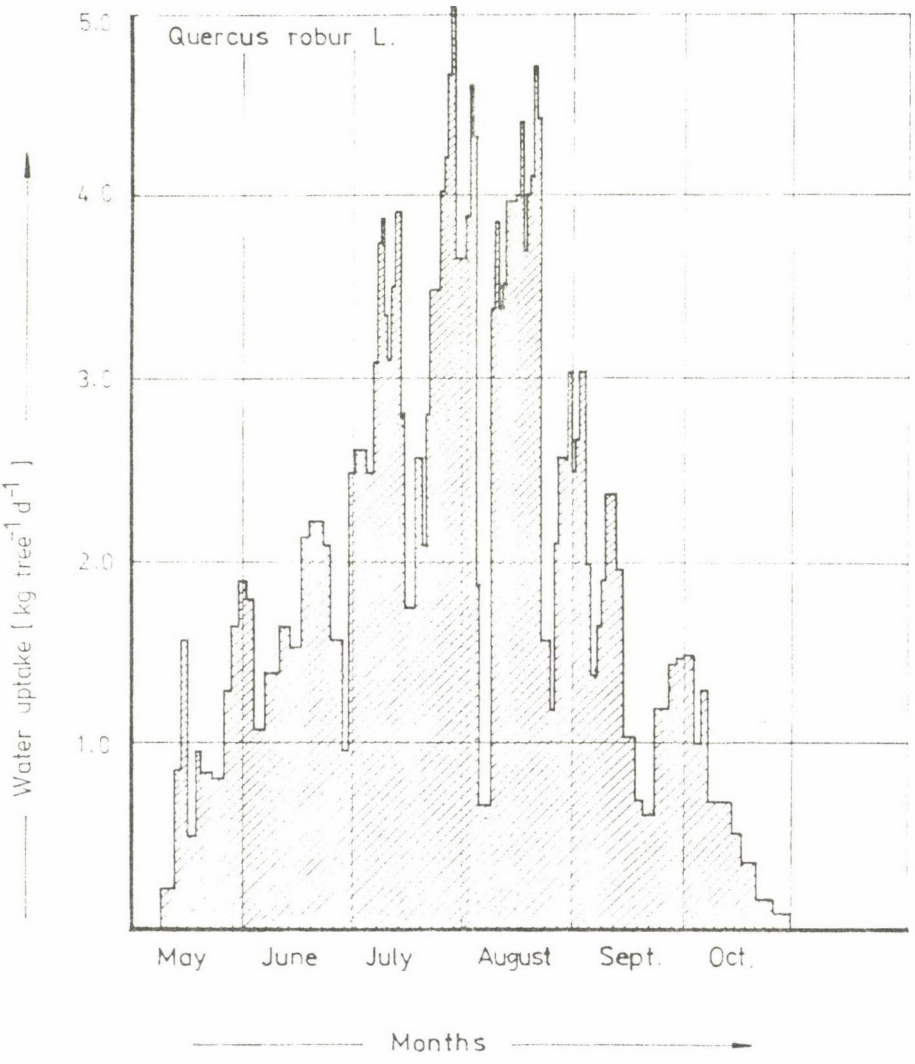


Fig 5 Seasonal course of water uptake in *Quercus robur* saplings

However, P_N decline at midday was more conspicuous in the leaves of SGP—1 than those of SGP—2. Negative balance of the carbon metabolism (prevailing of the respiration processes over photosynthesis) in the leaves of SGP—1 was observed at about 17.00 h (Fig. 3.) Higher photosynthetic activity in the leaves of SGP—2 than those of SGP—1 was also confirmed for *Q. cerris* and *Q. petraea* by VIRÁGH and PRÉCSÉNYI (1985) and for *Fagus sylvatica* by ROY et al. (1986).

Significant interspecific differences in mean daily P_N (*Q. robur* = 0.713 ± 0.056 $mgCO_2.m^{-2}.s^{-1}$, 8.607 $mgCO_2.kg^{-1}(d.m.).s^{-1}$; *Q. dalechampii* = 0.594 ± 0.041 $mgCO_2.m^{-2}.s^{-1}$, 7.783 mg $CO_2.kg^{-1}(d.m.).s^{-1}$ as well as in $P_{N\ max}$ (*Q. robur* = 1.196 ± 0.107 $mgCO_2.m^{-2}.s^{-1}$, 14.433 $mgCO_2.kg^{-1}(d.m.).s^{-1}$; *Q.*

dalechampii = 0.896 ± 0.049 $mgCO_2.m^{-2}.s^{-1}$, 11.747 $mgCO_2.kg^{-1}(d.m.).s^{-1}$) were observed. Presented values of photosynthetic rate for oak leaves are in good agreement with the values for Turkey oak leaves found by MAREK et al. (1989; CEULEMANS and SAUGIER (1991).

Quercus robur (5.02 kg tree^{-1} d^{-1}, 206.73 kg tree^{-1} per 179 days) and *Q. cerris* (3.01 kg tree^{-1} d^{-1}, 126.30 kg tree^{-1} per 179 days) had higher values of WU than those of *Q. dalechampii* saplings (2.32 kg tree^{-1} d^{-1}, 100.06 kg tree^{-1} per 170 days) (Fig. 5., 6. and 7.). Interspecific differences were also observed in specific water uptake (*Q. robur* = 89.49 kg.m^{-2}, Q. cerris = 77.96 kg.m^{-2} and Q. dalechampii = 69.49 kg.m^{-2}). The sequence was the same than for water uptake (Fig. 5., 6. and 7.). Significant effect of climatic factors (global radiation, air temperature and water pressure deficit) on oak WU was found. Conspicuous influence on this physiological parameter showed also growth processes (especially SGP—2 growth in July and August, Fig. 5., 6. and 7.). The conditions under which polycyclic growth occurs were described

Table 1.

The averages of net photosynthetic rate (P_N), transpiration coefficient ($\frac{1}{\omega}$), and some quantitative characteristics of the Quercus robur saplings (Measurements were made on 20—30 replicates)

Parameter			SGP—1	SGP—2
Mean daily P_N	July	$\bar{x}$	0.482±0.045	0.678±0.076**
($mg\ CO_2\ m^{-2}\ s^{-1}$)	August	$\bar{x}$	—	0.724±0.077
	September	$\bar{x}$	0.437±0.041	0.567±0.051**
P_N max	July	$\bar{x}$	0.737±0.042	1.046±0.083**
($mg\ CO_2\ m^{-2}\ s^{-1}$)	August	$\bar{x}$	—	1.196±0.107
	September	$\bar{x}$	0.670±0.025	0.804±0.071**
Leaf area per 1 tree		$\bar{x}$	69.72±14.49	101.31±16.58**
(dm^2)	Total		180.27±0.24	
Leaf dry mass		$\bar{x}$	49.93±10.38	60.32±9.87
per 1 tree	Total		116.92	
(g)				
Dry mass of the wood per 1 tree (aboveground part) (g)		$\bar{x}$	334.85±80.77	
Length of SGP-1		$\bar{x}$	0.22	
Length of SGP-2 (m)		$\bar{x}$	0.50	
$\frac{1}{\omega}$ for the leaves		$\bar{x}$	1318	
$\frac{1}{\omega}$ for the wood		$\bar{x}$	537	
$\frac{1}{\omega}$ for total aboveground part ($kg\ water\ kg^{-1}$ (d.m.))		$\bar{x}$	382	

SGP-1, shoots of the first growth phase;
SGP-2, shoots of the second growth phase;
** Significant differences at P = 0.01

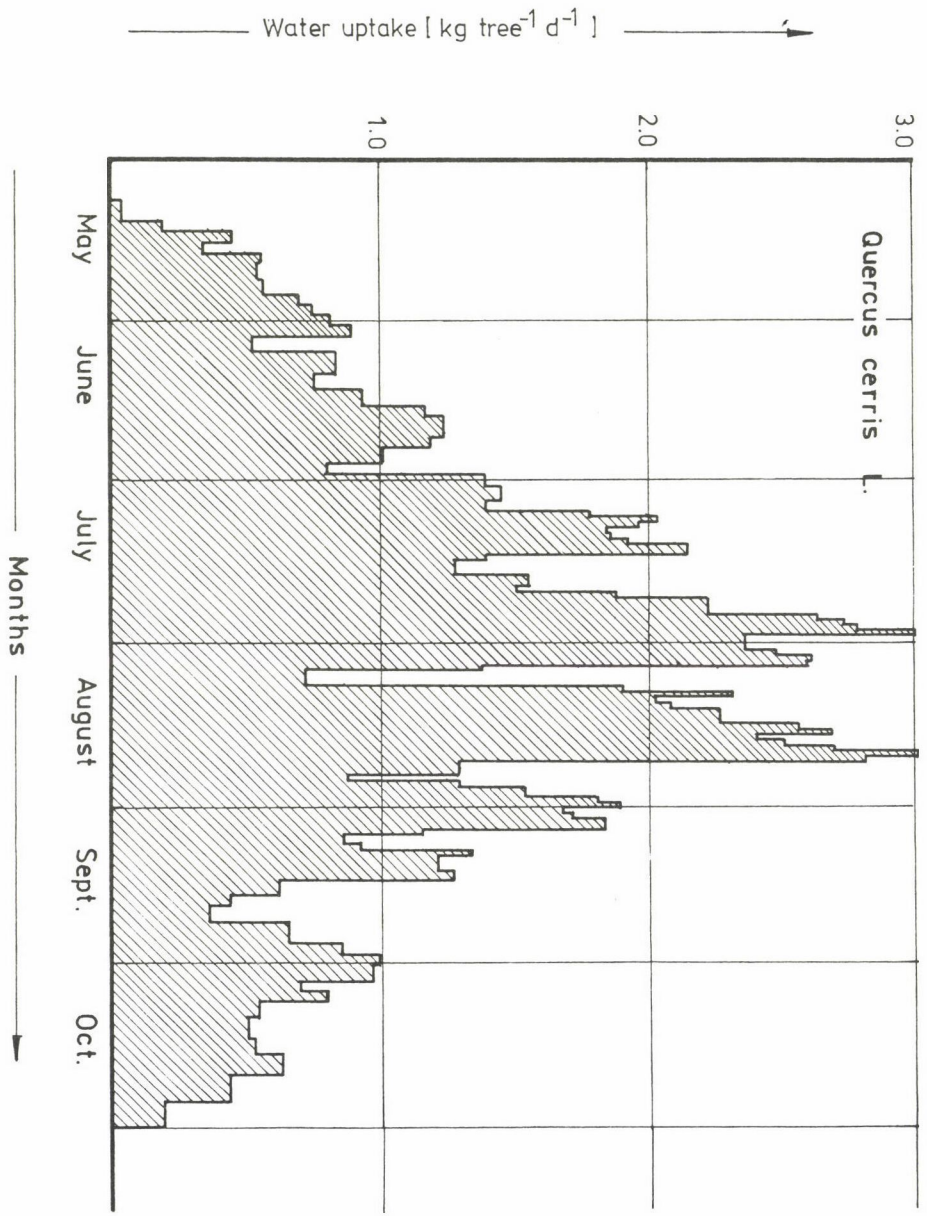


Fig 6 Seasonal course of water uptake in *Quercus cerris* saplings

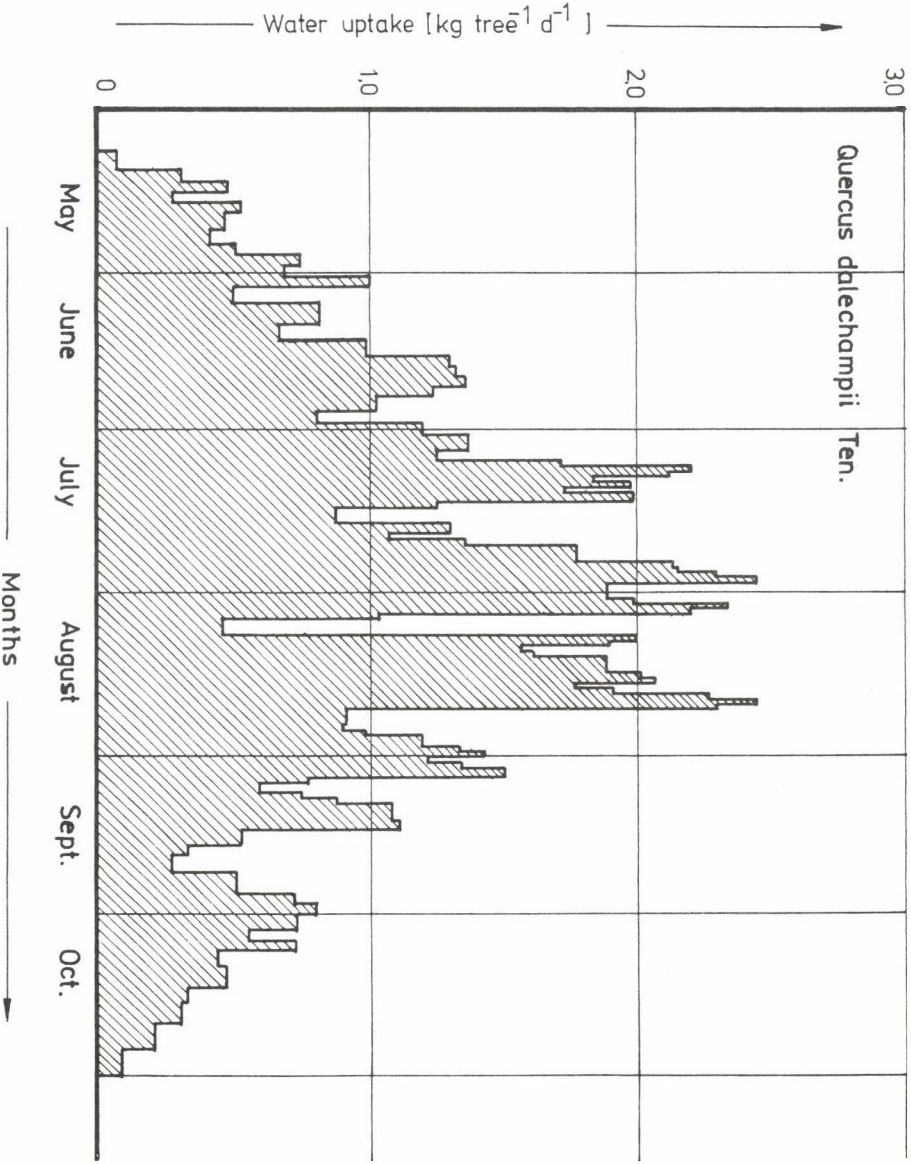


Fig 7 Seasonal course of water uptake in *Quercus dalechampii* saplings

earlier (cf: LONGMAN and COUTTS 1974, ROLOFF 1986). Values of transpiration coefficient (1/) for the leaves, wood and total aboveground part of=saplings were estimated, too (Tab. 1.). Transpiration coefficient represents amount of water uptaken by individual plants or plant population per dry mass unit during growing season. Values of this parameter in broadleaved trees ranged from 200 to 350 kg water kg^{-1} (d.m.) (LARCHER 1988). Transpiration coefficients for *Q. robur* are in good agreement with the above mentioned values. Comparable close values (435 kg water kg^{-1} (d.m.) of wood) and 307 kg water kg^{-1} (d.m.) for total aboveground part of trees were also observed in *Q. cerris* (MASAROVICOVÁ et al. 1989).

Qualitative and quantitative parameters of both, the under- and aboveground parts of the oak saplings were quite different in *Q. cerris* and in *Q. dalechampii* (Fig. 8. and 9.). In the first forest tree species the root: shoot ratio (1.825 ± 0.190), total root dry mass (1.830 ± 0.212 per 1 tree), total leaf area (3.311 ± 0.126 m^2 per 1 tree) were greater in comparison with Q. dalechampii (root:shoot ratio $= 1.033 \pm 0.146$, total root dry mass $= 1.286 \pm 0.222$ kg per 1 tree, total leaf area $= 2.827 \pm 0.313$ m^2 per 1 tree). Height of *Q. cerris* saplings was 1.97 ± 0.08 m and *Q. dalechampii* 2.62 ± 0.60 m (Fig. 8. and 9.). Roots thinner than 5 mm in diameter took 23.6% of the total root biomass in *Q. dalechampii,* and 18,5% in *Q. cerris.* However, the highest values of total leaf area (4.102 ± 0.373 m^2 per 1 tree), aboveground (1.434 ± 0.177 kg per 1 tree), root (2.342 ± 0.277 kg per 1 tree) and total (3.777 ± 0.439 kg per 1 tree) biomass, respectively were found in *Q. robur* saplings MASAROVICOVÁ 1991b). The higher values of root:shoot ratio and greater root densities in *Q. cerris* and *Q. robur* were manifested not only in the WU values (Fig. 5. and 6.), but this is important also from ecological aspect (better utilization of underground water and precipitation, better stability, etc.).

However, it is difficult to compare the presented data with other published values of root:shoot ratios because they were obtained on trees with different ages and under different climatic and growth conditions (cf. FROSSARD et al. 1989).

Tree physiology lags far behind other crop science, and in oak species there are gaps even in the basic picture of life cycle, structure and production. Investigations might usefully include comparative studies on seedlings or saplings.

Conclusions

Presented data confirmed variation in morphological, physiological and productional characteristics within and between three Slovakian autochthonous oak species. *Q. robur* showed higher physiological activity than those of *Q. cerris* and *Q. dalechampii* saplings. Higher values of the carbon dioxide exchange (maen daily and maximal daily net photosynthetic rates), water uptake, lenght of the shoots, leaf dry mass and leaf area were found for the shoots of second growth phase (summer shoots). Generally, these quantitative data are effective contribution not only to the oak species but also to the forest tree physiology.

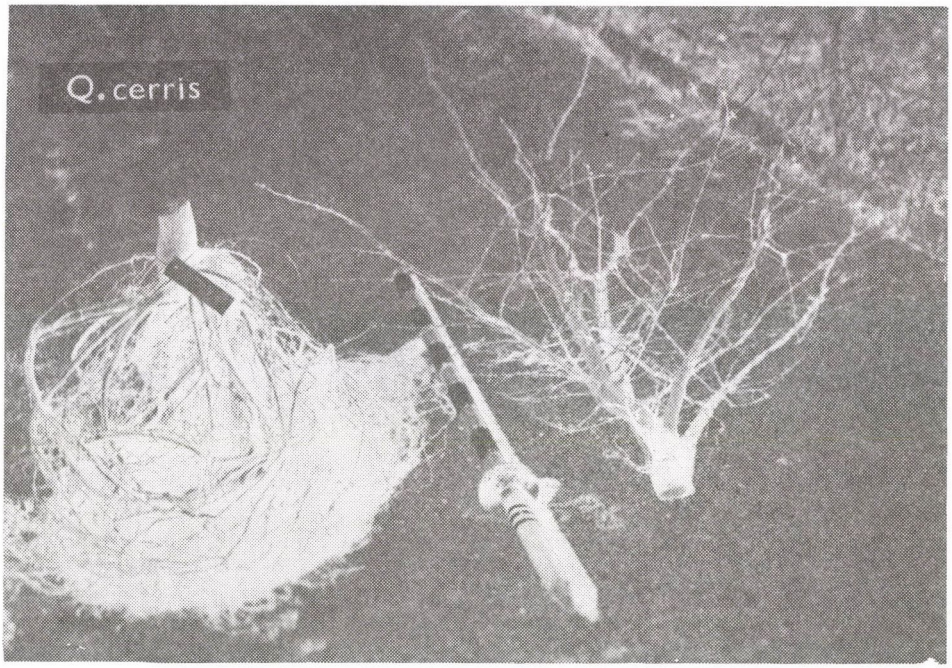


Fig 8 Aboveground and underground biomass, respectively and height of the *Quercus cerris* saplings (November 1989)

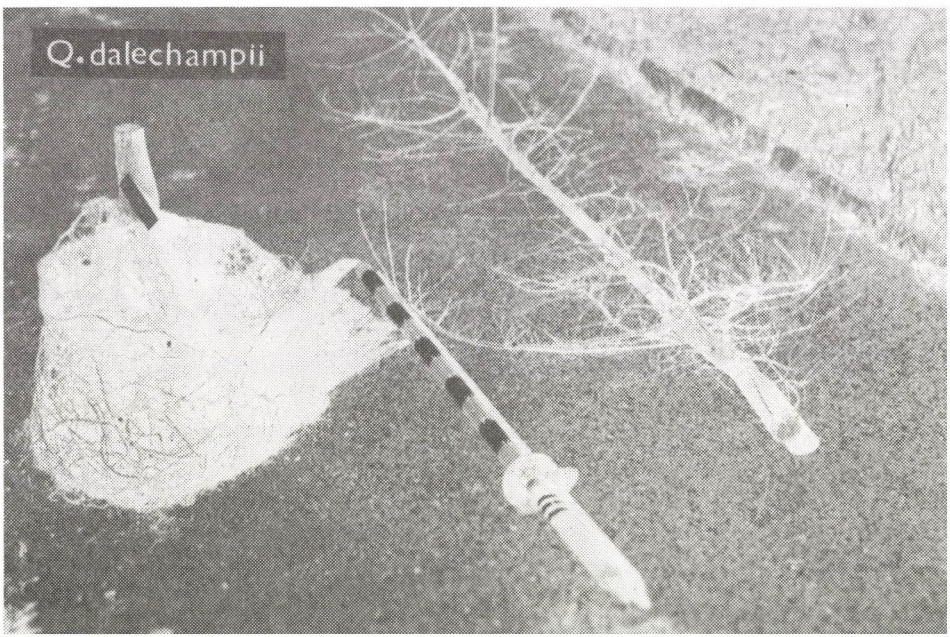


Fig 9 Aboveground and underground biomass, respectively and height of the *Quercus dalechampii* saplings (November 1989)

REFERENCES

CEULEMANS, R. J.—SAUGIER, B. 1991: Photosynthesis. — In: Physiology of trees (RAGHAVE, A. S., ed.), 21—50, John Wiley and Sons Inc., New York.

DEAN, T. J.—PALLARDY, S. G.—COX, G. S. 1982: Photosynthetic response of black walnut (Juglans nigra) to shading. — Can. J. Forest Res. 12: 725—730.

FROSSARD, J. S.—CHARRON, A.—LACOINTE, A. 1989: Growth relationships between root and shoot in walnut seedlings (Juglans regia L.). — In Forest tree physiology (DREYER, E. ed), 297s—300s, Elsevier/INRA. Ann. Sci. For. 46 suppl.

KOZINKA, V. 1962: Seasonal curve of osmotic potential in the leaves of second growing phase of broadleaved trees. — Biologia (Bratislava) 17: 713—718.

LACHER, W. 1988: Physiological plant ecology. — Academia (Praha), pp. 361.

LONGMAN, A. K.—COUTTS, M. P. 1974: Physiology of the oak tree. — In: The British oak (MORRIS, M. G. PERRING, F. H., eds,), 194—221, BSBI/E. W. Classey Ltd., Faringdon, England.

MAREK, M.—MASAROVICOVÁ, E.—KRATOCHVÍLOVÁ, I.—ELIÁS, P.—JANOUS, D. 1989: Stand microclimate and physiological activity of tree leaves in an oak-hornbeam forest. II. Leaf photosynthetic activity. — Trees. 4: 234—240.

MASAROVICOVÁ, E. 1980: Photosynthesis, photorespiration and mitochondrial respiration of Fagus sylvatica L. seedlings: Effects of temperature and oxygen concentration. — Photosynthetica 14: 321—325.

MASAROVICOVÁ, E. 1988: Comparative study of growth and carbon uptake in Fagus silvatica L. trees growing under different light condition. — Biol. Plant. 30: 285—293.

MASAROVICOVÁ, E. 1989: Water uptake, carbon dioxide assimilation of the common oak saplings (Quercus robur L.). — Biológia (Bratislava) 44: 827—836.

MASAROVICOVÁ, E. 1991a: Leaf shape, stomata density and photosynthetic rate of the common oak leaves. — Biol. Plant. 33: 495—500.

MASAROVICOVÁ, E. 1991b: Root:shoot ratios in the three oak species. — In: Root ecology and its practical application (HUBL, E., KUTSCHERA, L., LICHTENEGGER, E. and SOBOTIC, M., eds.), 52, Vienna.

MASAROVICOVÁ, E.—ELIÁS, P. 1986: Photosynthetic rate and water relations in some forest herbs in sping and summer. — Photosynthetica 20: 187—195.

MASAROVICOVÁ, E.—POZGAJ, J. 1988: Comparative analysis of the leaf area in three oak species. A methodical contribution. — Biológia (Bratislava) 43: 449—457.

MASAROVICOVÁ, E.—NAVARA, J.—POZGAJ, J. 1989: Use of compensation lysimeter for water uptake study in the Turkey oak samplings (Quercus cerris L.). Lesnictví (Praha) 35: 405—414.

POZGAJ, J. 1981: Leaf surface in the genus Quercus in the territory of Slovakia. Preslia (Praha) 53: 339—344.

ROLOFF, A. 1986: Morphologische Untersuchungen zum Wachstum und Verweigungssystem der Rotbuche (Fagus sylvatica L.). — Mitt. dtsch. dendrol. Ges. 76: 5—47.

ROY, J.—THIÉBAUT. B.—WATSON, M. A. 1986: Physiological and anatomical consequences of morphologic polymorphism: Leaf response of light intensity in young beech trees (Fagus sylvatica L.). — Naturalia monsp. Coll. Int. Arbre, 431—449.

STEINHUBEL, G. 1963: „The Johannistrieb" of the Laurocerasus officinalis (ROEM.) and Ilex aquifolium (L.). — Biologia (Bratislava) 18: 221—234.

VIRÁGH, K. 1979: Wachstumsanalyse der Sonnen- und Schattenblätter von Quercus cerris and Quercus petraea. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. (Budapest) 25: 143—164.

VIRÁGH, K.—PRÉCSÉNYI, I. 1985: Leaf growth investigations on trees. — Ecology of an oak forest in Hungary. Results of „Síkfőkút Project", Part I. (JAKUCS, P. ed.), 231—260, Akadémiai Kiadó (Budapest)

INTERSPECIFIC AND INTRASPECIFIC DIFFERENCES OF PHYSIOLOGICAL AND GROWTH CHARACTERISTICS IN SLOVAKIAN AUTOCHTHONOUS OAK SPECIES

E. Masarovicová

Out of the total of nine Slovakian autochthonous oak species, three species representing three (from the total of four) sections of the oak were selected: *Quercus cerris* L. (section Eucerris OERST.), *Q. robur* L. (section Robur RCHB.) and *Q. dalechampii* TEN. (section Roburoides SCHWZ.). Oak saplings (five and six years old trees) were grown in compensation lysimeters positioned at the experimental stand with permanent meteorogical station. Simultaneously with physiological and productional measurements the basic microclimatic factors were registered.

Interspecific and intraspecific differences in the morphological, physiological and growth characteristics of the oak leaves were confirmed. Leaves of the second growth phase shoots (summer shoots) in *Q. robur* and *Q. cerris* were larger than leaves of the first growth phase shoots (spring shoots) and they were different also in their shape. Summer shoots showed higher photosynthetic activity, too.

Time of day when maximal net photosynthetic rate in studied oak species was attained ranged from 08.00 to 10.00 h and „midday" depression was manifested in both types of the shoots . Prevailing of the respiration processes over photosynthesis was observed at about 17.00 h.

Q. robur showed higher physiological activity (higher values of net photosynthetic rate and water uptake) than these of *Q. cerris* and *Q. dalechampii* saplings. Higher values of the root:shoot ratio and greater root densities in *Q. robur* and *Q. cerris* than in *Q. dalechampii* were significantly manifested in water uptake values.

(Address: Department of Plant Physiology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Mlynská dolina B—2., CS—842 15 Bratislava, Slovakia)

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

KITÜNTETŐ ÉS EMLÉKÉRMÉK A MAGYAR BOTANIKÁBAN

SZUJKÓ-LACZA JÚLIA

Elfogadva: 1993. március 20.

A magyar botanika története több mint négyszáz évre nyúlik vissza. Azonban, a szakterületi munkásság külön, társasági elismerése csak a XX. század első felében jelentkezik. KÓL ERZSÉBET algológust és ZÓLYOMI BÁLINTot tüntették ki a Baumgarten díjjal.

A század második felében, az Erdészeti Egyesület Mikológiai Szakosztálya volt a kezdeményezője a Clausius emlékérem létrehozásának az 1967-es évben.

Több mint húsz év telt el, míg 1989-ben Szegeden megszületett a Greguss Pál, majd 1991-ben a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztálya centenáriumi emlékérme. A továbbiakban az érmék létrejöttének körülményeit és numizmatikai adatait közlöm.

Clusius emlékérem

Az Országos Erdészeti Egyesületben működő Mikológiai Szakosztály (később az OEE Mikológiai és Faanyagvédelmi Szakosztálya) Clausius érem alapítását határozta el 1967-ben CAROLUS CLUSIUS (Charles de l'Escluses) belga születésű mikológus emlékére. CLUSIUS a mikológiai tudomány megteremtője, az első hiteles gombaábrázolások készíttetője. Az ábrákon BATTHYANY BOLDIZSÁR németül, BEYTHE ISTVÁN magyarul írta fel a gombák akkor ismert népi nevét, CLUSIUS pedig latinul az edible, ill. non edible megjelöléssel az ehető, ill. mérgező jelzővel látta el a lapokat.

CLUSIUS és magyarországi kapcsolatai azonban nem csak a gombák kutatására terjedtek ki. 1967-ben Körmenden az egykori Batthyany kastély kertjében Clusius emlékművet avattak, amelynek tábláján a következő felirat olvasható: „Carolus Clusius (1526—1609) a XVI. sz. kiemelkedő botanikusa 1573—1588 között a kor kiváló magyar főura és hadvezére Batthyany Boldizsár (1538—1590) támogatását élvezve beutazta Vas megye nagyrészét. Tudományos munkájában Beythe István (1532—1612) lelkész, botanikus volt segítségére. A három férfiú barátsága a magyar flóra kutatásának és a gombák tudományos vizsgálatának vált kiindulópontjává".

A már említett, hazánkban készült ábrák egy része volt az első tudományos gombászati munka, amelyet CLUSIUS adott ki.

A Clusius emlékérem alapító levele szerint a mikológia megteremtője tiszteletére a Mikológiai Társaság a kitüntetést évente egyszer adományozza egy vagy két személynek. (Az indításkor kivételként hat személy kapta meg.) Továbbá, feltételként mindenkor azt tartottuk be, hogy a Clusius érem mint kitüntetés, adományozható kimagasló mikológiai tudományos kutatási- és ismeretterjesztési tevékenység, valamint mikológiai egyesületi értékes szervező munka jutalmazására (KALMÁR Z. mscr.)... A Clusius érem kivételesen külföldi mikológusnak is adható, ha az illető a magyar mikológiai előbbrehaladása érdekében értékes tevékenységet fejtett ki.

A Clusius emlékérmet eddig a következők kapták meg: 1967: BÁNHEGYI JÓZSEF,

BOHUS GÁBOR, IGMÁNDY ZOLTÁN, KALMÁR ZOLTÁN, SCHUSTER VIKTOR, SZEMERE LÁSZLÓ; 1971: UBRIZSY GÁBOR; 1974: BABOS LÓRÁNTNÉ, GYARMATI BÉLA, MAKARA GYÖRGY; 1975: KOMLÓSSY GYÖRGY; 1976: CSUKÁSSY LÓRÁNDNÉ, KONECSNI ISTVÁN; 1979: TÖRLEY DEZSŐ, GÁLFFY ZOLTÁN; 1980: URAI PÁL; 1981: JAKAB ALBERT; 1983: FIRBÁS OSZKÁR, LÁSZLÓ KÁLMÁN (Románia, Kolozsvár); 1984: VÖRÖS JÓZSEF, KORONCZI IMRÉNÉ; 1985: BÁNYAI ENDRÉNÉ, VASS ANNA; 1986: LENGYEL GÉZA, SARKADI ZOLTÁN; 1987: BÜKI JÓZSEFNÉ; 1988: ALBERT LÁSZLÓ, KUKLIS KÁLMÁN; 1989: RIMÓCZI IMRE; 1991: FEKETE GYULA, PAGONY HUBERT, VETTER JÁNOS.

Az első külföldi mikológus, aki a Clusius emlékérmet megkapta, ALBERT PILÁT akadémikus (Prága) volt, CLUSIUS halálának 360. évfordulójára rendezett ünnepség alkalmával (SCHUSTER 1969). Ezt követően ROGER HEIM akadémikus (Párizs), MEINHARD MOSER professzor (Innsbruck), s végül 1983-ban STEPHAN A. AUMÜLLER professzor (Neudorfl) kapta meg az érmet. Az érem külföldi kitüntetettjei nemzetközi hírű mikológiai tevékenységükért, AUMÜLLER azonban a nemzetközi Clusius kutatás megszervezéséért és a „Carolus Clusius Fungorum in Pannoniis observatorum Bravis Historia et Codex Clusii" szerkesztéséért és szerzői tevékenységéért érdemelte ki.

Az érem első kitüntetettjeiről CSUKÁS LÓRÁNTNÉ (1968) adott hírt.

Az érem

Bronzöntvényből készült, köralakú, átmérője 58 mm, vastagsága 6 mm, tömege 100 g. Az érmén (1A ábra) Clusius arcképe látható, körben a margónál az óramutató járásával ellentétes irányban a következő szöveggel: CAROLIUS CLUSIUS 1526—1609. Az arckép alatt: EMLÉKÉREM. Az érem hátlapján (1B ábra) a margó melletti felső felirat: A MAGYAR MIKOLÓGIA, majd középen vízszintesen: FEJLESZTÉSÉÉRT. Az érem alsó részén ugyancsak a margó mellett folytatódik a szöveg: ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET. Az érmét Ligeti Erika készítette. Monogramja Clusius arcképe mellett, nehezen kivehető.

Greguss Pál emlékérem

1989. augusztus 25—26-án Szegeden a József Attila Tudományegyetem Növénytani Tanszékén került sor az V. Magyar Növényanatómiai Szimpózium és a Greguss centenárium (születésének 100. évfordulója) megrendezésére.

Erre az alkalomra készíttette az érmet tisztelője, tanítványa s tanszéken az utódja GULYÁS SÁNDOR , aki egyben az MTA Botanikai Bizottsága Anatómiai Albizottságának az elnöke is. GREGUSS még életében készíttetett magáról egy domborművet és szobrot is. Az előbbi kicsinyített mása került az érem előlapjára (2A ábra). Felirat az arckép felett: SZÜLETÉSÉNEK SZÁZADIK ÉVFORDULÓJÁRA 1889—1989. A relief alatt: DR. GREGUSS PÁL. Az érem hátlapján (2B ábra) egy 3 éves hársfatörzs térbeli, háromirányú metszete került, tekintettel arra, hogy GREGUSS világhírű faanatómus volt és könyveiben ezt a rajzot szerette a legjobban. A hársfatest felett a murvalevelekkel összenőtt hárstermések, alatt két hársfalevél . Az érem előlapján a dombormű alján, a hátlapon a hárslevélen Lapis felirat van. A marginálison, a termésekkel egy körben három szó: TUDÁS, SZERETET, EGÉSZSÉG olvasható. GREGUSS professzor ezeket a szavakat gyakran úgy emlegette, mint a három legnagyobb földi kincset.

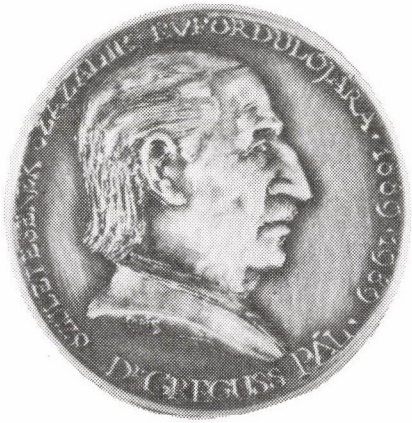
Az érmet LAPIS ANDRÁS szegedi képzőművész készítette, aki elismert kisplasztikus.



1. ábra. A kép: A Clusius érem előlapja Clusius arcképével



B kép: A Clusius emlékérem hátlapja (Fotó: RÁCZ I.)



2. ábra. A kép: A Greguss Pál emlékérem előlapja



B kép: Hársfatörzs térbeli metszete az érem hátlapján (Fotó: RÁCZ I.)



3. ábra. A kép: A Botanikai Szakosztály centenáriumi emlékérme előlapján a Linum dolomiticum Borb.-al



B kép: Hátlapján a centenáriumi felirat (Fotó: RÁCZ I.)

Az érem

Anyaga bronz, átmérője 42 mm, vastagsága 3 mm, tömege 42 g. Külön megrendelésre ezüst változatban is készült. Az érem az V. Magyar Növényanatómaiai Szimpózium alkalmából megvásárolható volt.

A hazai anatómusok 1991-ben létrehozták a „Növényanatómia fejlesztéért" alapítványt. Az első díjkiosztás 1993-ban lesz, s a megmaradt érmekből az anatómiai szimpóziumokon első díjat nyert oktatók vagy kutatók kapnak egyet-egyet a pénzjutalom és az emléklap mellett.

Az érem létezéséről az irodalomban PRISZTER (1990) tett említést.

A Botanikai Szakosztály emlékérme

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztálya működésének 100. évfordulóját ünnepelte 1991-ben (PRISZTER 1991). A centenáriumi előadás-sorozat programjának összeállítását megelőzte az MTA Botanikai Bizottsága Anatómiai Albizottságának soros ülése. Ezen az összejövetelen vetődött fel a centenáriumi emlékérem kiadásának gondolata (BABOS K. ex. verb.) Többek között PRISZTER SZANISZLÓ javaslatára az érem előlapjára egy bennszülött növényünk, a pilisi len képe került.

Az érem

Az előlapja a pilisi lent teljes virágzásban, szárral és tőleveles földbeni hajtásokkal mutatja. A növénytől balra az éremlap középtáján a PILISI LEN LINUM DOLOMITICUM felirat, jobbra, ovális keretben Lapis, a készítő művész neve látható (3A ábra). A hátlapon (3B ábra) félkörben a margó alatt MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG felirat, az alsó félkörben a klasszikus tölgy és egy keménylevelű örökzöld növény hajtásai vannak. Az érem közepén SZÁZ ÉVES A BOTANIKAI SZAKOSZTÁLY 1991 felirat olvasható. Az évszám alatt, egy kissé kiemelkedő elipszisen újból a LAPIS név szerepel. A vörösrézből készült érem átmérője 42 mm, vastagsága 3 mm, tömege 42 g.

Greguss Pál és a Botanikai Szakosztály emlékérme megközelíti az ún. erdélyi tallér méretét, veréssel készültek. A LAPIS ANDRÁS készítette érméket az Éremgyűjtők Csongrád megyei Szervezete zsűrizte és készíttette.

A Botanikai Szakosztály centenáriumi emlékérmét a Magyar Biológiai Társaság árusította. Mindhárom érem raritásnak számít.

Köszönetnyilvánítás

KALMÁR ZOLTÁN és BOHUS GÁBOR a Clusius emlékérem adataiért, GULYÁS SÁNDOR a Greguss Pál emlékérem és annak keletkezési körülményeit feltáró leveleéért fogadják hálás köszönetem.

IRODALOM—LITERATURE

AUMÜLLER, S. A. — JEANPLONG J. 1983: Carolus Clusius Fungorum in Pannoniis observatorum Brevis Historia et Codex Clusii. — Akadémiai Kiadó Budapest — Akademische Druck-u Verlagsanstalt, Graz (245 pp.).

CSUKÁSSY L.-NÉ 1968: Szakosztályunk élete 1967-ben — Mikológiai Közlemények p. 49—50.

PRISZTER SZ. 1990: Hírek — Hazai rendezvények. — Bot. Közlem. 77: 176.
PRISZTER SZ. 1991: A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának centenáriuma — Általános áttekintés — (The centenary of the Biological Section (=Botanical!) of Hungarian Biological Society — General Survey — Bot. Közlem. Suppl., 78: 3—8.
SCHUSTER V. 1969: Emlékülés Carolius Clusius halálának 360. évfordulója alkalmából. — Mikológiai Közlemények p. 91—92.

MEMORIAL AND CENTENNIAL MEDALS IN HUNGARIAN BOTANY

J. Szujkó-Lacza

The Micological Section of the Forestry Society established the C. Clusius memorial medal in 1967 award to the famous Hungarian and foreign micologists. It is engraved bronz, made by Erica Ligeti.

Pál Greguss medal was made at the birth of centennial anniversart of him in 1989, according to proposition of S. Gulyás. The third medal in also a memorial one, it was made in the centennial year of the Botanical Section of the Hungarian Biological Society in 1991. It shown the endemic plant species the *Linum dolomiticum*. The last two medals were made in stamping technique designed by András Lapis.

(Cím—Address: MTM Növénytára, Budapest, Könyves K. krt. 40., Pf.: 222, H—1476, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 1. füzet 1993.

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: PINTÉR ISTVÁN

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1991. február—1992. december)

1263. szakülés 1991. február 18.

1. SURÁNYI D.: *Szórványkertek és elhagyott gyümölcsösök pomológiai értékei.* Hozzászólt: GRACZA P., PRISZTER SZ., BABOS K.

A szerző 1977—1981 között rendszeresen járta az Észak-Alföld 5800 km²-nyi területének 111 települését; a vizsgálódás kiterjedt azoknak mind a bel-, mind a külterületére. Házikertben (29%), szőlők között (42%) és szórványgyümölcsösben (29%) találtak 615 fajtát, változatot, amelyeket elszaporításra ki is jelöltek. A további pomológiai értékelés és a lehetséges tudományos célú hasznosítás részben kertészeti, részben génbanki (múzeumi) lehet.

28 alma, 32 körte, 29 birs, 17 naspolya, 22 cseresznye, 47 meggy, 54 őszibarack, 37 kajszibarack, 223 szilva, 13 kökény, 42 dió, 4 mandula, 7 mogyoró, 41 eperfa, 1 málna, 9 szeder, 5 vadrózsa, 2 ribiszke, 1 köszméte és 1 húsos som kijelölését eredményezte a ceglédi génbanki munka. Mindez azért lehet meglepő, mert közismerten Nyújtó és munkatársai az 1950-es évek elejétől igen kiterjedt, hosszú időtartamú tájfajta kutatást végeztek — másokkal együtt. Akadtak olyan területek, melyeket azonban nem vontak be a kutatásba; így a Tápió és a Gerje-Perje lapályát, a Zagyva mentét, valamint Csongrád és Mindszent közti jobb és balparti Tiszavidéket. Lényegében az 1970-es évek végén kezdett expedíciók e vidékre korlátozódtak, s megakadtak, mert elfogytak az anyagi eszközök, pedig a megváltozott gazdasági-, társadalmi-, politikai helyzetben a honi gyümölcsfajta politikát feltétlenül újra kell gondolni.

A létrejött génbank ültetvény önmagában e kutatási programnak csekély hasznát jelezné, ha újabb fajták elismerése, szelekciója, valamint anyagi kultúránk megújítása nem járna vele. A nemzeti parkok, tájvédelmi körzetek és szabadtéri múzeumok igen nagy segítséget adnának, ha az eredmények élőanyagának megőrzésében segítenének a pomológusoknak. Az imponáló számok akkor érnek ugyanis valóban sokat, ha az említett fajták, változatok megőrzését és a termesztésben való megtartását is jelentik.

2. BUNKE ZS.: *„Res Imagine, imago vix verbis exprimitur." (Mygind Linnéhez írott leveleiből, 1771).* Hozzászólt: TÓTH S.

„Res imagine, mago vix verbis exprimitur" idézet MYGIND egyik, 1771-ben kelt, LINNÉhez intézett leveléből. A négy terjedelmes levelet 1897-ben FLATT KÁROLY közölte. Az eredeti levelek a londoni Linnaean Society archívumában vannak. MYGIND sokat foglalkozott a botanikai illusztrációk információértékével. Érdemes megkeresni a szálakat, melyek LINNÉ korától a magyar botanika ismert eseményeihez vezetnek, KITAIBEL korához.

3. RAJCZY M.—ÁCS É.—BUCZKÓ K.—PADISÁK J.: *A Hortobágyi-féle algakatalógus számítógépen.* Hozzászólt: FELFÖLDY L., TÓTH S.

4. ÁCS É.—RAJCZY M.: *Ábrakészítés IBM PC-n.*

5. RAJCZY M.—ÁCS É.: *Numerikus algológiai módszerek.* Hozzászólt: BABOS K., TÓTH S.

1264. szakülés 1991. március 18.

1. BERNÁTH J.—DÁNOS B.—HÉTHELYI É.: *Környezeti tényezők hatása Salvia fajok (S. officinalis, S. austriaca, S. sclarea, S. aethiopis) illóolaj akkumulációjára és spektrumára.* Hozzászólt: STOLLMAYER Á.-NÉ, SZUJKÓNÉ LACZA J.

2. BUNKE ZS.: *„Sic una cum Animalibus et Lapidibus, collegi Plantas" (Scopoli 1772).* Hozzászólt: KÁDÁR Z.

„Sic un cum Animalibus et Lapidibus, collegi Plantas" — írta SCOPOLI (1723—1788) egyik művében. Mint orvos és mint természetkutató rendkívüli látókörrel rendelkezett. Idria, Selmecbánya és Pávia voltak működési területei, ahol „a természet mindhárom országára" vonatkozólag maradandót alkotott.

3. BAJI B.: *Az indiángumó (Apios americana Medik) ökológiai optimuma és tűrőképessége az irodalmi adatok és hazai termesztési kísérletek alapján.* Hozzászólt: PINTÉR I., GRACZA P., STOLLMAYER Á.-NÉ.

Az *Apios americana* a gyűjtögető észak-amerikai indián törzsek alapvető tápláléka volt. Újabban sikeres domesztikációs kísérletek folynak a Louisianai Állami Egyetem, az USA-ban.

Növényünk az USA területének keleti felén fordul elő természetesen, ahol ártéri és tóparti bokorfüzesek alkotóelemę. Elterjedésének déli (Louisiana, Florida) és északi (Nagy Tavak vidéke, illetve Kanada legdélibb államai) határa között jelentős hőmérsékleti különbség van. Körülbelül a hazánknak megfelelő évi középhőmérsékletű területeken (Massatchusett) még érlel magot, ettől északabbra nem. Areajának legnagyobb részén lényegesen több csapadék esik, (1000—2000 mm) mint hazánkban. Herbáriumi adatok alapján a teljes elterjedési területén kb. egyidőben (augusztus 17—23) virágzik.

Természetes előfordulásában félárnyékostól teljes napfényellátású területen él, a talaj pH-ja 4,3—6,6 között változott. Gyakran fordult elő vízelfolyásos, de periódikusan elárasztott talajokon és/vagy magas talajvízszint mellett.

Saját hároméves termesztési tapasztalataink túlnyomórészt déli (Louisiana) származású populációkból erednek.

Az indiángumó mind üvegházban, mind szabadföldön egészségesen fejlődött öntözés mellett. Üvegházban, nyújtott tenyészidővel virágot, termést hozott, (virágzási idő október) gumót termett. Szabadföldön csak gumót és bimbókat találtunk.

Üvegházban a hajtás fejlődése erőteljesebb a gumó nagyobb (4—8) cm volt. Néhány szabadföldi, erősen komposztozott talajon termesztett egyed gumótermése azonban megközelítette az üvegházit. Ezen a téren a vizsgált három északi (Iowa, Michigan, Arkansas) populáció is hasonlóan viselkedett.

Az 1990-ben karózás és öntözés nélkül termesztett tövek, bár gumóik keveset gyarapodtak, egy részüknek levele nyár közepén leszáradt, mégis mind túlélték az elmúlt aszályos nyarat.

Vizsgálataink szerint a gumók 4,5—10,5 C°-os fagyot elviselnek. A tűrés mértéke egyedenként e két szélső érték között változott, túlnyomó többségük —6 C°-ot viselve el. A leginkább fagytűrő (—10,5 C°) egy iowai származású magonc volt.

A fenti adatok alapján úgy becsülhető, hogy az indiángumó ökológiai optimuma a hazánkénál humidabb, melegebb klíma volna, ahol ideálisan komposztozott biokertben lehetne termeszteni. Azonban látható, hogy jelentős ökológiai tűrőképességgel rendelkezik és alapos génforrás feltáró és szelekciós munka nyomán lehetséges lesz nálunk is produktívan termeszthető klónokat találni. Fagytűrés alapján gumói nálunk a talajban kitelelnek.

4. SURÁNYI D.: *Télvégi fagyok elleni vegyszeres védekezés csonthéjasokon.* Hozzászólt: STOLLMAYER Á.-NÉ, FARKAS T.

Több mint tíz évvel ezelőtt kezdődtek Cegléden a vegyszeres fagyvédelmi kutatások. A speciális pénzügyi és szervezeti nehézségek nem egy ideális panel szerinti program indítását tették lehetővé, hanem olyant, amelyikre a kényszerűség nyomra rá a bélyegét.

Kajszibarack, őszibarack és szilvafajták esetében lényegében kétirányú feladatot állítottunk fel: a téli (rügyek) és a kora tavaszi (terméskezdemények) fagyok elleni vegyszeres védekezést. Lényegében mindkét célra speciális készítményekkel máris rendelkezünk. A virágrügyek téli fagyvédelmét FRS-4-gyel (aminoalkohol és cholin 1:1 arányú keveréke, az ÉMV gyártja) és a tavaszi fagyok utáni gyors védekezéshez pedig az APFROS készítményt állítottuk össze (lényeges növényi hormoncsoportok szintetikus anyagait tartalmazza). Szilva esetében más a helyzet, ugyanis a téli és a tavaszi fagykárok inkább a termesztett kajszi- és őszibarack ültetvényeket sújtják, mint a szilvásokat. Az újabb szilvafajták megjelenése a termesztésben, indokolják a vizsgálatok kiterjesztését. 1988—1990 között 12 csonthéjas fajtán végzett vizsgálatok eredményeit mutatjuk be.

Az FRS-4 2 tf.%-os oldatát 2—4 ha-s területű ültetvényekre juttattuk ki fagymentes téli napokon, a mélynyugalom idején. A három kajszibarackfajta reagálása részben hasonlóságokat, de eltéréseket is mutatott. Januárban a kezelt és a kezeletlen fák még nem különböztek szignifikánsan, s feltűnő a 'Ceglédi bíborkajszi' nagyfokú rügypusztulása. A februári és méginkább az áprilisi felvételezés szerint a különbség valóban szignifikáns volt a kezelt és a kezeletlen fák között, összesítésben a differencia még nagyobb.

A három őszibarackfajta esetében valódi kezeléshatást viszont épp januárban figyeltünk meg; főleg a fagyérzékeny 'Vesuvio'-nál kedvező az elért hatás. A hat szilvafajta is érdekesen reagált a téli permetezések után a hőmérsékleti anomáliákra. A 'Cacanska najbolja' és az 'Utility' sok virágrügye már február 6-án károsodott, amely azonban március 20-án tovább súlyosbodott. A 'Besztercei Bt. 1', 'Tuleu gras' és 'Stanley' esetében az FRS-4 negatívan hatott, a következményei azonban csekélyek, mert mindhárom fajta igen gazdagon virágzott és ideális telepítésben helyezték el a fákat, vagyis jól teremtek.

A virágrügy pusztulás mértéke és a terméseredmények összefüggése valóban szignifikáns mind a kezelt, mind a kezeletlen fáknál, de együttesen az adatok nagyon szabályos szigmoid görbéhez illeszthetők.

Összefoglalva megállapítható, hogy 3-3 őszi- és kajszibarack, valamint 6 szilvafajta alapján az FRS-4 a télvégi virágrügypusztulást szignifikánsan csökkenti (15,3%), s a fánkénti termés pedig általa növekszik (21,2%) a vártnál nagyobb mértékben. Eddigi tapasztalataink szerint az aminoalkohol+cholin elegy a virágrügyek alapi részén az abszcíziós zóna kialakulását akadályozza és élénkíti a lipid-anyagcserét. A vizsgálatok jelenleg is folynak.

5. MASCHALL Z.—WITTCHEN—SUBA J.: *Mohafajok fotoszintézis ökológiai vizsgálata.* Hozzászólt: PINTÉR I., BAJI B., GRACZA P., BERNÁTH J.

6. BAKALÁR S.-né—DULAI: *A siroki láp állapotfelmérése.* Hozzászólt: STOLLMAYER Á.-NÉ, VOJTKÓ A.

7. LESS N.—VOJTKÓ A.: *A déli-Bükk dolomit vegetációja.* Hozzászólt: DÁNOS B.

1265. szaküles 1991. április 15.

1. BUNKE ZS.: *„De rerum naturalium adfinitatibus" (Lumnitzer, 1777).* Hozzászólt: BABOS K.

„De rerum naturalium adfinitatibus" 1777, STEPHANUS LUMNITZER, 'Hungarus Schemnitziensis' doktori disszertációja, amit SCOPOLI követőjeként írt. Pozsonyi városi főorvos volt; 200 éve jelent meg „Flora posoniensis" c. értékes műve. SADLER JÓZSEF, 'Hungarus posoniensis', az ő példája nyomán lett botanikus (idén emlékezünk meg születésének bicentenáriumáról).

2. BAGI I.: *A Gastrocybe lateritia Watling (Basidiomycetes) újabb élőhelye Magyarországon.* Hozzászólt: BABOS K., FACSAR G., BABOS L.-né, PINTÉR I., TÓTH S.

A *Gastrocybe lateritia* eddig dokumentált előfordulásai Magyarországon Budapest és környéke, valamint Tihany. Az előkerült példányokat kertekben, parkokban találták, legtöbbször trágyázott, füves helyeken (BABOS 1975, 1987).

Az újabb élőhely a Kiskunsági Nemzeti Park Szívós-szék nevű UNESCO bioszféra-rezervátum magterületen található. A termőhely növényzete Agrostio-Caricetum distantis festucetosum pseudovinae Cynodon dactylon fáciesének tekinthető. Talaja sztepesedő réti szolonyec, a felszíni rétegekben enyhe homokbefúvással. A területen szarvasmarha legeltetés folyik (BAGI 1988). A megtalálás időpontja 1989. május 19. A termőtestek száma akkor mintegy 50 volt, két különálló foltban.

A begyűjtött termőtestek (4) spóraméret analízise során megállapítható, hogy a spórák növekedése a spóraérés végén izometrikus. A tapasztalt spóraméret-eloszlás leginkább három, különböző középértékű normál eloszlásgörbével írható le. Ez az eloszlás arra utal, hogy a bazidum sterigmáin (4) a spórák különböző sebességgel különböző méretűre növekednek: A legnagyobb spóra gyorsan kialakul, két sterigmán szukcesszíven növekedve közepes méretű spórák keletkeznek, míg egy sterigmán kis méretű spórák képződnek. Az eloszlásgörbék középértékei (hosszúság): 11,2μ, 12,8μ és 14,5μ. A spórák 95%-ának hossza 10,3—15,6μ, szélessége 7,4—10,8μ mérettartományba esik. A *Gastrocybe* termőteste igen gyorsan autolizál, a jelenség összefüggésben állhat a tapasztalt spóraméret-eloszlással.

A begyűjtött példányok meghatározását BABOS LÓRÁNTNÉ DRESKOVITS MARGIT végezte, ezért, valamint a nagyon sok egyéb szakmai segítségért és információért a szerző hálás köszönetét fejezi ki.

Alapadatok: Kiskunsági Nemzeti Park Szívós-szék UNESCO bioszféra-rezervátum magterület, Fülöpháza mellett (9082, NICKELFELD-System), legelő, 1989. 05. 19., leg.: I. BAGI, det.: M. BABOS.

IRODALOM

BABOS M. 1975: Adatok Magyarország ritka kalaposgombáinak és pöfetegféléinek ismeretéhez VI. — Studia Bot. Hung. 10: 27—39.

BABOS M. 1987: Weitere Daten zur Verbreitung und Ökologie von Gastrocybe lateritia Watling und Russula atrorubens Quél, sensu Lange in Europa. — Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas III: 283—288.

BAGI I. 1988: The vegetation map of the Szívós-szék UNESCO biosphere reserve core area, Kiskunság National Park, Hungary. — Acta Biol. Szeged 34: 83—95.

3. FACSAR G.: *Megjegyzések a termések elnevezéséhez és a terminológia következetes használatához.* Hozzászólt: BABOS K., HEGEDŰS Á., TÓTH S., PRISZTER SZ., SÁRKÁNY S.

4. GRACZA P.: *A szállítószövet differenciálódása a Mirabilis jalapa szárában.* Hozzászólt: BABOS K., FACSAR G., HEGEDŰS Á.

1266. szaküles 1991. október 28.

1. BUNKE ZS.: *300 éve született Philip Miller.*

A budapesti MTM Növénytár gyűjteményi anyagával kapcsolatos legrégibb évforduló. A Herbarium Mygindianumban 84 faj található PHILIP MILLER kézírásával, melyekhez még néhány lap szorosan hozzátartozik. PH. MILLER a London melletti Chelsea-ben a gyógyszerészek botanikuskertjének volt demonstrátora és kertésze. Korának számos botanikusával volt kapcsolatban; a Közép-Amerika flórafeltárásában érdemeket szerzett WILLIAM HOUSTOUN őrá hagyományozta herbáriumát, jegyzeteit. A Budapesten található anyag is HOUSTOUN munkásságával kapcsolatos. PHILIP MILLER 1771-ben hunyt el, herbáriumát JOSEPH BANKS vásárolta meg, ma a British Museumban van. Információk találhatók: JOHN MARTYN (1752), NICOLAUS JOSEPH JACQUIN (1760—1763), LUDWIG RADLKOFER (1930—33) műveiben. Megoldandó kérdés: miképp jutott FRANCISCUS MYGIND a PHILIP MILLERtől származó — Közép-Amerikában gyűjtött — növényekhez?

2. BUNKE ZS: *Haynald István herbáriuma.* Hozzászólt: BABOS K.

A tudománypártoló HAYNALD LAJOS érsek halálának 100. évfordulója rátereli a figyelmet édesapja herbáriumára is. Ez az 1500—2000 lapból álló gyűjtemény a HAYNALD-hagyatékkal együtt került a Magyar Nemzeti Múzeumba. A herbáriumban idő-adatok csak kivételesen fordulnak elő, HAYNALD ISTVÁN valószínűleg az 1790-es évek közepén kezdett el gyűjteni. A gondosan preparált növényeket LINNÉ művei alapján határozta meg. Minden lapon feltüntette a faj földrajzi elterjedését és a gyűjtőhelyet. Nyitrától Szabolcsig terjedt gyűjtőterülete. A kultúrnövények egy része falusi, egy része főúri kertekből származott, a pesti egyetemi Botanikuskertből is vannak értékes példányok. HAYNALD ISTVÁN a 19. sz. második évtizedében kénytelen volt megválni herbáriumától, melyet fia 1886-ban kapott vissza a betléri ANDRÁSSY-grófoktól.

3. SURÁNYI D.: *Kiegészítések „Az eperfa Morus alba L." című kultúrflóra kötet termesztés történetéhez.* Hozzászólt: PRISZTER SZ., SÁRKÁNY S., SZALAY L.

JESZENSZKY ÁRPÁD vezetésével készült el az eperfáról szóló kultúrflóra füzet, amelyet az Akadémiai Kiadó 1972-ben jelentetett meg. Az 1960-as évek állapotát igen jól feldolgozta a szerkesztő, de azóta a selyemeper és a gyümölcseper termesztése látványosan visszaesett, mégpedig az 1969. és 1970. évi minisztériumi rendeletek értelmében.

A szerző nem a selyemhernyó újbóli tenyésztésének fellendítése, hanem a gyümölcseper termesztés megmentése érdekében bátorkodott e kiegészítéseket megtenni. JESZENSZKY ugyanis Cegléd környéke kapcsán figyelemreméltó adatokat közölt, nevezetesen, hogy az itteni eperpálinka legalább olyan híres volt, mint a kecskeméti barackpálinka.

Különleges voltát az adta, hogy nem „feketeföldön" álltak a fák, hanem a „sivány" homokon, Ugyerban. Ennek elnevezése a múlt század első felére nyúlik vissza, a jugerum torzulása rejtőzködik az Ugyer elnevezésben. Épp a szőlő szeszélyes terméshozamának az ellensúlyozására, az adómentes eperfatermesztés előnyeinek kiaknázására az itteni gazdák epres sorokat telepítettek. Sok-sok ezer hl pálinkát pároltattak, majd adtak el.

A paraszti réteg polgárosodását segítették az eperfák, s adtak bőven faanyagot is az iparosoknak (kádárok, asztalosok). 1990-ben már mindössze másfélezer öreg fa maradt meg „homokon", a gyümölcs gyűjtésével is felhagytak. A fák hamarosan védettek lesznek, s remélni lehet, hogy több vészeli át a mostani változásokat, mint ami maradt a „feketeföldön" — Ceglédtől Tószegig, vagy éppen a Nyírségben, Szolnok és Csongrád megyékben, no meg a Dunántúlon.

A legfontosabb fajták, alanytípusok mind megtalálhatók a ceglédi határban; ezek pomológiai értékelését a közelmúltban végezte el a szerző.

4. SURÁNYI D.: *Feno— és genotípusos virágbélyegek a Prunoidea nemzetség néhány fajánál.*

1971-től kezdődően a Botanikai Szakosztály számos szakülésén beszámolt az előadó az egyes termesztett, kivadult és vad csonthéjas taxonok virágszerveződésének sajátosságairól, a jellemző virágbélyegekről. A jelen előadásban összegezte az Amygdalus, a Persica, az Armeniaca, a Prunus, a Cerasus, a Padus és a Laurocerasus nemzetség 32 taxonjának főbb virágmorfológiai jellemzőit.

Legalább 4-5 éves vizsgálatot végeztek mindegyik taxon esetében, eszerint vannak feltűnően stabil virágú és nagyon labilis, vagyis évjárat-érzékeny fajok. A magányos, a páros és a hármas csoportban előforduló virágokat fejlesztő fajok, fajták, változatok virágbélyegei inkább mutatnak fenotípusos jelleget, mint a virágzatszerűen kicsiny virágokat képező Prunoidák.

Kilenc sajátos bélyeg értékelése szerint a sziromlevél középméret, a porzószám, a külső porzókörön levő filamentumok hossza, sőt az apisztíliára való hajlam is kevéssé függött az évjárati hatásoktól, mint a többi. A relatív porzószám a feno- és genotípusos sajátságok határán helyezkedik el, vagyis az erősen genotípusos porzószám és a fenotípusos termőhossz együttesen jelentkezik a kapott százalékérték esetében.

A vizsgált bélyegek bármelyike — úgy tűnik — más növénycsaládok estében is alkalmas az egyes taxonok disztinktív jellemzésére.

5. VOJTKÓ A.: *Szikla és sztyepi társulások flóraelem összetétele a Bükk hegységben.* Hozzászólt: BABOS K., PÓCS T.

1267. szakülés 1991. november 18.

1. BRUNNER T.—PÁLDI E.—JUHÁSZ L.: *A termőrügy differenciálódás, növekedésmenet, termőhajlam lehetséges összefüggései, különös tekintettel a cseresznyére.* Hozzászólt: BABOS K., SÁRKÁNY S., TÖMÖSKÖZI M.

2. PENKSZA K.: *Az esztergomi öblözet láprétfoltjai.* Hozzászólt: BABOS K., TÓTH S.

3. KERESZTY Z.: Egy jól működő botanikuskert: Berlin-Dahlem.

1268. szakülés 1991. december 2.
az MGYT Gyógynövény Szakosztályával közös rendezésben

1. BERNÁTH J.—TANITÓ G.—DÁNOS B.—SZÉPRÉTHY T.: *A gyógy- és aromanövények GAP rendszerű előállítása, annak taxonómiai, produkcióbiológiai és technológiai háttere.* Hozzászólt: ifj. MÁTHÉ I., SZALAY L., BABOS K.

2. THEN M.—PETRI G.—SZIKLAI M.—DOBSON SZ.: *Néhány gyógynövényünk ez ideig nem hasznosított zsíros olajának szűrővizsgálata.* Hozzászólt: ifj. MÁTHÉ I.

3. MAJERNÉ BORDÁCS M.—BOTZ L.—SZABÓ L. GY.: *Ferulasav vékonyrétegkromatográfiás elválasztása és denzitometriás meghatározása dohánybél-kalluszból.* Hozzászólt: ifj. MÁTHÉ I., BABOS K.

4. MOHAY J.—PINTÉR I.: *Cytogenetikai adatok a Lamiaceae család taxonómiájához.* Hozzászólt: SZABÓ L. GY., MIKLÓSSY-VÁRI V., ifj. MÁTHÉ I.

5. MIKLÓSSY-VÁRI V.: *Újabb adatok a Kájoni herbáriumról.* Hozzászólt: BABOS K., PRISZTER SZ.

6. ifj. MÁTHÉ I.: *Labiatae konferencián a Kew Gardensben.* Hozzászólt: BABOS K., DÁNOS B.

1269. szakülés 1991. december 9.

1. BRUNNER T.—JUHÁSZ L.—PÁLDI E.: *Epinasztiás hatások vizsgálata az alma és a cseresznye hajtásrendszerében, különös tekintettel a belterjes alakításra.* Hozzászólt: SÁRKÁNY S., SURÁNYI D.

2. PENKSZA K.: *Adatok a kesztölci Fehér-szirt és környékének flórájához.* Hozzászólt: PRISZTER SZ., TÓTH S., FEKETE G., MORSCHAUSER T., SINKÓNÉ PÓKA M.

3. BAGI I.—HORVÁTH A.—KOVÁCS T.—MAKRAI L.—VARGA CS.: *Lápok és mocsarak Közép- és Kelet-Lengyelországban.* Hozzászólt: BABOS K.

4. BABOS K.—TÖMÖSKÖZI M.: *A korrelációs metszés hatása a cseresznye (több éves hajtás képleteinek) évgyűrű szélességére és trachea méretére.*

1270. szakülés 1992. március 23.

1. BAGI I.—HORVÁTH A.—BOZÓ CS.: *Összefüggések a sziki sásrétek növényzetének diverzitás és egyenletesség viszonyai valamint a területhasznosítási módok között.* Hozzászólt: BABOS K.

Az Agrostio-Caricetum distantis társulás a nem túl kötött szolonyeces réti talajok egyik legelterjedtebb társulása a Duna-Tisza közén. Kialakulásában jelentős szerepe van a viszonylag állandó, kiegyensúlyozott vízellátásnak, valamint a talaj felszíni rétegeiben csak gyengén érvényesülő sóhatásnak. A társulás fennmaradásához elengedhetetlenül szükségesek mérsékelt, antropogénnek tekinthető beavatkozások, így a kaszálás, melynek gyakorisága erős vegetációalakító tényező és/vagy a legeltetés, melynek intenzitása, a legeltetett állatok legelési szokásainak különbözőségei a növényzet fajösszetételét lényegesen befolyásolják. E hatások szerepe a vegetáció szempontjából a természetes szukcesszió folyamatának megakadályozása.

Az Agrostio-Caricetum társulásnak a térszín függvényében, a különböző hidro- és haloökológiai grádiensek hatására számos szubasszociációja, változata, faciese alakul ki, így közöttük nagyszámú átmeneti egység jöhet létre.

A szükségesnél erősebb antropogén hatások az adott területen kialakuló alacsonyabb vegetációs egységek számát lényegesen csökkentik, következőleg még lényegesebb az ekotonikus egységek számának a csökkenése. Függetlenül a vegetációs egységek számítható diverzitás paramétereitől a biodiverzitás csökkenésének ez a legnyilvánvalóbb forrása. Többszöri vagy a vegetációs időszak korai szakaszában végzett kaszálás a diverzitás és az egyenletesség számszerű értékeit lényegesen nem befolyásolja, bár az egyenletesség némileg csökken, ennek ellenére a vegetáció erősen átalakul; csaknem egyöntetűen festucetosum arundinaceae szubasszociáció alakul ki. Intenzív, főként juhlegeltetés a mélyebb térszínű szubasszociációk diverzitását általában csökkenti, ugyanakkor a kialakult vegetációs egységek diverzitásához tartozó egyenletesség értékek magasabbak. A magasabb térszínek vegetációs egységeinek diverzitása és egyenletessége is lényegesen csökken intenzív legeltetés hatására.

A fenti tendenciák többféle diverzitás és egyenletesség index (SHANNON-WEAVER, BRILLOUIN, SIMPSON, MCINTOSH) alkalmazásával egyaránt kimutathatók.

2. GRACZA P.: *Szövetfejlődéstani vizsgálatok a Calendula officinalis L. nyelves és csöves virágain.* Hozzászólt: BABOS K., SZALAY L., BAGI I.

3. TÓTH-SOMA L.—SZEGLETES ZS.: *A nektár és tejnedvszekréció kapcsolata az Asclepias syriaca L.-ben.* Hozzászólt: BABOS K., SZALAY L., BAGI I., KOVÁCS ZS.

Kutatásainkban az *Asclepias syriaca* florális, epimorf nektármirigyeinek szöveti szerkezetét, s a nemzetségre jellemző tejcsőrendszer nectariumbeli elhelyezkedését vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a tagolatlan tejcsövek a nektármirigy glanduláris szövetével anatómiailag kapcsolatban vannak. A felmerülő kérdésre, hogy van-e a kétféle szekréciós rendszer között az anatómiai kapcsolatból adódó funkcionális kapcsolat, vékonyrétegkromatográfiás (VRK), valamint gázkromatográf-tömegszelektív detektoros (GC-MSD) tejnedv és mézanalízissel kerestünk választ.

A tejnedvből és a mézből megfelelő kémiai eljárással alkaloidkivonatokat készítettünk, s ezeket fejlesztettük ki Kieselgel $60F_{254}$ vékonyrétegen. A VRK-s elemzéssel kimutattuk, hogy az *Asclepias* mézben számos olyan alkaloid, illetve az alkaloidreagenseinkkel (Dragendorff, Meyer, 1% $Ce(SO_4)_2$ 2n H_2SO_4-ben oldva) pozitív reakciót mutató vegyület található, ami a tejnedvnek is alkotója. Kromatográfiás standardok hiányában ezzel az eljárással csak a méz és a tejnedv összetételének azonosságaira mutathattunk rá.

GC-MSD-os vizsgálatainkkal a kivonatokban tömegspektrum alapján 12 olyan egyéb szerves vegyületet találtunk, amely mindkét szekréciós produktumban megtalálható. A meghatározott vegyületek a következők: 2-propénsav-6-metilheptil észter, pentadekán, dietil-ftalát, hexadekán, heptadekán, 2, 6, 10, 14 tetrametil-pentadekán, oktadekán, tetradekánsav-metilészter, ftálsav-butil-metilpropil észter, eikozén, dokozán, bisz(2-etilhexil)-ftalát.

A méz és tejnedvanalíziseink eredményei nagymértékben valószínűsítik az *Asclepias syriaca* nektár és tejnedvszekréciós rendszerének funkcionális kapcsolatát, vagyis azt, hogy bizonyos anyagok a tejnedvből kiválasztódhatnak a nektárba és belekerülhetnek a mézbe.

A fentiek figyelembevételével szükséges lenne a Magyarországon nagy mennyiségben forgalomba hozott *Asclepias* méz toxicitás és hatástani vizsgálata.

4. MOLNÁR G. A.: *Néhány Chenopodium faj szövettani vizsgálata.* Hozzászólt: PINTÉR I., FELHŐSNÉ VÁCZI E.

5. FELHŐSNÉ VÁCZI E.—HÖHN M.—FACSAR G.—BÉNYEINÉ HIMMER M.: *A tárnoki Öreghegy növénytani értékei.*

6. KOCSIS L.: *Vízstressz meghatározás szőlőben.*

7. IVÁNCSICS J.: *Magyarországi körtefajták a keszthelyi génbankban.*

1271. szakülés 1992. április 27.

1. TERPÓ A.: *Az Iva xanthifolia Nutt. újabb magyarországi előfordulása.* Hozzászólt: BABOS K., PRISZTER SZ.

Az *Iva xanthifolia* a Kárpát-medencében Csehszlovákia területén már az 1930-as években előfordult. Az első hiteles adatokat a Nagysurány (Surány, Északi-Kisalföld) környékén gyűjtött növények herbáriumi példányai szolgáltatják.

Magyarország területéről először SCHERMANN (1951) jelezte a faj előfordulását Mezőhegyesről, a „Ménes udvar" területéről. TERPÓ és POMOGYI M. 1969 óta végzett különféle vizsgálatokat (1971, 1974, 1975) az *Iva* előfordulásával, terjedésével, csírázásával, vegyszerrel történő írtásával. Mint egyéves és közel 100%-os csírázású faj, mechanikai módszerekkel is eredményesen írtható. TERPÓ és POMOGYI kísérletes módszerekkel, orvosi közreműködéssel vizsgálta az *Iva* veszélyes allergén hatását is.

A szerző ellenőrizte az addig jelzett lelőhelyeket is, újakról adott hírt.

Az *Iva* Magyarországon lassan terjed, kivételt jelent a Békés megyei fertőző góc. Néhány korábban jelzett területről eltűnt, ide sorolható az újfehértói előfordulás és a Pákozd melletti parkoló is. Viszont az Abaújszántón 1990-ben felfedezett állomány 1991-ben is hasonló mennyiségben fejlődött ki. 1991-ben Esztergom szemétlerakójánál is megtaláltuk; ezek a Dunántúlra új adatok.

Az *Iva* állományok asszociáció szinten való elkülönítését FIJALKOWSKI végezte el. A társulás előfordulása, megjelenése illetve genetikája analóg a Chenopodietum ruderale, Artemisietum annuae vagy az 1-2 éves Atriplicetum nitentis-évél.

Nálunk elsősorban rudeláris növény, de pl. Dél-Szlovákiában már a kapás kultúrák (pl. napraforgó) rendszeres gyomosítója is.

A kutatásokat 943. számú OTKA támogatásával végezzük.

2. HORVÁTH K.: *Az Újvárosi-féle gyomismereti tanfolyamok szerepe és módszertani kérdései.* (Elmaradt)

3. CZIMBER GY.: *A Szigetköz gyomvegetációja I. Búzavetések gyomnövényzete.* (Elmaradt)

4. BALOGH L.: *A Perint-patak természetközeli és átalakított környezetének növényzete, különös tekintettel az inváziós fajok terjedésére.*

Hozzászólt: BABOS K., PINTÉR I., PRISZTER SZ.

A Perint-patak szombathelyi szakaszán végzett florisztikai és vegetációs felmérés célja az volt, hogy megbízható adatokat szolgáltasson a patak jövőbeni — komplex ökológiai szemléletű — kezelési tervéhez; a mederkísérő és ártéri növényzet leírásával összehasonlítást tegyen a természetközeli (tk.) és a technikai szemlélettel kiépített (tszk.) szakaszok között, különös tekintettel az invazív fajok kérdésére.

A fajok területi elterjedése és a növényzet felmérése rendszeres terepbejárás, gyűjtés, társulásfelvétel, fényképezés stb. révén történt; a patak 21 jellegzetes részén botanikai transzekt készült. Az adatfelvételezés 1:10000-es térképeit illesztettük a közép-európai flóratérképekhez. A társulások felvételezése a hagyományos cönológiai módszert követte. Mindezt földi és légi videofelvételek egészítik ki.

Az előkerült 310 növényfaj példányait a BDTF herbáriuma őrzi. A tk. szakaszokon 246 (ebből csak ott: 134), a tszk. szakaszon 176 (ebből csak ott: 63), mindkét szakaszon előfordult 113 faj. Előkerült az *Alnus incana*. Feltűnő a *Phragmites communis* hiánya.

A tszk. szakaszon természetes társulások helyett ültetett gyep köti a rézsűt, erőteljes a gyomosodás. A tk. szakaszokat változó kiterjedésű Salicetum albae-fragilis kíséri.

A vízrendezésen túl a patakkísérő növényzetre szintén veszélyes inváziós fajok állományaira vonatkozó adatokat 77 cönológiai felvételt tartalmazó, 8 táblázat tükrözi. Ezek kivonata: *Urtica dioica*: AD=2-4, 11 állományfelvételében (áf): 47 fajjal, K=V: *Gal. ap.*, K=IV: *Con. mac., Lam. purp.* — *Rubus caesius*: AD=3-5, 9 áf: 64 faj, K=V: *Urt. dio., Art. vulg., Cal. sep.*, K=IV: *Hum. lup.* — *Sambucus ebulus*: AD=4-5, 5 áf: 37 faj, gyakoriak: *Urt. dio., Sol. gig.* — *Humulus lupulus*: AD=2-5, 11 áf: 49 faj, K=V: *Urt. dio., Gal. ap.*, K=IV: *Imp. gl.* — *Solidago gigantea*, var., *serotina*: AD=3-5, 9 áf: 69 faj, K=III: *Rob. ps., Urt. dio., Rub. caes.* — *Impatiens glandulifera:* AD=3-4, 12 áf: 78 faj, K=V:*Urt. dio.*, K=IV: *Gal. ap.* — *Reynoutria japonica:* AD=2-5, 11 áf: 32 faj, K=V: *Urt. dio.*, K=IV: *Aeg. pod.* — *Helianthus decapetalus*: AD=2-5, 9 áf: 70 faj, K=V:Urt.dio., K=IV: *Sol. gig., Lam. purp.*

Megállapítható, hogy a vizsgált fajok terjeszkedése az eredeti növényzet különböző mértékű fajszegénye dését, degradációját idézi elő. Ez közvetlenül érinti az ott élő állatvilágot is, s összességében komoly tájformáló tényezőként kell számolni velük.

Megkülönböztetett figyelmet érdemel a *Solidago gigantea,* amely elsősorban a tk. szakaszok mentén, a *Helianthus decapetalus,* amely főként a tszk. szakaszokon, illetve a *Reynoutria japonica,* amelynek „karrierje" mindkét szakasztípusban a legveszélyesebbnek ígérkezik.

Az inváziós fajok által legsebezhetőbbnek azokat a területeket találtuk, amelyek emberi befolyás által bolygatottak, de rendszeresen nem kezeltek. Itt sem az eredeti társulások természetes védekező képességével, sem az emberi tájgondozással nem kerülnek szembe.

Az előadást követően levetítésre került SZABÓ T. ATTILA és BALOGH LAJOS által készített „A természeközeli patakmedrekért" című 9 perces videofilm, amely a tk. és a tszk. szakaszok növényzetének, jellegzetes keresztszelvényeinek bemutatásával összeveti az emberi környezetformálás eredményeit a még meglévő érintetlen szakaszokkal. A hagyományos vízrendezési gyakorlatot munka közben is szemlélteti. Mindezt légifelvételek egészítik ki.

5. PENKSZA K.—KOVÁCS M.—TURCSÁNYI G.—BÜTTNER S.: *A siroki Nyirjes-tó tőzegmohalápjának elem-katasztere.* Hozzászólt: MÉSZÁROS S., KINCSES J.

6. KRIZSAINÉ NIEMIROW B.—FELHŐSNÉ VÁCZI E.: *Paradicsomfajták epidermiszének összehasonlító elemzése.* Hozzászólt: TURCSÁNYI G., MÉSZÁROS S., PINTÉR I., SALAMONNÉ TABA E.

7. PÁLDI E.—BRUNNER T.—STÉHLI L.—JUHÁSZ L.: *Termőrügy differenciálódás, növekedésmenet beltartalmi összefüggései, különös tekintettel a cseresznyefák termőhajlamára.* Hozzászólt: BABOS K.

8. PRISZTER SZ.: *A tudatos növény-névalkotás kezdetei Magyarországon.* Hozzászólt: BUNKE ZS.

1272. szakülés 1992. május 18.

1. PENKSZA K.—JUHÁSZ I.: *Adatok Dalmácia flórájához.* Hozzászólt: BABOS K., PINTÉR I., PÉNZES B.

2. GRACZA P.: *A zöld és sárga hüvelyű babtermések szöveti viszonyai.* (Elmaradt)

3. PÁLDI E.—BRUNNER T.—STÉHLI L.—JUHÁSZ L.: *Alma- és cseresznyefák belterjes alakításában elért epinasztiás hatások beltartalmi háttere.* Hozzászólt: BABOS K.

4. BUNKE ZS.: *Wolny András (1759-1827) herbáriuma a számítógépes feldolgozás előtt.* Hozzászólt: BABOS K., TÓTH S., SZUJKÓNÉ LACZA J., STOLLMAYER Á.-NÉ, PRISZTER SZ.

WOLNY egy volt a 68 közül, akiktől KITAIBEL PÁL növényeket kapott. Halála után növénygyűjteménye a Magyar Nemzeti Múzeumba került jelentős kéziratanyaggal együtt. A külön őrzött herbáriumról katalógus készült, a cédulákra jelzet került. 1870—1880 között KITAIBEL herbáriumán kívül minden más gyűjteményi anyagot egyetlen herbáriumba soroltak; az egykori jelzet már kevésnek bizonyult és WOLNY anyaga azóta nagy többségében névtelenül, látensen volt jelen a múzeumban. 1980-ban írásazonosítás alapján már elkülöníthető lett és most a történeti különgyűjtemény részét képezi. Körülbelül ötven év gyűjtésének eredménye — az egykori katalógus szerinti 2857 lap; KITAIBEL herbáriumában 258, LUMNITZER gyűjteményében 37, ennél kisebbszámú lehet a SADLER-herbáriumban. WOLNY életrajzi adataiból, melynek különböző, értékes forrásai vannak, kiegészíthetők a cédulák hiányos adatai és fővonalakban a kéziratok információi is támpontokat adnak. A gyűjtőhelyek közül fajszámban a szerémségi Carlovitz (= Karlóca, Sremski Karlovci) a legjelentősebb. WOLNY személyisége, tevékenysége kortörténeti tekintetben is figyelemreméltó.

5. DOBÓ Z.: *Beszámoló egy Triazin rezisztens zöldalga törzs kitenyésztéséről.* Hozzászólt: STOLLMAYER Á.-NÉ, PINTÉR I., PÉNZES B., PÁLDI E.

1273. szakülés 1992. szeptember 28.

1. ALMÁDI L.: *Adatok a Keszthelyi-hegység Stipa fajainak ismeretéhez.* Hozzászólt: PINTÉR I.

A Keszthelyi-hegységben gyakori a *Stipa-capillata* és a *S. joannis.* Ugyancsak általános a dolomit sekélyrétegű nyílt területein a *S. eriocaulis* subsp. *eriocaulis* előfordulása. Összeségében ez a hegység leggyakoribb faja. Az Ederics-hegy mészkövén a *S. eriocaulis* sajátos középhelyet elfoglaló átmeneti populációja is megtalálható (áltermés mérete 19,5 mm)

A Szent György-hegyen és Csobáncon déli, délnyugati lejtőkön a *S. pulcherrima* fordul elő, míg kevésbé meleg lejtőkön *S. joannis* is megtalálható, a mindenütt gyakori *S. capillata* mellett.

A Balaton-felvidék nyugati részén *S. eriocaulis* és *S. pulcherrima* vikariáns viselkedése dokumentáltnak fogható fel.

2. DOBÓ Z.: *Növényvédőszerekkel szembeni rezisztencia vizsgálatok a Scenedesmus quadricauda zöldalgával.* Hozzászólt: KISS K., TÓTH S.

3. GRACZA P.—CSILLAG F.-NÉ: *A zöld és sárga hüvelyű babtermések szöveti viszonyai.* Hozzászólt: FRIDVALSZKY L., HORÁNSZKY A., ALMÁDI L., KISS K.

4. GRACZA P.: *Morfológiai és anatómiai vizsgálatok a Zea mays L. termésén.* Hozzászólt: TÓTH S.

5. KINCSEK I.: *Perturbáció hatásának vizsgálata homoki gyeptársulásokban.* Hozzászólt: MÉSZÁROS S., STOLLMAYER Á.-NÉ

Nem legeltetett homokpusztai gyepen létrehozott kis területet (300 m²) érintő erős perturbációs (felső talajréteg eltávolítása) hatást követő szekunder szukcessziós folyamat első 10 évét tanulmányoztuk.

A növényi kolonizáció forrásai a talajban maradt vegetatív szervek (*Euphorbia* rizómák, *Cynodon* sztólók), a represszált állapotban levő magbank, valamint a közeli területek magesője *(Erigeron c.)* voltak. A kezdeti viszonylag gyors kolonizációt követően az első 4-5 év után a szukcessziós folyamat lelassult. A mintaterületre visszatelepülő növényközösséget összevetettük a területre jellemző tipikus növénytársulásokkal — buckaháton: Festucetum vaginatae (FV), átmeneti térszinten: Potentillo-Festucetum pseudovinae (PFP), a mélyebb térszint képviselő szélbarázdákban: Molinio-Salicetum rosmarinifoliae /MSR/ — fajszám és borítás tekintetében. Az alacsony térszint növényközössége az átmeneti térszint növénytársulása felé halad. Jellegzetes fajai lényegében jelen vannak, a borítás egyharmadát érte el az eredetinek a tizedik évre. A magasabb terület növényközössége a FV-vel mutat nagyobb hasonlóságot, de fajokban gazdagabb.

Az egymás után következő évek növényközösségeit összehasonlítva az alacsony térszinten gyorsabb és dinamikusabb változásokat tapasztaltunk. Okai a kedvező mikroklimatikus és edafikus tényezők.

A RAUNKIAER-féle életforma arányok megoszlása alapján megállapítható, hogy a magasabb térszinten a 4. év után az egyévesek lassú csökkenése figyelhető meg, az évelők aránya pedig lassan, fokozatosan nő.

6. HORÁNSZKY A.: *Hosszútávú megfigyelési sorok Kis- és Nagyszénás természetvédelmi területen.* Hozzászólt: KISS K., STOLLMAYER Á.-NÉ

1274. szakülés 1992. október 19.

1. JÁRAINÉ KOMLÓDI M.: *Az aeropalinológiai kutatások megindulása hazánkban.* Hozzászólt: STOLLMAYER Á.-NÉ, SZALAY L., BABOS K.

2. GÖNCZÖL J.: *Vízi Hyphomycetes kutatás a Börzsönyben.* Hozzászólt: BABOS K., SIMAY E., JÁRAINÉ KOMLÓDI M.

3. RÉVAY Á.: *Néhány új színes spórás Hyphomycetes faj ismertetése.*

4. VASAS G.—LOCSMÁNDI CS.: *A nagygombák termőtesteinek liofilizálása az MTM Növénytárában.* Hozzászólt: BABOS K., STOLLMAYER Á.-NÉ, SZALAY L.

5. ÁCS É.: *Bevonatlakó algák kolonizációja Dunába helyezett mesterséges alzaton.* Hozzászólt: STOLLMAYER Á.-NÉ

6. WATTERICH G.: *A tölgypusztulás fluoreszcencia indukciós detektálhatósága.* Hozzászólt: BABOS K.

A tölgypusztulás fluoreszcencia indukciós detektálhatóságakor azt vizsgáljuk, hogy meghatározható-e és ha igen, milyen módon valamely növényfaj (esetünkben a *Quercus petraea*) adott egyedcsoportjának a fiziológiás állapota a fluoreszcencia indukció alkalmazásával. Általánosságban elmondható, hogy a fluoreszcencia indukció paraméterein keresztül a fotoszintézis jóságára, a fotoszintézis jóságán keresztül pedig a fiziológiás állapot milyenségére lehet következtetni. Ahhoz, hogy a fiziológiás állapot fluoreszcencia indukcióval meghatározható legyen, a fluoreszcencia indukció paramétereit a *Quercus petraea*-ra „kalibrálni" kell. Elsőként a felsőtárkányi (fiziológiásan jó) és a síkfőkúti (fiziológiásan közepesen rossz) állományokból származó mérések összehasonlításával az a kérdés volt eldönthető, hogy ez a fiziológiás különbség megmutatkozik-e szignifikánsan a fluoreszcencia indukció paramétereiben? Az állományok között 3 fluoreszcencia indukciós paraméterben [az Fi-ben, az (Fi-Fo)/Fv-ben és az Rfd-ben] is szignifikáns különbség volt tapasztalható. A kalibráció 2. lépésében az egyes fluoreszcencia indukciós paraméterek fajra jellemző eloszlásgörbéinek meghatározása, majd e görbék felhasználásával a fluoreszcencia indukciós paraméterérték fiziológiás állapot megfeleltetés alapján, egy fiziológiás értékskála létrehozása történt. A harmadik lépésben történt a fiziológiás állapot leírására leginkább alkalmas „ fiziológiás minősítőparaméterek" kiválasztása. Ezek az Fv, az (Fi-Fo)/Fv, és az Rfd paraméterek voltak. A kalibráció 4. lépése a „tesztelés" során eldönthetővé vált, hogy a kiválasztott minősítő paraméterek önmagukban vagy együttesen minősítőparaméter kombinációk formájában történő alkalmazása célravezetőbb-e? A tapasztaltak szerint elmondható, hogy igazán jó megoldás nem született. Mert az önálló minősítőparaméterek alkalmazása esetén akár az ún. „kevert" fiziológiás értelemben nem egységes fluoreszcencia indukciós paraméterekkel rendelkező egyedek, akár a vizsgált állomány egészének fiziológiás állapota csak megbízhatatlanul volt jellemezhető. (A vizsgált minősítőparaméterek közül a legjobbnak az (Fi-Fo)/Fv paraméter bizonyult.) Több minősítő paraméter egyidejű alkalmazása esetén a fiziológiás jellemzés megbízható volt ugyan, de csak az állomány „nem kevert paraméterű" részére vonatkozott. Fontos tapasztalat volt az is, hogy mivel a megbízhatóság is, de sajnos a kezelhetetlen egyedek száma is nőtt az egyidejűleg alkalmazott minősítőparaméterek számával, ezért több minősítőparaméter egyidejű használata nem volt célravezető.

Az „éles" fiziológiás állapotmeghatározás két lépésben történik. Az első lépésben a vizsgált állományra jellemző minősítőparaméter átlag és a rendelkezésünkre álló fiziológiás értékskála összehasonlításával, a vizsgált állomány egészére jellemző fiziológiás állapot határozható meg. A második lépésben az egész állományra jellemző fiziológiás heterogenitások kimutatása történik, az állomány egyedeinek eltérő fiziológiás állapotú csoportokba sorolásával, és e csoportok minősítőparaméter átlagainak és részarányainak meghatározásával.

A kutatásokat támogatta a MOL Rt. Dunai Finomító Vállalata és a Magyar Tudományért Alapítvány.

7. WATTERICH G.: *Természetes növénypopulációk fiziológiás állapotmeghatározásának egy lehetséges módja.* Hozzászólt: BABOS K., PINTÉR I., RAJCZY M., SIMAY E.

A hagyományos (önállóan, illetve együttesen alkalmazott minősítőparaméterek) fluoreszcencia indukciós fiziológiás állapotmeghatározás során tapasztalt problémák, a fiziológiás állapot fluoreszcencia indukciós leírásának egy az eddigitől eltérő megközelítését tették szükségessé. E problémák a következők voltak: Amíg bármely egy minősítőparaméter alkalmazása esetén a vizsgált állomány egészének a fiziológiás állapota volt jól jellemezhető. A fiziológiás állapot — különösen a kevert paraméterű egyedek esetében — nem volt egy konkrét mennyiséggel leírható. Harmadrészt nincs semmiféle garancia arra, hogy minden esetben a tölgypusztulás fluoreszcencia indukciós detektálása során kiválasztott 3 fluoreszcencia indukciós minősítőparaméter a ténylegesen legalkalmasabb paraméter a fiziológiás állapot meghatározására. E problémák egy új paraméternek a „Wital-point-nak" a bevezetésével oldhatók meg. Mivel e paraméter 6 egyedi fluoreszcencia indukciós paraméter lineáris kombinációjának tekinthető, ezért általa a fiziológiás állapot 6 különböző, a fiziológiás állapotról szerezhető lényeges információ alapján jellemezhető. A tapasztalatok szerint a vizsgált állomány egészének fiziológiás állapota az önállóan alkalmazott fluoreszcencia indukciós minősítőparaméterekkel és a Wital-point paraméterrel egyaránt meghatározható volt. A Wital-point alkalmazása esetén azonban a fiziológiás állapot összeségében mintegy 1,8-szer volt megbízhatóbban jellemezhető, mint átlagosan a különálló minősítőparaméterek alkalmazása esetén. Figyelemre méltó az is, hogy amíg a 6 különálló fluoreszcencia indukciós paraméterre számított paraméter-paraméter korreláció értéke átlagosan 0,73, addig a bármely fluoreszcencia indukciós paraméter-Wital point korreláció értéke átlagosan 0,87. Ez arra utal, hogy a Wital point paraméter változása átlagosan 20%-al konzekvensebben idézi elő valamely fluoreszcencia indukciós paraméter változását, mint átlagosan egy másik fluoreszcencia indukciós paraméter változása. E tények azért elgondolkodtatóak, mert mivel a Wital point 6 fluoreszcencia indukciós paraméter kombinációjának fogható fel, ezért azt várnánk, hogy a fiziológiás szűrőképessége is a 6 alkotó paraméter átlaga körüli kellene, hogy legyen. A tapasztalat azonban ezzel szemben az, hogy ennél lényegesen jobb.

A Wital pointtal végzett fiziológiás állapotmeghatározások szerint míg a síkfőkúti *Quercus petraea* állomány fiziológiás állapota 1990-ben és 1991-ben is „közepes" (1990-ben 54%-os, 1991-ben 65%-os) volt, addig az 1991-es felsőtárkányi állományé „közepesen jó" 79%-os volt.

A kutatásokat támogatta a MOL Rt. Dunai Finomító Vállalata és a Magyar Tudományért Alapítvány.

8. TÓTH-SOMA L.: *Az Euphorbia milii virágzati tengelyén található glanduláris szövet ultrastruktúrája.* (Elmaradt)

1275. szakülés 1992. november 6.

A Magyar Algológiai Társaság és a Botanikai Szakosztály közös előadóülése SZEMES GÁBOR 85. és UHERKOVICH GÁBOR 80. születésnapja tiszteletére

Emlékplakett átadás a Magyar Algológiai Társaság tiszteleti tagjainak.

1. KISS K.: *Szemes Gábor köszöntése.*
2. SCHMIDT A.: *Uherkovich Gábor köszöntése.*
3. FRIEDANN I.: *A magyar algológia helyzete külföldről szemlélve.* Hozzászólt: KISS K., CSUTORNÉ BERECZKY M.
4. VÖRÖS L.: *Hazai algológiai kutatásunk utóbbi két évtizede.* Hozzászólt: UHERKOVICH G.
5. BORBÉLY GY.: *A kísérletes algológiai kutatások hazai eredményei.* Hozzászólt: FRIEDMANN I.

1276. szakülés 1992. november 16.

1. DOBOLYI K.: *Az Achillea ochroleuca és az Achillea nobilis hazai populációinak genetikai elemzése.* Hozzászólt: BAGI I., MAJOR Á., BABOS K.
2. KOVÁTS D.: *Waldstein—Kitaibel (W. et K.) típusok az MTM Növénytárában.* Hozzászólt: BABOS K.
3. SZOLLÁT GY.: *Ritka fajok cönológiai viszonyai a Zsámsomlyó-hegyen I.* Hozzászólt: BABOS K., FEKETE G.
4. MEDZIHRADSZKY ZS.: *Pollenanalitikai vizsgálatok a régészetben.* Hozzászólt: BABOS K.
5. RÁCZ I.—DEBRECZI ZS.: *Új adatok a mexikói fenyőflórához.* Hozzászólt: BABOS K.
6. BRUNNER T.—PÁLDI E.—JUHÁSZ L.—STÉHLI L.: *Nevelésmód hatásmechanizmusok és örökletes tulajdonságok előszelekciós bélyegeinek lehetséges összefüggései gyümölcsfákon.* Hozzászólt: BABOS K.
7. BAGI I.—FARKAS GY.: *Az Orchis coriophora termőhelyi viszonyai a zsombói réten.* Hozzászólt: STOLLMAYER Á.-NÉ

A zsombói réten 1992-ben mintegy 1500 *Orchis coriophora* egyed virágzott. A területileg összefüggő állományban 61 kvadrátot (50x50 cm) jelöltünk ki, melyekben a faj legalább egy egyede előfordult. Mivel a kvadrátokban az esetek jelentős részében egynél több (—13) egyed volt megtalálható, vizsgálataink közel 200 egyedre terjedtek ki. Kvadrátonként 1-1 talajmintát vettünk 0—10 cm-es mélységből a termőhely talajtani jellemzőinek megállapítása céljából. A kvadrátok helyének kijelölésekor figyelembe vettük az *Orchis coriophora* becsült gyakoriságát a különböző vegetációs egységekben.

Az *Orchis coriophora* egyedek döntő többsége Agrostio-Caricetum distantis társulásban fordult elő. Mindössze néhány élt Potentillo- vagy Achilleo-Festucetum pseudovinae társulásnak tekinthető gyepben. Az Agrostio-Caricetum társulás typicum normaléja szintén igen kevés *Orchis coriophora* egyedet tartalmaz, míg a plantaginetosum maritimae, a poetosum angustifoliae valamint a festocetosum pseudovinae szubasszociációkban nagy egyedszámban található meg az *Orchis coriophora*. Az említett vegetációs egységeket klasszifikációs és ordinációs módszerekkel is el lehet különíteni, viszonylag alacsony a fenti csoportokba vagy azok átmeneteibe nehezen besorolható felvételek száma.

A felvételek legtöbbjének talaja már felszíni rétegeiben is lúgos kémhatású (pH,H_2O=7,94—8,52, pH,nKCL=7,73—8,06), magas szénsavas mész (14—39%) és szervesanyagtartalom (3,2—10,2%) jellemzi, mely talajnak higroszkópos nedvessége (hy_1) 0,9—3,3% között változik, a 0,08 mm-nél nagyobb szemcsék részaránya mindig magasabb 50%-nál. A tápanyagellátottságra utaló paraméterek széles határok között változnak: hozzáférhető foszfor, P_2O_5 mg/100 g=2,9—12,1, és kálium, K_2O mg/100 g= 9,2—37,0, nitrát-nitrogén, NO_3mg/100 g=0,68—3,08. A talajfúrások általános paraméterei szolonyeces réti talajra utalnak.

1277. szakülés 1992. december 7.

1. MARÓTI M.: *Megemlékezés Gimesi Nándor akadémikus, egyetemi tanárról születésének 100 éves évfordulója alkalmából.* Hozzászólt: FRENYÓ V.
2. MÉSZÁROS S.: *A xanton vegyületek evolúciós szerepének vizsgálata a Gentianaceae családban, kladiszikai módszerekkel.*
3. BUCZKÓ K.—RAJCZI M.: *Barlangi algák és mohák.* Hozzászólt: PÓCS T., TÓTH S.
4. LOCSMÁNDI CS.: *Makrogomba génbank az MTM Növénytárában.*
5. RAJCZI M.: *Adatbázisok a Növénytárban.* Hozzászólt: KISS K., TÓTH S.
6. SZERDAHELYI T.: *Ligeterdő fragmentumok a Szigetközben.* Hozzászólt: STOLLMAYER Á.-NÉ
7. PAPP B.—RAJCZI M.: *A mohák indikációs szerepének vizsgálata a Szigetközben és a Duna felső szakaszán.* Hozzászólt: PÓCS T., MARSCHALL Z.
8. VOJTKÓ A.: *A váci Naszály növényzete.* Hozzászólt: PÓCS T., KISS K.
9. VOJTKÓ A.: *Az Upponyi-szoros növényzete.* Hozzászólt: PÓCS T., KISS K.
10. KERESZTY Z.: *Két hét a Kew Gardensben* (diaképes útibeszámoló).

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG SZEGEDI CSOPORTJÁNAK 40 ÉVES ÉVFORDULÓJA

Összeállította: FARKAS L. GYULA

A Magyar Biológiai Társaság Szegedi Csoportja 40 éve, 1952. május 17-én alakult és 1993. február 4-én tartotta 300. ülését.

A negyven év alatt a JATE Növénytani és Növényélettani tanszékeinek oktatói aktívan működtek közre a Csoport életében. SZALAI ISTVÁN a növényélettan professzora 1968 és 1973 között a Csoport elnöke, titkára TIMÁR LAJOS (1952-1956) és SIMONCSICS PÁL (1968-1978) volt.

A kiemelkedő rendezvények között a növénytan oktatói 1953-ban a „Növénytermesztési" ankétot szervezték meg, de közreműködtek a Szegeden megrendezett vándorgyűlések lebonyolításában is.

A csoport ünnepi ülésén köszöntötte 85. (1978) és 90. (1980) születésnapján Greguss Pál professzort.

A külföldi előadók között említhető G. KRÜSSMANN professzor (NSZK) 1963. évi nagy sikerű előadása. A növénytan kiemelkedő kutatói közül PÓCS TAMÁS (1976), TÉTÉNYI PÉTER (1977, 1978) BORHIDI ATTILA (1978) tartottak előadásokat.

A 300 ülés közül csak 247 témakörét ismerjük. Ennek alapján a mintegy 880 előadás közül a növénytani témakörrel foglalkozó előadások száma 58, a növényélettaniaké pedig 83 volt. Ezen kívül a növénytermesztéstani és növénykórtani előadások száma 32 volt. Részben ide sorolható néhány más tudományterület (limnológia, hidrobiológia, paleontológia, talajtan) 49 előadásának jelentős része is.

239 előadóülésről van látogatottsági adatunk. A 7202 látogató közül a legtöbben (mintegy 500 fő) GREGUSS PÁL kanadai útjáról tartott előadáson vettek részt.

Mindezek alapján mondhatjuk, hogy az MBT Szegedi Csoportjának életében a Szegeden dolgozó és növénytannal foglalkozó egyetemi oktatók nagyon tevékenyen vettek részt és hozzájárultak ennek a tudományos társaságnak az eredményes működéséhez.

ISSN 0006—8144

TARTALOMJEGYZÉK

KISS K. T.: Dr. Szemes Gábor 85 éves 1
SCHMIDT A.: Dr. Uherkovich Gábor 80 éves 5
FRENYÓ V.: Paál Árpád halálának 50. évfordulójára 9
MARÓTI M.: Megemlékezés Gimesi Nándor akadémikus, egyetemi tanárról születésének 100 éves évfordulója alkalmából 13
Könyvismertetés (BARTHA D.) 18
CSEH E.—FODOR F.: A vasellátottság és a N-formák együttes hatása az uborka növekedésére és klorofill-szintézisére 19
Könyvismertetés (TERPÓ A.) 30
BARTHA D.—BODONCZI L.—MARKOVICS T.: Változások a Kőszegi-hegység edényes virágtalan flórájában 31
MATUS G.: Néhány új florisztikai adat a Gerecséből 41
ALMÁDI L.: Adatok a Keszthelyi-hegység Stipa fajainak ismeretéhez 47
KEVEY B.: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VI. 53
MASAROVICOVÁ, E.: Intra- és interspecifikus különbségek szlovák autochton tölgyfajok fiziológiai és növekedési jellemzőiben 61
SZUJKÓ—LACZA J.: Kitüntető és emlékérem a magyar botanikában 73
Növénytani Szakülések 79

INDEX

KISS, K. T.: Dr. Gábor Szemes 85 years old 1
SCHMIDT, A.: Gábor Uherkovics 80 years old 5
FRENYÓ, V.: In memoriam Árpád Paál at the 50th year anniversary of his death 9
MARÓTI, M.: In memoriam Professor Gimesi academician at the centennial of his birth 13
CSEH, E.—FODOR, F.: Effect of Fe-status and N-forms on the growth and chlorophyll synthesis of cucumber 19
BARTHA, D.—BODONCZI, L.—MARKOVICS, T.: Changing in the Pteridophyta flora of the Kőszeg mountains 31
MATUS, G.: Some new floristic data of Gerecse mountains 41
ALMÁDI, L.: Beitrag zur Kenntnis der Stipa-Arten von Keszthelyer-Gebirge 47
KEVEY, B.: Daten zur Kenntnis Flora und Vegetation von Ungarn VI. 53
MASAROVICOVÁ, E.: Interspecific and intraspecific differences of physiological and growth characteristics in Slovakian autochthonous oak species 61
SZUJKÓ-LACZA, J.: Memorial and centennial medals in Hungarian botany 73

50 180

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti — Redigit

GULYÁS SÁNDOR—ZSOLDOS FERENC

Kötet — Tomus

80.

Füzet — Fasciculus

2.

Szeged, 1993.

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intézőbizottsága:

Elnök: BABOS KÁROLY

Titkár: KISS KEVE TIHAMÉR

Jegyző: PINTÉR ISTVÁN

Szerkesztő: GULYÁS SÁNDOR és ZSOLDOS FERENC

Szerkesztőbizottsági tagok:

ISÉPY ISTVÁN, LÁNG EDIT, MÉSZÁROS ILONA, SURÁNYI DEZSŐ, SZABÓ ISTVÁN
SZŐKE ÉVA, TUBA ZOLTÁN

A Botanikai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésén elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőkhöz (GULYÁS SÁNDOR, JATE Növénytani Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u. 2., illetve ZSOLDOS FERENC, JATE Növényélettani Tanszék 6722 Szeged, Egyetem u. 2.) kell eljuttatni két példányban, hibátlanul és szabvány szerint (oldalanként 25 sor, soronként 50 leütés) legépelve, tipizálás nélkül. A közlemények terjedelme az irodalomjegyzékkel, az idegennyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (15—20 gépelt oldal).

Az irodalomjegyzék a szerzők alfabetikus sorrendje, ezen belül időrendi sorrend szerint állítandó össze. Az idézés módjára az alábbi példák mérvadók: Könyvcitálás: FARKAS G. 1978: Növényi biokémia. — Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 404. Könyvrészlet: REISENAURER, H. M. 1978: Absorption and utilization of ammonium nitrogen by plants. — In: Nitrogen in the environment (D. R. Nielsen and J. G. Mc. Donald, eds), 157—170, Academic Press, New York. — Folyóirat citálás: Kennedy, C. D. — Stewart, R. A. 1980: The effect of 2,4-D on ion uptake by maize roots. — J. Exp. Bot. 31: 135—150.

Minden kézirathoz mellékelendő, külön papíron két példányban idegen nyelvű kivonat, elsősorban angol (vagy német) nyelven. Terjedelme maximálisan 2 gépelt oldal. A szerző készíti el az ábrák és a táblázatok fordításait is.

A rajzok pauszpapíron, tussal készítendők el és az esetleges fényképekkel együtt külön mellékelendők. A fényképeken (minimális méret 9x12 cm, tükörfényes másolat) az esetleges beírások elkerülendők, a szükséges jelöléseket a fotóra fektetett pauszpapíron kell feltüntetni. Az ábrák, fényképek aláírásai külön papíron közlendők. A mellékletek helyét a kéziraton feltűnően jelezni kell.

A szakmai kifejezések, idegen eredetű szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikont (1975—1978) kell irányadónak tekinteni. A mértékegységek megjelölésénél a SI alkalmazandó.

Közleményeikért a szerzők felelősek, ők végzik a korrektúrázást is. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.

Technikai szerkesztő: MOLNÁR EDIT, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete

2163 Vácrátót

The Botanikai Közlemények is indexed in Current Contents

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

80. kötet 2. füzet 1993.

IN MEMORIAM DR. KISS ISTVÁN (1910—1990)

PADISÁK JUDIT—ÁCS ÉVA—KOVÁCS KATALIN*

Elfogadva: 1993. július 26.



Egy héttel azután érkezett a hír, hogy 1990. április 2-án, jó egészségben köszönthettük a 80. születésnapja alkalmából a Botanikai Szakosztály 1256. előadóülésén: meghalt KISS ISTVÁN.

Gazdag életútját a tanári és a tudományos munka töltötte ki.

1933-ban szerzett polgári iskolai tanári oklevelet biológia—kémia—földrajz valamint kézimunka-technika tárgyakból. Tanulmányait a szegedi Tudományegyetemen folytatta, ahol 1936-ban kapott tanítóképző intézeti tanári diplomát biológia—kémia—földrajz tárgyakból.

Pedagógiai pályáját 1935-ben kezdte a Polgári Iskolai Tanárképző Főiskola Mezőgazdasági Tanszékén. Pályafutásának következő állomásai a Kőszegi Állami Tanítóképző Intézet, a Lévai Állami Tanítóképző Intézet, ill. a Pápai Református Tanítóképző Intézet voltak. 1944-ben katonai szolgálatra vonult be; a grúziai hadifogságból csak 1948 augusztusában tért vissza. Az 1949-es esztendő új tanévét Szegeden, a Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszékének vezetőjeként kezdte. 28 éves munka után innen vonult nyugdíjba 1977. január 1-én. Főiskolai tanárként több jegyzet és tankönyv szerzője, ill. társszerzője volt, számtalan módszertani cikket írt, előadást tartott. Részt vett az első mezőgazdasági oktatási tanterv elkészítésében.

KISS ISTVÁN tudományos munkáját már tanulmányai alatt elkezdte. „Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. Orosháza és környéke" című doktori értekezését 1939-ben védte meg, mikor tanárként Kőszegre került, a környék algavegetációjával kapcsolatos kutatásairól a Vasi, ill. a Dunántúli Szemlében számolt be. A Kaukázus hegyei közt is kutató szemmel vizsgálódott: a magyar hadifogoly zsebeiből előkerülő, illatos vagy pálinkával töltött apró üvegcsék nemegyszer gondolkodóba ejtették a hatóságokat. A bennük rejtőző, hóvirágzást okozó szervezetek vízfestékes technikával készült csodálatos rajzai közel egy évtized múlva jelentek meg a Botanikai Közlemények hasábjain.

Tudományos kutatómunkája öt egymással összefüggő kérdés köré csoportosítható.

(1) A Tiszántúlon 60, a Bodrog—Tisza—Zagyva mellékén 3, a Duna—Tisza közén 73, a Dunántúlon pedig 19 biotóp algavegetációját tárta fel. Munkássága nyomán a kardoskúti Fehér-tóban és a Békés megyei tavakban regisztrált több évtizedes vizsgálatsor alapján bővültek ismereteink az algák halofiliája és halotoleranciája terén. A vizsgálat szikes vizekből 86 új taxont írt le, ezen belül is kiemelkedik a *Trachelomonas* genus különös formagazdagságával. A szikesek algáinak vizsgálatával párhuzamosan kiterjedten tanulmányozta a szikes vizek és talajok hidrológiai viszonyait is. Rámutatott a különböző vízfeltörési formák szerepére a szikesek létrejöttében és mintázatának kialakításában. A KISS ISTVÁN által leírt, a tudományra nézve új fajok jegyzékét, ill. tudományos közleményeinek listáját e megemlékezés végén, függelék formában adjuk közre.

(2) Érdeklődésének másik fő vonulata volt az algák tömeges elszaporodása. A vizekben, a talajok- és a hó felszínén élő algák tömegprodukcióit az eutrofizálódás ismert problémája mellett új irányzatot képviselve, meteorobiológiai okokra vezette vissza. 60 esztendő alatt, több, mint 1000 fitoplankton virágzás elemzése alapján jutott arra a megállapításra, hogy az algák szaporodására nézve a légkör mind pozitív, mind negatív ionizációs túlsúlya kedvező. Negatív ionizációs hatásra a növekedési-fejlődési folyamatokat serkentő auxin, vagy annak hatásos származéka jön létre, míg a pozitív aeroionokban gazdag állapot a redukciós folyamatokat serkentve a fotoszintézisre hat kedvezően.

(3) KISS ISTVÁN jelentős szerepet vállalt a Tisza menti holtágak algológiai kutatásában. A felső- és közép Tisza-vidék holtágaiból ritka *Strombomonas* fajokat írt le. A Cibakháza melletti holt-Tiszán 3 éves munkája során az algatársulások szezonális fázisainak hátterére nézve tett értékes megfigyeléseket. Összefoglaló értekezésében rámutatott arra, hogy az algák szelektív módon organikus vegyületeket is fogyasztanak, és ez a tény az alga bioindikáció kérdését is alapvetően érintheti. A Tiszakutató Munkacsoport keretében a Mártélyi és a Körvélyesi holtág algavegetációját vizsgálta több ciklusban. 1975-től folyamatosan tanulmányozta az Alpári-medence vizeinek és talajainak algaflóráját, a gyakran fellépő víz- és talajvirágzások okait. A Tisza III. vízlépcső tervezett munkálatai sürgették a Lakitelki-, az Alpári-, a Bokrosi és a Tiszaugi holt-Tisza, valamint az Aplári medence kisvizeinek algológiai feltárását.

(4) Számos tudományos közleménye morfológiai témájú, bennük az egyes algacsoportokon belül fellépő alak-, szerveződés- és szaporodásbeli különbségekkel foglalkozik. Inaequalis sejtosztódási formákat figyelt meg, az Eugelnophyta törzsben többsejtű általep létrejöttét tapasztalta. A *Scenedesmus* és *Kirchneriella* genusoknál fragmentációs szaporodási módot írt le. A leírt hiperfragmentumok nem normál sejtosztódás eredményei, hanem a sejt szétesése során a fénymikroszkópos felbontóképesség határán lévő részecskékre való darabolódással keletkeznek. E fragmentumok kedvező körülmények között regenerációra képesek. A *Spirulina* és *Anabaena* fonalak planococcus halmazainak, *Microcystis*-szerű állapotának ismerete a határozásnál igen fontos. Foglalkozott a fotoautotróf egysejtűek poláris növekedésének, öregedésének kérdéseivel is.

(5) KISS ISTVÁN botanikai kutatási köre nem korlátozódott az algákra. Foglalkozott virágos növények morfológiai vizsgálataival, fejlődési rendellenességeivel is. Ő terjesztette elő védelemre az *Adonis volgensis (A. transsylvanicus)* Orosháza környéki élőhelyét és a pusztaföldvári Nagytatársánc ősgyep maradványát. Kezdetben ezek védelmi felügyeletét is ellátta. Kiemelkedő tudományos és pedagógiai munkásságáért többször részesült elismerésben. 1951-ben a Magyar Tudományos Akadémia tüntette ki korábbi kutatásaiért. 1962-ben az Oktatásügy Kiváló Dolgozója lett. 1973-ban a

Munkaérdemrend ezüst fokozatát és a nevelési Pro Juventute, 1987-ben teljes munkásságáért a Honor pro Meritis kitüntetéseket kapta. 1989-ben a Magyar Hidrológiai Társaság Közgyűlése tiszteleti tagjává választotta. 1983-ban polgári iskolai, 1986-ban tanító-intézeti tanári aranyoklevelet kapott.

Amikor 1990 tavaszán KISS ISTVÁN 80 éves születésnapjának köszöntésére készültünk, felajánlottuk neki, hogy — korára való tekintettel — a szakosztályülést Szegeden tartsuk meg, biztosak voltunk abban, hogy a fiatalabb kollégák szívesen teszik meg ez alkalomból a hosszabb utat. Az ajánlatot azt megköszönvén visszautasította, mondván: nem olyan öreg ő még, hogy ne tudna kimozdulni a városból. A végül is Budapesten tartott ülésen kedves volt és vidám — ilyennek marad meg emlékezetünkben. Munkássága előtt nagy tisztettel hajtunk fejet.

IN MEMORIAM DR. ISTVÁN KISS (1910—1990)

JUDIT PADISÁK—ÉVA ÁCS—KATALIN KOVÁCS*

The Hungarian algologist, Prof. Dr. ISTVÁN KISS died, one week after the Hungarian Botanical Society celebrated his 80th birthday on 2nd April, 1990.

ISTVÁN KISS avarded his pedagogical degree in Szeged in 1936, and received his phD in 1939 for his dissertation "Mikrovegetation of alkaline lakes in County Békés. Orosháza and its vicinity." After he gave lectures at several Teacher Training Schools in the transdanubian part of Hungary, he re-settled in Szeged. He received a full professorship in the Botanical Department of the Teachers Training School in 1949. He retired from this department in 1977. During the more than 30 years of his pedagogical career he wrote numerous textbooks and manuals for teacher training colleage and university students.

ISTVÁN KISS's scientific interest was extended to several main topics. (1) He studied the algal vegetation of 155 small, alkaline lakes together with their hydrological characterization. (2) He was dealing with the algal blooms including snow-, soil- and water blooms. Based on these studies he elaborated a meteorobiological concept of mass productions. (3) KISS started his studies on the algal vegetation of the dead-arms of Tisza in the 1970s and described the flora of many of them in the following years. (4) He wrote numerous papers about morphology and developmental biology of different algal species of Cyanophyta, Euglenophyta and Chlorococcales. (5) Several of his papers are on morphology of higher plants and he was also concerned in nature protection. Scecies described by ISTVÁN KISS (Appendix 1) and a list of his scientific publications (Appendix 2) is appended.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők hálásak HOLLÓ ILDIKÓnak és Dr. KISS ISTVÁN családjának a megemlékezés összeállításában nyújtott segítségükért. A függelékekben közölt listákat a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának on-line adatbankja („Flora et Iconographia Algarum Hungariae") segítségével állítottuk össze, melynek felállítását, ill. fejlesztését az Országos Tudományos Kutatási Alap támogatja (OTKA No. 3186).

Függelék I.—Appendix 1

KISS ISTVÁN által leírt fajok
(zárójelben lévő azon cikkei sorszámai,
melyenkben az adott taxon leírása megtalálható)
List of species described by ISTVÁN KISS
(numbers in bracklets refer to the paper [see Appendix 2]
in which the given taxon was described)

Ankistrodesmus pseudobraunii I. KISS (61)
Characium brauni BRUEGG. var. *hungaricum* I. KISS (1)
Chlamydomonas cienkowskii var *minor* I. KISS (35)
Dactylococcopsis caucasica I. KISS (27)
Gongrosira trentepohliopsis SCMIDLE var. *natrophila* I. KISS (68)
Lepocinclis glabra DREZ. var. *minor* I. KISS (1)
Lyngbya kardoskutiensis I. KISS (71)
Lyngbya oroshazaensis I. KISS (71)
Nautococcus papillatus I. KISS (30)
Nodularia spumigena MERTENS var. *fusca* I. KISS (71)
Oscillatoria bekesiensis I. KISS (24)
Oscillatoria brevis KÜTZ. f. *spirulinoides* I. KISS (69)
Pelonema pseudovacuolatum LANT. var. *karoskutiensis* I. KISS (71)
Phacus acuminatus STOKES f. *brevicaudata* I. KISS (1)
Phacus acuminatus STOKES f. *depressa* I. KISS (1)
Phacus pleuronectes (O. F. M.) DUJ. f. *natrophila* I. KISS (1)
Phacus rostafinskii DREZ. f. *brevicaudata* I. KISS (1)
Phacus stokesii LEMM. var. *minor* I. KISS (1)
Scenedesmus gutwinskii CHOD. f. *natrophila* I. KISS (1)
Scenedesmus ovalternus CHOD. var. *irregularis* I. KISS (24)
Scenedesmus quadricauda (TURP.) BRÉB. var. *biornatus* I. KISS (1)
Scenedesmus wisconsinensis (G. M. SMITH) CHOD. var. *gyopárosiensis* I. KISS (35)
Strombomonas verrucosa (DADAY) DEFL. var. *asperioides* I. KISS (73)
Synura uvella EHR. var. *tiszaensis* I. KISS (91)
Trachelomonas alföldiensis I. KISS (60)
Trachelomonas alföldiensis I. KISS f. *acutiformis* I. KISS (60)
Trachelomonas asiatica AUCTOR var. *elliptica* I. KISS (60)
Trachelomonas atomaria SKVORTZ. var *brevicollaris* I. KISS (67)
Trachelomonas atrata (SKVORTZ.) DEFL. var. *gemmata* I. KISS (67)
Trachelomonas bacillifera PLAYF. lus. nuda I. KISS. (1)
Trachelomonas bekesiensis I. KISS (60)
Trachelomonas bekesiensis I. KISS var. *cordiformis* I. KISS (60)
Trachelomonas bekesiensis I. KISS var. *depressa* I. KISS (60)
Trachelomonas bulla STEIN em. DEFL. var. *pravicollaris* I. KISS (67)
Trachelomonas crebea KELLICOTT em. DEFL. f. *tumidosa* I. KISS
Trachelomonas crebea KELLICOTT em. DEFL. var. *amphispinosa* I. KISS (60)
Trachelomonas crebea KELLICOTT em. DEFL. var. *hungarica* I. KISS (1)
Trachelomonas crebea KELLICOTT em. DEFL. var. *magnispinosa* I. KISS (60)
Trachelomonas crebea KELLICOTT em. DEFL. var. *minor* I. KISS (60)
Trachelomonas crebea KELLICOTT em. DEFL. var. *rarispinosa* I. KISS (60)
Trachelomonas cribrum var. *cylindratocollis* I. KISS (60)
Trachelomonas dangeardiana PLAYF. var. *nana* I. KISS (60)
Trachelomonas dangeardiana PLAYF. var. *vegegyhaziensis* I. KISS (60)
Trachelomonas euchlora (EHR.) LEMM. var. *parvicolis* I. KISS (60)
Trachelomonas eurystoma STEIN sec. PLAYF. var. *pusztafoeldvariensis* I. KISS (60)
Trachelomonas fluviatilis LEMM. f. *natrophila* I. KISS (1)
Trachelomonas granulata SWIR. em. DEFL. f. *complanata* I. KISS (60)
Trachelomonas granulata SWIR. em. DEFL. f. *coronata* I. KISS (1)
Trachelomonas granulata SWIR. em. DEFL. var. *alfoeldiensis* I. KISS (1)
Trachelomonas granulata SWIR. em. DEFL. var. *eurystoma* I. KISS (60)
Trachelomonas granulata SWIR. em. DEFL. var. *fastigata* I. KISS (60)
Trachelomonas granulata SWIR. em. DEFL. var. *poltavica* f. *acutiformis* I. KISS (60)
Trachelomonas granulata SWIR. em. DEFL. var. *verrucosa* I. KISS (60)
Trachelomonas granulata PLAYF. var. *cordiformis* I. KISS (60)
Trachelomonas harangosiensis I. KISS (60)
Trachelomonas harangosiensis I. KISS var. *bella* I. KISS (60)
Trachelomonas harangosiensis I. KISS var. *bella* I. KISS (60)
Trachelomonas harangosiensis I. KISS var. *obtusa* I. KISS (60)
Trachelomonas hexagulata var. *punctata* I. KISS (60)

Trachelomonas hispida (PERTY) STEIN em. DEFL. var. *crenulatocollis* (MAKELL) LEMM. f. *recta* DEFL. lus. nuda I. KISS (1)
Trachelomonas lefevrei DEFL. f. *tumidosa* I. KISS (60)
Trachelomonas lefevrei DEFL. f. *umbilicophora* I. KISS (1)
Trachelomonas niklewskii var. *amphispina* I. KISS (60)
Trachelomonas obtusa var. *papillata* DREZ. f. *natrophila* I. KISS (1)
Trachelomonas oroshazaensis I. KISS (60)
Trachelomonas oroshazaensis I. KISS var. *bacillifera* I. KISS (60)
Trachelomonas piscatoris (FISCHER) STOKES var. *minor* I. KISS (67)
Trachelomonas planctonica Svir. var. *eurystoma* I. KISS (60)
Trachelomonas playfairi DEFL. f. *cuspidata* I. KISS (60)
Trachelomonas polydentata I. KISS (67)
Trachelomonas polydentata I. KISS var. *verrucosa* I. KISS (67)
Trachelomonas pseudobulla SWIR. var. *minor* I. KISS (67)
Trachelomonas scabra PLAYF. f. *bacillifera* I. KISS (1)
Trachelomonas scabra PLAYF. f. *bekesiensis* I. KISS (1)
Trachelomonas scabra PLAYF. f. *bicollaris* I. KISS (1)
Trachelomonas scabra PLAYF. f. *minor* I. KISS (1)
Trachelomonas scabra PLAYF. lus. *natronica* I. KISS (1)
Trachelomonas scabra PLAYF. ssp. *bekesiensis* I. KISS (1)
Trachelomonas scabra PLAYF. var. *brevicollis* I. KISS (24)
Trachelomonas scabra PLAYF. var. *coberensis* DEFL. f. *umbilicophora* I. KISS (1)
Trachelomonas scabra PLAYF. var. *cordata* PLAYF. f. *natrophila* I. KISS (1)
Trachelomonas scabra PLAYF. var. *cordato-acollaris* I. KISS (60)
Trachelomonas scabra PLAYF. var. *deflexa* I. KISS. (60)
Trachelomonas scabra PLAYF. var. *elliptica* f. *deflexa* I. KISS (60)
Trachelomonas scabra PLAYF. var. *elliptica* f. *natrophila* I. KISS (1)
Trachelomonas scabra PLAYF. var. *natrophila* I. KISS (1)
Trachelomonas similis STOKES f. *oviformis* I. KISS (60)
Trachelomonas similis STOKES f. *spinifera* I. KISS (1)
Trachelomonas similis STOKES var. *spinosa* I. KISS (60)
Trachelomonas similis STOKES var. *verrucosa* I. KISS (60)
Trachelomonas sowerbii SKVORTZ. var. *samsonensis* I. KISS (67)
Trachelomonas superba SVIR. var. *minor* I. KISS (60)
Trachelomonas volzii var. *punctato-striata* I. KISS (60)
Trachelomonas volvocinopsis SWIR. var. *coronata* I. KISS
Trachelomonas zorensis var. *oviformis* I. KISS (60)

Függelék 2.—Appendix 2.

KISS ISTVÁN tudományos publikációi
List of scientific papers published by ISTVÁN KISS

1. KISS I. 1938: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke. [Die Mikrovegetation der Natrongewässer der Comit. Békés. I. Orosháza und dessen Umgebung]. — Folia Cryptogamica 4: 217—266.
2. KISS I. 1942: Adatok Kőszeg környékének algavegetációjához. [Angaben zur Kenntnis der Algenvegetation der Umgebung von Kőszeg]. — Dunántúli Szemle 9: 287—296.
3. KISS I. 1942: Bioklimatológiai megfigyelések az *Eudorina elegans* vízvirágzásában. [Bioklimatologische Beobachtungen bei der Wasserblüte der *Eudorina elegans*]. — Acta Bot. (Szeged.) 1: 81—94.
4. KISS I. 1950: Néhány *Phacus*-jelleg rendszertani értékeléséről. [Über systematischen Wert einiger *Phacus*-Merkmale]. — Acta Biol. Univ. Szeged. 1: 73—90.
5. KISS I. 1950: Alaktani és fejlődéstörténeti vizsgálatok a *Phacus* genusban. [Untersuchungen über Struktur und Stammesentwickelung in der Gattung *Phacus*]. — Acta Biol. Univ. Szeged. 1: 91—110.
6. KISS I. 1950: Meteorobiológiai vizsgálatok a mikroszervezetek víz- és hóvirágzásában. [Meteorobiological investigations of the water- and snow bloom of microorganims]. MTA Biol. és Agrártud. Oszt. Közlem. 2: 53—100.
7. KISS I. 1952: Néhány növényi mikroszervezet, baktérium és klorobaktérium tömegprodukciójának meteorobiológiai elemzése. [Die meteorobiologische Analyse der periodischen Massenproduktion einiger pflanzlichen Mikroorganismen, Bakterien und Klorobakterien. — Annal. Biol. Univ. Hung. 1: 387—396.
8. KISS I. 1952: Meteorobiologicseszkie isszledovanije mikroorganizmov vizivajuscsih ovetenije vodi i sznega. [Meteorobiologische Untersuchungen von der Wasser- und Schneeblüte der Mikroorganismen. Die Rolle der Wetterfaktoren im Leben der pflanzlichen Mikroorganismen]. — Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 3: 159—220.

9. Kiss I. 1952: Tovább élő plazmarészecskék képződése a *Scenedesmus* sejtek hyperfragmentációs szétesése révén. [Die Bildung der fortlebender Plasmateilchen infolge Hyperfragmentationszerfallen von *Scenedesmus* Zellen]. Annal. Biol. Univ. Hung. 2: 429—440.
10. Kiss I. 1955: Meteorobiológiai vizsgálatok növényi mikroszervezeteken. — Hidrol. Közl. 35: 343—352.
11. Kiss I. 1956: Das Entstehen von Zellen aus Plasmateilchen pflanzlicher Mikroorganismen. — Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 6: 231—255.
12. Kiss I. 1956: Egy *Kirchneriella* faj sejtjeinek nagymérvű fragmentációval történő szaporodásáról. — Acta Acad. Paed. Szeged. 1: 117—132.
13. Kiss I. 1957: A Balatonból 1934-ben leírt vízvirágzás meteorobiológiai elemzése. [Meteorobiological analysis of algal bloom on Lake Balaton]. Annal. Inst. Biol. (Tihany) Hung. Acad. Sci. 24: 93—101.
14. Kiss I. 1957: A faj biológiai realitása és változékonysága néhány növényi mikroszervezet körében. [Die biologische Realität und Variabilität bei einigen pflanzlichen Mikroorganismen]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 1—34.
15. Kiss I. 1957: A *Spirulina platensis* planococcus-halmazairól és *Microcystis*-jellegű állapota kérdéseiről. [Über Planococcus-Haufen der *Spirulina platensis* und die Frage des *Microcystis*-ähnlichen Zustandes]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 35—65.
16. Kiss I. 1958: A vízvirágzásról. [Über das Wasserblüten] Hidrol. Közl. 38: 381—388.
17. Kiss I. 1958: A Tihanyi Biológiai Kutatóintézet parkjában 1933-ban észlelt *Euglena*-vízvirágzás meteorobiológiai elemzése. [Meteorobiologische Analyse der im Park des Biologischen Forschungsinstitutes (Tihany) in Jahre 1933 beobachteten *Euglena*-Wasserblüte]. — Annal. Ist. Biol. (Tihany) Hung. Acad. Sci. 25: 251—255
18. Kiss I. 1958: Meteorobiológiai vizsgálatok a rizs barnulásos betegségek kifejlődésében. [Meteorobiologischen Untersuchungen des Enstehens der Bruzone-Krankheit der Reispflanzen]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—22.
19. Kiss I. 1958: A növényi mikroszervezetek vízvirágzásos tömegprodukciójának összefoglaló vizsgálata. [Zusammenfassende Untersuchung der Wasserblüte hervorrufenden Massenproduktion pflanzlicher Mikroorganismen]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 3/2: 23—56.
20. Kiss I. 1958: A növényi mikroszervezetek tömeges felszaporodásának meteorobiológiai vizsgálata. — TMB p. 3—7.
21. Kiss I. 1958: Néhány növényi mikroszervezet tömegprodukciójának meteorobiológiai elemzése. [Meteorobiologische Analyse der Massenproduktion einiger pflanzlicher Mikroorganismen]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 3/2: 57—72.
22. Kiss I. 1959: A „talajvirágzás" szinoptikus meteorobiológiai vizsgálata. [Synoptismeteorobiologische Untersuchung der „Bodenblüte"]. — Agrokémia és talajtan 8: 49—58.
23. Kiss I. 1959: A növényi mikroszervezetek tömeges felszaporodása (tömegprodukciója) mint bioindikátor-jelenség. [Die Vermehrung (Massenproduktion) der pflanzlichen Mikroorganismen als Bioindikator-Erscheinung]. — Biol. Közlem. 6: 111—118.
24. Kiss I. 1959: A Kardoskút-pusztaközponti Fehér-tó mikrovegetációja. [Die Mikrovegetation des Fehér-tó von Kardoskút-Pusztaközpont]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—37.
25. Kiss I. 1959: Adatok a Szeghalom-környéki szikes vizek mikrovegetációjához. [Daten zur Mikrovegetation der Natrongewässer in der Umgebung von Szeghalom]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 39—66.
26. Kiss I. 1959: Synoptische meteorobiologische Analyse der Massenproduction einiger pflanzlichen Mikroorganismen. — Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 9: 317—342.
27. Kiss I. 1959: Hóvirágzások a Kaukázusból. [Snow-blooms in the Caucasus]. — Bot. Közlem. 48: 25—29.
28. Kiss I. 1960: Az öregedés jelenségei a photoautotroph egysejtű növények körében. [The symptoms of aging in photoautotrophic monocellular plants]. — Biol. Közlem. 8: 71—76.
29. Kiss I. 1960: Az inaequális sejtosztodás új formája és a plasma nagymérvű granulálódása a *Nautococcus*-félék körében. [Neue Form der inäqualen Zellteilung und des starken granulierens bei den *Nautococcus*-Arten.] — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—21.
30. Kiss I. 1960: Vizsgálatok a hazánkban észlelt *Nautococcus*-féléken. [Untersuchungen an den in unserem Lande beobachteten *Nautococcus*-Arten]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 23—38.
31. Kiss I. 1960: A szőkehalmi Sós-tavak mikrovegetációjának vizsgálata. [Untersuchung der Mikrovegetation der Salzlacken von Szőkehalom.] — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 39—72.
32. Kiss I. 1960: A meggy *(Prunus cerasus L.)* levelének néhány fejlődési rendellenességéről. [Über einige Entwicklungsabnormitäten an Weichelblättern *(Prunus cerasus L.)*]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 73—83.
33. Kiss I. 1960: Az *Eudorina illinoisensis* gamétaképződésének és ivaros szaporodásának utólagos szinoptikus meteorobiológiai vizsgálata. [Eine nachträgliche synoptisch-meteorobiologische Untersuchung der Gametenbildung und geschlechtlichen Vermehrung von *Eudorina illinoisensis*]. — Bot. Közlem. 48: 224—227.
34. Kiss I. 1960: Verschiedene Formen der inäquale Zellteilung bei einigen einzelligen Pflanzenarten. — Acta Biol. Univ. Szeged. 6: 57—70.
35. Kiss I. 1960: Az Orosháza-környéki szikes vizek mikrovegetációjának vizsgálata. [Untersuchung der Mikrovegetation der Alkaliwässer in der Umgebung von Orosháza]. — A Szántó Kovács Múzeum Évkönyve p. 225—256.

36. Kiss I. 1960: A „tályog-gyökér" előfordulása Orosháza határában. [Vorkommen des *Adonis volgensis* Stev. in der Markung von Orosháza]. — A Szántó Kovács Múzeum Évkönyve p. 307—324.
37. Kiss I. 1961: Az *Ankristrodesmus*-félék nagymérvű variabilitásáról, különös tekintettel a csomószerűen kiszélesedő (nodosus) sejtek képződésére. [Über die hochgradige Variabilität der *Ankistrodesmus*-Arten, mit besonderer Hinsicht auf die Bildung der knotenartig verbreiterten (nodösen) Zellen]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—25.
38. Kiss I. 1961: A sejtek egyenlőtlen osztódásának gyakorisága a növényi mikroszervezetek világában. [Heufigkeit der ungleichen Zellteilung in der Welt der pflanzlichen Mikroorganismen]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 37—61.
39. Kiss I. 1961: A *Chlorella*-ciklus fellépése a *Kirchneriella* és az *Ankistrodesmus* egyedi fejlődésében. [Auftreten des *Chlorella*-Zyclus bei der Ontogenesis von *Kirchneriella* und *Ankistrodesmus*]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 63—75.
40. Kiss I. 1961: A hófelületek vegetációs színeződéséről. [Vegetational coloration of snow-surfaces]. — Időjárás: 65: 110—112.
41. Kiss I. 1961: A synoptic meteorogical analysis of plant microorganisms with special reference to the form variation of *Lepocinclis fusiformis*. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 7: 61—92.
42. Kiss I. 1961: A százszorszép kerti változatának profikációs fészekvirágzatáról. [Prolifikation des Blütenstandes der Gartenform von *Bellis perennis*]. — Bot. Közlem. 49: 30—31.
43. Kiss I. 1962: Unequal division of algal cells. — Acta Biol. Acad. Sci. Hung. Suppl. 3: p. 23.
44. Kiss I. 1962: A poliformizmus fellépése és a sejtek abnormis kialakulása egy Chlorococcales-tömegprodukcióban. [Das Auftreten des Polymorphismus und die abnorme Entwicklung der Zellen in einer Massenproduktion der Chlorococcales]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—27.
45. Kiss I. 1962: A meteoropathia egy igen feltűnő esetének bioszinoptikus elemzése Maucha Rezső korábbi vizsgálata alapján. [Biosynoptische Analyse eines auffallenden Falles der Meteoropathie auf Grund einer früheren Untersuchung von R. Maucha]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 29—43.
46. Kiss I.—Benkő S.—Csapó G. 1962: Az emberi eosinophil-sejtek számbeli ingadozásának és a növényi mikroszervezetek tömeges felszaporodásának szinoptikus meteorobiológiai vizsgálata. [Synoptische meteorobiologische Untersuchung der Zahlenmässingen Schwankungen der menschlichen Eosinophil-Zellen und des massenhaften Anwachsens der pflanzlichen Mikroorganismen] — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 45—68.
47. Kiss I. 1962: Két Chlorococcales faj polimorfizmusának experimentációs vizsgálata. — V. Biol. Vándorgyűlés előadásai, M. Biol. Társaság kiadása, p. 121.
48. Kiss I. 1963: Experimental studies on polymorphism in *Ankistrodesmus* and *Kirchneriella*. — Acta Biol. Acad. Sci. Hung. Suppl. 13: p. 68.
49. Kiss I. 1963: Szinoptikus meteorobiológiai vizsgálatok növényi mikroszervezetek tömegprodukcióiban Orosháza környékén. [Synoptische meteorobiologische Untersuchungen an Massenproduktion von pflanzlichen Mikroorganismen in der Umgebung von Orosháza]. — A Szántó Kovács Múzeum Évkönyve: 80—108.
50. Kiss I. 1963: Az egyenlőtlen sejtosztódás szerepe a *Phacus Wettsteinii* Drez. alak- és felépítésbeli variabilitásában. [Die Rolle der Ungleichen Zellteilung in der Variabilität von Form und Aufbau des *Phacus Wettsteinii* Drez.]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—24.
51. Kiss I. 1963: A sejtek abnormis fejlődése a *Kirchneriella obesa* alakkörében. [Die abnormales Entwicklung der Zellen in dem Formenkreis der *Kirchneriella obesa*]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 25—42.
52. Kiss I. 1963: Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására. [Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Sodaböden in der Umgebung von Orosháza, mit besonderer Rücksicht auf die Anderungen des Bodenzustandes und der Pflanzenwelt]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 43—82.
53. Kiss I. 1964: Studies on the facultative kryobiontism of the algae. — Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 15: 18—19.
54. Kiss I. 1964: Morphologische Variabilität und Zellteilungsformen einer *Ankistrodesmus* Art. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 10: 289—298.
55. Kiss I. 1964: Volvocales- és *Euglena*-félék tömegprodukcióinak halmozódásos megjelenése „síkvidéki fohn" és „szirokkó-helyzet" időszakában a Duna—Tisza közén. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—23.
56. Kiss I. 1964: Az *Adonis volgensis* lelőhelyei és népies gyógyászati vonatkozásai Magyarországon. [Die Fundorte des *Adonis volgensis* in Ungarn und ihre Beziehungen zu der Volkspharmakologie]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 25—54.
57. Kiss I. 1965: Növényvilág. Orosháza növényvilága. — Orosháza története és néprajza I—II., Orosháza város kiadása 1.: 68—80.
58. Kiss I. 1965: Néhány Dél-alföldi szikes-tó dinamikus egyensúlyának eltolódása az elsődleges termelés irányába. [Hochgradige Verschiebung des dynamische Gleickgewichtes einiger Natrongewässer der Südlichen Ungarischen Tiefebene in Richtung der primären Produktion]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 25—58.
59. Kiss I. 1965: Az algák fakultatív kryobiontizmusának vizsgálata. Fakultatív kryobiontikus tömegprodukciók Szegeden. [Untersuchung des fakultativen Kryobiontismus der Algen. Fakultative Kryobiontische Massenproduktionen in Szeged]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—24.
60. Kiss I. 1966: *Trachelomonas*-félék a Dél-Alföldről. [Trachelomonas-Kunde aus der Südlichen Tiefebene Ungarns]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—43.

61. Kiss I. 1966: Az *Ankistrodesmus braunii* és az *Ankistrodesmus pseudobraunii* variabilitása. [Die Variabilität von *Ankistrodesmus braunii* und *Ankistrodesmus pseudobraunii* n. sp.]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 45—67.
62. Kiss I. 1966: Inequality and inhibition of the polar growth of cells *Ankistrodesmus*. — Appendix; Proceedings of the seventh meeting of the Hungarian Biological Society, p. 5.
63. Kiss I. 1968: Vízfeltöréses („forrásos") talajfelületek vizsgálata a Dél-Alföld szikes területein, különös tekintettel a mikrovegetáció tömegprodukciós kialakulására. [Untersuchung von Wasseraufbruch ("Quellenhaltigen") Bodenfächen in den Natronhaltigen Gebieten der Südlichen Grossen Tiefebene Ungarns, mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Mikrovegetations-Massenproduktionen]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—38.
64. Kiss I. 1968: Ősgyep-maradvány az orosházi Nagytatársáncon. [Urrasen-Relikte an der Nagytatársánc (Grossen Tataren-Schanze) bei Orosháza]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 39—61.
65. Kiss I. 1968: A *Botrydiopsis* tömegprodukciós előfordulása a Dél-Alföldön. [*Botrydiopsis*-Massenproduktionen in der Südlichen Tiefebene Ungarns]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 63—76.
66. Kiss I. 1969: Die algologische Erforschung der Natrongewässer in Ungarn, mit besonderer Rücksicht auf die ökologischen und produktionbiologischen Verhältnisse. — Zusammenfassungen der am Natrongewässer Symposium vorgetragenen Abhandlungen Tihany, p. 1—3.
67. Kiss I. 1969: *Trachelomonas* és *Strombomonas* fajok Dél-Alföld szikes területeiről. [*Trachelomonas* und *Strombomonas* Arten aus dem natronhaltigen Gebieten des Alföld]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—12.
68. Kiss I. 1969: Tömegprodukciókat alkotó új *Gongrosira*-változat az alföldi szikes talajok vízfeltöréses felületeiről. [Eine Massenproduktion verursachende neue *Gongrosira*-Variante von den nässenden Flächen der Natronböden des Alföld]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 13—29.
69. Kiss I. 1969: Szikes területek algatömegprodukciós jelzései a foltos regradáció vízfeltöréses folyamatáról. [Algenmassenproduktionen auf Natronböden als Indikatoren des Wasseraufstieg-Prozesses der fläckemweisen Regradation]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 31—75.
70. Kiss I. 1970: Examination of algae mass-productions in alkaline soil-surfaces. — Publications of the Demographic Res. Inst. Abs. of the lectures deliveredat the 9th Hungarian Congress of Biol. 32: 53.
71. Kiss I. 1970: Újabb adatok a Kardoskút-pusztaközponti Fehér-tó algavegetációjához. [Neuere Beiträge zur Algenvegetation des Fehér-tó (Weissen-See) bei Kardoskút-Pusztaközpont]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 9—43.
72. Kiss I. 1970: Egy bugaci szikes tó vegetációs színeződést előidéző algatömegprodukciójáról. [Über die eine Vegetationsfärbung hervorrufene Algen-Massenproduktion einem bugacer Natrongewässer]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 45—53.
73. Kiss I. 1970: A Kakasszéki szikes tó mikrovegetációja. [Die Mikrovegetation des Natrosees bei Kakas-szék] — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 55—94.
74. Kiss I. 1971: A vízfeltörések szerepének vizsgálata a szikes talajok foltos „tarkaságában", különös tekintettel az algatömegprodukciók és a vegetációkép kialakulására, valamint az árvízszerű belvizek fellépésére. [Untersuchung der Rolle der Wasseraufbrüche in der fläckigen "Buntheit" der natronhaltigen Böden, mit besonderer Hinsicht auf die Algen-Massenproduktionen und die Gestaltung des Vegetationsbildes sowie das Auftreten hochwasserartiger Binnengewässer]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—31.
75. Kiss I. 1971: Szikes területek felpuposodásának és padkásodásának vizsgálata, tekintettel a növényzeti kép és az algavegetáció kialakulására. [Untersuchung der Aufblähhungen und Bermenbildung an Natronböden, mit Hinsicht auf die Gestaltung des Vegetationsbildes und der Algenvegetation]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 33—57.
76. Kiss I. 1971: A „meteorpapiros" és az alatta kialakuló Cyanophyta-tömegprodukciók vizsgálata a Szeged-környéki, a Dél-alföldi és a Duna—Tisza közi szikes tavakban. [Untersuchung der "Meteorpapier" und der darunter entstehenden Cyanophyten-Massenproduktionen in den Umgebung von Szeged,in der Südlichen Tiefebene und des Zwischenstromlandes zwischen Duna und Tisza]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 59—75.
77. Kiss I. 1972: A vízfeltörések szélsőségesen módosult algatömegprodukciós formái a Békés-csanádi löszhát szikes területein. [Extrem modifizierte Algen-Massenproduktionsformen der Wasseraufbrüche in den natronhaltigen Gebieten des Békés-Csanáder Lösz-Rückens]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—32.
78. Kiss I. 1972: Szikes tavak, mocsarak és a szikfok néhány sókedvelő növényének algatársulásokkal fellépő szintbeli anomáliája. [Niveauanomalien einiger salzliebender Pflanzen der Natrongewässer, Sümpfe und des natronakkumulationsniveaus mit Algenassoziationen]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 33—62.
79. Kiss I. 1973: A hazai szikes vizek további feltárásának és hasznosításának néhány kérdése a makro- és mikrovegetáció kutatása szempontjából. [Einige Fragen bezüglich der weiteren Erschliessung und Nutzbarmachung der ungarischen Natrongewässer vom Gesichspunkte der Makro- und Mikrovegetationforschung]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—18.
80. Kiss I. 1974: Három Bugac-környéki szikes-tó mikroflórájának és mikrovegetációjának összehasonlító vizsgálata. [Vergleichende Untersuchung der Mikroflora und Mikrovegetation dreier Natronseen in der Umgebung von Bugac]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—38.
81. Kiss I. 1975: Szikes és nem szikes biotópok algatömegprodukcióinak meteorobiológiai vizsgálata. — XVII. Hidrobiológus Napok, Tihany, M. Hidrol. Társ. kiadványa p. 1—3.

82. Kiss I. 1975: A Fülöpháza-környéki szikes tavak, a Szappanos-szék, a Zsíros-szék, a Hattyús-szék és a Kondor-tó mikroflórájának és mikrovegetációjának összehasonlító vizsgálata. [Vergleichende Untersuchung der Mikroflora und Mikrovegetation der Natrongewässer bei Fülöpháza]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 3—35.
83. Kiss I. 1975: Néhány Duna—Tisza közi szikes tó algaflórájának és algavegetációjának ökológiai vizsgálata. — M. Biol. Társ. XII. Vándorgyűlése előadásai p. 114-115.
84. Kiss I. 1975: Mass production occurence of the *Botrydium* species in the inundation areas of the Tisza and Maros in the environs of Szeged. — Tiscia 10: 39-44.
85. Kiss I. 1976: A pusztaföldvári Nagytatársánc és a rajta lévő ősgyep természetvédelmi, tudományos és közművelődési jelentősége. [Die Grosse Tatarenschenze zu Pusztaföldvár und die Bedeutung des hier vorhandenen Urrasens für den Naturschutz, die Wissenscheft und die Volksbildung]. Békés megyei Természetvédelmi Évkönyv, Békéscsaba p. 35—63.
86. Kiss I. 1976: Magyarország szikes tavainak áttekintése szikes tájcsoportok szerint. — Hidrol. Táj. p. 18—26.
87. Kiss I. 1976: Magyarország szikes tavaiban végzett hidrológiai és algológiai vizsgálataim áttekintése. [Die Durchblick meiner hydrologischen und algologischen Untersuchungen, die in den alkalischen Teichen und Ungarn gemachtwurden]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 51—69.
88. Kiss I. 1977: Investigation of the water-blooms of *Eudorina elegans* in the dead-arm of the River Tisza at the community Mártély. — Tiscia 12: 37—47.
89. Kiss I. 1977: Variability of *Scenedesmus ecornis* (Ralfs) Chod. in the dead-arm of the River Tisza at Körtvélyes. — Tiscia 12: 49—57.
90. Kiss I. 1978: Algological investigation in the dead-Tisza at Lakitelek-Tőserdő. — Tiscia 13: 27—47.
91. Kiss I. 1978: Occurrence of *Synura uvella* Ehr. var. *Tiszaensis* n. var. in the dead-arm of the River Tisza near Lakitelek. — Tiscia 13: 49—54.
92. Kiss I. 1978: Eutrophication of the dead-arms at Cibakháza, Csongrád, Tiszaug and Alpár in the mirror of the algal flora and algal vegetation. — Tiscia 13: 203—204.
93. Kiss I. 1978: A szabadszállási szikes tavak algaflórájának és egyes taxonok ozmotikus károsodásának vizsgálata. [Untersuchung der osmotischen Schädigung der Algenflora in den Natronseen bei Szabadszállás]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 63—80.
94. Kiss I., Marián, M., Horváth, I. 1978: Effect of the anthropogeneous pollution on the Tisza and its tributaries. — Tiscia 13: 163—168.
95. Kiss I. 1979: Algological investigations in the dead-arms of the River Tisza at Tiszaalpár and Tiszaug. — Tiscia 14: 41—61.
96. Kiss I. 1979: Seltene *Strombomonas*-Arten aus den Toten-Armen der Tisza (Theiss) am mittleren und oberen Flusslauf. — Tiscia 14: 63—70.
97. Kiss I. 1979: Problems of the environmental and nature conversation of the dead-arm and tributaries in the Upper-Tisza Region. — Tiscia 14: 242—243.
98. Kiss I. 1979: Szikes algatömegprodukcióktól az „időérzékenység" rejtélyének újabb megközelítése felé. [Von Natron-Wasser Algen-Massenproduktionen zur neuen Näherung des Rätsels der "Wetterampfindlichkeit"]. — Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 31—46.
99. Kiss I. 1979: Vízfeltörések szerepe a szikes talajok „tarkaságа" kialakításában. [The role of water uprushes in the "variegation" of sodic-soils]. — Bot. Közlem. 66: 177—184.
100. Kiss I. 1979: Algological and hydrological investigations into alkali soils with particular regard to the problems of water uprushes and variety of colours. — Acta Biol. Szeged. 25/3—4: 13—28.
101. Kiss I. 1982: Környezetvédelmi vonatkozások az algák szervesanyag-értékesítő képessége és az algaindikáció területén. [Umweltschutzbezichungen auf den Gebiete der Fähigkeit der Algen zur Verwertung organischer Stoffe und der Algen-Indikation]. Acta Acad. Paed. Szeged. 2: 17—32.
102. Kiss I. 1982: The algal flora and its seasonal aspects in the Körtvélyes and Mártély backwaters of the Tisza. — Tiscia 17: 51—65.
103. Kiss I. 1983: *Microcystis* type planococcus state of *Anabaena* in the transitorily alkalinized Tisza river. — Tiscia 18: 23—31.
104. Kiss I. 1983: The role of seasonal, edaphic and biotic factors in the development of phytoplankton communities in the Cibakháza backwater of the Tisza. — Tiscia 18: 33—46.
105. Kiss I. 1983: Új algák elnevezése Békés megyéről, Orosházáról és Orosháza határában lévő területekről. [Bezichung neuer Algen nach dem Komitat Békés, nach Orosháza und im Grenzbegiet von Orosháza gelegenen Gebieten]. — Békés Megyei Múzeumok Közleményei p. 327—360.
106. Kiss I. 1983: Szikes vizek, szikes talajok algológiai vizsgálata a Nyírség és a Hajdúság területén. [Algologische Untersuchung von Natrongewässern und Natronböden im Gebiete der Nyírség und Hajdúság (Ungarn)]. — Acta Acad. Paed. Szeged. Ser. Biol.-Geogr. p. 3—26.
107. Kiss I. 1984: Algological investigations in the waters of the Tisza basin at Alpár. — Tiscia 19: 49—58.
108. Kiss I. 1984: Az algák szervesanyaghasznosító képességének figyelembe vétele a biológiai vízminősítés érdekében. — Bot. Közlem. p. 261—267.
109. Kiss I. 1985: The development of starking algal mass productions at the Alpár-Basin region of the Tisza-Valley. — Tiscia 20: 13—28.
110. Kiss I. 1985: A légköri ionizáció szerepe az algatömegprodukciók kialakításában. [Die Rolle der atmosphärischen Ionisation in der Entstehund von Algenmassenproductionen]. — Acta Acad. Paed. Szeged. Ser. Biol.-Geogr. p. 3—22.

111. Kiss I. 1986: Az időérzékenység tükröződése néhány szépirodalmi alkotásban. [Die Danstellung der Empfindlichkeit gegen das Wetter in den belletristischen Werken]. — Acta Acad. Paed. Szeged. Ser. Litt-Ling. Aest. p. 113—121.
112. Kiss I. 1987: Soil algae from the Alpár basin. — Tiscia 22: 131.
113. Kiss I. 1987: Simultaneous appearance of algal mass-productions in the dead-Tisza at Tőserdő and in Lake Balaton in the summer of 1982. — Tiscia 22: 131—132.

(Cím—Address: Magyar Természettudományi Múzeum Növénytár, Budapest Pf. 222, H—1476 Hungary, *Dél-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség, Szeged, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

RÉGI-ÚJ ELEM A MAGYAR FLÓRÁBAN: A BORZAS MACSKAMENTA (*NEPETA PARVIFLORA* M. BIEB.)

LENDVAI GÁBOR

Elfogadva: 1993. augusztus 9.

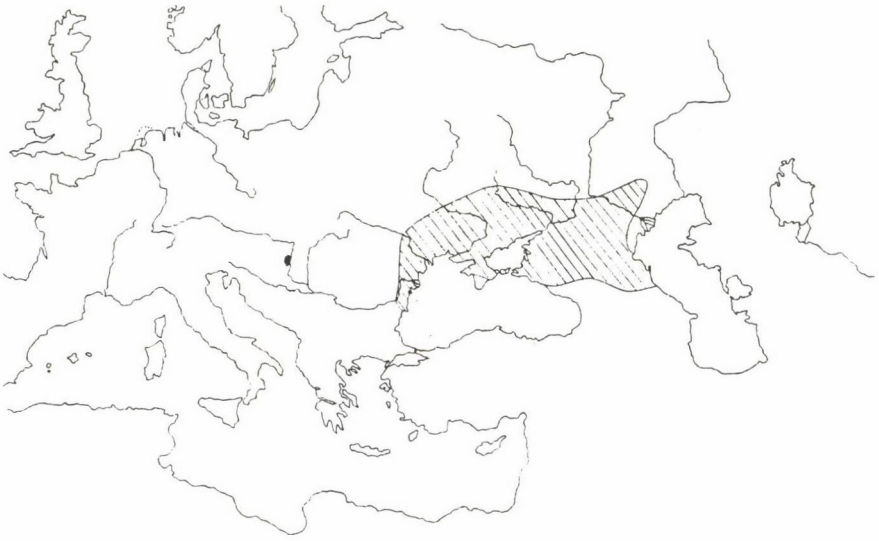
A Mezőföldön folytatott löszvegetáció kutatásaim során 1992. április 26-án egy addig nem ismert, nagy kiterjedésű ősgyepmaradványra bukkantam Aba-Belsőbáránd és Seregélyes között, a Dinnyés-Kajtori csatorna mentén. Május 17-én a terület újbóli átvizsgálásakor a számos jellemző és ritka löszsztyepfaj mellett egy általam addig nem látott, alacsony termetű ajakos növényfajt is találtam mintegy hat-nyolc példányban. A növény átlagosan húsz-negyven centiméter magas, tőből elágazó és erősen bokrosodó, a virágokat kivéve minden része feltűnően dússzőrű. A levelei rövidszőrösek, bársonyosak, a szár és a csészék viszont sűrű, fehéres, elálló szőröktől bozontosak. Legjellegzetesebb bélyegei, hogy virágai mélykékek, egyivarúak, a csészefogak pedig hosszú áralakúak, kihegyezettek, valamivel hosszabbak a csésze csövénél. A részletesebb vizsgálat alapján a növény a hazai flórában addig nem szereplő, bár korábbról nem teljesen ismeretlen borzas macskamentának *(Nepeta parviflora* M. BIEB.*)* bizonyult. Néhány héttel később egy újabb, jelentős állományát is megtaláltam Nagykarácsony közelében (Nagykarácsony: Nagyvölgy).

A *Nepeta parviflorát* hazánkban elsőként TAUSCHER GYULA fedezte fel Erzsi határában 1871 nyarán. Későbbi gyűjtőútjai során még további négy lelőhelyen is megtalálta (Pusztaszabolcs, Perkáta, Szentágota, Alsószentiván). TAUSCHER saját felfedezéseinek nagy jelentőséget tulajdonított, minthogy ez a faj addig csak a Kaszpi-tó mellékéről és az ukrán sztyepekről volt ismeretes. Rajta kívül azonban senki sem látta a növényt eredeti mezőföldi termőhelyein. Noha TAUSCHER gyűjteményéből több bizonyító herbáriumi példány is megtalálható a Természettudományi Múzeum Növénytárában, a későbbi botanikusok mégis sorra megkérdőjelezték az adatok hitelességét. JÁVORKA ugyan még mint valószínűleg kivadult növényt említi (JÁVORKA 1925), a Kézikönyvben viszont már „valószínűleg hamis" adatként szerepel (JÁVORKA és SOÓ 1951), SOÓ pedig a Synopsisba fel sem veszi megállapítván a fajról, hogy „adatai bizonnyal hamisak" (SOÓ 1968). Így a *Nepeta parviflora* soha nem volt a magyar flóra hivatalosan elismert tagja.

A *Nepeta parviflora* jellegzetes sztyepfaj, elterjedési területe a Kaszpi-tótól és az Alsó-Volga vidékétől húzódik nyugatra a délorosz és a Fekete-tenger melléki ukrán sztyepeken át egészen Kelet-Dobrudzsáig (SHISHKIN és YUZEPCHUK 1987). Eddig ismert legnyugatibb termőhelyei Dobrudzsában és Galati közelében vannak (SAVULESCU 1960; SHISHKIN és YUZEPCHUK 1987), bár SHISHKIN és YUZEPCHUK KERNERre hivatkozva Magyarországról is említi (1. ábra). Az erdélyi Mezőségben már csak testvérfaja, a keleti macskamenta *(Nepeta ucrainica* L.*)* fordul elő (JÁVORKA 1925; SAVULESCU 1960). A *Nepeta parviflora* élőhelye általában kötött talajú sztyepek, meszes lejtők (SHISHKIN és YUZEPCHUK 1987), a Fekete-tenger melléki területeken magasfüvű löszsztyepek (LENDVAI, RÉDEI MOLNÁR személyes megfigyelése).

Nálunk a növény eddig kizárólag csak löszpusztagyepből ismeretes. Cönológiailag mindkét jelenlegi termőhelyén a Salvio-Festucetum rupicolae rövidfüvű tí-

pusában él (1. táblázat). Előfordulása jellegzetesen csak a völgyek legszárazabb, nyugati-délnyugati kitettségű oldalaira korlátozódik, ahol (Belsőbáránd) más maradványfajokkal együtt (pl. *Crambe tataria*, *Ajuga laxmanni*) található. Hazai termőhelyei és előfordulási viszonyai, továbbá az a tény, hogy a növény kerti kultúrából nem ismert, nem dekoratív, s a termőhelyek emberi településektől, kastélyparkoktól távol fekszenek, alátámasztják azt a feltevést, hogy a *Nepeta parviflora* a magyar flóra őshonos tagja, a tátorjánhoz és a pamacslabodához hasonlóan az ősi sztyepflóra maradványfaja. Mindazonáltal behurcolását teljes bizonyossággal kizárni nem lehet. Elterjedési területétől távoli, izolált előfordulása pedig továbbra is magyarázatra szorul, noha hasonló, diszjunkt areája s izolált kárpát-medencei előfordulása több más, hazai növényfajnak (pl. *Aster cinereus*, *Dracocephalum ruyschiana*) is van.



1. ábra. A *Nepeta parviflora* M. Bieb. elterjedési területe
Figure 1. Distribution of *Nepeta parviflora*

1. táblázat
Table 1

A *Nepeta parviflora* M. Bieb. belsőbárándi termőhelyének cönológiai tabellája

Coenological data of the new locality of *Nepeta parviflora* at Belsőbáránd

FAJOK	Felvételek (borítási %)		
	1	2	3
Asszociáció karakterfajok			
Nepeta parviflora	3	3	3
Ajuga laxmanni	8	2	—
Crambe tataria	—	1	4
Euphorbia pannonica	4	8	10
Hypericum elegans	—	—	1
Taraxacum serotinum	3	—	2
Viola ambigua	3	—	—

FAJOK	Felvételek (borítási %)		
	1	2	3
Festucion rupicolae és Festucetalia fajok			
Achillea pannonica	8	5	4
Adonis vernalis	2	—	—
Asperula glauca	3	5	4
Aster linosyris	5	5	10
Astragalus onobrychis	10	3	8
Astragalus austriacus	—	3	1
Chrysopogon gryllus	2	—	—
Festuca pseudovina	15	15	15
Filipendula vulgaris	—	—	3
Inula ensifolia	10	—	—
Iris pumila	2	8	10
Jurinea mollis	—	—	3
Medicago falcata	5	5	5
Salvia austriaca	3	3	3
Salvia nemorosa	10	50	15
Seseli varium	10	4	10
Silene otites	—	—	1
Stipa capillata	2	2	1
Thesium ramosum	3	1	—
Thymus glabrencens	8	8	5
Verbascum phoeniceum	2	—	1
Veronica prostrata	—	3	—
Veronica spicata	—	—	5
Festuco-Brometea fajok			
Agropyron intermedium	18	5	10
Arenaria serpyllifolia	1	2	2
Asperula cynanchica	—	—	4
Botriochloa ischaemum	—	2	—
Centaurea sadlerana	1	—	—
Dorycnium germanicum	1	—	—
Eryngium campestre	5	—	—
Falcaria vulgaris	2	—	—
Koeleria cristata	—	1	1
Plantago media	4	—	3
Potentilla arenaria	—	4	5
Scabiosa ochroleuca	1	—	2
Erdőssztyep fajok			
Coronilla varia	1	—	—
Genista elatior	—	—	2
Inula germanica	3	—	—
Inula hirta	2	—	—
Teucrium chamaedrys	20	10	—
Thalictrum minus	1	—	—
Egyéb járulékos fajok			
Agrimonia eupatoria	1	—	—
Allium sp.	1	1	2
Carex sp.	8	3	—
Cruciferae	2	2	—
Alyssum alyssoides	—	2	2

IRODALOM—LITERATURE

JÁVORKA S. 1925: Magyar Flóra. — Studium Kiadó, Budapest.
JÁVORKA S.—SOÓ R. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
SAVULESCU, T. 1960: Flora Reipublicae Popularis Romanicae. Vol. VIII. — Academia R. P. R.
SHISHKIN, B. K.—YUZEPCHUK, S. V. 1987: Flora of the U. S. S. R. Vol. XX. — Bishen Singh M. P. S. & Koeltz Scientific Books (English translation).
SOÓ R. 1968: A Magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Vol. VII. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

AN OLD-NEW MEMBER OF THE HUNGARIAN FLORA: *NEPETA PARVIFLORA* M. BIEB.

G. Lendvai

During a vegetation survey in Mezőföld (Central Hungary), the author discovered a new species *(Nepeta parviflora)* for the Hungarian flora in May, 1992. Though this species was collected first by GYULA TAUSCHER in 1871, his five data were questioned by later botanists, and the species has never been recognized as a member of the flora of Hungary.

This species occurs from the Caspian lake to East Roumania through the South Russian and Ukrainian steppes (Fig. 1.). In Hungary, its typical habitat is the short grass variant of the loess grassland (Salvio-Festucetum rupicolae) (Table 1.). On the basis of its general distribution, the state of its local habitats and the improbability of its human propagation and release, the author argue that the *Nepeta parviflora* should be considered a typical relic species of the loess vegetation in Hungary.

(Cím—Address: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete — Institute of Ecology and Botany of the Hungarian Academy of Sciences —, Vácrátót, H—2163 Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

A VÁCI NASZÁLY VEGETÁCIÓTÉRKÉPE*

VOJTKÓ ANDRÁS

Elfogadva: 1993. június 9.

Bevezetés

A Vác felett emelkedő Naszály már a múlt század első felében felhívta magára a botanikusok figyelmét. Az első megjelent mű, amiben a hegy említést kapott, SADLER (1840) „Flora comitatus Pesthiensis in uno volumine" volt, majd a század közepe táján főleg KERNER leírásai tájékoztattak bővebben a területről. 100 évvel később látott napvilágot ZÓLYOMI geobotanikai tanulmánya (1942), melyben mint flóraválasztót jellemezte a Naszályt, és rámutatott arra, hogy a Magyar Középhegység endemikus fajai megosztottak a dunántúli és az északi tájegység élőhelyei között, és igen ritkán keverednek a mediterrán—atlanti—illir flóraelemek a kontinentális—keletbalkán (moesiai)-dacikus flóraelemekkel. Ezek után már többet is olvashatunk a terület növényzetéről és geológiájáról. KÁRPÁTI (1952) igen részletekbe menően jellemzi a flórát, LEÉL-ÖSSY (1952) pedig a geomorfológiát. HORVÁTH hosszas és alapos florisztikai megfigyeléseit közli (1987), melyet jelen mű szerzője újabb adatokkal is kiegészítve megerősít (VOJTKÓ 1993).

Sajnos a tudomány és a kívülállók számára nem hozzáférhető VIDA 1950-es évekbeli ide vonatkozó vegetációtérképező munkája, — melyre több helyen is találunk korabeli hivatkozást — pedig a változást a flórában és vegetációban ez alapján láthatóvá tehetnénk.

Anyag és módszer

A térképezett terület határai: északon a Monyók patak allúviális völgye, nyugaton a bányaterület, délen a természetes vegetáció által borított sáv, keleten a Kosd község feletti Szarvas-hegy kultúrerdőitől (telepített szelídgesztenyés) északra meghúzható vonal.

A Naszály növénytársulásait főként fajaik, néhol cönológiai felvételeik alapján is jellemzem. A vegetációtérképet terepbejárások alapján, 1:10 000-es léptékű térképlapokra készítettem. A terepmunka nagy részét 1991—1992-ben végeztem, mely része az egri Főiskola Növénytani Tanszéke által végzett É-i Középhegységbeli OTKA kutatásnak.

Eredmények

1. Szubmontán bükkös (Melitti-Fagetum)

Extrazonálisan az É-i oldalon 400—600 m magasságban, és a tetőn (650 m, kőrissel keveredve) mészkövön található. Alapesetnek tekintettem a térkép rajzolásánál az üde talajt jelző *Asperula odorata* típust. Ezenkívül előfordulnak még, a gyengén kisavanyodó alzatot bíró *Carex pilosa,* a bázisgazdag talajt jelző *Melica uniflora,* és a termőhely meredekké válásával kialakuló nudum típusok. A sziklai erdőkkel közvetlenül érintkező állományok egy része hársas *(Tilia platyphyllos* et *cordata)* konszociációként értékelhetők.

* OTKA 498 No. 20.



1. ábra. A Naszály hegy K-i felének vegetációtérképe
Figure 1. Vegetation map of the east part of the Naszály hill

1. szubmontán bükkös (Melitti-Fagetum), 2. gyertyános bükkös (Melitti-Fagetum carpinetosum), 3. gyertyános tölgyes (Querco petraeae-Carpinetum), 4. cseres tölgyes (Quercetum petraeae-cerris), 5. bükksásos típus (Carex pilosa fac.), 6. nudum, 7. gyöngyperjés típus (Melica uniflora fac.), 8. ligeti perjés típus (Poa nemoralis fac.), 9. hársas típus (Tilia spp. konsoc.), 10. perjeszittyós típus (Luzula albida fac.), 11. erdei nádperjés típus (Calamagrostis arundinacea fac.), 12. mészkedvelő tölgyes (Orno-Quercetum), 13. karsztbokorerdő (Cotino-Quercetum), 14. lappangó sásos típus (Carex humilis fac.), 15. bajuszos kásafüves típus (Oryzopsis virescens fac.), 16. bokorerdő (Ceraso-Quercetum pubescentis), 17. mészkerülő tölgyes (Genisto tinctoriae-Quercetum), 18. andezit tölgyes (Poo pannonicae-Quercetum), 19. hársas kőrises (Tilio-Fraxinetum), 20. hársas sziklai erdő (Asplenio-Tilietum), 21. hársas sziklai erdő gyöngyvesszővel és nyúlfarkfűvel (Tilio-Fraxinetum spiraeetosum et seslerietosum), 22. hársas törmeléklejtő erdő (Mercuriali-Tilietum), 23. szurdokerdő (Phyllitidi-Aceretum), 24. sztepprét (Pulsatillo-Festucetum rupicolae), 25. sziklafüves lejtő (Chrysopogono-Caricetum humilis), 26. nyúlfarkfüves sziklagyep (Seslerietum sadleranae), 27. mészkerülő sziklagyep (Poëtum pannonicae* scabrae), 28. tó, 29. kőrisesedés (magas) (Fraxinus excelsior), 30. kőrisesedés (virágos) (Fraxinus ornus), 31. fenyves telepítés (Pinetum cult.), 32. bánya, 33. irtás.

Két cönológiai felvétel a társulásból: 20×20 m; alapkőzet: mészkő/mészkő;
magasság: 550 m/420 m;
A szint: 22 m/22 m, 85%/90%, 15—30 cm/10—20 cm;
B szint: 0/3 m, 0/1%;
C szint: 25 cm/25 cm, 80%/70%;
A szintfajok: *Acer pseudo-planatus* +/—, *Carpinus betulus* +—1/1, *Cerasus avium* —/+, *Fagus sylvatica* 3—4/3—4, *Fraxinus excelsior* +/+—1, *Quercus petraea* +/+.
B szintfaj: *Carpinus betulus* —/+.
C szintfajok: *Aconitum vulparia* +—1/—, *Anthriscus sylvestris* +/—, *Asarum europaeum* +—1/—, *Asperula odorata* 1/1—2, *Campanula tracheleum* +/—, *Carex pilosa* —/1, *Cerasus avium* —/+, *Clematis vitalba* —/+, *Fagus sylvatica* +/—, *Fraxinus excelsior* +/+, *Geum urbanum* +/—, *Glechoma hirsuta* +—1/—, *Hedera helix* —/+, *Hordelymus europaeus* +/—, *Lapsana communis* +/+, *Lathyrus vernus* +/—, *Lilium martagon* +/—, *Melica uniflora* +—1/+—1, *Melittis melissophyllum* +/—, *Mercurialis perennis* 1—2/1, *Mycelis muralis* —/+, *Poa nemoralis* —/+, *Polygonatum odoratum* +/—, *Primula veris* +/—, *Pulmonaria officinalis* +/—, *Sanicula europaea* —/+, *Scrophularia nodosa* —/+, *Viola sylvestris* —/+.

2. Gyertyános bükkös (Melitti-Fagetum carpinetosum)

A hegy É-i oldalán, 300 m és 400 m tszf. magasság között, mészkövön és homokkövön fordul elő. Az előzőtől megkívántam különböztetni, ezt a lombkoronaszintben főként gyertyán uralmú, és jelentős területet borító bükkös típust. Alapesete a *Carex pilosa* dominanciájával jellemezhető lágyszárúszint. Míg az előzőt az erdészet nem műveli, addig ezt kezeli, vágja.

3. Gyertyános tölgyes (Querco petraeae-Carpinetum);

A hegy É-i oldalának lábánál, a Monyók-völgy rétjeivel érintkezésben, és a gerincen keskeny sávban végighúzódva találjuk ezt a társulást, mészkő és homokkő alapkőzeten. Leginkább *Carex pilosa* dominál a gyepszintben, de a gyertyános bükkösökkel érintkezve *Melica uniflora* típus is kialakulhat. Az északi irányba futó eróziós völgyek mentén, főleg nudum állományok vannak. Előfordul még a *Poa nemoralis* facies is nagyobb területen.
Tavaszi aszpektusát *Anemone ranunculoides, Corydalis cava, Ficaria verna, Galanthus nivalis, Glechoma hirsuta, Mercurialis perennis* alkotja.
Két cönológiai felvétel a társulásból: 20×20 m alapkőzet: homokkő/mészkő;
magasság: 520 m/300 m;
A szint: 20 m/20 m, 70%/80%, 20—30 cm/15—20 cm;
B szint: 2,5 m/3 m, +/1%;
C szint: 30 cm/30 cm, 85%/70%;
A szintfajok: *Carpinus betulus* +—1/1—2, *Fagus sylvatica* 1/+, *Fraxinus excelsior* —/+—1, *Quercus petraea* 3/2.
B szintfajok: *Acer pseudo-platanus* +/—, *Carpinus betulus* +/+, *Fraxinus excelsior* +/—.
C szintfajok: *Acer platanoides* +/—, *Alliaria petiolata* —/+, *Anthriscus sylvestris* —/+, *Asperula odorata* 1/1—2, *Calamagrostis arundinacea* +/—, *Campanula tracheleum* —/+ *Carex pilosa* 2—3/2, *Cephalanthera rubra* —/+, *Chrysanthemum corymbosum* +/—, *Clematis vitalba* —/+, *Clinopodium vulgare* +/—, *Cornus sanguinea* —/+, *Epipactis helleborine* —/+, *Fragaria vesca* +/—, *Fraxinus excelsior* —/+, *Galeobdolon luteum* —/+, *Galium schultesii* +—1/—, *Geum urbanum* —/+, *Hedera helix* —/+, *Heracleum sphondylium* +/—, *Hieracium umbellatum* +/—, *Hordelymus europaeus* +/+, *Lapsana communis* —/+, *Lathyrus vernus* +/—, *Melica*

uniflora +—1/1—2, *Melittis melissophyllum* +/—, *Moehringia trinerva* —/+, *Mycelis muralis* +/+, *Poa nemoralis* +/+, *Pulmonaria officinalis* +/+, *Rubus sp.* +/—, *Scrophularia nodosa* +/—, *Stachys sylvatica* —/+, *Symphytum tuberosum* +/—, *Torilis japonica* —/+, *Ulmus scrabra* —/+.

4. Cseres tölgyes (Quercetum petraeae-cerris)

Főként D-i expozícióban találhatók állományai, 500—600 m-es magasságban. Mészkő alapkőzeten két leggyakoribb faciesalkotó, a *Melica uniflora*, és a *Poa nemoralis*. Megemlíthető növényei: *Adonis vernalis, Orchis purpurea, Pulmonaria mollissima, Sarothamnus scoparius.*

Kisavanyodó homokkövön, mészkerülő tölgyessel érintkezve él a *Luzula albida* típus *Anthoxanthum odoratum*, és *Viscaria vulgaris* fajokkal, valamint a *Calamagrostis arundinacea* típus *Pteridium aquilinum*mal.

5. Mészkedvelő tölgyes (Orno-Quercetum)

A D-i oldal dolomit alapkőzetének társulása, 400 m-es magasságtól 620 m-ig is felhúzódik, néhol keveredve a karsztbokorerdő állományával. Aljnövényzetében dominálhat a *Brachypodium pinnatum*, néhol az *Oryzopsis virescens*, és a *Melica uniflora*. Különösen izgalmas lehet további vizsgálatra a *Carex humilis* tömegével jellemezhető fácies, mely fiziognómiájában leginkább a dunántúli Fago-Ornetumra hasonlít.

A társulás kiemelkedő fajai: *Cornus mas, Fraxinus ornus, Quercus pubescens, Viburnum lantana, Adonis vernalis, Anthericum ramosum, Geranium sanguineum, Inula ensifolia, Primula veris, Sanguisorba minor, Saxifraga tridactylites, Seseli osseum, Stachys recta, Taraxacum laevigatum.*

6. Karsztbokorerdő (Cotino-Quercetum)

Kizárólag a Látó-hegy D-i dolomitkúpján él. Mozaikos elrendezésű facsoportjai váltakoznak nyíltabb- és zártabb dolomit sziklagyepekkel. A második lombkoronaszintet adó molyhos tölgy *(Quercus pubescens)* és virágos kőris *(Fraxinus ornus)* egyedei 4—6 méter magasak, és néha keveredne az ostorménfa *(Viburnum lantana)* példányaival. A lágyszárúszint domináns fajai a *Carex humilis*, és a *Brachypodium pinnatum.*

A társulás kiemelhető fajai: *Adonis vernalis, Alyssum montanum, Astragalus vesicarius ssp. albidus, Asyneuma canescens, Cephalanthera rubra, Dictamnus albus, Erysimum pallidiflorum, Limodorum abortivum, Melittis melissophyllum, Orchis purpurea, Orchis tridentata, Primula veris, Pulsatilla grandis, Seseli osseum, Sorbus aria, Thalictrum minus.*

7. Bokorerdő (Ceraso-Quercetum pubescentis)

Kontinentális jellegű társulás, melynek az É-i mészkő gerincélen keskeny sávban fellelhető állományait jellemzem. Fajösszetételében és szerkezetében némiképp eltér az É-i Középhegység sajmeggyes bokorerdeitől, de fragmentuma jól beleilleszthető a társulás elterjedésébe (JAKUCS 1961). Mivel sziklai erdőkkel váltakozva meglehetősen mozaikosan fordul elő, a térképen ennek megfelelően tüntettem fel. Az alacsony lombkoronaszintet *Cerasus mahaleb, Fraxinus excelsior, Quercus pubescens, Tilia platyphyllos* alkotja.

A lágyszárúszint kiemelhető fajai: *Aconitum anthora, Allium flavum, Asplenium trichomanes, Ceterach officinarum* ssp. *bivalens, Cotoneaster matrensis, Scabiosa ochroleuca, Seseli osseum, Spiraea media, Vincetoxicum hirundinaria.*

8. Sziklai cserjés (Waldsteinio-Spiraeetum mediae)

Foltjai igen gyakoriak a K-i gerincélen (itt hársas-kőrisbe fokozatos az átmenete, ill. a *Sesleria* gyepeket veszi körül), és a kilátó alatt délies kitettségben, mészkövön.
Kiemelhető fajai: *Aconitum anthora, Cotoneaster matrensis, Rosa spinosissima* ssp. *pimpinellifolia, Sesleria sadlerana, Waldsteinia geoides.*

9. Sziklai hársas (Asplenio-Tilietum) nom. prov.)

Ez a leíratlan társulás az É-Középhegységben igen elterjedt meszes kőzeteken (Bükk, Uppony, Aggteleki-karszt). Tapasztalatok szerint mindenképp elkülönítendő, a főleg tetőkön megmaradt — kontinentális sztyepp reliktum — hársas-kőrises sziklaerdőtől. Mivel kialakulása a mészkő sziklaalakzataihoz kötött, lombkoronaszintje sziklalakó fafajok (főleg *Tilia platyphyllos* et *cordata*) gyengén kifejlődött egyedeiből áll. A Naszály É-i meredek oldala különösen kedvez a sziklai társulások kialakulásának. Ezért igen formagazdagok e 50—60°-os lejtők, és igen sokszor a térképezésnél egybeolvadnak a különböző állomány- és társuláshatárok (a térképen fehér mezőbe tett azonosító jellel ábrázoltam a sziklai erdők „egyvelegét").
Cönológiai felvétel a társulás egy állományából: alapkőzet: mészkő;
magasság: 520 m;
lejtőszög: 60°;
kitettség: É, méret 20×20 m;
A szint: 8 m, 65%, 15 cm;
B szint: 2 m, 5%;
C szint: 15 cm, 15%.
A2 szintfajok: *Fraxinus excelsior* +, *Tilia platyphyllos* 3—4.
B szintfajok: *Cornus mas* +—1, *Euonymus verrucosus* +.
C szint fajai: *Alliaria petiolata* +—1, *Arabis turrita* +, *Asplenium trichomanes* +, *Campanula persicifolia* +, *Cardaminopsis arenosa* +—1, *Cystopteris fragilis* +, *Geranium robertianum* +, *Mercurialis perennis* +, *Polypodium vulgare* +, *Primula veris* +, *Sedum maximum* +, *Sesleria sadlerana* +—1.

10. Hársas kőrises (Tilio-Fraxinetum)

A tetőn és az É-i mészkő sziklaéleken találhatjuk kisebb állományait. Keveredik más sziklai társulásokkal pl. sziklai cserjés, sziklai hársas, szurdokerdő.
Kiemelhető fajai: *Arabis hirsuta, Arum orientale, Ceterach officinarum* ssp. *bivalens, Corydalis cava* et *solida, Galanthus nivalis, Geranium lucidum, Mercurialis perennis, Sesleria sadlerana.*

11. Hársas-törmeléklejtő erdő (Mercuriali-Tilietum)

Az É-i lejtők mészkő görgetegén fordul elő tipikus formában. Néhol bükkössel érintkezik, vagy sziklaerdővel. Termőhelyén, a mozgó kőtörmelék szinte csak a fásszárú növényeket kíméli meg, ezért is szegényes a C szintje.
Két cönológiai felvétel a társulásból: 20×20 m;
alapkőzet: mészkő/mészkő;
magasság: 490 m/550 m;
lejtőszög: 40°/50°;
kitettség: K—ÉK/É;
A szint: 16—18 m/15 m, 80%/60%, 10—30 cm/20—30 cm;
B szint: 0/2 m, 0/1%;
C szint: 20 cm/30 cm, 15%/40%.
A szintfajok: *Acer campestre* +/—, *Acer platanoides* —/+, *Acer pseudo-platanus* +/+, *Carpinus betulus* +/—, *Fagus sylvatica* +/—, *Fraxius excelsior* 2/2, *Tilia platyphyllos* +—1/1.

B szintfaj: *Cornus mas* —/+.
C szintfajok: *Acer platanoides* —/+, *Acer pseudo-platanus* —/+, *Alliaria petiolata* +/—, *Arabis turrita* —/+, *Asperula odorata* +/—, *Campanula tracheleum* +/—, *Chelidonium majus* +/—, *Clematis vitalba* —/+, *Galeobdolon luteum* —/+—1, *Galium schultesii* —/+, *Geranium robertianum* —/1—2, *Lilium martagon* +/—, *Mercurialis perennis* +—1/+—1, *Mycelis muralis* —/+, *Viola sylvestris* +/—.

12. Szurdokerdő (Phyllitidi-Aceretum).

Fragmentum jellegű állománya található a Násznép-barlang előtt és a térképezett terület NY-i felén. Az alacsony tengerszint feletti magasság miatt, és mert nincs igazi szurdokvölgy a Naszályban, a szurdokerdők fajösszetételben messze elmaradnak a tipikus élőhelyeken kialakultaktól pl. a bükkiektől is. Kiemelhető fajai: *Arum orientale, Galeobdolon luteum, Geranium robertianum, Lilium martagon, Lunaria rediviva, Mercurialis perennis, Parietaria officinalis.*

13. Mészkerülő tölgyes (Genisto tinctoriae-Quercetum petraeae)

Kis kiterjedésű, homokkő alapkőzethez rendelt társulás. Állományai a szintén acidofil jellegű *Luzulás* cseres tölgyessel érintkeznek. Fajszegény és könnyen degradálódó a vékonyrétegű savanyú pH-jú talaja miatt. Leginkább *Luzula albida* típusa terjedt el.
Kiemelhető növényei: *Anthoxanthum odoratum, Cardaminopsis arenosa, Genista tinctoria* ssp. *elata, Viscaria vulgaris.*

14. Andezit tölgyes (Poo pannonicae-Quercetum petraeae)

Egyetlen folton, homokkövön megjelenő társulás. A lombkorona szintje alacsony, — virágos kőris *(Fraxinus ornus)* és molyhos tölgy alkotja *(Quercus pubescens)* —, cserjeszint hiányzik, és a lágyszárú szintnek is kevés faja van: *Galium schultesii, Hypericum perforatum, Poa pannonica* ssp. *scabra, Teucrium chamaedrys, Veronica chamaedrys.*

15. Sztyeprét (Pulsatillo-Festucetum rupicolae)

A Szarvas-hegy mészkő gerincén több gyepfolt is található 460—640 m magasság között. Ezek leginkább két csoportba sorolhatók. Az egyik a sztyeprét jellegű, — másik a nyúlfarkfüves gyeptársulás. Igen gazdag fajokban mindkettő. E helyen csak a sztyeprétek említésre érdemes fajait találjuk: *Adonis vernalis, Asparagus officinalis, Centaurea sadlerana, Helianthemum numullarium, Iris pumila, Iris variegata, Melica ciliata, Polygonatum odoratum, Pulsatilla grandis, Rosa spinosissima* ssp. *pimpinellifolia, Seseli osseum, Silene otites, Teucrium montanum, Thesium linophyllon.*

16. Zárt dolomit sziklagyep (Chrysopogono-Caricetum humilis)

Kizárólag a Látó-hegyen és a vele szomszédos dolomit oldalakon található. Karsztbokorerdő foltokkal váltakozva, nyíltabb-zártabb állományokat alkot. Ritka fajokban igen gazdag gyeptársulás, erős szubmediterrán jelleggel.
Kiemelhető fajai: *Adonis vernalis, Alyssum montanum, Anthericum ramosum, Astragalus vesicarius* ssp. *albidus, Carex humilis, Chrysopogon gryllus, Crupina vulgaris, Erysimum pallidiflorum, Euphorbia segueriana* ssp. *minor, Festuca pallens, Fumana procumbens, Globularia aphyllanthes, Iris pumila, Jurinea mollis, Linum tenuifolium, Minuartia sertacea, Onosma arenaria, Orlaya grandiflora, Pulsatilla grandis, Scorzonera austriaca, Seseli leucospermum, Stipa pennata, Teucrium montanum.*

17. Nyílt dolomit sziklagyep (Seseli leucospermo-Festucetum pallentis)

Szintén a Látó-hegy dolomitkúpján forul elő ez a gyeptársulás is. A zárt dolomit gyeppel szemben inkább fajszegényebb, — a kiugró sziklák társulása.

Kiemelhető fajai: *Alyssum montanum, Anthericum ramosum, Festuca pallens, Fumana procumbens, Globularia aphyllanthes, Minuartia setancea, Paronychia cephalotes, Sedum album, Seseli leucospermum, Seseli osseum, Silene otites, Teucrium montanum.*

18. Andezit magyarperjés sziklagyep (Poëtum pannonicae* scabrae)

Csupán egyetlen helyen, a Nagybánya-kő szikláin él. Nyílt gyepje igen veszélyeztetett, a bányából kikerülő gyomnövényektől.

Fajszegény állományának kiemelhető növényei: *Melica ciliata, Poa pannonica* ssp. *scabra, Potentilla arenaria, Sedum acre, Seseli osseum, Silene otites.*

19. Nyúlfarkfüves sziklagyep (Seslerietum sadleranae)

A Szarvas-hegy mészkő gerincének igen régóta vizsgált társulása. A budai hegyekben dolomiton fordul elő, dolomitra jellemző fajösszetételben. Mint ZÓLYOMI (1958) és PODANI (1978) is kimutatta a Naszály nyúlfarkfüves gyepje az É-i Középhegységi *Sesleriás* gyepek subasszociációjaként értékelhető.

Kiemelhető fajai: *Rosa spinosissima* ssp. *pimpinellifolia, Spiraea media, Ceterach officinarum* ssp. *bivalens, Festuca pallens, Geranium sanguineum, Iris graminea* ssp. *pseudocyperus, Iris variegata, Jovibarba hirta, Minuartia setacea, Polygonatum odoratum, Polypodium vulgare, Primula veris, Pulsatilla grandis, Saxifraga paniculata, Sedum album, Seseli osseum, Sesleria sadlerana, Teucrium montanum, Viola tricolor.*

Mohafajai: *Ctenidium molluscum, Dicranum scoparium, Homalothecium lutescens, Hylocomnium splendens, Hypnum cupressiforme, Rhytidiadelphus triquetrus.*

A bükki Szarvaskőn, és a bódvarákói Esztramoson végzett megfigyeléseim szerint, a hasonlóan záródott (borítása 95—100%) *Sesleriás* gyepek *Spiraea* cserjéssel keveredtek, és hasonlóan gazdag a mohaszintjük is.

20. Félszáraz gyepek (Polygalo-Brachypodietum pinnati)

A hegy D-i lábánál elsődlegesen is, és írtás hatására agyagmárgán létrejött gyeptípus. Fajgazdagsága és feltáratlansága indokolja további részletes vizsgálatát. Kiemelkedő fajai: *Adonis vernalis, Anacamptis pyramidalis, Anthyllis vulneraria, Brachypodium pinnatum, Chamaecytisus austriacus, Dianthus pontederae, Dictamnus albus, Dorycnium herbaceum, Globularia aphyllanthes, Inula ensifolia, Iris variegata, Jurinea mollis, Linum flavum, L. hirsutum, L. tenuifolium, Peucedanum cervaria, Polygala major, Stipa pennata, Thalictrum minus.*

21. Vízi, mocsári növényzet

A hegy tetején, lefolyástalan mederben kialakult tóban, — melynek átmérője nedvesebb időszakában elérheti a 30 m-t is —, és körülötte találkozunk e növényzeti típussal. Megemlíthető növényei: *Alisma plantago-aquatica, Glyceria maxima, Lemna minor, Lycopus europaeus, Polygonum hydropiper, Ranunculus sceleratus.*

Összefoglalás

A Vác felett emelkedő Naszály (652 m) megközelítőleg K—Ny irányú gerince élesen kettéválasztja a hegy két oldalán kialakult növényzetet. Ennek megfelelően, az É-i lejtőn leginkább gyertyános tölgyesek (Querco-Carpinetum) és bükkösök (Melitti-Fagetum) alakultak ki, a D-i oldalon cseres tölgyes (Quercetum petraeae-cerris) és melegkedvelő tölgyes (Orno-Quercetum) uralkodik.

Az alapkőzet változásait hűen követve jelentős területen van dolomit vegetáció (Cotino-Quercetum, Chrysopogono-Caricetum humilis, Seseli leucospermo-Festucetum

pallentis), a homokköves részeken mészkerülő növényzet (Genisto tinctoriae-Quercetum, Poo pannonicae-Quercetum, Poëtum pannonicae* scabrae) is megjelenik. A mészkőrög meredek északi oldalát változatos és háborítatlan sziklai növényzet borítja (Waldsteinio-Spiraeetum, Asplenio-Tilietum, Tilio-Fraxinetum, Mercuriali-Tilietum, Phyllitidi-Aceretum), a legkülönbözőbb megjelenésben.

IRODALOM—LITERATURE

BORBÁS V. 1879: A főváros és környékének növényzete. — Budapest, 172 pp.

HORÁNSZKY A. 1964: Die Walder des Szentendre—Visegrader Gebirges. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 288 pp.

HORVÁTH K. 1987: Tőkés Lajos flóraműve és az elmúlt 85 év változásai Vác és környéke növényzetében. — Váci Könyvek (Vak Bottyán Múzeum, Vác) 3: 7—35.

JAKUCS P. 1961: Die phytozönologischen Verhaltnisse der Flaumeichen Busvhwalder Südostmitteleuropas. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 314 pp.

K. LÁNG E. 1966: Összehasonlító talaj- és növényanalízis dolomit- és mészkő-sziklagyepekben. — Bot. Közl. 53: 175—184.

KÁRPÁTI Z. 1952: Az Északi hegyvidék nyugati részének növényföldrajzi áttekintése. — Földrajzi Értesítő I: 289—315.

LEÉL-ÖSSY S. 1952: Geomorfológiai vizsgálatok a Váckörnyéki triászrögökön. — Földrajzi Értesítő I: 363—382.

M. DRASKOVITS R. 1967: A Linum dolomiticum Borb. cönológiai viszonyai. — Bot. Közl. 54: III. 193—201.

PODANI J. 1978: A method for clustering of binary (floristical) data in vegetation research. — Acta Bot. Hung. 24: 121—137.

SOÓ R. 1964—80: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. — Akadémiai Kiadó Budapest.

VOJTKÓ A. 1993: A Naszály hegy flórája — Acta Acad. Paed. Agr. (in print)

ZÓLYOMI B. 1936: A pannóniai flóratartomány és az északnyugatnak határos területek sziklanövényzetének áttekintése. — Ann. Mus. Nat. Hung. XXX: 136—174.

ZÓLYOMI B. 1942: A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. — Bot. Közl. 39: 209—231.

ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. — In: Budapest természeti képe (szerk: PÉCSI M.), 509—642, Akadémiai Kiadó, Budapest.

ZÓLYOMI B. 1966: A pannóniai flóratartomány és a környező területek sziklagyepjeinek új osztályozása. — Bot. Közl. 53: 49—54.

VEGETATION MAP OF THE NASZÁLY HILL

A. Vojtkó

The ridge of Naszály of approximately east-west direction rising above the town of Vác, separetes the vegetation growing on the two different sides of the hill. This is the reason why there are Querco-Carpinetum and Melitti-Fagetum communities on the northern side and on the southern slope the major communities are the Quercetum petraeae-cerris and Orno-Quercetum communities. Following the changes of the badrocks there is a dolomite vegetation on a considerably large area (Cotino-Quercetum, Chryso-pogono-Caricetum humilis, Seseli leucospermo-Festucetum pallentis) and on other parts, which are built of sandstone, acidophyllous vegetation occurs. The steep northern side of the limestone hill is covered with varied and undisturbed rock vegetation (Waldsteinio-Spiraeetum, Asplenio-Tilietum, Tilio-Fraxinetum, Mercuriali-Tilietum, Phyllitidi-Aceretum) in very different occurances.

(Cím—Address: Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszék, Eger, Pf. 43., H—3301, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

A HARANGLÁB (AQUILEGIA VULGARIS L.) ELŐFORDULÁSA A HAJDÚSÁGI ERDŐSPUSZTÁKON

JUHÁSZ LAJOS—MADARÁSZ LAJOS—VAS ANDRÁS

Elfogadva: 1993. július 6.

A Hajdúsági Erdőspusztákon 1986 óta folytatunk zoológiai (ornithológiai) és ezzel kapcsolatos botanikai kutatásokat. Vizsgálatainkat döntően a mintegy 20 000 ha-os területen még fellelhető eltérő nagyságú reliktum jellegű keményfa ligeterdőkben végezzük. A kiemelt projekt területek egyike a Debrecentől keletre 10 km távolságban elterülő 38 ha kiterjedésű nagycserei maradvány keményfa ligeterdő. Ezen a területen 1993. május 18-án a harangláb *(Aquilegia vulgaris* L.) kisebb csoportokra tagolt állományát fedeztük fel.

A következőkben a harangláb állománynak is élőhelyt adó nagycserei keményfa ligeterdő tágabb környezetét, valamint az erdő főbb növényzeti viszonyait összegezzük.

E táj növényföldrajzilag az Alföld (Eupannonicum) flóravidékének Nyírségense flórajárásának része (SOÓ 1964). A klimatikus viszonyoknak megfelelően a szukcessziós fejlődés klimaxstádiumaként a Nyírség homoktalajain zonálisan alföldi kocsányos tölgyesek alakultak ki, melyek mind a mai Erdőspusztán, mind az egész Nyírségben jelentős területeket borító állománnyal rendelkeztek. A klimazonális erdő összefüggő állományait edafikus és hidrológiai, valamint a felszíni homoki formakincseknek megfelelően szárazabb térszínek (homokpuszták, homokhátak) vagy a nedvesebb buckaközti mélyedésekben, ősi folyómedreket kísérve keményfa ligetek (nyírvízlaposok), „lábvizekben" álló facsoportok tagolták (MAROSI és SZILÁRD 1969; RAKONCZAI 1988). E potenciális állapotokra jellemző növényzeti formációkat az emberi beavatkozás, különösen a XIX. sz-ban felerősödő betelepítések, az erdőirtó „vakáncsosok" (MÓDY 1981) és a vízrendezési munkálatok alapvetően megváltoztatták. E tényezők együttes hatásaként csökkent a talajvízszint, eltűntek a felszíni vizek. Az erdőségeket az akác nagyarányú térhódítása, az 1960-as évektől a fenyőfélék és más tájidegen fafajok betelepítése jellemezte, végveszélybe sodorva a még meglévő gyöngyvirágos és pusztai tölgyeseket, és különösen az egykori vízállásos területek mentén kialakult keményfaligeteket.

A nagycserei ligeterdőmaradvány ezen ősi keményfaligetek egykori reliktum foltja. Az Erdőspusztán és a Nyírség egész területén a hasonló erdők már viszonylag ritkák, jelentősebb állományai néhány eltérő nagyságú foltra korlátozódtak — pl.: Haláp, Guth, Bátorliget — (ARADI és mtsai 1974; PAPP és mtsai 1986; RAKONCZAI 1988). Ezen erdők részben az egykori ősi folyókat kísérő keményfaligetek maradványai, valamint a flórafejlődés hűvösebb időszakának élő reliktum képviselői (FINTHA 1986) és az Alföldön egykor elterjedtebb gyertyános tölgyesek (Carpinion betuli SOÓ 1964) felé mutatják a kapcsolatot (ARADI és mtsai 1974).

A nagycserei ligeterdő döntően tölgy—kőris—szil liget (Fraxino pannonicae-Ulmetum SOÓ 1964), kiegészülve mezofil Convallario-Quercetum foltokkal és a periférián telepített Bromo sterili—Robinietum állománnyal. A területen még ma is jól nyomon követhető, kanyargó ősi folyómedrekben és mélyebb vízállásokban erőteljes növésű magyar kőrisek *(Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica)* és részben kocsányos tölgyek *(Quercus robur)* az uralkodók. A kissé magasabb részeken kiligetesedő, de

néhol állományt alkotó tölgyes foltok váltakoznak, amelyekbe egy-egy vadcseresznye *(Cerasus avium),* és az erdőszéleken vadkörte *(Pyrus pyraster)* ékelődik. A tölgyállomány mintegy 65—75 éves. Az erdő belsejében csaknem fává növő mogyoró *(Coryllus avellana)* adja a cserjeszintet, a talajtól sűrűn felfelé törő nyílegyenes hajtásokkal. A ligeterdő szélén különböző cserjefajok alkotják a szegélyzónát (veresgyűrű som, fagyal, kutyabenge, kökény, egybibés galagonya). Az erdő aljzatán a hűvös, nedves, párás mikroklímának köszönhetően, valamint a flórafejlődés maradványaként szubmontán és montán, prealpin flóraelemek is találhatók. Ilyen az odvas és ujjas keltike *(Corydalis cava* et *solida),* a szagos müge *(Asperula odorata),* a fehér zászpa *(Veratrum album),* a tavaszi kankalin *(Primula veris).*

Az általunk felfedezett harangláb növényföldrajzilag montán-prealpin, európai (Soó 1966) faj. E faj nagycserei előfordulása figyelemre méltó, tekintve, hogy hazánkban csak hegyvidéki (dombsági) előfordulásai ismertek. A növény állományát a felvételezések szerint 42 tő alkotja melyek közül 12 tő bimbós vagy virágzó fenológiai állapotban volt, az állomány nagy részén generatív hajtás nem fejlődött. A virágzó egyedek között előfordul fehér virágú (l. *albifora*) is. A 42 tőből álló harangláb izolátum a keményfa ligeterdő belső, kitisztásodó cserjékkel részben borított részében maradt fent. Így e növény jelenléte ezen a területen a keményfa ligeterdők flórafejlődésének folyamatába beilleszthető, figyelembe véve a lágyszárú flóra alföldi viszonylatban ritka vagy szokatlan elemeit. A területhez legközelebb eső kisebb település Nagycsere (3 km), emellett lakott terület, tanya alig található. A harangláb állomány kivadulással történő fennmaradásának valószínűsége csekély és feltételezhető, hogy az izolátumszerű populáció az egykori állomány reliktum képviselője.

A harangláb jelenleg törvényesen védett, tövenkénti eszmei értéke 10 000 Ft. Az erdőspusztai előfordulása botanikailag és természetvédelmileg így egyaránt figyelemre méltó és a maradvány keményfa ligeterdő biológiai értékét emeli.

IRODALOM—LITERATURE

Aradi Cs.—Dévai Gy.—Fintha I. 1974: Tanulmányok Haláp élővilágáról I. — Déri Múzeum Évkönyve: 13—44, Debrecen.

Fintha I. 1974: Debrecen környékének tűnő növényritkaságai és pusztulásuk okai. — Déri Múzeum Évkönyve: 5—11, Debrecen.

Fintha I. 1986: Értékes természeti tájaink: Az árterek. — Természetvédelem 1986/6: 26—27, Budapest.

Marosi S.—Szilárd I. (szerk.) 1969: A Tiszai Alföld. — Akadémia kiadó, Budapest.

Módi Gy. 1981: A debreceni Erdőspuszták története 1945-ig. — Erdőspusztai Intéző Bizottság kiadványa: 1—48, Debrecen.

Papp M.—Antal M.—Dávid J.—Török T. 1986: A Fényi erdő vegetációja. — Bot. Közlem. 73: 43—48.

Rakonczay Z. (szerk.) 1988: Csévharaszttól Bátorligetig. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Soó R. 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani — növényföldrajzi kézikönyve I. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1—590.

Soó R. 1966: A magyar flóra és vegetáció rendszertani—növényföldrajzi kézikönyve II. Akadémiai Kiadó, Budapest, 37—38.

OCCURRENCE OF AQUILEGIA *(AQUILEGIA VULGARIS* L.) IN HAJDÚSÁGI ERDŐSPUSZTÁK (HUNGARY)

L. Juhász—L. Madarász—A. Vas

So far the authors only had records of *Aquilegia* from mountain regions of Hungary. During the studies in East-Hungary, they found a small population in a hardwood forest (Fraxino pannonicae-Ulmetum) of Hajdúsági Erdőspuszták. Some of the individuals also had generative shoots.

In this area there are several species in the flora which are unusual on the Great Hungarian Plain, and representing remains of the early flora evolulion. On the Great Hungarian Plain the biodiversity of hardwood forests are the greatest. This is also supported by the detection of *Aquilegia.*

(Cím—Address: Agrártudományi Egyetem Állattani és Vadbiológiai Tanszék, Debrecen, Böszörményi út 138., H—4032 Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

ADATOK DALMÁCIA FLÓRÁJÁHOZ

PENKSZA KÁROLY

Elfogadva: 1993. augusztus 2.

Bevezetés

A magyar botanikusok rendszeresen látogatták a mediterrán területeket, de a herbáriumi címkék arra utalnak, hogy gyűjtéseket május előtt nem végeztek.

Az irodalomban számos adat található Dalmácia partvidékéről és szigeteiről (ANIČ 1942; HORVAT és mtsai 1974; HORVATIČ 1927, 1934, 1937, 1939a, 1939b, 1963), de Ciovó szigetére, ahol a legrészletesebb gyűjtést végeztem, eddig nem találtam utalást.

Dalmáciát két alkalommal kerestük fel, fajismeretünk és a magángyűjteményeink gazdagítása céljából. Mindkét alkalommal április első hetében jártunk a területen: 1990-ben BÍRÓ FERENC középiskolai tanár és VÁRADY META egyetemi hallgató társaságában, és 1991-ben ZÁTONYI SZILÁRD, MÓRICZ ZSUZSANNA és KRISKA GYÖRGY középiskolai tanárokkal.

Anyag és módszer

A gyűjtőút során arra törekedtünk, hogy a lehetőségekhez képest minél több anyaggal térjünk haza.

Az előforduló növényfajok meghatározásánál különböző népszerűsítő irodalmak nyújtottak segítséget (POLUNIN 1980; POLUNIN és WALTERS 1985; SCHÖNFELDER és SCHÖNFELDER 1984; WILLIAMS és mtsai 1985). Ezen túl JÁVORKA (1925) és DOMAČ (1989) flóraművét használtam.

A fajnevek a Flora Europaea I—V. kötetét követik.

A meghatározott fajokat a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Növénytani és Növényélettani Tanszék herbáriumi anyagában (ami igen gazdag), és a Természettudományi Múzeum Növénytárának Herbarium Generale gyűjteményében található mediterrán növényekkel hasonlítottam össze. Az összehasonlító herbáriumi lapokon a következő gyűjtők neve szerepelt: DEGEN Á., KÜMMERLE J. B., LYKA K., MOESZ G., THAISZ L., JÁVORKA S., PÉNZES Á., LENGYEL G., JAKUCS P., FEKETE G.

A gyűjtött növények magángyűjteményemben, és a dokumentáris értékű fajokból 1-1 példány a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Növénytani és Növényélettani Tanszék herbáriumában találhatók.

Eredmények

A két alkalommal több mint 600 virágos növény példányt gyűjtöttem, ezen túl néhány mohát és algát.

A herbáriumi anyag 5 lelőhelyről származik (1. ábra). A gyűjtemény csaknem 90%-a Ciovo szigetéről való. Itt lehetőség szerint minden termőhelyet felkerestünk. A gyűjtött anyagból a mai napig 174 fajt sikerült pontosan meghatározni (1. fajlista).

A fajok között nagy számban és nagy borítási értékkel szerepelnek gyógynövények, különösen a *Juniperus phoeniceus* L., a *Salvia officinalis* L., az *Asparagus acutifolius* L., és a *Tanecetum cinerariifolium* (TREV.) SCHULTZ BIP.

A fajlistán mindössze három orchidea faj található: *Orchis quadripunctata* CYR., *Ophrys sphegodes* MILL. és az *Ophrys bertelonii* MOR., egyedszámuk viszont olyan nagy, hogy a helybéliek csokorba gyűjtik.

A gyűjtés során a legnagyobb élményt egy endemikus faj, a *Centaurea ragusina ssp. ragusina* megtalálása jelentette. Termőhelye rendkívül speciális: meredek, 50—200 m magas sziklafalakon és sziklaéleken található. Az endemikus Campanulo-Centaureetum dalmaticae társulás jellemző faja (HORVAT és mtsai 1974).

A fajok meghatározása során két figyelemre méltó adat adódott.

A sárga rezedának egy változata, amelynek szárát sűrűn 1—2 mm nagyságú tüskék borítják. Ez a taxon a Növénytár Herbáriumában két példányban található *Reseda lutea* L. var. *crispa* J. MÜLLER ARG. fajjal azonosítható. A növénytári példányok lelőhelyeként mindössze Burgenland szerepelt (azonosító szám: 582973).

A gyűjtött *Lotus* egyedek közül néhány, szintén a Növénytári gyűjtemény alapján, a *Lotus halophilus* BOISS. et SPRUNE in BOISS. fajjal azonosítható. A Növénytárban egyetlen példánya található (190542): Phaleri, Görögország. A Flora Europaea Horvátországot e faj lelőhelyeként nem említi.

Összefoglalás

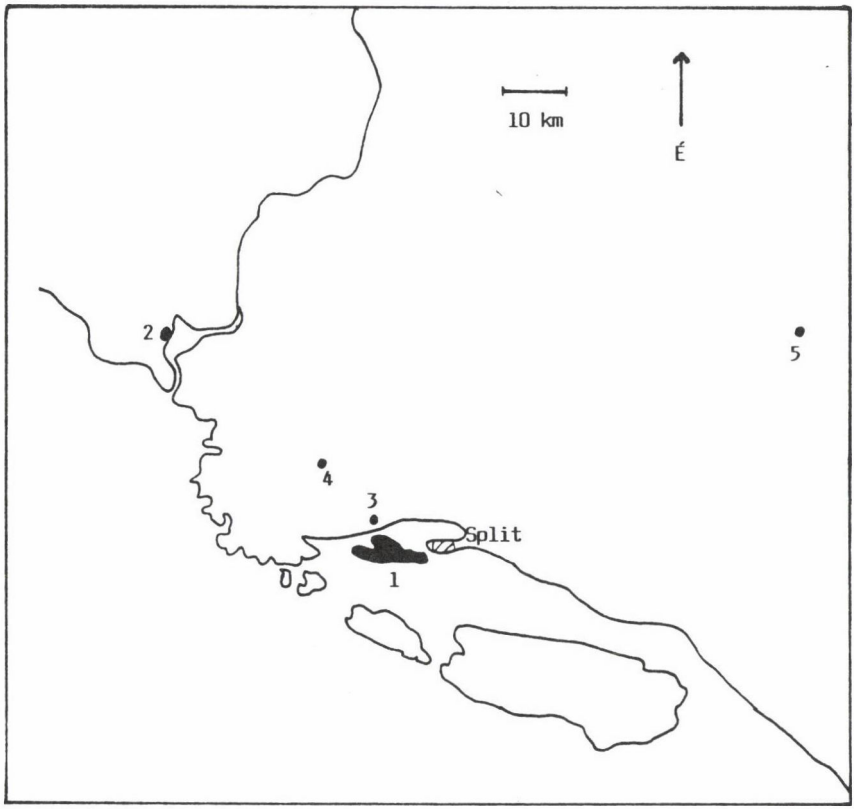
Két gyűjtőút során 600 herbáriumi lapnyi hajtásos növényt gyűjtöttünk. Ezek nagy része a florisztikailag kevésbé ismert Ciovó szigetről származik, ahol egy endemikus *Centaurea* lelőhelyére bukkantam, valamint egy *Lotus* és egy *Reseda* faj új előfordulási adata vált ismertté.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnék mondani VÁRADY META szüleinek, akik Čiovó szigetén élnek, a nyújtott segítségért. Megköszönöm SZABÓ T. ATTILÁnak a kézirat, elsősorban a fajnevek pontos és lelkiismeretes átnézését. Köszönöm feleségem, ASZTALOS JÚLIA a fajlista és a herbáriumi anyag rendezésében nyújtott segítségét.

IRODALOM—LITERATURE

ANIČ, M. 1942: Die Dendroflora der Insel Brac. — Glasnik sum. pok. Zagreb. 8: 239—290.
DEGEN, A. 1891: Botanische Reise nach der Insel Samothrake. — Öst. Bot. Zeit. 41: 301—306.
DEGEN, A. 1936—1938: Flora Velebitica I—III. — Budapest. pp. 659., 667., 597.
DOMAČ, R. 1989: Mala flora Hrvatske. — Zabreb. pp. 543.
JÁVORKA S. 1925: Magyar Flóra. — Budapest. pp. 1307.
HORVAT, J.—GLAVAC, V.—ELLENBERG, H. 1974: Vegetation Südosteuropas. — Jena. pp. 768.
HORVATIČ, S. 1927: Die Flora und Vegetation der Quarneroinsel Plavnik. — Acta Bot. Zagreb. 2: 1—56.
HORVATIČ, S. 1934: Flora und Vegetation der nordadriatischen Insel Pag. — Prir. istraz. Jug. Akad. Zagreb. 19: 116—372.
HORVATIČ, S. 1937: Istrazivanje vegetacije otoka Raba i Krka u godinama 1935 i 1936. — Ljet. Jug. Akad. znan. umjet. Zagreb. 49: 180—185.
HORVATIČ, S. 1939: Übersicht der soziologischen Vegetationseinheiten der Quarneroinsel Rab(Arbe). — Prir. istr. Jug. Akad. znan. i umj. Zagreb. 51: 153: 157
POLUNIN, O. 1980: Flowers of Greece and the Balkans. — Oxford. pp. 592.
POLUNIN, O.—WALTERS, M. 1985: A Guide to the Vegetation of Britain and Europe. — Oxford. pp. 238.
SCHÖNFELDER, I.—SCHÖNFELDER, P. 1984: Collins photoguide to the wild flowers of the Mediterranean. — London. pp. 317.
TUTIN, T. G.—HEYWOOD, V. H.—BURGES, N. A.—MOOR, D. M.—VALENTINE, D. H.—WEBB, D. A. 1964: Flora Europaea. I. — Cambridge. pp. 464.
TUTIN, T. G.—HEYWOOD, V. H.—BURGES, N. A.—MOOR, D. M.—VALENTINE, D. H.—WALTERS, S. M.—WEBB, D. A. 1968—1980: Flora Europaea. II—V. — Cambridge. pp. 455., 370., 505., 452.
WILLIAMS, J.—WILLIAMS, A.—ARLOTT, N. 1985: A field guide to the Orchids of Britain and Europe with North Africa and the Middle East. — London. pp. 176.



1. ábra. Gyűjtőhelyek 1: Čiovó-sziget, 2: Krk völgye, 3: Trogír, 4: Boraja és Propartnica között, 5: Suica

Figure 1. Collecting places 1: Čiovó island, 2: Krk valley, 3: Trogír, 4: Beetwen Boraja and Propartnica, 5: Suica

A gyűjtött fajok listája

Jelmagyarázat:
1: Čiovó,
2: Krk-völgye,
3: Trogir,
4: Jabaka és Kamensko között,
5: Suica

Adiantum capillus veneris L. 2
Alyssum alyssoides L. 1
Alyssum sinuata (L.) MEDICUS 1, 2
Anagallis coerulea SCHREB. 1
Anagallis foemina MILL. 1
Anchusa variegata (L.) LEHM. 1
Andrachne telephioides L. 2
Anemone hortensis L. 1
Anethum graveolens L. 1
Anthoxanthum odoratum L. 1
Anthyllis vulneraria L. ssp. *praepropera* (A. KERNER) G. BECK 1
Arabis verna (L.) R. BR. 1

Arbutus unedo L. 1
Arceuthobium oxycedri (DC) BIEB. 1
Artemisia coerulescens L. 1
Arthrocnemum fruticosum (L.) MOQ. 1
Arum orientale BIEB. 1
Arundo donax L. 3
Asparagus acutifolius L. 1
Asperula arvensis L. 1
Asphodeline lutea (L.) RCHB. 1
Asphodelus aestivus BROT. 1
Asphodelus fistulosus L. 1
Astragalus monspessulanus L. ssp. *illyricus* (BERNH.) CHATER 4
Astragalus muelleri STEUD. et HOCHST. 1
Brachypodium retusum (PERS.) BEAUV. 1
Brassica nigra (L.) KOCH. 1
Bromus madritensis L. 1
Buglossoides arvensis (L.) I. M. JOHNSTON 1
Buxus sempervirens L. 1
Calendula arvensis L. 1
Camphorosma monspeliaca L. 1
Capparis spinosa L. 3
Cardamine hirsuta L. 1
Carex elata ALL. 2
Celtis australis L. 1, 2, 3
Centaurea ragusina L. 1
Ceratonia siliqua L. 1
Ceterach officinarum DC. 1
Chamaecytisus spinescens (C. PRESL) ROTHM. 1
Chrysanthemum coronarium L. 1
Cistus incanus L. 1
Cistus incanus L. ssp. *creticus* (L.) HEYWOOD 1
Cistus monspeliensis L. 1
Cistus salvifolius L. 1
Clematis flammula L. 1
Convolvulus althaeoides L. ssp. *tenuissimus* (SIBTH. et SM.) STACE 1, 3
Conyza bonariensis (L.) CRONQ. 1
Coronilla cretica L. 1
Coronilla emeroides BOISS. et SPR. 1
Coronilla emerus L. 1
Coronilla scorpioides (L.) KOCH 1
Crepis rubra L. 1
Crepis sancta (L.) BABCOCK 1
Cyclamen repandum SIBTH. et SM. 1
Cymbalaria muralis G. M. SCH. 1, 3
Cynoglossum creticum MILL. 1
Dactylis hispanica ROTH. 1
Dictamnus albus L. 1
Dorycnium hirsutum (L.) SER. 1
Ephedra distachya L. 1
Erica carnea L. 5
Erodium malacoides (L.) WILLD. 1
Euphorbia acanthotamnos HELDR. et SART. ex BOISS. 1
Euphorbia characias L. ssp. *wulfenii* (HOPPE ex KOCH) A. R. SM. 1
Euphorbia fragifera JAN. 1
Euphorbia helioscopia L. 1
Euphorbia peplus L. 1
Festuca arundinacea SCHREB. 2
Ficus carica L. 1
Frangula rupestris (SCOP.) SCHUR 1
Fumana ericoides (CAV.) GAND. in MAGNIER 1, 3
Fumaria flabellata GASP. 1
Geranium columbinum L. 2
Geranium robertianum L. 2
Geranium rotundifolium L. 1
Helichrysum italicum (ROTH.) G. DON 1, 3
Helictotrichon convolutum (C. PRESL) HENRARD 1
Hermodactylus tuberosus (L.) SALISB. 1
Hesperis laciniata ALL. 1
Hordeum leporinum LK. 1

Hordeum murinum L. 1
Hyacinthella leucophaea (C. KOCH) SCHUR 5
Inula candida (L.) CASS. 1
Inula crithmoides L. 1
Juncus acutus L. 1, 2
Juniperus oxycedrus L. 1
Juniperus phoenicea L. 1, 2
Lathyrus pannonicus (JACQ.) GARCKE ssp. *varius* (C. KOCH) P. W. BALL 5
Limonium cancellatum (BERNH. ex BERTOL.) O. KUNTZE 1
Lobularia maritima (L.) DESV. 1
Lotus corniculatus L. 1
Lotus cytisoides L. 1
Lotus halophilus BOISS. et SPRUNER in BOISS. 1
Lonicera implexa AIT. 1
Lycopsis variegata L. 1
Medicago arborea L. 3
Medicago hispida GAERTN. 1
Medicago lupulina L. 1
Medicago orbicularis (L.) ALL. 1
Mercurialis annua L. 1
Muscari comosum (L.) MILL. 1, 2
Muscari neglectum TEN. 1, 5
Muscari tenuiflorum TAUSCH 1
Myrtus communis L. 1
Olea europaea L. 1
Orchis quadripunctata CYR. 1
Ophrys bertolonii MOR. 1
Ophrys sphegodes MILL. 1
Osyris alba L. 1, 4
Paliurus spina christi MILL. 1
Pallenis spinosa (L.) CSS. 1
Parietaria vulgaris HILL. 1
Paronychia kapela (HACQ.) KERN. 1
Pinus halepensis MILL. 1
Pinus pinea L. 1
Pistacia lentiscus L. 1
Pistacia terebinthus L. 1
Plantago lanceolata L. 1
Poa bulbosa L. 1
Polygala nicaeensis RISSO. 5
Polypodium vulgare L. 2
Prasium majus L. 1, 2
Prunus mahaleb L. 1, 2, 3
Psoralea bituminosa L. 3
Quercus ilex L. 1
Reichardia picroides (L.) ROTH. 1
Reseda alba L. 1
Reseda lutea L. var. *crispa* J. MÜLLER ARG. 1
Reseda phyteuma L. 1
Rhagadiolus stellatus (L.) GAERTNER. 1
Rosmarinus officinalis L. 1
Rubia peregrina L. 1, 2
Rubia tinctorum L. 1
Ruscus aculeatus L. 1
Ruta chalepensis L. 1
Salvia officinalis L. 1
Salvia pratensis L. 1
Scandix pecten veneris L. 1
Schoenus nigricans L. 2.
Senecio vulgaris L. 1
Sherardia arvensis L. 1
Silene vulgaris (MOENCH.) GARCKE 1
Sisymbrium officinale (L.) SCOP. 3
Smilax aspera L. 1
Sonchus asper (L.) HILL. 1
Sorbus domestica L. 1
Spartium junceum L. 1
Scrophularia canina L. 1
Stachys cretica L. ssp. *salviifolia* (TEN.) RECH. 2

Staehelina uniflosculosa SIBTH. et SM. 3
Syringa vulgaris L. 1
Tamus communis L. 1
Tanacetum cinerariifolium (TREV.) SCHULTZ BIP. 1
Teucrium flavum L. 1
Teucrium fruticans L. 1
Teucrium polium L. 1
Thlaspi perfoliatum L. 1
Thlaspi praecox WULF. 5
Tordylium apulum L. 1
Trifolium angustifolium L. 1
Trigonella corniculata L. 1
Urospermum dalechampii (L.) DESF. 1
Urospermum picroides (L.) DESF. 2
Urtica dubia FORSK. 1
Vaillantia muralis L. 1
Veronica beccabunga L. 1
Veronica cymbalaria BOD. 1
Viburnum tinus L. 1
Vicia cordata WULF. 1
Vicia cracca L. 1
Vicia faba L. 1
Vicia hirsuta (L.) GRAY. 1
Vicia sativa L. 1
Vinca maior L. 1

SOME FLORISTIC DATA ON THE FLORA OF DALMATIA

K. Penksza

Floristic data collected by the author on five places in Dalmatia (Čiovó island, Krk valley, Trogír, between Boraja and Propartnica, Suica) in the early spring period (first week of April in 1991 and in 1992) are presented. The list of taxa consists of 174 species, which includes one endemic plant, *Centaurea ragusina*. Two taxa *(Reseda lutea* L. var. *crispa* J. MÜLLER ARG., *Lotus halophilus,* BOISS. et SPRUNE in BOISS.*)* are new for the flora of Dalmatia.

(Cím—Address: Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H—2103, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

NÖVÉNYI NÖVEKEDÉSI FORMÁK. I. ELMÉLETI ALAPOK ÉS TUDOMÁNYTÖRTÉNETI MEGJEGYZÉSEK

BAGI ISTVÁN

Elfogadva: 1993. augusztus 4.

Bevezetés

Több mint 20 évvel ezelőtt SZUJKÓ-LACZA JÚLIA és FEKETE GÁBOR több cikkben (SZUJKÓ-LACZA és FEKETE 1969a, b; FEKETE és SZUJKÓ-LACZA 1970a, b) foglalta össze a növényi növekedési formákkal kapcsolatos megelőző kutatásokat, ismereteket és lehetséges kutatási irányokat. Programadó gondolataik a magyar vegetációkutatásban visszhangtalanul maradtak, e cikkek gondolati bázisára itthon, ellentétben a cikksorozat külföldi idézettségével, senki sem épített az azóta eltelt időben.

Az okok — meglátásom szerint — többirányúak, melyek közül kettőt, egymástól látszólag független emelek ki: A 60-as évek végén Magyarországon a vegetáció leírását döntő módon a Zürich-Montpellier fitocönológiai iskola BRAUN-BLANQUET által kidolgozott módszerei szerint kívánták megoldani (SOÓ 1964—1980), amely a florisztikai összetétel állandóságának hangoztatásával (BRAUN-BLANQUET 1951) a fiziognómiai struktúrát RAUNKIAER (1907) életformáinak kizárólagos használatával elegendőnek vélte elintézni, vagyis a növényi növekedési formák ilyen célú finomítása az adott tudománytörténeti periódusban időszerűtlennek tűnt.

Még WHITTAKER (1962) is — nem is beszélve a Zürich-Montpellier iskola iránt nagy szimpátiát mutató BECKINGről (1957) — a fiziognómiai iskolák képviselőit egy kihalófélben lévő irányzat utolsó mohikánjaiként állította be. (WHITTAKER a 70-es 80-as évek fordulóján átértékelte nézeteit; az általa szerkesztett tudománytörténeti kötetben (WHITTAKER 1980) a fiziognómiai megközelítést már más tradíciókba integrálódott, de továbbélő hagyományként említi.)

A másik döntő ok, hogy a szerzők cikkeiben a kérdéskört — éppen a fentiekkel magyarázhatóan — teoretikusan, a felvetődő fogalmakat tudománytörténeti kontextusban elemezték, az általuk megfogalmazottakat nem váltották aprópénzre, értve ez alatt az anyagnak olyan szintre történő transzponálását, amely a vegetációtudomány művelői számára általánosan hozzáférhető, némi túlzással, mechanikusan alkalmazható. [Párhuzamos, de „befejezett eset" az ökológiai indikátorszámoké; amíg a 'recept' (ZÓLYOMI et al. 1967) az egyik leggyakrabban idézett munka a magyar fitocönológiai irodalomban, ugyanez nem mondható el az azt Magyarországon teoretikusan megalapozó ZÓLYOMI és PRÉCSÉNYI (1964) cikkről.]

Lényegesen megváltozott a tudományos közeg a növekedési formák jelentőségének megítélésében a 70-es évek végétől. A jelentős áttörést GRIME (1977, 1979, 1981) munkái jelentették. Bár az r- és K-stratégiák elméletei (MACARTHUR és WILSON 1967; PIANKA 1970) feltételeztek valamiféle összefüggést a növény konstitúciója és stratégiája között, az összefüggések annyira nyilvánvalóknak tűntek, hogy ez önmagában nem vonta maga után a növekedési formák tanulmányozásának fokozott igényét. Hasonlóképpen nem a növekedési formák, hanem a RAUNKIAER-féle életformák kerültek előtérbe a szukcessziós folyamatok és a növényi formák összefüggéseit elemző munkákban (vö. NUMATA 1969, 1979; PRÉCSÉNYI 1981; Bagi 1987).

GRIME a környezeti stressz valamint a diszturbancia intenzításától függően háromféle lehetséges életstratégia kialakulását feltételezi: mindkét faktor alacsony szintje a 'kompetítorságnak' (C) kedvez, míg fokozott stressz és alacsony zavartság a stressztoleráns (S), a magas szintű zavartság alacsony stressz mellett a ruderális (R) növényi stratégiát vonja maga után. GRIME műveiben az volt az itt tárgyalandó témához kapcsolódóan a további kutatásra inspiráló, hogy ezekhez a stratégiákhoz, a növények egy-egy életszakaszához rendelve szaporodásbiológiai és morfológiai, elsősorban konstitúciós növényi sajátosságokat is igyekezett társítani (pl. GRIME 1985). Sajátos háromszög diagrammjainak durva beosztás szerint is adódó 16 mezőjét RAUNKIAER életformái már kevésnek bizonyultak kitölteni. Az r- és K-stratégia alapvetően kétpólusú volt: az r-stratég(ist)ák nagy reprodukciós sebességükkel, rövid élettartamukkal, a K-stratég(ist)ák a rendelkezésre álló források magas kihasználási hatékonyságával és hosszú élettartamukkal voltak jellemezhetők. A növekedés mint a tér elfoglalásának egyik stratégiája csak GRIME CSR-rendszerének háromszögében vált önálló, a kompetitorokhoz rendelhető jellemző tényezővé (vö. GRIME 1981; SILVERTOWN et al. 1992). (Ugyanakkor nagyon tanulságos a következő „ütésváltás": GRIME 1993a; SILVERTOWN et al. 1993; GRIME 1993b.) GRIME növényi konstitúcióra vonatkozó utalásai, a növekedési az r-K kontinuum középső tartományaiban döntő jelentőségű, maximalizálandó növényi sajátságként való felismerése indította el az ökológiai kutatások komparatív (vö. GRIME 1981) beállítottságú módszereinek viharos fejlődését (pl. TILMAN 1982, 1985; GRACE 1991), valamint tette újra időszerűvé a növényi növekedési formák nagy múltra visszatekintő tanulmányozását. Talán nem túlzás azt állítani, hogy ebben az esetben a teoretikus ökológia eredményei elevenítették fel a vegetáció pontosabb szünfenobiológiai leírásának igényét, támasztották fel a 25-30 évvel ezelőtt már meghaladottnak vagy egyszerűen avittnak tartott növényi növekedési formáknak e területen történő alkalmazását (WERGER et al. 1988).

E fejlődőnek tűnő részdiszciplína Magyarországon történő újrafelfedezésének reményében teszek kísérletet arra, hogy — terjedelmi okokból három részes cikksorozatban — vázoljam a növényi növekedési formák kutatásának előzményeit (I. Elméleti alapok és tudománytörténeti megjegyzések), közöljem egy általam jól használhatónak talált — kevés helyen módosítandó — növekedési forma rendszer (BARKMAN 1988) határozókulcsát (II. A magyar vegetáció növekedési formáinak határozókulcsa) és bemutassam az alkalmazás néhány lehetséges területét és módját (III. Szünfenobiológiai alkalmazások) (vö. BAGI 1992). Reményeim szerint, dolgozataim az eredmények, illetve a kulcs alkalmazása esetén idővel alapot szolgáltatnak a magyarországi növénytársulások azonos bázison álló szünmorfológiai tipizálásához.

Növekedési formák, életformák

I.

Annak ellenére, hogy SZUJKÓ-LACZA és FEKETE cikkei a növekedési- és életformák fogalmának, annak változásainak alapos és kritikai összefoglalását adják, nem tűnik fölöslegesnek — főként BARKMAN (1988) és BEARD (1980) alapján kiegészítve — a történetileg legfontosabb rendszerekről írottak némiképp más szempontú felidézése.

Mivel a történeti áttekintésben a növényi növekedési forma és az életforma terminus technicus jelentése gyakran összemosódik, előbb célszerű a két fogalom legalább koncepció szintjén való megkülönböztetése: Azonos életformához tartozónak azokat a növényeket (élőlényeket) tekintjük, amelyek valamely környezeti faktor hatásaihoz közel azonos morfológiai és/vagy fiziológiai sajátosságok megjelenésével adaptálódtak (BARKMAN 1988). Konkrétabban, RAUNKIAER felfogásában, az életforma a növények

morfológiai bélyegekben (is) megnyilvánuló alkalmazkodása a kedvezőtlen körülmények átvészelésére. A növekedési formák a nagyvonalakban azonos architektúrájú, morfológiájú (konstitúciójú) növényi típusokat jelentik. A csoportosítás alapja elsődlegesen nem a környezethez való alkalmazkodottság (DU RIETZ 1931; BARKMAN 1980). A növekedési formáknak ez a definíciója nem zárja ki annak lehetőségét, hogy az architektúra egyes elemei ne rendelkeznének adaptív sajátosságokkal, és nem veszi figyelembe a növényközösségekben az adott formának tulajdonítható interspecifikus hatásokat sem. Némiképp a szokástól eltérő módon, SZUJKÓ-LACZA JÚLIA e cikkhez írt lektori véleményéből idézve, azzal egyetértve, a növekedési forma — életforma disztinkció egyféle, lényegretörő megfogalmazását közel szó szerint közlöm: „...a növekedési forma (a species architektúra) ... a növekedés-fejlődés aktív időszakában alakul ki, azaz a növekedési forma a funkcionálás (vegetációs periódus) kedvező időszakában működő habitus, ellentétben az életformával, amely elvileg a kedvezőtlen periódus átvészelésére kialakult adaptáció." A továbbiakban a növényi növekedési- és életforma együttes említésekor praktikusan a 'növényi forma' kifejezést használom.

II.

Bár THEOPHRASZTOSZ, PLATON majd ARISZTOTELÉSZ tanítványa a növények rendszerezésében alkalmazott néhány habitusra jellemző kategóriát (lágyszárúak, törpe- és félcserjék, cserjék, fák, egyévesek, kétévesek, évelők, rozettás és félrozettás növények) /„A növények természetrajza", „A növények okai"/, valamint a középkori és kora újkori rendszerezők részben vagy egészben a növények habituális bélyegeire alapozták rendszereiket (CESALPINO /CAESALPINUS/: De plantis Libri XVI, Firenze, 1583; JUNG: Doxoscopiae Physicae Minores, Hamburg, 1662; Isagoge Phytoscopia, Hamburg, 1678; RAY: Historia Plantarum, London, 1686; TOURNEFORT: Institutiones rei Herbariae I—II, Párizs, 1700, vö. SIVARAJAN 1991), a növényi formák valóban tudományosnak tekinthető, a vegetációkutatással összefonódó vizsgálata HUMBOLDT világkörüli utazásaival kapcsolatosan, azok eredményeinek publikálása (HUMBOLDT 1806, 1807, 1837—1842) után bontakozott ki.

HUMBOLDT Európán kívüli, egyebek mellett növénytani célú útjai (1799—1804) alkalmával tanulmányozta Dél- és Közép-Amerika trópusi növényvilágát, Oroszországban tett útja (1829—) viszont a mérsékelt éghajlati öv növényzeti zonalitásának megismerését tette lehetővé. Az útjai alkalmával szerzett nagy tapasztalat birtokában ismerte fel a Föld növényzetének globális zonalitását. Az egyes zónák fiziognómiai sajátságait előbb 16, majd 18 főformával (Hauptformen), illetve azoknak a növényzet alkotásában alkotott részesedésével jellemezte. Az egyes formákat taxonómiai kategóriákat alkalmazva nevezte el: pl. pálmaformájúak, kaktuszformájúak, banánformájúak. A csoportosítás alapjául, szemben LINNÉ taxonómiájával a növény tömegének jelentős részét adó vegetatív szervek morfológiai sajátságai szolgáltak.

GRISEBACH (1838) a hasonló fiziognómiájú növényzeti egységeket fitogeográfiai formációkba csoportosította. A fiziognómiai karakter pontosabb leírására előbb 54, majd 60 vegetációformát különböztetett meg (GRISEBACH 1872). Rendszere hét főformát tartalmazott: fás növények (30, lombozat alapján megkülönböztetett típus), szukkulensek (3 típus), liánok (3 típus), epifiták (2 típus), lágyszárúak (8 típus), füvek (6 típus) és úgynevezett celluláris növények (tulajdonképpen az akkori ismeretek szerinti edénytelenek): mohák és zúzmók (2 típus).

KERNER (1863) a Kárpát medence „növényformációinak" (körülbelül asszociációcsoport értékű vegetációs egységek) leírásában már ökológiai szemléletű fiziognómiai kategóriákat is alkalmaz, azonban növényi formarendszert nem alkotott.

DRUDE (1886) a növényi formák rendszerezésében az ökológiai, elsősorban klimatikus faktorok szerepét hangsúlyozta. HUMBOLDTot és GRISEBACHot bírálva először fejezte ki a növényi konstitúción alapuló morfológiai és az adaptációs karakterek alapján megkülönböztethető 'biológiai' formák szétválasztásának szükségességét. Ötvenöt fiziognómiai életformát, később növekedési formát különített el. Ezeket három osztályba sorolta: Aerophyta (szárazföldi edényes növények), Hydrophyta (edényes vízinövények) és cellurális növények: mohák és telepesek, melyek újfent Aerophytára és Hydrophytára oszthatók. A további osztályozás, szemben az eredetileg deklarált célkitűzéssel számos taxonómiai elven történő csoportosítási szempontot tartalmaz (diszkrét csoportokba kerülnek az egyszikűek, a kétszikűek, a nyitvatermők). Később DRUDE (1890, 1913) igyekezett ezt a legkirívóbb ellentmondást kiküszöbölni: pl. a fákat örökzöldekre és lombhullatókra osztotta, ezen belül a levelek mérete és jellege alapján különített el csoportokat. Fontosnak tartotta annak hangsúlyozását, hogy egy-egy növényfaj milyen szerepet játszik valamely táj vegetációjának alkotásában, a hasonló életciklusú és habitusú növényeket egy csoportba vonta össze. Így rendszerében kerültek először egy csoportba a Poaceae és Cyperacae fajok mint „fűszerűek", graminoidok, melyek további osztályozásában fontos szerepet tulajdonított a vegetatív reproduktív stratégiának: csomóképzők, gyepképzők, tarackosak. Rendszerének bonyolultságát jelzi az évelő lágyszárúak csoportosítási szempontjainak felsorolása: a szár jellege (felemelkedő, tekeredő), élettartam, a szártő fásodása, bazális rozetta, indák és kacsok jelenléte, gyepképzés, a gyöktörzsek morfológiája.

WARMING (1884, 1895, 1908, 1909, 1918, 1919, 1923) hosszú pályafutása során több publikációban részletezte a növényi formákra vonatkozó, gyakran módosuló elképzeléseit. Első rendszerében a következő 'funkcionális' jellemzőket vette, a sorrendet mereven megtartva tekintetbe: 1. a növény valamint tarackjainak élettartama, 2. a virágzási periódusok száma, 3. vegetatív szaporodási képesség (rhizómák, indák, tarackok korlátozott vagy korlátlan növekedése), 4. a rhizómák elágazásának módja és mértéke, 5. az áttelelés módja. A merev klasszifikációs algoritmus eredményeként igen eltérő sajátságú növények kerültek közös csoportokba (Taraxacum — Chelidonium, Phragmites — Urtica, Comarum — Sedum). 1908-as (és 1909-es) munkájában már több morfológiai bélyeget vont be az értékelésbe. Újabb rendszerében önálló csoportokat képeznek olyanok, mint a kapaszkodó, a rozettás, a gyepképző növények, a szukkulensek, félcserjék, törpecserjék, cserjék és fák. Jellemző az így létrejött inkoherencia: egy rendszeren belül szerepelnek konstitúciós bélyegeken alapuló növekedési formák, életformák és ökológiai fajcsoportok. Később WARMING (1919, 1923) főként RAUNKIAER (1907) hatására igyekezett különbséget tenni az életformák és a növekedési formák (Grundformen) között: megkülönböztetett gyepképző és csomóképző növényeket, különös hangsúlyt helyezett a földalatti szervekre, a levelek száron való elhelyezkedésére. Életformái az edafikus körülményekhez való alkalmazkodást tükrözik: Halophyta, Petrophyta.

RAUNKIAER a klíma, elsősorban a hőmérséklet és a csapadék hatását hangsúlyozva a megújuló rügyek és hajtások — mint az ezek iránt legérzékenyebb szervek — helyzete alapján alakította ki életformarendszerét. Műve első változatában (RAUNKIAER 1907) oly következetesen járt el, hogy egy szinte használhatatlan rendszert hozott létre: a föld feletti áttelelők csoportja, Phanerophyta, magába foglalta a fákon kívül a lombkoronában élő Epiphytákat is, a Cryptophyta csoport pedig geophytonokat és vízinövényeket egyaránt tartalmazott. RAUNKIAER a későbbi kiadású átdolgozott műveiben (már 1908-tól) az egyes életformák további bontásához növekedési formákat is bevezetett: a Chamaephytán belül méret és az ágrendszer specialitásai alapján különített

el csoportokat, a Hemicryptophytát a levelek helyzete alapján osztályozta. Többször átdolgozott rendszere angol nyelvű kiadásának (RAUNKIAER 1934) — tulajdonképpen cikkgyűjtemény — elemzésével többen, igen részletesen foglalkoztak (BRAUN-BLANQUET 1951; CAIN 1950; DANSEREAU 1957). Raunkiaer életformarendszere mindamellett a Zürich-Montpellier fitoszociológiai iskola tabelláinak elengedhetetlen tartozékává vált, 'biológiai spektrum' (vö. BAGI 1993), míg levélméret-osztályai az angol fiziognómiai iskolákba a rendszerezés standard kritériumaként integrálódtak (WHITTAKER 1970). RAUNKIAER rendszeréről további részletek SZUJKÓ-LACZA és FEKETE (1969a, b) és FEKETE (1981) munkáiban könnyen hozzáférhetők.

WARMING, DRUDE majd RAUNKIAER munkásságára alapozva számos szerző alakította ki saját növényi forma rendszerét. KRAUSE (1891) elsősorban a növénynek és hajtásrendszerének élettartalmát hangsúlyozta, VISZOCKIJ (1915) fő szempontjai a növény szaporodási képessége, a gyökérrendszer típusa és élettartama voltak, KAZAKEVICS (1921) a több éves lágyszárúakat a földalatti szervek alapján osztályozta: karógyökerűek, gyepesek (rövid a tarack), hagymásak, hagymagumósak, gyöktörzsesek, gyökérsarjadzók. (A szovjet növényi forma kutatások későbbi eredményeit FEKETE és SZUJKÓ-LACZA (1970a, b) behatóan elemzi.) CLEMENTS (1920) különbséget kívánt tenni az általa növekedési formáknak nevezett (valójában életformák) és a vegetációs formák (a tulajdonképpeni növekedési formák) között. Utóbbiakat a vegetáció struktúrájának meghatározó elemeiként definiálta. Az évelő lágyszárúak és fásszárúak további osztályozásában DRUDE és WARMING típusait alkalmazta. BRAUN-BLANQUET (1928) RAUNKIAER rendszerét követte, azt növekedési formák szerint bontotta, számos parallel csoportot hozva létre egy-egy életformán belül.

DU RIETZ (1921) szakítani kívánt az általa hipotetikusnak tartott adaptációs mechanizmusok által kialakított (epharmonikus) növényi formák rendszereivel, tiszta fiziognómiai alapon álló növekedési forma rendszert igyekezett kialakítani. Ennek érdekében kerülte az életformára utaló megnevezéseket, pl. a tobozos fák helyett az Aciculimagnolignidea kifejezést használta. Ugyanakkor rendszerében maradtak ökológiai tartalmat hordozó nevek (Terriherbosa, Aquiherbosa) és nem sikerül teljesen kiküszöbölnie a taxonómiai kategóriákat sem (algák, zúzmók, gombák). Hasonló célzattal, de RAUNKIAER életformáit nem elvetve finomította DU RIETZ rendszerét RÜBEL (1930), aminek legszembetűnőbb eredménye kimondhatatlan és megjegyezhetetlen szókígyók alkotása lett (elrettentésül: Macrostelechohemicryptophyta, Belonidomicrophanerophyta, Supracruste-sempervirentiherbosa).

Miután a 20-as évek végére nyilvánvalóvá vált, hogy a növényi formák rendszerezése szempontjainak kiválasztása meglehetősen szubjektív (egyes lokális tanulmányok a vizsgált terület vegetációjának ismeretében kialakított növényi formarendszere (pl. SKOTTSBERG 1926; COCKAYNE 1919) hatékonynak bizonyult a növényzet fiziognómiai leírásában DU RIETZ (1931) megkérdőjelezte egy általánosan használható formarendszer kialakításának lehetőségét, és több, párhuzamosan használható szempont együttes alkalmazása mellett foglal állást. Az addigi ismeretek birtokában hat lehetséges szempontot emelt ki: 1. a növényi konstitáción alapuló, a növény kifejlett állapotára jellemző fő (növekedési) forma, 2. a szárak és az ágak architektúráját jellemző növekedési forma, 3. a növekedési formák vegetatív fenológián alapuló periodicitása, 4. áttelelő szervek, rügyek helyzete, 5. a rügyek védettsége, 6. levélformák (méret, alak, élettartam...). Megemlíti a földalatti szervek ismeretének szükségességét mint lehetséges hetedik szempontot. A fenti csoportok tartalommal való kitöltéséhez elsősorban WARMING (1918) és RAUNKIAER (1907) munkáiból merít. (További részletek BARKMAN (1988) munkájából.)

Még ebből a tudománytörténeti periódusból megemlítendő két, az említettektől lényegesen eltérő csoportosítási szempontokat felvonultató szerző, GAMS (1918) és VILJAMSZ (1922) rendszere. GAMS igyekezett tisztán az adaptációs bélyegek alapján álló rendszert kialakítani növényekre és állatokra egyaránt kiterjedő érvénnyel: legfontosabb rendszerező elve a helyhezkötöttség mértéke; három fő csoportja: tapadók (Adnatae, ephaptomenon), gyökerezők (Radicantae, rhizumenon) és bolyongók (Errantae, planomenon). A következő, alacsonyabb szintű kategórizálást lehetővé tevő szempont a térbeliség (egyes testrészek elhelyezkedése, többek között az áttelelő szerveké) és csak ezután a táplálkozási mód. (További részletek: SZUJKÓ-LACZA és FEKETE 1969a, b.) VILJAMSZ viszont a táplálkozási funkciót tekintette elsődlegesnek (tulajdonképpen a tápanyagforgalomban betöltött szerepet). Rendszerében egy csoportba kerültek pl. a fásszárúak és a gombák, mivel az anyagforgalomban mindkét csoport nagy jelentőségű.

Annak ellenére, hogy mint azt FEKETE és SZUJKÓ-LACZA (1970a, b) megjegyzi, a 30-as évek végére a vegetáció nagyléptékű, formációszintű (vö. GRISEBACH 1838) leírása nagyvonalakban befejeződött, a Föld növényzetének mai napig korszerűnek mondható, átfogó rendszerekbe való csoportosítása csak ettől az évtizedtől datálható. Ezeknek a globális rendszereknek a megalkotásához a növényi formákról összegyűlt eddigi ismeretek (kiegészülve a klimatikus és talajrendszertani eredményekkel) többnyire elégségesnek bizonyultak (vö. RÜBEL 1930, 1936; SCHIMPER és FABER 1935; FOSBERG 1961; ELLENBERG és MUELLER-DOMBOIS 1967; SCHMITHÜSEN 1968; WHITTAKER 1970). Az idézett zonalitás rendszerek mindegyike döntő részben a már említett jellemző növényi formák felhasználásával különíti el a növényzeti öveket. (További részletek BEARD (1980) munkájában.)

III.

A növényzet formációnál alacsonyabb szintű egységeinek leírása a növényi formák részletesebb, olykor speciálisabb jellemzők elemzését igényelték. Ezek az újabb rendszerek szinte kivétel nélkül felhasználták a már meglévők valamely elemét (pl. SCHMITHÜSEN 1961; MUELLER-DOMBOIS és ELLENBERG 1974; LONDO 1971, cit. LONDO 1990).

Néhány tanulságosabb kiragadott példa: KÜCHLER (1947, 1948, 1949, 1950) a vegetációtérképezésben, mellőzve a növényzet klasszifikációjának addig szokásos formáit, a növényzet négy, alapvetően fiziognómiai sajátságát vette tekintetbe a vegetációs egységek elkülönítésekor: domináns növekedési forma, magasság, sűrűség és valamely jellemző, közelebbről nem meghatározott speciális jelleg. DANSEREAU (1951, 1957) hatra növelte a fontosnak tartott, immár egy-egy növényfajra vonatkoztatott jellegek számát: 1. növényi forma (fák, cserjék, lágyszárúak, mohák, epifiták, liánok), 2. méret (magas, közepes, alacsony), 3. funkció (lombhullató, átmeneti, örökzöld, örökzöld szukkulens és levéltelen), 4. levélalak és méret (tűlevelű, graminoid, közepes vagy kicsi, széles, összetett, thalloid), 5. levéltextúra (vékony, normál, szklerofill, szukkulens vagy fungoid), 6. borítás (ritkás, diszkontinuus, csoportokban vagy foltokban, folytonos). A szempontokat kombinálva 1728 lehetséges variáció adódik, ebből mintegy 500 valójában is létezik, mely azonban igen magas szám a rendszer gyakorlati (rutinszerű) használatához. Mind KÜCHLER, mind DANSEREAU módszerei elsősorban a trópusi vegetáció leírásában használhatók a legeredményesebben. SCHMID (1956) rendszere formailag DANSEREAU-éhoz hasonló, szintén panelekből építkezik: fásodás foka (axilikus, oligoxilikus, hemixilikus, holoxilikus, perxilikus, meroxilikus), szezonali-

tás, internódiumok hossza, elágazás típusa (akroton, mezoton, baziton, hypogeikus), elágazódás mértéke (egyszerű, összetett: altípusokkal).

A vizsgálatok tárgyát képező növényzettől függően még számos rendszert dolgoztak ki, melyek részletezettsége az egyes növénycsoportok vonatkozásában attól függ, hogy az adott helyen milyen jelentőséget lehet tulajdonítani az egyes morfológiai sajátosságoknak; GIMINGHAM (1951) a skóciai partok dűnenövényzete tanulmányozásakor a szár elágazásrendszerének jellegzetességeit hangsúlyozza (homokkötés), MÜHLBERG (1967) a németországi gyepek jellemzőit vizsgálva a füvek növekedési formáit bővíti hat csoportot különítve el, PARSONS (1976) a mediterrán klímájú cserjéseket alkotó fás növényeket kilenc növekedési formába osztja, HALLÉ et al. (1978) a tanulmányozott trópusi fákat osztja öt kritérium alapján 23 „modellbe". BARKMAN (1988) munkájában még számos további példa található.

A finomabb leírás igénye, úgy tűnik, együtt jár a növekedési formák számának gyarapodásával, ami egy idő után a rendszer használhatatlanságához vezet: egyrészt a formák leírása nem feltétlen egzakt, az egyes közeli formák nem különböztethetők meg egymástól, másrészt a folyton változó szempontok miatt az eredmények nem összehasonlíthatóak. A fentiekből adódó problémákra még a dolgozatom harmadik részében visszatérek, itt egy nem túl nagy, ökológiailag jól körülhatárolható csoport, a vízinövények példáján illusztrálom a formák számának növekedését.

A vízinövények növekedési formáinak részletező tanulmányozását POPLAVSZKAJA (1948) indította el, miután három csoportot különített el: Hydatophyta (egész életciklusuk alatt alámerültek), alámerült Aerohydatophyta (a virágzatok, virágok a víz fölé emelkednek) és úszó Aerohydatophyta (mint az előző, de a vegetatív részek a vízen úsznak vagy abból kiemelkednek). HEJNY (1957, 1960) POPLAVSZKAJA két első csoportját Euhydatophyta név alatt összevonta, a harmadikat Hydatoaerophytaként említi, míg az amfibikus növényeket a Tenagophyta csoportba sorolja. LUTHER (1949) GAMS elvei alapján három fő csoportot különít el: Haptophyta, Rhizophyta és Planophyta, utóbbit Pleustophytára (nagy méretű, úszó növények) és Planktophytára osztja. A Pleustophytát a növekedő részeik vízhez viszonyított helyzete alapján osztja a Bentho-, Meso- és Acropleustophyta csoportokba. DEN HARTOG (1955, 1959) és DEN HARTOG és SEGAL (1964) már 11 növekedési formát különböztet meg a következő kritériumok alapján: levéldimorfizmus, levélalak, levelek helyzete a vízfelszínhez viszonyítva, a virágok helyzete. SEGAL (1965) a fentieket még egy új (Trapid) formával egészíti ki.

A dolgozat második részében bemutatandó határozókulcs alapját képező BARKMAN-féle növekedési forma rendszer jellegzetességeit ott részletezem.

Konklúziók

A fenti történeti áttekintésből kitűnik, hogy a növények formáinak leírása alapvetően kettős célzatú: vagy a növényzet alapos fiziognómiai jellemzésének egyik lehetséges útját látták a szerzők az azt alkotó növények konstitúciójának minél pontosabb elemzésében, vagy a növény formájában valamely környezeti (legtöbbször abiotikus) faktor manifesztálódását igyekeztek kimutatni. Vizsgálódásaik célja (szünfenobiológiai vagy szünökológiai) alapvetően meghatározta az általuk kialakított rendszer jellegét.

Az idézett irodalomból az is világosan megragadható, hogy teljesen koherens, csak az egyik, vagy csak a másik szempont szerint felépülő, emellett még használhatónak is mondható rendszert egyikük sem tudott kidolgozni.

A bevezetőben említett GRIME tanulmányok azzal, hogy a növekedési formák szerepét az interspecifikus kölcsönhatások területére is kiterjesztik, a növényzet szünfeno-

biológiai leírásába, illetőleg a növény-abiotikus környezet összefüggés vizsgálatába populációdinamikai-demográfiai karaktert rétegeznek, vagy legalábbis sugallják a növényi forma spektrumok ilyen irányú interpretálásának lehetőségét.

A fenti munka az OTKA/F 6095 számú pályázathoz kapcsolódik.

IRODALOM—LITERATURE

BAGI I. 1987: Studies on the vegetation dynamics of Nanocyperion communities III. Zonation and succession. — Tiscia, Szeged 22: 31—45.

BAGI I. 1992: Növényi növekedési formák és felhasználásuk lehetőségei a növényzet degradációjának kimutatásában. — Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kiadványai, Lippay János Tudományos Ülésszak előadásai és pószterei, 174—177.

BAGI I. 1993: Phytosociological methodology and methodics in works by Lajos Timár. — Acta Biol. Szeged 39: in press.

BARKMAN, J. J. New systems of plant growth forms and phenological plant types. — In: Plant form and vegetation structure (M. J. A. WERGER. — P. J. M. AART, van der. — H. J. DURING and J. T. A. VERHOEVEN, eds.) 9—44, SPB Academic Publishing, The Hague.

BEARD, J. S. 1980: The physiognomic approach. — In: Classification of plant communities (R. H. WHITTAKER, ed.) 33—64, W. Junk Publishers, The Hague.

BECKING, R. W. 1957: The Zürich-Montpellier School of Phytosociology. — Bot. Rev. 23: 411—488.

BRAUN-BLANQUET, J. 1928: Pflanzensoziologie. Grunzüge der Vegetationskunde. — Biol. Studienbücher 7, Berlin.

BRAUN-BLANQUET, J. 1951: Pflanzensoziologie. — 2nd ed., Springer, Wien.

CAIN, S. A. 1950: Life-forms and phytoclimate. — Bot. Rev. 16: 1—32.

CLEMENTS, F. E. 1920: Plant indicators. The relation of plant comminities to process and practice. — Carnegie Inst., Washington.

COCKAYNE, L. 1919: New Zealand plants and their story. — Wellington.

DANSEREAU, P. 1951: Description and recording of vegetation upon structural basis. — Ecology: 32: 172—229.

DANSEREAU, P. 1957: Biogeography: An ecological perspective. — Ronald, New York.

DEN HARTOG, C. 1955: A classification system for the epilithic algal communities of the Netherlands' coast. — Acta Bot. Neerl . 4: 126—135.

DEN HARTOG, C. 1959: The epilithic algal communities occurring along the coast of the Netherlands. — Wentia 1: 1—241.

DEN HARTOG, C.—SEGAL, S. 1964: A new classification of the water-plant communities. — Acta Bot. Neerl. 13: 367—393.

DRUDE, O. 1886: Deutschlands Pflanzengeographie. — Handb. Deut. Landes-u. Volksk. 4: 1—502.

DRUDE, O. 1890: Deutshlands Pflanzengeographie. — Englehorn, Stuttgart.

DRUDE, O. 1913: Die Ökologie der Pflanzen. — Die Wissenschaft. F. Vieweg, Braunschweig, 1—50.

DU RIETZ, G. E. 1921: Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. — Akad. Ah. Uppsala, Holzhausen, Wien.

DU RIETZ, G. E. 1931: Life-forms of terrestrial flowering plants. — Acta Phytogeogr. Suec. 3: 1—95.

ELLENBERG, H.—MUELLER-DOMBOIS, D. 1967: Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the Earth. — Ber geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel, Zürich 37: 21—55.

FEKETE G. 1981: Életformák, biológiai típusok. — In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (HORTOBÁGYI, T. and SIMON, T., eds.), 373—380, Tankönyvkiadó, Budapest.

FEKETE G.—SZUJKÓ-LACZA, J. 1970a: Jelentősebb növényi életformarendszerek és kutatási irányzatok. II. — Bot. Közlem. 57: 245—249.

FEKETE G.—SZUJKÓ-LACZA, J. 1970b: A survey of the plant life-form systems and respective research approaches, II. — Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., Pars Bot. 62: 115—127.

FOSBERG, F. R. 1961: A classification of vegetation for general purposes. — Trop. Ecol. 2: 1—28.

GAMS, H. 1918: Prinzipienfrage der Vegetationsforschung. — Vierteljahresschr. naturf. Ges., Zürich 63: 293—493.

GIMINGHAM, C. H. 1951: The use of life form and growth form in the analysis of community structure, as illustrated by a comparison of two dune communities. — J. Ecol. 39: 396—406.

GRACE, J. B. 1991: A clarification of the debate between Grime and Tilman. — Functional Ecol. 5: 583—587.

GRIME, J. P. 1977: Evidence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. — Amer. Natur. 111: 1169—1194.

GRIME, J. P. 1979: Plant strategies and vegetation processes. — Wiley, London.

GRIME, J. P. 1981: Plant strategies and vegetation processes., 2nd corrected ed.). — Wiley, London.

GRIME, J. P. 1985: Towards a functional description of vegetation. — In: The population structure of vegetation (J. WHITE, ed.), 503—514., W. Junk Publishers, Dordrecht.

GRIME, J. P. 1993a: A comment on Silvertown, Franco and McConway (1992). — Functional Ecol. 7: 380—380.

GRIME, J. P. 1993b: An olive branch and further classifications. — Functional Ecol. 381—382.

GRISEBACH, A. 1838: Über den Einfluss des Climas auf die Begränzung der natürlichen Floren. — Linnaea 12: 159—200.
GRISEBACH, A. 1872: Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung, I—II. — Englemann, Leipzig.
HALLÉ, F.—OLDEMAN, R. A. A.—TOMLINSON, P. B. 1978: Tropical trees and forests. An architectural analysis. — Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
HEJNY, S. 1957: Ein Beitrag zur ökologischen Gliederung der Makrophyten der tschechoslowakischen Niederungsgewässer. — Preslia, Praha 29: 349—368.
HEJNY, S. 1960: Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebenen (Donau- und Theissgebiet). — Bratislava.
HUMBOLDT, A. 1806: Ideen zu einer Physiognomic der Gewächse. — Cotta, Stuttgart.
HUMBOLDT, A. 1807: Ideen zu einer Geographie der Pflanzen nebst einem Naturgemälde der Tropenlander. — Cotta, Tübingen.
HUMBOLDT, A. 1837—1842: Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meer I—II. — Rose, Berlin.
KAZAKEVICS, L. I. 1921: Materialü k biologii rasztenij jugovosztoka Rosszii. — Izv. Szarat. Obl. Szelszkohoz. Opüt. Sztancii 3.
KERNER, A. 1863: Das Pflanzenleben der Donauländer. — Wagner, Innsbruch.
KRAUSE, E. H. L. 1891: Die Einteilung der Pflanzen nach ihrer Dauer. — Ber. dtsch. Bot. Ges. 9: 233—237.
KÜCHLER, A. W. 1947: A geographic system of vegetation. — Geogrl. Rev., N. Y. 37: 233—240.
KÜCHLER, A. W. 1948: A new vegetation map of Manchuria. — Ecology 29: 513—516.
KÜCHLER, A. W. 1949: A physiognomic classification of vegetation. — Ann. Ass. Am. Geogr. 39: 201—210.
KÜCHLER, A. W. 1950: Die physiognomische Kartierung der Vegetation. — Petermanns geogr. Mitt. 94: 1—6.
LONDO, G. 1971: Patroon en proces in duinvalleivegetaties langs een gegraven meer in de Kennemerduinen. — Proefschrift, Katholieke Universiteit Nijmegen.
LONDO, G. 1990: The application of phreatophytes in changes of groundwater table. — Wiss. Z. Univ. Halle 39: 99—104.
LUTHER, H. 1949: Vorschlag zu einer ökologischen Grundeinteilung der Hydrophyten. — Acta Bot. Fenn. 44: 1—15.
MACARHUR, R. H.—WILSON, E. D. 1967: The theory of island biogeography. — Princeton Univ. Press, Princeton, New York.
MUELLER-DOMBOIS—D. ELLENBERG, H. 1974: Aims and methods of vegetation ecology. — Wiley, New York, London, Sidney, Toronto.
MÜHLBERG, H. 1967: Die Wuchstypen der mitteldeutschen Poaceen. — Hercynia 4: 11—50.
NUMATA, M. 1969: Progressive and retrogressive gradient of grassland vegetation measured by degree of succession — Ecological judgement of grassland condition and trend IV. — Vegetatio 19: 96—127.
NUMATA, M. 1979: Facts, causal analyses, and theoretical considerations on plant succession. — Bull. Yokohama Phytosoc. Soc. Japan 16: 71—91.
PARSONS, D. J. 1976: Vegetation structure in the mediterranean scrub community of California and Chile. — J. Ecol. 64: 435—447.
PIANKA, E. R. 1970: On r- and K-selection. — Amer. Natur. 104: 592—597.
POPLAVSZKAJA, G. I. 1948: Ekologija rasztyenyij. — Sov. Nauka, Moszkva.
PRÉCSÉNYI, I. 1981: Changes in the diversity of the vegetation during succession. — Acta Bot. Hung. 27: 189—198.
RAUNKIAER, C. 1907: Planterigets Liivsformer og deres Betydning for Geografien. — Munksgaard, Copenhagen.
RAUNKIAER, C. 1934: The life forms of plants and statistical plant geopraphy. — Claderon, Oxford.
RÜBEL, E. 1930: Pflanzengesellschaften der Erde. — Huber, Bern—Berlin.
RÜBEL, E. 1936: Plant communities of the world. — In. Essays in Geobotany in honor of William Albert Setchel (T. H. GOODSPEED, ed.), 263—290, Univ. Calif. Press, Berkeley.
SHIMPER, A. F. W.—FABER, F. C. 1935: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, I—II, 3rd ed. — Fischer. Jena.
SCHMID, E. 1956: Die Wuchsformen der Dikotyledonen. — Ber. geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel, Zürich 26: 38—50.
SCHMITHÜSEN, J. 1961: Allgemeine Vegetationsgeographie. 2nd ed. — De Gruyter, Berlin.
SCHMITHÜSEN, J. 1968: Allgemeine Vegetationsgeographie. 3rd ed. — De Gruyter, Berlin.
SEGAL, S. 1965: Een vegetatieonderzoek van de hogere waterplanten in Nederland. — Wet. Meded. Kon. Ned. Nat. Hist. Ver. 57: 1—80.
SILVERTOWN, J.—FRANCO, M.—MCCONWAY, K. 1992: A demographic interpretation of Grime's triangle. — Functional Ecol. 6: 130—136.
SILVERTOWN, J.—FRANCO, M.—MCCONWAY, K. 1993: The eternal triangle — an attempt at reconciliation. — Functional Ecol. 7: 380—381.
SIVARAJAN, V. V. 1991: Principles of plant taxonomy, 2nd ed. — Cambridge Univ. Press, Cambridge.
SKOTTSBERG, C. 1926: Plant communities of Juan Fernandez Islands. — Proc. Int. Congr. Pl. Sci. Ithaca.
SOÓ R. 1964—1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani—növényföldrajzi kézikönyve I—VI. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

SZUJKÓ-LACZA J.—FEKETE G. 1969a: Jelentősebb növényi életformarendszerek és kutatási irányzatok. I. — Bot. Közlem. 56: 177—180.
SZUJKÓ-LACZA J.—FEKETE G. 1969b: A survey of the plant life-form systems and the respective research approaches I. — Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., Pars Bot. 61: 129—139.
TILMAN, D. 1982: Resource competition and community structure. — Princeton Univ. Press. Princeton.
TILMAN, D. 1985: The resource ratio hypothesis of succession. — Amer. Natur. 125: 827—852.
VILJAMSZ, V. R. 1992: Eszteszvenno-naucsnüe osznovü lugovodsztva ili lugovegyenie. — Obsee Zemlegyelie 2.
VISZOCKIJ, G. N. 1915: Ergenja. Kulturno-fitologicseszkij ocserk. — Tr. bjuro po prikl. Bot. 8. (10—11): 1113—1443.
WARMING, E. 1884: Om skudbygning, overvintring og foryngelse. — Festskr. Naturh. Foren., Copenhagen.
WARMING, E. 1895: Plantesamfund: Grundtraek af den økologiske plantegeografi. — Philisens, Copenhagen.
WARMING, E. 1908: Om planterigets livsformer. — Festkr. udg. af Univ. Copenhagen, Copenhagen.
WARMING, E. 1909: Oecology of plants: An introduction to the study of plant comminities. — Oxford Univ. Press, Oxford.
WARMING, E. 1918: Bemärkninger am livsform og standplats. — Kristiania.
WARMING, E. 1919: Dansk planteväkst. — Bot. Tidsskr. 35. (6).
WARMING, E. 1923: Ökologiens grundformer. — D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrift. Naturv. og Math. Afd. 8, Räkke, IV. 2.
WERGER, M. J. A.—van der AART, P. J. M.—DURING, H. J.—VERHOEVEN, J. T. A. (eds.) 1988: Plant form and vegetation structure. — SPB Academic Publishing, The Hague.
WHITTAKER, R. H. 1962: Classification of natural communities. — Bot. Rev. 28: 1—239.
WHITTAKER, R. H. 1970: Communities and ecosystems. — Macmillan, New York.
WHITTAKER, R. H. (ed.) 1980: Classification of plant communities. — W. Junk Publishers, The Hague, Boston, London.
ZÓLYOMI B.—BARÁTH Z.—FEKETE G.—JAKUCS P.—KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI V.—KOVÁCS M.—MÁTHÉ I. 1967: Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR-Zahlen. — Fragmenta Bot. 4: 101—142.
ZÓLYOMI B.—PRÉCSÉNYI I. 1964: Methode zur ökologischen Characterisierung der Vegetationeinheiten und zum Vergleich der Standorte. — Acta Bot. Hung. 10: 377—416.

PLANT GROWTH FORMS I. THEORETICAL BASIS AND DISCIPLINE HISTORICAL REMARKS

I. Bagi

The paper — as the first part of a series of studies on plant growth forms (II. The identification key for plant growth forms of Hungarian vegetation. III. Synphenobiological applications) — is devoted to the survey of earlier and the contemporary researches, first of all by means of review of some relevant works (SZUJKÓ-LACZA and FEKETE 1969 a, b; FEKETE and SZUJKÓ-LACZA 1970 a, b; BEARD 1980; BARKMAN 1988). It emphasizes new theoretical viewpoints that have arisen — besides the need of a more exact description of vegetation physiognomy — in connection with relationships that can be supposed between plant strategies (e. g. GRIME's) and the constitution of plants.

(Cím—Address: József Attila Tudományegyetem, Növénytani Tanszék — Department of Botany, József Attila University —, Szeged, H—6701, Pf. 657/P. O. Box 657/ Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

A FEKETEFENYŐ HATÁSA NYÍLT DOLOMIT SZIKLAGYEPRE. I. TEXTURÁLIS VÁLTOZÁSOK

BÓDIS JUDIT

Elfogadva: 1993. március 25.

Bevezetés

A dolomitkopárok növényzetének a mészkőgyepekétől való különbözősége ZÓLYOMI munkássága révén vált ismertté hazánkban az 1930-as években (ZÓLYOMI 1936, 1942). A déli lejtők növényzetét Seseli leucospermo-Festucetum pallentisként írta le, mely a dolomit sziklagyep pionír, leginkább nyílt, (KLIKA 1931; ZÓLYOMI 1936), szubmediterrán jellegű asszociációja (ZÓLYOMI 1966). 1942-ben ugyanő hangsúlyozta e területek természetes kopárságát, mely az alapkőzet sajátos fizikai—kémiai viselkedésén, s annak domborzati következményein túl nagymértékben elősegítette, hogy a fajgazdag, endemizmusokban sem ritka dolomitflóra kialakulhasson.

Bár ez a természetes kopárság a botanikusok számára nagy természeti értéket jelentett, s jelent ma is, már a századelőn megindultak a kopárfásítások, melyek az ötvenes évektől új lendületet vettek (HÉDER 1954), mivel erdőgazdagságunk fontos feladatának tartotta az iparban nagy mennyiségben szükséges fenyő faanyag hazai megtermelését. Az igen nagy ökológiai tűrőképességű *Pinus nigra* vált a kopárfásítások legjelentősebb fajává, amely még az addig fátlan dolomit tetőkön is életben maradt.

BORHIDI (1956) foglalkozott az e fenyvesítések hatására a fajösszetételben bekövetkező változásokkal mind a sziklagyepeken, mind a lomberdei társulásokban. A nyílt dolomit sziklagyepen a fenyő hatását a fénykedvelő elemek eltűnésében, ill. kiritkulásában, valamint a fenyőgyökerek mállasztó hatásában s a felhalmozódó tűavar eredményeként felgyorsuló talajképződésben látta.

A kopárokra telepített fenyők növekedése, s így hozama is, az extrém száraz és meleg termőhelynek megfelelően nem váltotta be a faipar hozzá fűzött reményeit (ráadásul a feketefenyő fája nem túl jó minőségű). A fák gyenge fejlődése érthető is, hiszen ott sem erdősítik be teljesen a dolomit tetőket, ahol a Magyar Középhegységinél humidabb, s kiegyenlítettebb a klíma és a faj őshonossága is vitathatatlan (Ausztria) (KARRER 1985a, 1985b, 1985c).

A kopárfásítások miatt refúgiumokba szorult dolomit sziklagyepek területük csökkenése ellenére máig sokat megőriztek jellegzetes növényvilágukból. Taxonómiai (FEKETE 1959; BORHIDI 1966), cönológiai (ZÓLYOMI 1958; FEKETE 1964; BABAI 1966; DEBRECZY 1966, 1973; SZABÓ 1985, 1987, 1990), ökológiai (KOVÁCS-LÁNG, 1966; DRASKOVITS és LÁNG 1968; ALMÁDI 1982, 1984, 1985, 1986, 1987; FEKETE és mtsai 1989) és vegetációdinamikai (FEKETE és KOVÁCS 1978; SZOLLÁT és BARTHA 1991) tanulmányok sora jelent meg a dolomit vegetációról, mégis úgy érezzük, a kutatások jelentős része nem publikált. Különösen igaz ez a feketefenyő okozta változások terén, hiszen a BORHIDI által 36 éve leírtakra egyedül SZABÓ (1987) reagált. A fiatalabb feketefenyvesek alatt az eredeti vegetáció elszegényedését, a flóra uniformizálódását figyelte meg. Tapasztalatai szerint az idősebb állományok már teljesen aljnövényzet nélküliek s a csupasz váztalajon mély eróziós barázdák jelennek meg, tehát a fenyvesítés talajképződést gyorsító hatása vitatható. Ezen kívül ter-

mészetvédelmi szakemberek is szót emeltek a dolomit növényzet létét fenyegető erőltetett fenyvesítés ellen (NÉMETH és SEREGÉLYES 1981).

Ilyen előzmények után teszünk kísérletet arra, hogy a dolomit szukcessziósor pionír növényzetére (Seseli leucospermo-Festucetum pallentis ZÓLY. balatonicum SOÓ) telepített feketefenyő hatását néhány szempontból kvantitatíven írjuk le. Nevezetesen a feketefenyő sűrűségének és a faállomány záródásának függvényében részletesen vizsgáltuk az egyes fajok jelenlétének és az egyes populációk tömegességének változásait.

Anyag és módszer

Mintaterületeinket a Keszthelyi-hegység (a Magyar-középhegység nyugati, utolsó tagja) déli lejtőinek bejárása után jelöltük ki, potenciálisan nyílt dolomit sziklagyeppel borított területeken, megpróbálva egy érintetlen nyílt dolomit sziklagyeptől a vágásérett feketefenyő állományig terjedő skálán az egyre erősödő fenyőhatás alatt lévő sziklagyepek jellemző állapotait megtalálni.

— K1: Ezt a területet „egészséges sziklagyepnek" tartjuk, annak alapján, hogy megjelenésében tipikus, zavaró hatásoktól (feketefenyő, túristaforgalom) többé-kevésbé mentes. Községhatár: Balatongyörök (Becehegy).

— K2: Látszólag ez is „érintetlen" terület, ám alaposabb szemlélődés után felfedezhetjük az ültetőpásztát, azaz az elpusztult fenyőcsemeték helyét, amit szintvonalasan rendezett talaj nélküli foltok mutatnak. Ezek kialakulásának oka az, hogy a telepítés során a felkapált és így a gyeptől megfosztott rendzinát lemosta a csapadék. Községhatár: Gyenesdiás.

— F1: A toboztermő fák ritkásan (szórványosan) állnak, így csak a fenyők alatt van vastag (20—25 cm) tűavar, s egész napos árnyékolás, de a lehullott tűlevelek a mintaterület egészén megtalálhatók. Községhatár: Balatongyörök (Becehegy).

— F2: A 3-4 m magas (15—20 éves) fákból álló feketefenyő ültetvény alatt 10—25 cm vastag a tűavar, mely csak kisebb foltokon (1—20 m²) vékonyodik, ill. tűnik el a fák helyenkénti kiritkulásának köszönhetően. Községhatár: Gyenesdiás.

— F3: Kb. 25—30 éves, 10 m magasságú fákból álló, teljesen záródott feketefenyő állomány, mely alatt már csak pár felnyurgult sziklagyepi növény emlékeztet az eredeti vegetációra. A tűavar vastagsága F2-höz hasonló. Községhatár: Gyenesdiás.

Mindhárom fenyvesített területünkön toboztermő a fák zöme. Az F2 terület tulajdonképpen K2 mintaterületünk sikeresen telepített része ugyanazon a lejtőn, F1 pedig a K1-gyel szomszédos tető. Ez azzal az előnnyel jár, hogy csökkentjük a hibalehetőségeket, melyek a nyílt dolomit sziklagyep változatos mikrodomborzati körülmények között kialakuló sokszínűségének félreértelmezéséből adódhatnak.

A felvételezések során 5 cm széles transzszektek 5×5 cm-es elemi kvadrátjainak prezencia—abszencia adatait rögzítettük az 1. táblázatban közölt időben és mennyiségben. Egy fajt akkor tekintettünk jelen lévőnek az adott kvadrátban, ha ott bármely élő, talajfelszín feletti része megtalálható volt. 1989-ben 10 m-es fragmentenként végeztük az adatfelvételt, a fragmenteket véletlenszerűen fektettük le úgy, hogy a mintaterületet minél jobban átpásztázzuk. 1990-ben az előző évi adatok feldolgozása során szerzett tapasztalatok alapján folytonos transzszekt mentén felvételeztünk mind az öt helyen, az egyeneseket 10 m-ként megtörve. A transzszekteket cikcakkban vezettük végig a mintaterületeken, s hosszukat is egységesítettük. A mintázat elemzését majd csak ez utóbbi mintavételezésből közöljük.

A texturális változások leírásához a fajok gyakoriság értékei (fr) alapján a következő kategóriákat használtuk segédeszközként:

fr < 1% : ritka fajok,
1% < fr < 12,5% : közepes gyakoriságú fajok,
12,5% < fr < 25% : gyakori fajok,
25% < fr : igen gyakori fajok.

Eredmények és megvitatásuk

A két év alatt az öt állományban összesen 69 virágos növényfajt regisztráltunk, melyek közül 9 fásszárú magonc, a többi lágyszárú volt (2. táblázat). Az egyes mintaterületeken realizált fajszám a K1-ben, az egészséges sziklagyepben a legalacsonyabb, és F1-ben, a szórvány fenyvesben a legmagasabb. Látszólagos sivársága ellenére F2 és F3 fajszáma magasabb, mint a fenyő nélküli területeké (K1, K2). Az 1989 és 1990 közötti különbség fő oka, hogy 1990-ben jóval hosszabb transzszektekkel dolgoztunk (1. táblázat) (vö. faj-area összefüggések). Így K2, F1, F2 állományokban

20-20%-kal megnőtt a ritka fajok száma. Ugyanakkor K1 és F3 realizált fajszáma megegyezett a két évben, de a fajösszetétel ezekben az állományokban is eltért (amit a ritka fajok okoztak).

1. táblázat
Table 1

A felvételezések ideje és az 5 cm széles transzszektek hossza
Dates of sampling and length of the 5 cm wide transects

/1/ Sampling area; /2/ Date of sampling; /3/ Length of transect

	/1/ Mintaterületek				
	K1	K2	F1	F2	F3
/2/ Felvételi időpont 1989	07.13.	07. 17—18.	08. 16.	08. 14.	08.17.
/3/ Transzszekt hossz m	80	50	70	60	90
/2/ Felvételi időpont 1990	08.01.	08.03.	08.14.	08. 04.	08.31.
/3/ Transzszekt hossz m	150	150	150	150	150

2. táblázat
Table 2

A mintaterületeken előforduló fajok száma
The number of the species which are found in the sampling areas

/1/ Sampling area; /2/ Number of species; /3/ Number of woody seedlings

	/1/ Mintaterületek				
	K1	K2	F1	F2	F3
/2/ Realizált fajszám					
1989, összesen: 61 faj	27	28	41	35	35
1989, összesen: 68 faj	27	36	45	38	34
/3/ Fásszárú magoncok fajszáma					
1989, összesen: 8 faj	0	0	4	4	8
1990, összesen: 9 faj	0	1	4	4	8

Az egyes mintaterületeken észlelt gyakoriság-értékektől eltekintve, csupán a jelenlétet figyelembe véve, 1989-ben a következő 12 fajt találtunk meg mind az 5 állományban: *Carex humilis, Thymus praecox, Festuca pallens, Potentilla arenaria, Scorzonera purpurea, Teucrium montanum, Asperula cynanchica, Euphorbia sequieriana, Helianthemum ovatum, Dianthus lumnitzeri, Hippocrepis comosa, Koeleria cristata.* 1990-ben ugyanezek fordultak elő mindenütt, valamint még a *Globularia aphyllantes,* a *Poa badensis* és az *Anthericum ramosum.* A fentieken kívül mindkét évben 8-8 olyan faj volt, mely csak egy állományból hiányzott.

A fásszárúak fajai csak ritkán fordultak elő, jelentőségük mégis nagy, hiszen a gyepekkel borított területek kicsik, erdővel határoltak, tehát a fásszárúak termései minden bizonnyal jelen vannak a kopárokon, s megtelepedésük a beerdősödés lehetőségét jelenti. Az egészséges sziklagyepben (K1) nem találtunk facsemetéket, de a *Pinus nigra* spontán betelepedett magonca K2-ben már jelen volt. F3-ban, K2-höz hasonlóan csak 1-2 egyedet találtunk. A karsztbokorerdő fajok *(Quercus cerris, Cotinus coggygria,*

Fraxinus ornus, Cornus mas) magoncai a szórványfenyvesben (F1) jelentek meg. A fiatal fenyvesben (F2) fajszámuk és frekvenciájuk is F1-hez hasonló volt, de az idős fenyőállományban (F3) fajspektrumuk szélesedett s némi gyakoriság növekedést is tapasztaltunk. A fenyő nélküli gyepterületeken tehát nem voltak lombosfa magoncok, de a *Pinus nigra* spontán megtelepedő fiatal egyedei előfordultak. Míg az idős, zárt feketefenyves saját magoncai számára kedvezőtlenebb, mint a fiatalabb és a szórvány feketefenyves állomány, addig a karsztbokorerdő fajok magoncai esetében pont a fordítottját tapasztaltuk. BORHIDI (1956) hasonló módon karsztbokorerdő fajok betörését figyelte meg az idősebb fenyvesekben.

A lágyszárú fajok frekvenciái az egyes termőhelyeken jellemző eltéréseket mutattak (1. ábra). A két vizsgálati év eredményében csak kis eltéréseket találtunk, melyek oka a felvételezett mintavételi egységek számának különbsége (l. feljebb is). Mintavételi módszerünk az egyes fajok prezenciájának és előfordulási gyakoriságának megállapításához jónak bizonyult, a két vizsgálati évben azonos tendenciákat tapasztaltunk. A frekvencia sokkal kisebb mértékben függ az évjárattól, mint pl. a tömeg- vagy hajtásszám (DE VRIES és DE BOER 1959). De az is ismert, hogy az így gyűjtött adatokban némiképp keverednek az abundanciára és a mintázatra vonatkozó információk (KERSHAW és LOONEY 1985; MOORE és CHAPMAN 1986). A mintázatra egy későbbi dolgozatban térünk ki, most csak az előfordulási gyakoriságokkal foglalkozunk.

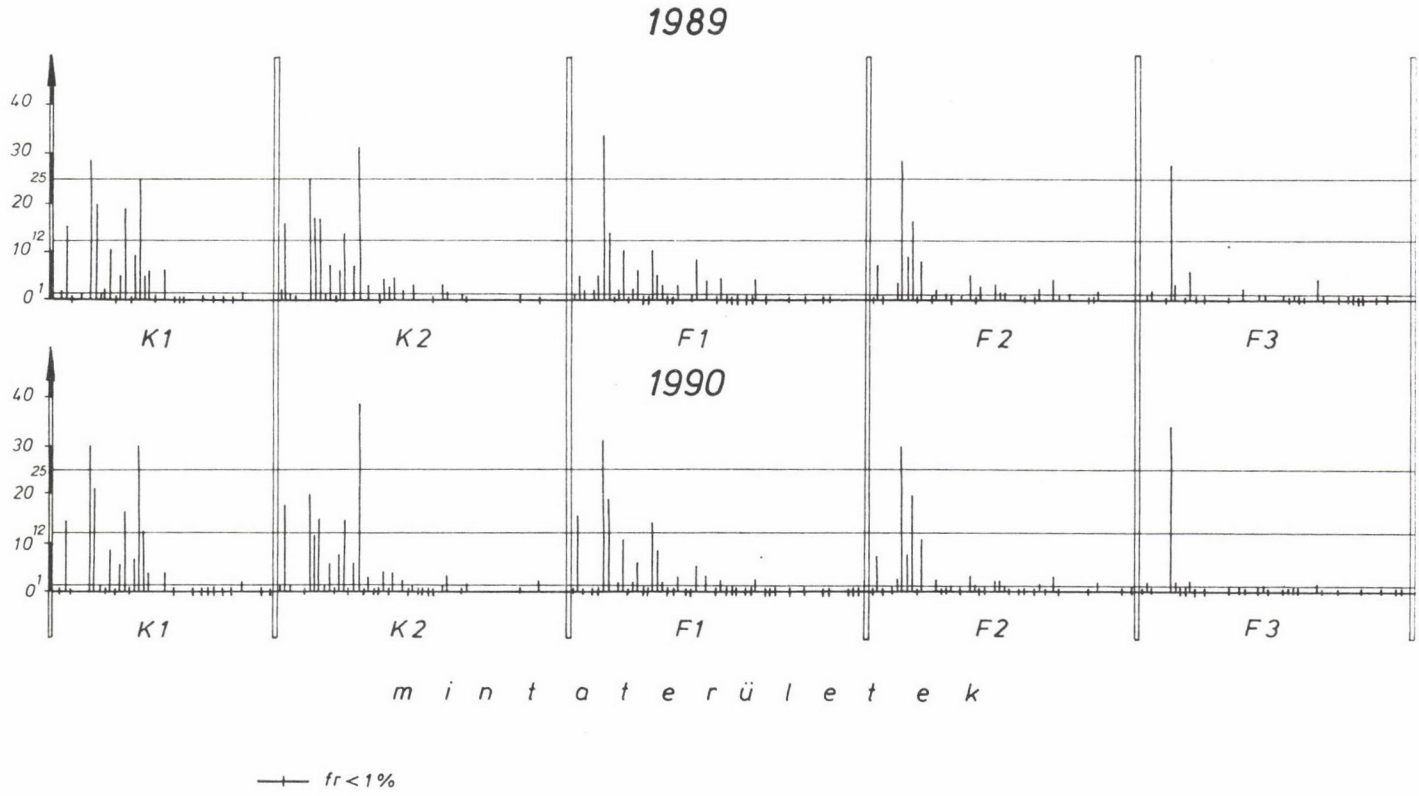
A gyakoriság kategóriákban végzett számlálás eredményét mutatja a 3. táblázat. Az ép dolomit sziklagyep (K1) esetében 2 igen gyakori faj *(Carex humilis, Fumana procumbens)* mellett 3-4 gyakori és 7-10 közepesen gyakori faj fordult elő. Az egyszer már sikertelenül betelepített gyep (K2) e szempontból hasonló, de igen gyakori faj csak 1 volt *(Fumana procumbens),* s nagyobb (14-15) a közepesen gyakori fajok száma. A fenyőfák megjelenésével (F1, F2) az igen gyakori faj *(Carex humilis)* mellett lecsökkent a gyakoriak száma, ami a nagyobb realizált fajszám miatt azt eredményezte, hogy egy *Carex humilis, Festuca pallens, Thymus praecox, Seseli leucospermum, Potentilla arenaria* (a *Carex*szel együtt összesen 6 faj alkotta) vázba épült be a sok (16—26) ritkán előforduló faj. E tendencia szélsőséges esete az idős feketefenyő állomány alatti gyep (F3), ahol már csak egyetlen kimagasló gyakoriságú fajt *(Carex humi-*

3. Táblázat
Table 3

A realizált fajszám gyakoriság-kategóriánkénti megoszlása
The distribution of the species number among the frequency classes

/1/ Frequency classes; /2/ Sampling area; /3/ Year; /4/ Sum of species number

/1/ Mintaterület	/2/ Év	/3/ Gyakorisági kategóriák 25% < fr	12,5 < fr < 25	1% < fr < 12,5%	fr < 1%	/4/ Összfajszám
K1	1989	2	3	10	12	27
	1990	2	4	7	14	27
K2	1989	1	5	15	7	28
	1990	1	4	14	16	35
F1	1989	1	1	17	18	37
	1990	1	3	11	26	41
F2	1989	1	1	16	13	31
	1990	1	1	10	22	34
F3	1989	1	0	8	18	27
	1990	1	0	4	21	26



1. ábra. A lágyszárú fajok gyakoriságértékei
(A fajok sorrendje minden ábrán azonos)
Figure 1. The frequency values of herbaceous species
(The sequence of the species is the same in every case)

lis) találtunk, s mindössze 8-4 (1989 és 1990) lágyszárú fordult elő 1%-nál nagyobb frekvenciával, azaz a fajok 70—80%-a volt ritka. A *Carex humilis* utáni második leggyakoribb faj frekvenciája is csak 1/10-e volt a *Carex*énak.

Mindebből nyilvánvaló, hogy a K1—K2 állományok kisebb fajszámuk ellenére kiegyenlítettebb textúrával rendelkeztek, míg az F1-ben megnövekedett fajszámot nem kísérte a gyakori fajok számának arányos növekedése, így a fajok egymáshoz viszonyított gyakoriságában a különbségek megnőttek. Nyomon követhető a fajok számának lecsökkenése, amivel párhuzamosan a közepesen gyakori kategória is elnéptelenedett. Az idősebb fenyves alatt csupán a *Carex humilis* őrizte meg szerepét, a többi faj frekvenciája igen alacsony volt. A fölső s középső gyakoriság-kategóriákat kiürítő fenyőhatás még szembeötlőbb, ha azt is figyelembe vesszük, hogy a fajszám a fenyő nélküli területeken volt a legalacsonyabb.

A 4. táblázat mutatja, hogy az egyes mintaterületeken melyek voltak a leggyakoribb fajok. K2 kivételével mindenhol a *Carex humilis* volt a leggyakibb faj, mely általánosan a kvadrátok 30%-ában fordult elő. Míg a fenyővel beültetett területeken gyakorisága kimagasló, addig a fenyő nélküli állományokban a *Fumana procumbens* komoly versenytársává vált, olyannyira, hogy K1-ben alig volt nagyobb, K2-ben pedig jóval kisebb a *Carex humilis* frekvenciája. A *Fumana procumbens* azonban nagyon érzékeny a fenyőre, a szórványfenyvesben (F1) a 3-4. helyre szorult, s a fenyőfák záródásával eltűnt. A *Fumana*hoz hasonlóan a *Teucrium montanum* a fenyő nélküli társulásokban (K1, K2) még a leggyakoribb öt faj között volt (K1-ben minden 4. kvadrátban előfordult), de a feketefenyő fák alatt gyakorisága nagyon lecsökkent. A *Thymus praecox* a rangsorrend alapján a fenyő hatásától függetlenül a 2—4. helyen áll, de ha frekvenciaértékeinek változását is figyelembe vesszük, kiderül, hogy a fenyőhatás növekedésére frekvenciacsökkenéssel reagál. Ugyanez mondható el a *Festuca pallens*

4. Táblázat
Table 4

A leggyakoribb fajok és gyakorisági sorrendjük
The most frequent species and the order of their frequencies

/1/ Sampling area; /2/ Year; /3/ Rang

/1/ Mintaterület	/2/ Év	/3/ Rangok 1. [%]	2. [%]	3. [%]	4. [%]	5. [%]
K1	1989	Carex 29	Fumana 25	Thymus 20	Teucrium 19	Festuca 15
	1990	Carex 31	Fumana 30	Thymus 21	Teucrium 17	Festuca 15
K2	1989	Fumana 32	Carex 25	Seseli 17	Thymus 17	Festuca 16
	1990	Fumana 39	Carex 20	Festuca 18	Teucrium 15	Seseli 14
F1	1989	Carex 34	Thymus 14	Fumana 10	Potentilla 9	Asperula 8
	1990	Carex 32	Thymus 19	Festuca 16	Fumana 14	Potentilla 10
F2	1989	Carex 29	Seseli 17	Thymus 9	Potentilla 8	Festuca 8
	1990	Carex 30	Seseli 20	Potentilla 11	Thymus 8	Festuca 8
F3	1989	Carex 28	Potentilla 6	Scorzonera 4	Thymus 3	Leontodon 2
	1990	Carex 34	Potentilla 2	Thymus 2	Festuca 2	Scorzonera 2

A nemzetségek a következő fajokat jelölik: *Carex humilis, Fumana procumbens, Thymus praecox, Teucrium montanum, Festuca pallens, Seseli leucospermum, Potentilla arenaria, Asperula cynanchica, Leontodon incanus, Scorzonera purpurea.*

A fajnevek mellett %-os előfordulási gyakoriságuk egész számra kerekített értékét tüntettük fel.

The genera mean the following species: *Carex humilis, Fumana procumbens, Thymus praecox, Teucrium montanum, Festuca pallens, Seseli leucospermum, Potentilla arenaria, Asperula cynanchica, Leontodon incanus, Scorzonera purpurea.*

There are the rounded frequency values by the side of species name.

ről is, melynek 3—5. helye mögött egyre kisebb (a fenyőhatás növekedésével) frekvenciaértéket találtunk. A *Thymus* és a *Festuca pallens* gyakorisága K1-ben 15—20%, F3-ban 2%. E fajok fenyőérzékenysége kisebb, mint a *Fumana procumbens*é vagy a *Teucrium montanae*, így maradhattak a leggyakoribb fajok között a fenyvesben is. A *Potentilla arenaria* állandó 10%-os gyakoriságával egyre előbbre tör a rangsorrendben a K1, K2, F1, F2, F3 sorozatban, amit az sem befolyásol, hogy az idős fenyvesben (F3) már felére csökkent előfordulása K1-hez képest. A *Scorzonera purpurea,* mely F3-ban került az „élbolyba", jól illusztrálja, hogy F3-egyetlen igen gyakori faját *(Carex humilis)* csak 2-3%-os frekvenciájúak követték, hiszen a *Scorzonera* gyakorisága mind az öt termőhelyen 2% körüli. Ez az érték az idősebb fenyvesben (F3) elegendő volt ahhoz, hogy a leggyakoribb öt faj közé kerüljön.

A fajok gyakoriságának mértékétől függetlenül a feketefenyő hatásának növekedésével hasonló reakciót mutató fajcsoportokat különítettünk el (2. ábra). Az ábrán azok a fajok kerültek egy csoportba, melyek frekvenciájának változása a fenyő hatásának növekedésével (az egészséges gyeptől az idős fenyvesállomány alatt lévő gyepig) azonos tendenciát mutatott.

1. A fenyőre érzékenyen reagálók (e fajok gyakorisága a K1—K2 állományokban hasonló volt, de a feketefenyő megjelenésével (F1) erősen csökkent, s F3-ban, vagy F2—F3-ban már nem is fordultak elő): *Fumana procumbens, Sanguisorba minor, Linum tenuifolium, Minuartia setacea, Stipa eriocaulis, Paronychia cephalotes.* Az ebbe a csoportba tartozó növények számára még a szórványosan álló fenyők is túl nagy zavarást jelentenek. Valószínű, hogy a fenyőfák által legkevésbé befolyásolt foltokon maradnak fenn a szórványosan álló fenyők alatt, ahol a tűavar nem borítja be teljesen a felszínt és nincs egész napos árnyékolás. A fák koronájának záródásával (F2—F3) azonban e fajok teljesen eltűnnek.

2. A fenyőhatás erősödésével csökkenő frekvenciát mutatók (melyek kis számban, de megtalálhatóak voltak az idős feketefenyvesben (F3) is):

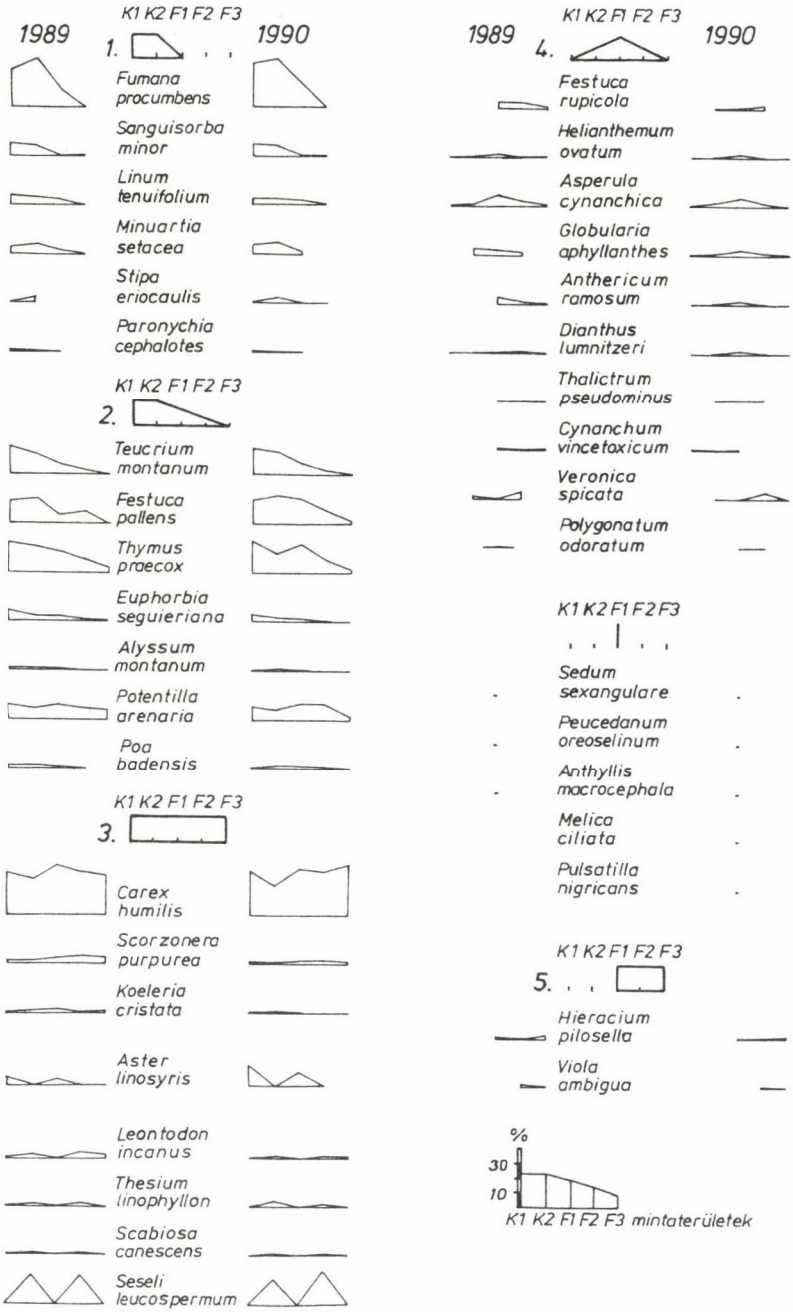
— 2.1. A K1, K2 állományokhoz képest F1-ben kisebb, majd F2, F3-ban még tovább csökkent gyakoriságuk: *Festuca pallens, Teucrium montanum.*

— 2.2. A fenyő záródásával (F2, F3) csökkent le gyakoriságuk: *Thymus praecox, Euphorbia sequieriana, Alyssum montanum.*

— 2.3. Csak az idős feketefenyő-állományban (F3) csökkent gyakoriságuk: *Potentilla arenaria, Poa badensis.*

Az ide tartozó fajokra is igaz, de az ezután következő csoportra (3.) még inkább, hogy a feketefenyő-telepítést — bár sok esetben frekvencia csökkenéssel ugyan — de átvészelik, s még a zárt fenyvesben is megtalálhatók. A csak jelenlétet rögzítő mintavételezésünk hiányossága (BEGON et al. 1986) éppen e (2. és 3.) csoportoknál érhető tetten: bár a gyakoriság nem, vagy alig csökken, de a fajok vitalitása nagyon kedvezőtlen irányba változik, már F1-től kezdődően. A növények nem virágoznak, a fajok generatív szaporodása ritka, sokkal jellemzőbb a vegetatív úton való terjedés. A fenyő alatti állományok látszólagos sivárságának oka pont az, hogy az itt előforduló egyedek elnyúltak, etioláltak, s polikormonjaik is kisebbek, mint a fenyő nélküli területeken. Emiatt a következő csoportba sorolt fajokról sem mondhatjuk, hogy a fenyőre érzéketlenek, csupán azt, hogy nem csökken a frekvenciájuk a záródott fenyves alatt sem.

3. Gyakoriságuk a fenyőhatás növekedésével sem változik (mind az öt mintaterületen azonos volt): az egyik leggyakoribb faj, a *Carex humilis,* a közepes gyakoriságú *Scorzonera purpurea,* valamint a pázsitfüvek közül a *Koeleria cristata.*



2. ábra. A lágyszárú fajok előfordulási gyakorisága a mintaterületeken
Figure 2. The frequency of herbaceous species in the sampling areas

Több fajnál erőteljes különbséget tapasztaltunk a gyenesdiási (K2, F2) és a becehegyi (K1, F1) mintaterületeken mutatott gyakoriságban. Az *Aster linosyris, Melampyrum barbatum, Sempervivum hirtum* csak a becehegyi, a *Leontodon incanus, Thesium linophyllon, Scabiosa canescens* csak a gyenesdiási felvételekben szerepelt, de frekvenciájuk ott, ahol előfordultak mindenütt azonos volt. Ezért legalább a csak Gyenesdiáson (K2, F2, F3) előforduló fajokról is feltételezhetjük, hogy gyakoriságukat nem befolyásolja a fenyőtelepítés. A *Seseli leucospermum* is sokkal gyakoribb Gyenesdiáson (K2, F2), mint Becehegyen (K1, F1). K2 állományban a 3—5, F2-ben pedig a 2(!) leggyakoribb faj, míg K1-ben csak 1%-os frekvenciájú. Az a terület, ahol a gyenesdiási K2 és F2 mintaterületünk van az 1872—1884 között készült térkép (Hadtörténeti és Térképészeti Múzem 5258/4 sz. lap) tanúsága szerint legelő volt. Bár legeltetési szempontból minősége akkor sem lehetett jobb, a környék ilyen irányú adottságai alapján érthető igénybevétele. Véleményünk szerint a valamikori bolygatás következménye a *Seseli leucospermum* mai rendkívüli gyakorisága, ami különösen a fenyves alatt meglepő. BORHIDI (1956) felvételeinek tanulsága szerint is csak a 75%-os fenyő borítású helyekről hiányzik a *Seseli,* és pl. még 65%-os fenyőborítás alatt is ugyanannyi volt belőle, mint a fenyő nélküli felvételben. A *Seseli leucospermum* féltett endemizmusunk, s ez a tény, hogy fiatalabb, kevésbé zárt feketefenyő-állomány alatt megtalálható, megnyugtató is lehetne, de a *Seseli*re is igaz, hogy csak elvétve virágzik a fenyvesben, tehát vitatilása nagyon lecsökken.

4. A K1, K2, F1, F2, F3 sorozatot tekintve F1-nél maximumon megy át gyakoriságuk (K1-ből és F3-ból többnyire hiányoztak, vagy ott alacsony frekvenciájúak): *Festuca rupicola, Helianthemum ovatum, Asperula cynanchica, Globularia aphyllantes, Anthericum ramosum, Dianthus lumnitzeri, Thalictrum minus* subsp. *pseudominus, Vincetoxicum hirundinaria, Veronica spicata, Polygonatum odoratum.* Ide soroltuk még azokat a fajokat, melyek kizárólag a szórvány fenyvesben (F1) fordultak elő: *Sedum sexangulare, Peucedanum oreoselinum, Anthyllis macrocephala, Melica ciliata, Pulsatilla nigricans.*

Az ebbe a csoportba tartozó fajok száma a legnagyobb (15). A stressztoleráns sziklagyepi növényzet (GRIME 1979) e fajai számára a fenyő elméletileg előnyt jelenthet azzal, hogy a fenyőre érzékeny fajok (1. és 2. csoport) eltűnésével, ill. az előfordulók helyfoglalásának csökkenésével gyenge kompetíciós képességük miatti visszaszorítottságuk gyengülhet, a keletkezett „gap"-ekbe betelepedhetnek. Ugyanakkor nyilvánvaló, hogy a fenyőtelepítés olyan durva beavatkozás, mely a sziklagyepi növényzet számára csak annak „enyhe formájában" viselhető el. Bár a szórványfenyvesben sok faj gyakorisága megnőtt, és 5 faj csak ott fordult elő, de egyetlen faj gyakorisága sem emelkedett a fenyőállomány záródásával, s mindössze két olyan faj volt, mely csak a fenyővel borított területeken fordult elő. Tehát a leginkább fenyőérzékeny elemek eltűnéséből származó előnyt csak a szórványfenyvesben tudják az e csoportba sorolt fajok kihasználni, a zártfenyőállomány alatt nem tudnak megélni.

5. Csak a fenyővel borított területeken (F1, F2, F3) megjelenők: *Hieracium pilosella, Viola ambigua.*

Összefoglalás és kitekintés

A Keszthelyi-hegység déli lejtőinek pionír társulását (Seseli leucospermo-Festucetum pallentis ZÓLY. balatonicum SOÓ) vizsgáltuk természetvédelmi szempontból. A feketefenyő-telepítések hatását egy érintetlen sziklagyeptől vágásérett fenyőállomány alatt lévő sziklagyepmaradványig terjedő skálán írtuk le, 5 gyepterület prezencia-abszencia adatainak felvételével.

Megállapítottuk, hogy:

— A fajszám önmagában nem alkalmas mutató egy sziklagyep állapotának megítéléséhez, hiszen a fajgazdaságáról közismert nyílt dolomit sziklagyep érintetlen, ill. kevésbé bolygatott területeit alacsonyabb fajszám jellemzi, mint a feketefenyővel beültetett állományokat.

— Az egészséges gyepben nem telepednek meg az őshonos fásszárúak, de már egyszeri bolygatás hatására is megjelennek a feketefenyő magoncai. A karsztbokorerdő fásszárú fajai az idősebb, zárt feketefenyő-állományok alatt jellemzőek.

— Az egészséges sziklagyepet egy, az összfajszám feléből álló alaptextúra jellemzi, melybe beágyazódnak a ritka fajok. A fenyő hatására ez a kiegyenlített textúra fokozatosan megszűnik, és csupán egyetlen gyakori faj *(Carex humilis)* marad, a többiek gyakorisága nagyon lecsökken.

Sikerült megállapítanunk az előforduló fajok jelentős részéről, hogy milyen mértékig viselik el a feketefenyőt, ami alapján öt csoportba soroltuk őket. A szórványosan álló fenyőfák alatt még megtalálható a nyílt dolomitsziklagyep minden faja, bár a fenyőre érzékenyek gyakorisága lecsökken. Számos faj előfordulása éppen a szórványfenyves alatt a leggyakoribb, de a fenyők koronájának záródásával a fenyőre érzékenyek eltűnnek, és a többi faj gyakorisága sem emelkedik. Már a szórványosan álló fenyőfák hatására is egyértelműen csökken a fajok vitalitása, a generatív szaporodás ritkává válik, még azoknál a fajoknál is, amelyeknek nem változik a frekvenciája a fenyőhatás növekedésével.

A frekvencia-változás szempontjából a fenyőfák koronájának záródása, a vitalitáscsökkenés szempontjából pedig a fenyőfák megjelenése a leglényegesebb mozzanat.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is köszönöm Dr. SZABÓ ISTVÁN tanszékvezetőnek szakmai irányítását és munkám támogatását, BARTHA SÁNDORnak hasznos tanácsait és BARANYAI ERZSÉBETnek a terepmunkában nyújtott segítségét.

Az 1990-ben végzett munkát a „Magyar Tudományért" Alapítvány támogatta.

IRODALOM—LITERATURE

ALMÁDI L. 1982, 1984, 1985: Vízháztartási vizsgálatok I—II—III. — Bot. Közlem. 69: 85—93, 71: 33—50, 72: 43—62.

ALMÁDI L. 1986: Xeroterm növényfajok vízháztartási konstitúció típusai. — VEAB, Felolvasó ülések, 1—43.

BABAI A. 1966: Cönológiai és talajökológiai vizsgálatok a Botrychium lunaria (L.) SW. kis-szénási lelőhelyén. — Acta Biol. Debrecina, 4: 3—15.

BEGON, M.—HARPER, J.—TOWNSEND, C. 1986: Ecology: individuals, populations, and communities. — Blackwell Sci. Publ.

BORHIDI A. 1956: Feketefenyveseink társulási viszonyai. — Bot. Közlem. 46: 275—285.

BORHIDI A. 1966: The variability range of Paronychia cephalotes. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 12: 33—40.

DEBRECZY ZS. 1966: Die xerotherme Rasen der Péter- und Tamás-Berge bei Balatonarács. — Ann. Hist. — Nat. Mus. Nat. Hung. 58: 223—241.

DEBRECZY ZS. 1973: A Balaton-felvidéki Péter-hegy és környéke cönológiai vizsgálata. — A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei 12: 191—220.

DRASKOVITS R.—KOVÁCS—LÁNG E. 1968: Mikroklimamessungen Kalkstein- und Dolomitfelsenrasen. — Annales Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol. 9—10: 115—129.

FEKETE G. 1959: Stipa bromoides, eine neuentdeckte Pflanze in Ungarn. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 5: 349—356.

FEKETE G. 1964: A Bakony növénytakarója. — A Bakony természettudományi kutatásának eredményei I: 13—20.

FEKETE G.—KOVÁCS M. 1978: The space dynamism of species and life form diversity in two rocky grassland communities. — Acta Biol. Debrecina 15: 7—21.

FEKETE G.—TÖLGYESI GY.—HORÁNSZKY A. 1989: Dolomite versus limestone habitats: a study of ionic accumulation on border floristic basis. — Flora 183: 337—348.

GRIME, J. P. 1979: Plant strategies and vegetation processes. — John Wiley and Sons.
HÉDER I. 1954: Dolomit- és mészkőkopárokra telepített erdők hatásvizsgálata és a kiöregedő állományok felújítása. — Erdészeti Tud. Int. Közl. 87—101.
KARRER, G. 1985a: Waldgrenzstandorte an der Thermeline (Niederösterreich). — Stapfia 14: 85—103.
KARRER, G. 1985b: Contributions to the sociology and chorology of contrasting plant communities in the southern part of the „Wienerwald" (Austria). — Vegetatio 59: 199—209.
KARRER, G. 1985c: Die Vegetation des Peilstein eines Kalkberges im Wienerwald in raumlich-standörtlicher, soziologischer, morfologischer und chorologischer Sicht. — Verh. Zool. — Bot. Ges. Österreich 123: 331—414.
KERSHAW, K. A.—LOONEY, J. H. H. 1985: Quantitative und dynamic plant ecology. — 3rd ed. Edward Arnold London.
KLIKA, J. 1931: Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas I: Die Pollauer Berge im südlichen Mahren. — Beih. Bot. Zentralbl. 47: 334—398.
KOVÁCS—LÁNG E. 1966: Összehasonlító talaj- és növényanalízis dolomit- és mészkősziklagyepekben. — Bot. Közlem. 53: 175—184.
MOORE, P. D.—CHAPMAN, S. B. 1986: Methods in plant ecology. — 2nd ed. Blackwell Sci. Publ. Oxford—London—Edinburgh.
NÉMETH F.—SEREGÉLYES T. 1981: Ne bántsd a virágot! — OKTH Kiadvány, Budapest.
SZABÓ I. 1985: Keszthelyi Tájvédelmi Körzet I—II. — Tájak—Korok—Múzeumok Kiskönyvtára, Budapest.
SZABÓ I. 1987: A Keszthelyi-hegység növényvilágának kutatása. — A Bakony Term. tud. Múz. Közl. 6: 77—98.
SZABÓ I. 1990: Investigations on the flora and vegetation of Keszthely hills (Hungary) with special regard to their southern elements. — Illyriche Einstrahlungen im ostalpin-dinarischen Raum, Symp., in Keszthely 79—88.
SZOLLÁT GY.—BARTHA S. 1991: Pattern analysis of dolomite grassland communities using information theory models. — Abstr. Bot. 15: 47—60.
VRIES, D.DE—BOER TH.DE 1959: Methods used in botanical grassland research in the Netherlands and their applications. — Herb. Abstr. 29: 1—7.
ZÓLYOMI B. 1936: A pannóniai flóratartomány és az északnyugatnak határos területek sziklanövényzetének áttekintése. — Anales Hist. — Nat. Mus. Nat. Hung. 30: 136—174.
ZÓLYOMI B. 1942: A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. — Bot. Közl. 39: 209—224.
ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. — In: Budapest természeti képe (szerk.: PÉCSI M.) 511—642, Akad. Kiadó, Budapest.
ZÓLYOMI B. 1966: A pannóniai flóratartomány és a környező területek sziklagyepeinek új osztályozása. — Bot. Közlem. 53: 49—54.

DEGRAGATION OF DOLOMITE GRASSLAND COMMUNITIES DUE TO PINUS NIGRA PLANTATION I. TEXTURAL CHANGES

J. Bódis

The pioneer community of the dolomite bedrocks (Seseli leucospermo-Festucetum pallentis ZÓLY. balatonicum SOÓ) was studied on the south slopes of Keszthely Hills in Hungarian Hill-Range. The effect of *Pinus nigra* plantation was described at 5 stages ranging from an intact grassland stand to one situated under a stand of mature *Pinus nigra*. The 5 grass stands were sampled by long transect of contagious 5×5 cm quadrats.

The results are:

— The number of species is not a suitable parameter to decide the condition of an open dolomite grassland stand.

— The native trees are not able to settle down in the intact grassland, but only one disturbance has been enough for the seedlings of *Pinus nigra* to emerge. The native trees are found under the older, closed *Pinus nigra* stand.

— The intact grassland is characterized by such a structure which includes of a significance number all the species. Specimen of rare species can be found in this structure. The effect of *Pinus nigra* is that this balanced structure gets ruined.

— The sensivity of 39 grassland species to *Pinus nigra* is determined. On this basis the species fall into 5 categories.

So the appearance of *Pinus nigra* decreases the vitality of grassland species while the closing of the *Pinus* canopy is a decisive factor of influencing their frequency.

(Cím—Address: PATE Georgikon Kar, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Keszthely, Deák F. u. 16. H—8360)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

NÁDBAN FEJLŐDŐ ROVAROK HATÁSA A NÁDHAJTÁS (PHRAGMITES COMMUNIS) SZÖVETI FELÉPÍTÉSÉRE*

S. WOLCSÁNSZKY ERZSÉBET—DELY-DRASKOVITS ÁGNES—VÁSÁRHELYI TAMÁS

Elfogadva: 1993. április 28.

Bevezetés

A nádállományok leromlásában szerepet játszanak a fitofág rovarok is. Összefüggést kerestünk a rovarok életmódja, táplálkozása és a növények fejlődésében, felépítésében előidézett kártétel között. E dolgozatban a nádhajtáson tapasztalható elváltozásokról számolunk be, különös tekintettel a gubacsképződésre.

A nád rovarkár alaktanára, szövettanára vonatkozóan szegényes, olykor ellentmondásos az irodalom (AMBRUS 1977; CHVALA et al. 1974; WAGNER 1907). Adataikra alig támaszkodhatunk, pedig a kárkép helyes felismerése támpontot jelenthet a nádasok pusztulását előidéző okok tisztázásában.

Az irodalmi utalások szerint a *Lipara* (gubacslegyek) nemzetség fajai termőhely szerint válogatva fertőzik a nádállományokat (Ruppolt 1956—57; MOOK 1967; CHVALA et al. 1974; DELY-DRASKOVITS 1988 stb.). Több szerző megállapította, hogy a *L. lucens* a szárazon álló, viszonylag vékonyabb szálú nádat kedveli, míg a vízben álló, többnyire erőteljesebb növésű, vastagabb átmérőjű nádszálakban csupán a *L. similis* van jelen. Az *L. pullitarsis* a nedves, mocsaras helyeken, az időszakosan kiszáradó nádasokban erőteljesen növekvő nádszálakban él. Az *L. rufitarsis* eddig a szárazon álló nádasokból a *L. lucens* társaságában került elő.

AMBRUS (1977), HARASZTY (1931) vizsgálataira hivatkozva a jelenség okát a különböző termőhelyek nádjainak eltérő szöveti felépítésében, élettani tulajdonságaiban jelöli meg.

A nád egyedfejlődésének megértéséhez, öko-anatómiai tulajdonságainak megismeréséhez tudnunk kell, hogy a nádhajtás differenciálódása az előző évben indul. Az áttelelő nádrügyekben a fedőpikkelyek alatt kb. 20 levél, ill. szárrész kezdemény van (POPESCU in RUDESCU 1965).

Megfigyelések szerint a *L. lucens* faj készteti legnagyobb méretű gubacsfejlesztésre a növényt, amelyben 10—13 megrövidült szártagot vélnek. E szerzők szerint a *L. pullitarsis* és *L. rufitarsis* gubacsokban 5-6 internódium rövidült meg, míg a *L. similis* hatására 3-4 (GHVALA et al. 1974). Az ízközök számozásának irányára, továbbá a gubacsok szöveti eredetére, szervfejlődésére és a kárkép kialakulására nincs konkrét megfigyelés.

A magyarországi — elsősorban Balaton- és Velencei tó környékén található-nádállomány leromlásával kapcsolatban intenzív kutatás folyik hazánkban (KOVÁCS et al. 1978, 1989, 1990). A rovarkártevők befolyása csupán egyike a nádasok pusztulását előidéző tényezőknek (DELY-DRASKOVITS et al. 1989; S. WOLCSÁNSZKY et al. 1989).

* A kutatást az OTKA (3160. sz.) támogatta

Anyag és módszer

Termőhelyek:

1. száraz termőhely (Balaton-part: Fonyódliget, Cseh-Nagyberek)
2. Vízpart, Vízbenálló nádas (Balaton: Tihany, Bozsai-öböl).

Kártevő rovarfajok:

Lipara lucens, L. pullitarsis, L. rufitarsis, L. similis.

Mintavétel ideje:

1988—89.

Mintavétel módja:

Termőhelyenként begyűjtöttünk 3-3 egészséges, kontroll nádhajtást és 3—5 rovarkártevő által fertőzött teljes példányt, több egyedről csupán a jól identifikálható gubacsokat.

Feldolgozás:

A begyűjtött anyagot először binokuláris mikroszkóp segítségével tártuk fel. A megfigyeléseket rajzokban, leírásokkal együtt jegyeztük fel. A szövettani feldolgozásra szánt növényrészeket 30%-os alkoholban tároltuk.A metszetek fagyasztásos eljárással készültek. Keresztmetszet készült a gubacs felső, középső és alsó régióiból, a legfelső nóduszból és a szár valamennyi ízközének középső darabjából. A metszetek egy részét derítettük, más részét toluidinkékkel festettük, esetenként egyszerű hisztokémiai eljárások (lugololdat, sudán III, sósavas floroglucin stb.) után vizsgáltuk. A jellemző mikroszkópi képeket fényképfelvételeken is megörökítettük.

Eredmények

Mind a leromlott nádállományból, mind pedig a kontrollként kezelt területről származó nádpéldányok — amennyiben főhajtásuk csúcsán gubacs fejlődött — többszörösen elágazóak. A fattyasodás többnyire a szár tövén indul, de gyakoriak a vízszint fölötti nóduszok alvórügyeiből előtörő oldalhajtások is. Fejlettségük rendkívül eltérő. Az elágazó hajtások szárai — a fő- és oldal egyaránt — vékonyak, töredezők. Virágzatot nem fejlesztenek.

Tapasztalataink szerint is a *Lipara lucens* készteti a legnagyobb méretű gubacs fejlesztésére a tápnövényt. A gubacs nagyobb, felső részét az összenőtt levélhüvelyek (9—10), alját azonban csupán a szár megrövidült egy-két internódiuma alkotja. A kemény gubacsrész fölött a levéllemezek elhalt, későbbiekben elrothadt összesodródott tömege található.



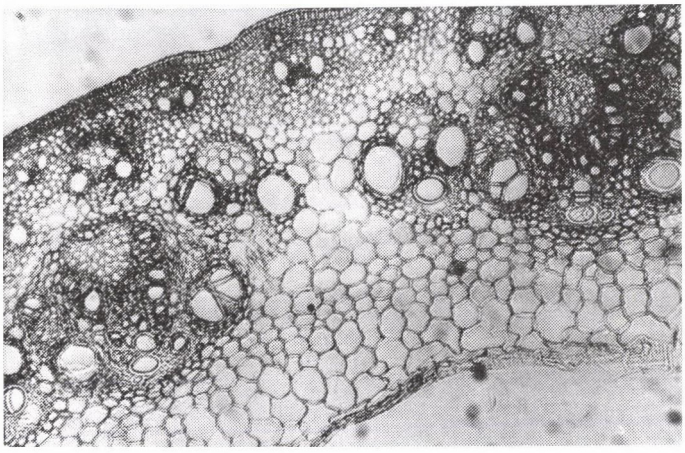
1. ábra. A nád *(Phragmites communis)* gubacs közepéből készült keresztmetszet részlete. A gubacs a gubacslégy *(Lipara lucens)* bölcsője. A virágzati tengelyt óriás parenchymasejtek kötik egymáshoz (4× ok., 10× obj.)

Figure 1. Cross section of the central part of a gall developed on *Phragmites communis* (detail). The gall is caused by gall gnats *(Lipara lucens)*. The axis of inflorescence is strenghtened by giant parenchymatic cells (4×10)

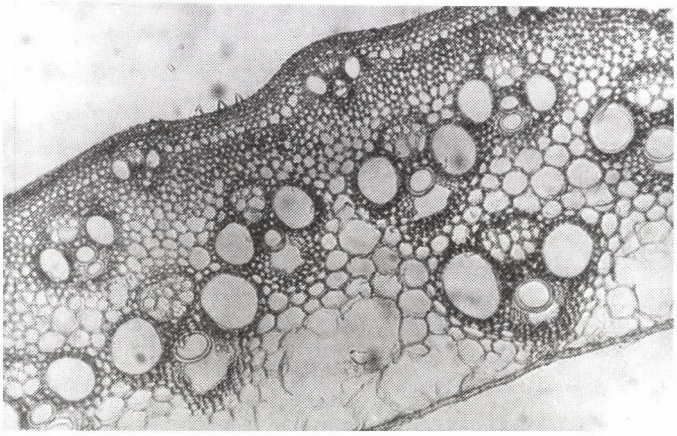
A torz szerv felső részének közepében a porzós virágok erősen szklerifikálódott kocsányait nagy üregű parenhima sejtek kötik egymáshoz. A laza parenhímában a tengellyel párhuzamosan függőlegesen futnak a porzós virágok kocsányainak nyomnyalábai (1. ábra). A lárvák útja a gubacs laza parenhímáján át vezet a torzult szerv alapja felé. Figyelemreméltó tény, hogy az átfúrt, átrágott szövet helyén nem marad meg a későbbiekben az üreg. A szomszédos sejtek megnyúlása, hipertrófiája következtében az összefüggő szövetté zárul.

A levélhüvely felületén az epidermisz szőrözött, a szárrész (alsó régiói) képezte gubacsfelszín sima.

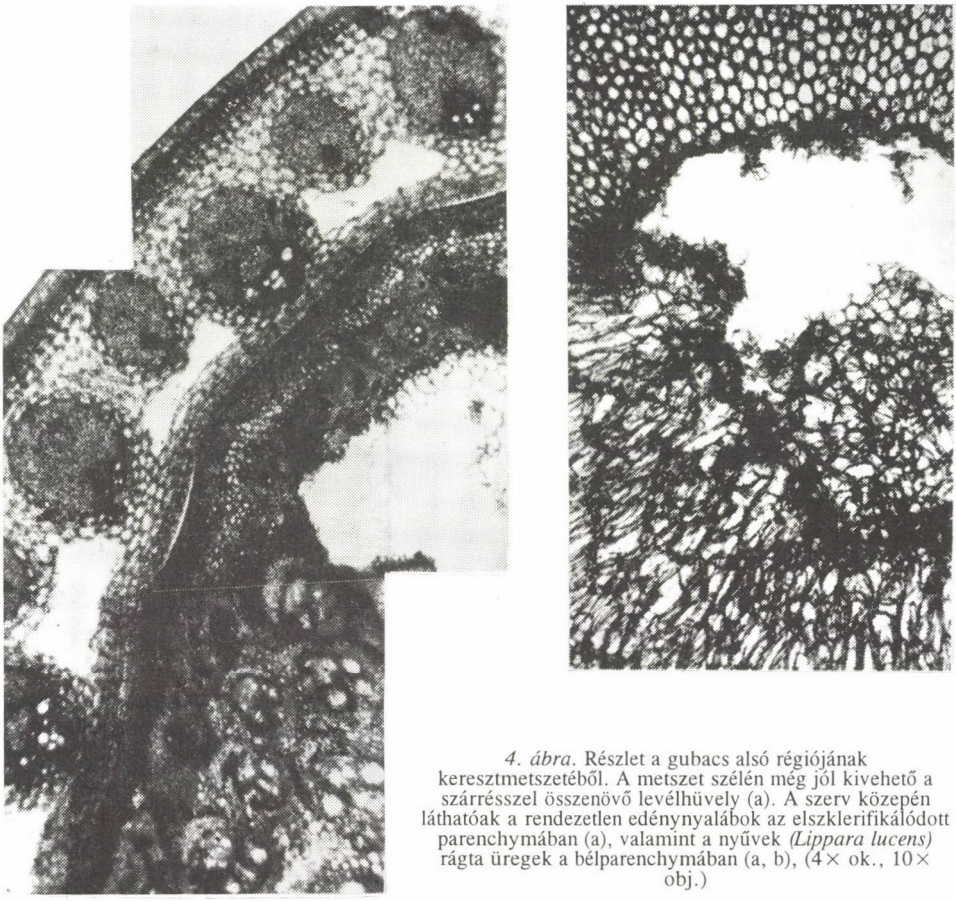
Szövettanilag a gubacsfal képe igen változatos az összenövések, a szövetburjánzások és a szklerifikálódás eltérő mértékének következményeként (2—4. ábra).



2. ábra. Részlet az egészséges nádszál első (virágzatot tartó) internódiumának keresztmetszetéből (5× ok., 16× obj.)
Figure 2. Cross section of the first upper internode of a healty reed stem (5×16)



3. ábra. Egészséges nádszál felülről számított második internódiumának keresztmetszeti képe (5× ok., 16× obj.)
Figure 3. Cross section of the second upper internode of a healthy reed stem (5×16)



4. ábra. Részlet a gubacs alsó régiójának keresztmetszetéből. A metszet szélén még jól kivehető a szárrésszel összenövő levélhüvely (a). A szerv közepén láthatóak a rendezetlen edénynyalábok az elszklerifikálódott parenchymában (a), valamint a nyűvek *(Lippara lucens)* rágta üregek a bélparenchymában (a, b), (4× ok., 10× obj.)

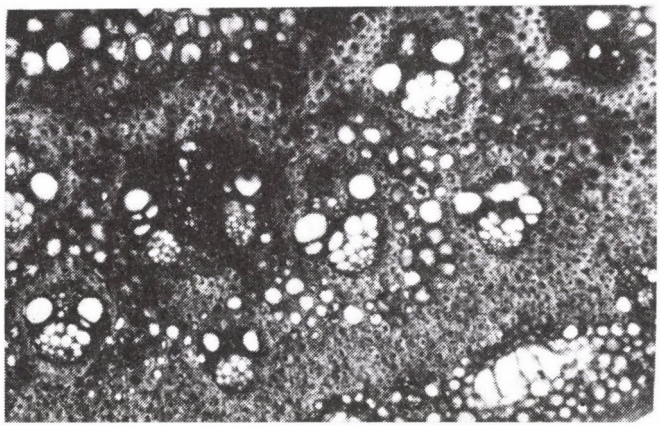
Figure 4. Detail of the cross section of the lower part of the gall. At the edge we can recognize the interlacing sheath and stem as well (a). The irregular bundles in the sclerotic parenchyma can be seen in the middle (a) just as the cavities caused by the larvae of *Lipara lucens* (a, b) (4×10)

A gubacs falában jelentős a szilárdítószövet terjedelme, a szklerenchyma sejtek fala csaknem „kősejt"-szerű (5. ábra).

Az egészséges nád legfelső (virágzatot tartó) internódiumában nincsenek haránt-irányú nyalábok, dacára a virágzati tengelyek csatlakozásának. A nyomnyalábok függőlegesen érkeznek (2. ábra). A gubacsok edénynyalábjai rendezetlenek, a csatlakozás, az összenövés iránya igen változó (4. ábra).

A virágzati tengely (első internódium) és a második ízköz határán lévő csomó (nódusz) az első olyan hely, ahol haránt irányú nyalábok, anasztomózisok figyelhetők meg. Ismeretes, hogy a kifejlett növények e szövetkomplexuma komoly rekeszt jelent a függőleges irányú átjárást (tápanyag, kártevők, kórokozók) illetően.

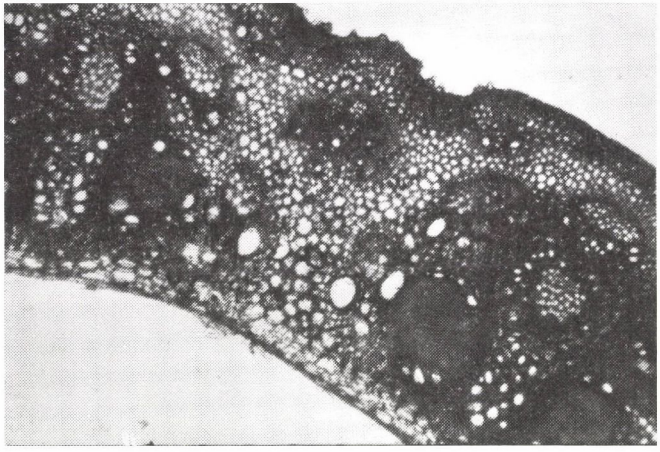
A gubacs alatti felső két internódiumot kivéve — ahol a szilárdító szövetek terjedelme, lignineseđése a kontroll szárakéhoz hasonló — a további szárrészek puhák, csökken a szklerenhima szövet aránya, a szklerifikáció mértéke. Ezáltal töredezővé, könnyen összeroppanthatóvá válik a szár. A fertőzött nádszálak alsó internódiumainak



5. ábra. A gubacs falának e részletében a levélhüvelyek és a szárrész összenövése teljes. Az erős szklerifikáció jól magyarázza a szerv rendkívül kemény voltát (5× ok., 16× obj.)
Figure 5. In this detail of the gall wall, the sheath and stem are completely interlaced. Strong sclerification explains the extreme hardness of this organ. (5×16)

edénynyalábjaiban kisebbek a metaxilémek üregei, viszonylag nagyméretű a háncs. A parenhima sejtek nagy lumenüek, vékony falúak.

A *Lipara pullitarsis* gubacsa megkülönböztethető az *L. lucens* bölcsőjétől. E kártevő hatására ugyanis a levélhüvely nem nő össze a szárral (6. ábra). A virágzatkezdemény és a legfelső internódium nem különíthető el egymástól, ugyanis a virágzati tengely nem nyúlik meg. A felső internódiumok rövidebb volta és az egymáshoz közel kerülő nóduszok következtében a szárcsúcs is gubacsnak tekinthető. A levélhüvelyek és levéllemezek azonban aránylag hosszúak a gubacs körül. Találtunk nyűveket a legfelső internódiumban is, de a lárvák a gubacs fölött lévő összesodródott, dezorganizálódott, nyálkás, rothadó levélrészben telelnek át.



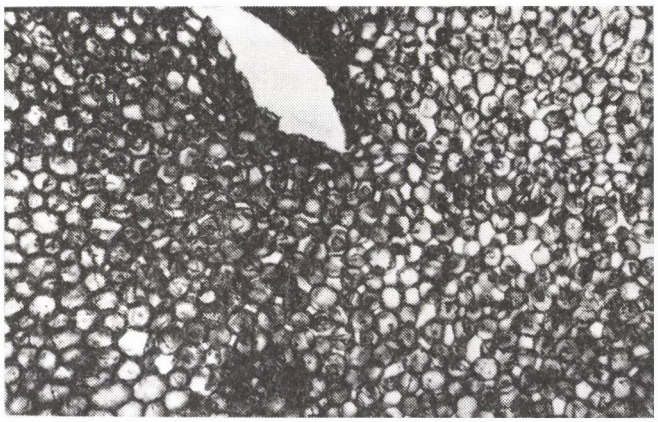
6. ábra. A *Lipara pullitarsis* okozta gubacs falának keresztmetszeti képe (6× ok., 25× obj.)
Figure 6. Cross section of the wall of gall caused by *Lipara pullitarsis* (5×25)

Mind a felső rövid, mind az alatta lévő egyre hosszabb internódiumok igen puhák. A legfelső egy-két internódium felszíne „szalagosodott" vagy durván bordázott, ill. különböző mértékben csavarodott. E jelenség valószínűleg a gyengén fejlett szilárdítószövet, továbbá a parenhima sejtek zsugorodásának, valamint a nyalábok elferdülésének következménye. A szilárdítósejtek fala vékony, nem lignineseđik. A háncslelemek hólyagszerűek. Az alapszöveti sejtek aprók, ezért közel kerülnek egymáshoz az aránylag nagyméretű edénynyalábok (6. ábra). A szár fala érzékelhetően vékonyabb, mint az egészséges növények hasonló internódiumában. A keményítő-felhalmozódás jelentős a parenhimában. Az epidermisz rövid sejtjeiben nagyméretűek a kovakristályok. A gubacsok felszíne nem szőrözött, hiszen ezt a szárrész és nem a levélhüvelyek építik.

A gubacs alatti 4—5. internódium szöveti felépítése az egészséges, kontroll-növényekéhez hasonló.

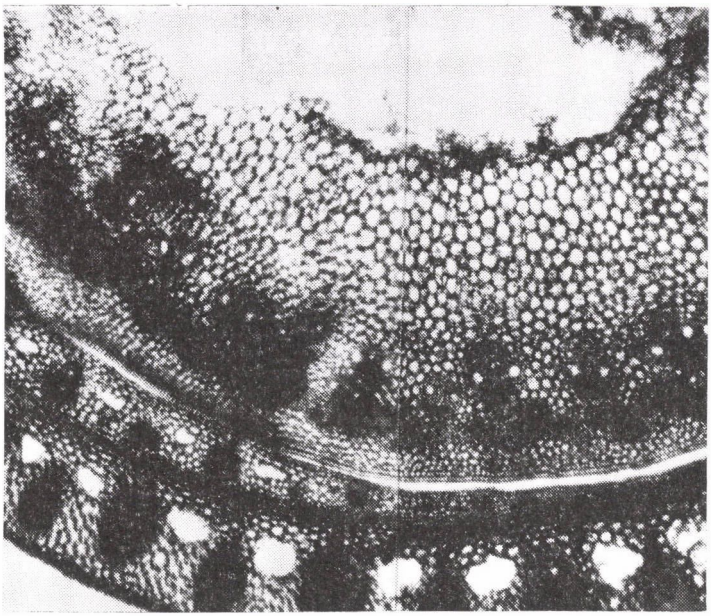
Az L. pullitarsis kártételének hatására nagy számban jelennek meg oldalhajtások a szár felső részén is. Az oldalszervek olykor igen fejlettek, erőteljesek.

A *Lipara rufitarsis* és a *L. similis* okozta gubacsok struktúrája átmenet a *L. lucens* és a *L. pullitarsis* lárváinak bölcsője között. A gubacs tulajdonképpen a szár két felső, megrövidült igen vékony internódiumának deformálódása. A torzult szerv a virágzati tengelyt is magába zárja. A tengely és a gubacs fala közötti szűk teret közel izodiametrikus, közepes méretű, elbarnult parenchyma tölti ki (7. ábra). Itt található a lárva üregе is.

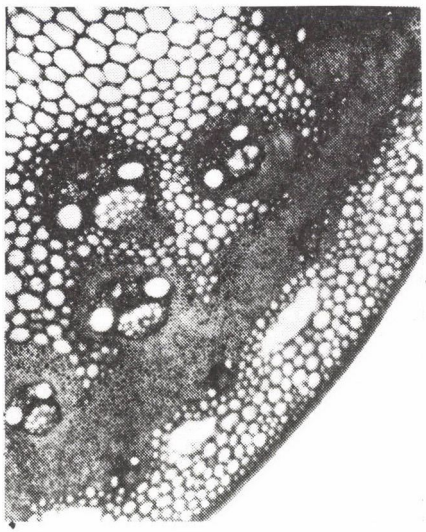


7. ábra. Részlet a gubacs bélparenchymájából. Az üreg a *Lipara pullitarsis* nyűvek bölcsője (6× ok., 25× obj)
Figure 7. Detail of the medullar parenchyma of gall. In the cavity develops the larvae of *Lipara pullitarsis* (6×25)

A szárrész keresztmetszeti képe asszimetrikus. Az egyik része vastagabb és kifejezettebbek benne az anasztomózisok. A gubacs fala a szár és egy levélhüvely összenövéséből keletkezett. Bár a levélhüvely szorosan tapad a szár felületéhez, a fagyasztás, majd a metszés hatására helyenként mikroszkópikus szélességű részen elválik (8.ábra). Rendkívűlien erős a gubacs falában a szklerifikáció. A nyalábokat övező szilárdítógyűrű — különösen a felszín irányában — feltűnően erőteljes, mind a levélhüvely, mind a szárrészben. A bőrszövet is szklerifikálódott, nagyok benne a kovapiramosok.



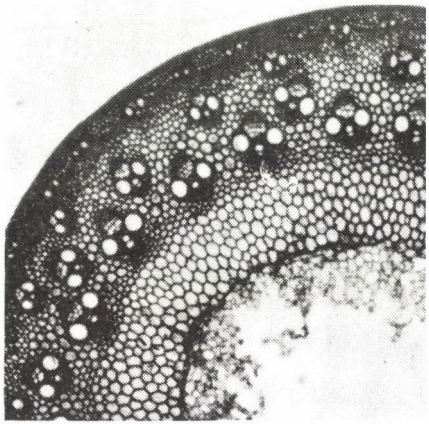
8. ábra. A *Lipara rufitarsis* hatásara keletkezett nádgubacs keresztmetszetének szöveti felépítése (5× ok., 16× obj.)
Figure 8. Histological structure on the cross section of a *Lippara rufitarsis* gall (5×16)

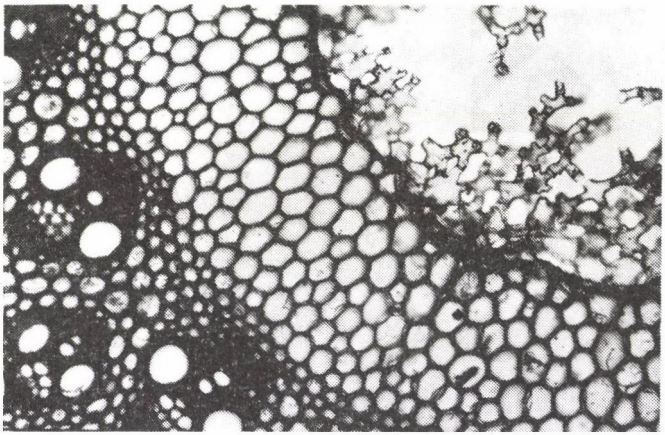


9. ábra. Részlet a gubacs alatti szárrész keresztmetszetéből *(Lipara rufitarsis)* (5× ok., 16× obj.)
Figure 9. Detail of the cross section of stem just below the gall (5×16)

A gubacs alatti részben még nyomon követhetők az összenövések (9. ábra). Az azt követő második internódiumban már csupán a lumen szélén megmaradt parenchyma elhalt, fehér levegővel telt sejtjei árulkodnak a fertőzésről (10. ábra).

Jól érzékelhető a méretbeli eltérés a gubacs és az azt követő internódium teljes átmérője között. Utóbbi ui. jóval vékonyabb. Feltűnő a keményítő-felhalmozódás mértéke az alapszöveti sejtekben. A szilárdítószövet erőteljes. A parenchymában nagyok a sejt közötti járatok.





10. ábra. A gubacs *(Lipara rufitarsis)* alatti második internódium falának keresztmetszeti képe csaknem azonos az egészséges növény hasonló szárrészének felépítésével. A fertőzésről csupán a bélparenchyma kóros jelenléte árulkodik. (a: kisebb 4× ok., 10× obj.; és b: nagyobb nagyításban 6× ok., 25× obj.)
Figure 10. The cross section of the wall of the second upper internode below a *L. rufitarsis* gall is almost the same as the similar organ of a healthy plant. Infection can only be recognized from the degenerated medullar parenchyma (a: 4×10, b: 6×25)

Az eredmények megvitatása

Vizsgálataink megerősítik azt a feltételezést, hogy a különböző gubacslégyfajok termőhely szerint válogatva fertőzik a nádállományt. Valószínű azonban, ennek oka nem a különböző termőhelyek nádjainak eltérő szöveti felépítésében, élettani tulajdonságaiban van, ahogyan azt ABRUS (1973) és HARASZTY (1931) feltételezi. A mintákat augusztusban, szeptemberben gyűjtötték. Tekintettel arra, hogy a gubacslegyek májusban rajzanak, amikor a nádhajtások még fejlődésük kezdeti, azaz differenciálódásuk időszakában vannak, megkérdőjelezhető az indokok keresése a xeromorf jellegekben. E korai fejlődési stádiumban ui. még nem alakulhattak ki a nádhajtások ökomorfológiai tulajdonságai.

A gubacslegyek válogatásának hátterében elsősorban nem az eltérő termőhelyeken növő nádak más-más szöveti tulajdonsága van, hanem valószínűleg a környezeti körülmények függvényében az ökotípusok eltérő fejlődési ütemében (fenológia). Mint ismeretes, az áttelelő nádrügyekben a védő-, fedőpikkelyek alatt kb. 20 levélkezdemény, ill. a hozzátartozó szárrész kezdemény van (POPESCU in RUDESCU 1965). A további levelek, a virágzat, az oldalhajtások kora tavasszal differenciálódnak. A rügyek (hajtáscsúcs) kibontakozása, a kihajtó növényke asszimilációja hamarabb indul a szárazföldi termőhelyen fejlődő, mint a lassabban felmelegedő vízzel borított állományokban. Ez azt jelenti, hogy a korábban kirajzó gubacslégyfajok a korábban kihajtó és a virágzatot hamarabb differenciáló nádpéldányokat keresik meg.

A gubacsok felépítésében elsősorban a megrövidült, szklerifikálódott levélhüvelyek játszanak szerepet, bár a szárrész (felső 1-2 internódium) is résztvesz kialakulásában.

Tekintettel arra, hogy a 6-8 cm hosszú gubacs felületén 9-10 levélhüvely végződik egymástól szakaszos távolságban — megfelelő nagyítás hiányában —, internódiumként kezelhetők e kis „gubacsszelvények" is. E tény szolgálhat alapjául az irodalmi hivatkozások internódiumszámot kezelő ellentmondásosságának.

Összefoglalás

Morfo-anatómiai vizsgálatokkal tanulmányoztuk a gubacslegyek *(Lipara lucens, L. pullitarsis, L. rufitarsis, L. similis)* kártételét a nádhajtásokon. Összefüggést kerestünk a növényeken okozott elváltozások, az ökológiai körülmények és a nádállomány leromlása között.

A mintákat 1988—89 augusztusában gyűjtöttük száraz területen és vízben élő nádasokból.

Megállapítottuk, hogy a kártevők, amelyek a még differenciálódó növényt — elsősorban a hajtáscsúcsot — támadja meg, maradandó elváltozásokat, fejlődés- és növekedésbeli rendellenességeket okoznak, összenövések, deformációk keletkeznek. A hajtáscsúcs funkcióvesztése következtében fokozott az oldalhajtás-képződés. Sokszorosan elágazó gyenge, vékony, töredező szárú növények fejlődnek.

A kártevők befolyására több, a megváltozott anyagcserén át bekövetkező szövettani eltérést tapasztalunk. Helyenként erősebb lignineseédést, szklerifikációt, máshol ugyanezen tulajdonságok csökkenését vagy teljes hiányát, továbbá keményítő-felhalmozódást az alapszövetekben, a háncs vagy a rhexigén járatok eltömődését, stb.

A különböző gubacslégyfajok a gubacsok struktúrája alapján identifikálhatók,

azaz a gubacsok morfo-anatómiai felépítése jellemző a kártevő rovarfajra, és összefüggésben van annak életmódjával. A *Lipara*-nemzetség fajai a gazdanövény ökotípusa szerint válogatva fertőzik a nádállományt.

IRODALOM—LITERATURE

AMBRUS B. 1962: Adatok a hazai gubacsfauna ismertetéséhez. IV. A szegedi Tiszameder zoocecidiumai. — Fol. Ent. Hung. 15: 205—209.

AMBRUS B. 1977: A nádgubacslégy gazdanövény válogatása (Diptera: Chloropidae). — Fol. Ent. Hung. 30: 5—7.

CHVALA, M.—DOSKOCIL, J.—MOOK, J. H.—POKORNY, V. 1974: The genus Lipara Meigen (Ditera, Chloropidae), systematics, morphology, behaviour and ecology. — Tijdschr. Ent. 117 (1): 1—25.

DELY-DRASKOVITS Á. 1988: Forrásfelosztás a nádasban. — I. Magyar Ökológus Kongresszus, Budapest, 32. (poszter összefoglaló).

DELY-DRASKOVITS Á.—VÁSÁRHELYI, T.—S. WOLCSÁNSZKY, E. 1989: Nádkártevő rovarok hatása a nád (Phragmites communis) felépítésére. — Növényvédelem 25: 214. (Növényvédelmi Tudományos Napokon elhangzott előadás összefoglaló).

HARASZTY Á. 1931: Anatómiai és élettani vizsgálatok a Phragmitesen. — Doktori értekezés. Budapest: 48.

KOVÁCS, M.—PRÉCSÉNYI, I.—PODANI, J. 1978: Anhaufung von Elementen im Balatoner Schilfrohr (Pragmites communis). — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 24: 99—111.

KOVÁCS, M.—S. WOLCSÁNSZKY, E.— 1989: The decay of reed in Hungarian lakes. — Symp. Biol. Hung. 38: 461—471. Akad. kiadv. Budapest.

KOVÁCS, M.—S. WOLCSÁNSZKY E.— 1990: Zusammenfassende Wertung der Ursachen der Schilfsterbens in Ungarn Landschaftsentwicklung und Umweltforschung (Ökologie, Gefahrdung und Schutz von Röhrichtpflanzen). — Berlin, 49—57.

MOOK, J. H. 1967: Habitat selection by Lipara lucens Mg. (Diptera, Chloropidae) and its survival value. — Archs. néerl. Zool. 17: 469—549.

POPESCU, G.—RUDESCU, L. et al. eds) 1965: Monografia stufului. — In: 181—225. Acad. Rep. Rom., Bucurest.

RUPPOLT, W. 1956—57: Zur Biologie der cecidogenen Diptere Lipara lucens Meigen (Chloropidae). — Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst Moritz Arndt-Universität Greiswald, Matematisch-naturwissenschaftliche Reihe, 6 (5—6): 279—292.

S. WOLCSÁNSZKY, E.— 1989: Ecolocal inpact on the morphological structure of reed in degraded stands. — Abstracts of the 5th Symp: of the Hungarian Plant Anatomy, p. 36., Szeged.

WAGNER, W. 1907: Über die Gallen der Lipara lucens Meig. Verh. Vergg. Naturw. Unterh. Hamburg, 5: 120—135.

THE EFFECT OF INSECTS ON THE TISSUES OF REED *(PHRAGMITES COMMUNIS)*

E. S. Wolcsánszky[1]—Á. Dely-Draskovits[2]—T. Vásárhelyi[2]

The reasons for the degradation of reed stands around large lakes of Hungary (Balaton, Velencei-tó) were explored in a complex investigation for several years. Healthy degenerated individuals were from stands growing in water und on land.

Phytophagous animals, mainly insects, contribute to the deterioration of reed. This paper discusses morphological-anatomical changes by the *Lipara* genus of gall gnats (Diptera) on reed stems. These insects cause degeneration of plant organs and the development of galls on the apex of the stem. The main symptom is that the meristem stops functioning, so that multiple branching results. The shoot becomes thin, weak and fragile. Several histological changes are caused by the modified metabolism of the tissues. Sclerification, development of lignine deposits are typical, but the reverse is also possible. Amylum is accumulated in the ground tissue, and the phloem or rhexigenous vessels get clogged.

Species of gall gnats can be identified based on the structure of the gall; i. e., the morphological-anatomical structure is characteristic of the insect and correlates with its etiology. The species of the *Lipara* genus make distinction between the host plants based on their ecotype. *Lipara lucens* prefers individuals growing on land and characterized by relatively thin stems. In plants growing in water and having stronger and thicker stems only *L. similis* can be detected. *Lipara pullitarsis* inhabits the reed individuals of temporarily drying lakes and swamps. *L. rufitarsis* was recorded from dry habitats, as associated with *L. lucens*.

(Cím—Address: [1]ELTE Ökológiai Csoport, Budapest, Ludovika tér 2., H—1083; [2]MTM Állattára, Budapest, Baross u. 13., H—1088, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

AEROPALINOLÓGIAI VIZSGÁLATOK PAKSON, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A PARLAGFŰRE ÉS MÁS, ALLERGIÁT OKOZÓ VIRÁGPORSZEMEKRE ÉS SPÓRÁKRA

JÁRAINÉ KOMLÓDI MAGDA

Elfogadva: 1993. június 24.

Bevezetés

A Paksi Atomerőmű felkérésére 1990-ben egy teljes évi aeropalinológiai felméréssel csatlakoztunk az ott folyó egészségügyi komplex vizsgálatokat végző tudományos munkacsoporthoz.

Az aeropalinológia az aeroszolok biológiai eredetű objektumai közül a levegőben (indoor és outdoor) szállítódó és lebegő virágporszemekkel és spórákkal foglalkozik. Az orvostudományban az allergológiával, pulmonológiával van a legszorosabb kapcsolata, a levegőben lévő allergén partikulumok, mikroszervezetek kvalitatív és kvantitatív analízise révén.

Ezen vizsgálatok eredményeiről számolunk be a következőkben.

Módszer

Az aeropalinológiai mintavétel korszerű, nemzetközileg elfogadott standard készülékkel, a Burkard-féle volumetriás pollen-csapdával történik.

Ez a műszer napokra, sőt órákra elkülöníthető, heti mintavételre képes és igény szerint akár hónapokig is folyamatosan üzemeltethető.

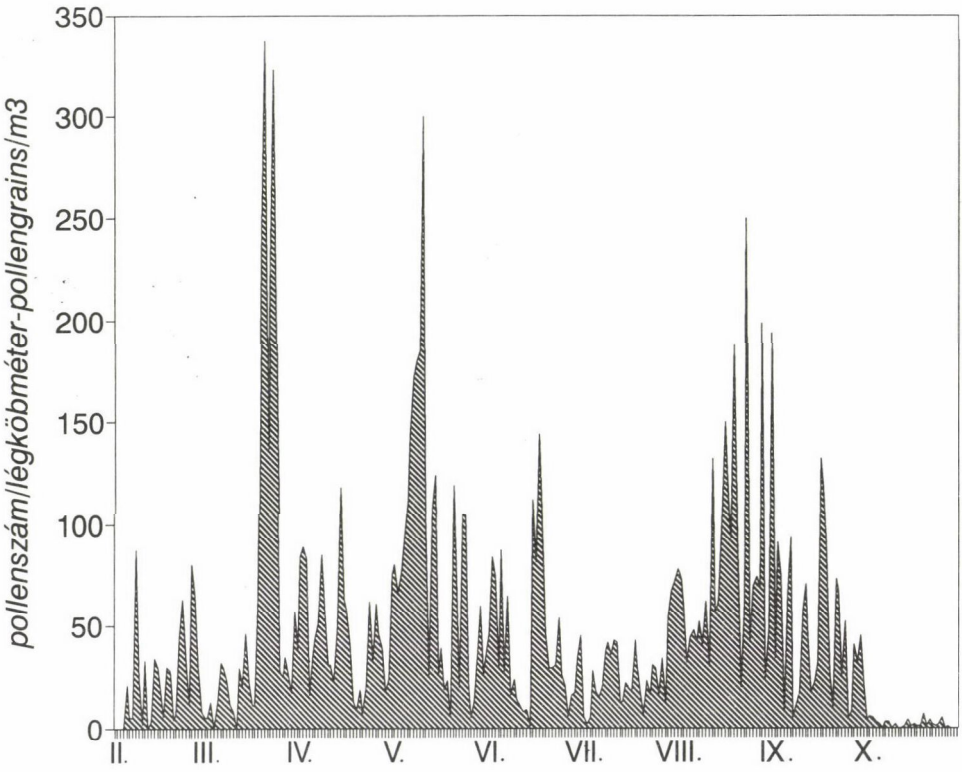
A napi mintákból tartós preparátumok készülnek, amelyekből a virágporszemeket identifikáljuk, majd a különböző taxonokhoz (rendszertani kategóriákhoz) tartozók számát levegő köbméterben kifejezve naponként regisztráljuk és számítógépben tároljuk, illetve a kívánt célnak megfelelő számítógépes feldolgozást végzünk. Az adatokat folyamatosan nyilvánosságra hozzuk. A legfontosabb allergia okozókat, mint pl. jelent közleményben a parlagfű-pollen viselkedését, kitüntetetten vizsgáljuk.

Az aeropalinológiai mintavétellel párhuzamosan a nemzetközi igényeknek megfelelően a napi időjárási adatokat (hőmérséklet min.-max., csapadék, légnyomás és szélirány) is figyelemmel kísértük, a helyi Meteorológiai Szolgálat napi időjárási jelentései alapján.

Megbeszélés

Pollenszezonok

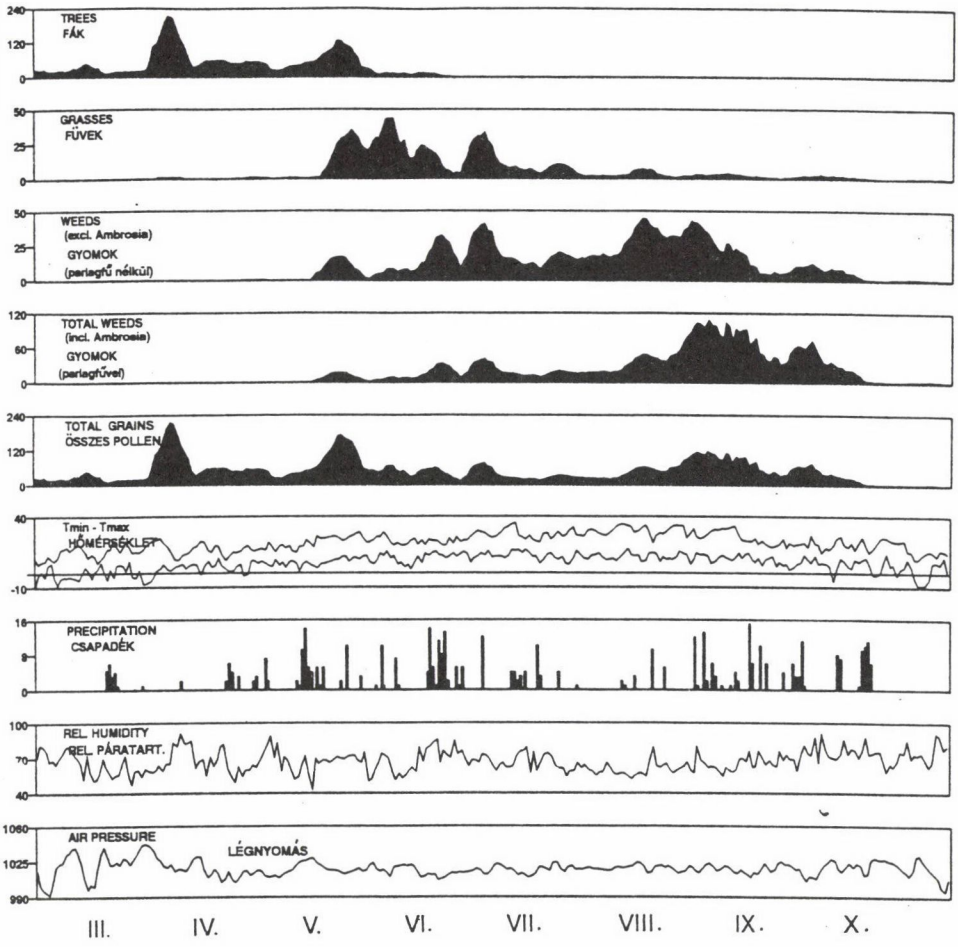
A teljes vegetációs periódusban (február—október) végzett analízis nyilvánvalóvá tette, hogy a levegőből kimutatott összes virágporszem három periódusban mutat kiemelkedő mennyiségi csúcsot: kora tavasszal (március vége), nyáron (május—június) és késő nyáron—ősszel (augusztus—szeptember) (1. és 2. ábra).



1. ábra. Egész évi összes pollenmennyiség Paks légterében 1990-ben
Figure 1. Total aero-pollengrains in Paks, 1990

1. A tavaszi csúcsot a barkásfák virágporszeme (pl. nyár) és a boróka, a tiszafa, és a díszfának ültetett ciprusfélék (*Thuja, Biota*) virágporszemei okozzák. Habár a legmagasabb pollencsúcs ekkor mutatkozik, ezek általában nem allergén virágporszemek, így allergológiai szempontból ez a szezon a legkevésbé tekinthető veszélyesnek a pollinózis szempontjából (1. és 2. ábra).

2. A nyári, mintegy három hónapos (május—július), többcsúcsú pollenmennyiség legfontosabb forrása néhány koranyári gyom (pl. csalán) mellett (3. ábra) a füvek virágzásából származó allergén pollen-tömeg (4. ábra) (JÁRAI-KOMLÓDI 1992). Ez már számottevő allergia okozó lehet. A természetes füves társulásokból származó virágporszemek mellett jelentős pollen kibocsátó források lehetnek az atomerőmű területén és környékén létesített kultúrpázsitok. Ezért javasoltuk, hogy az általunk összeállított igen allergén virágporszemű fűfajokból ne létesítsenek kultúrpázsitot, és hogy a füvet rendszeresen, mindig a virágzást megelőzve kaszálják. Így egyrészt a pollen kibocsátást megakadályozzák, másrészt ami mégis a levegőbe jut, nem súlyos allergén. A hazánkban őshonosan előforduló, ill. pázsitként ültetett mintegy 200 fűfajból összesen 10 fűnemzetség és 3 gabona okoz komoly pollinózist.



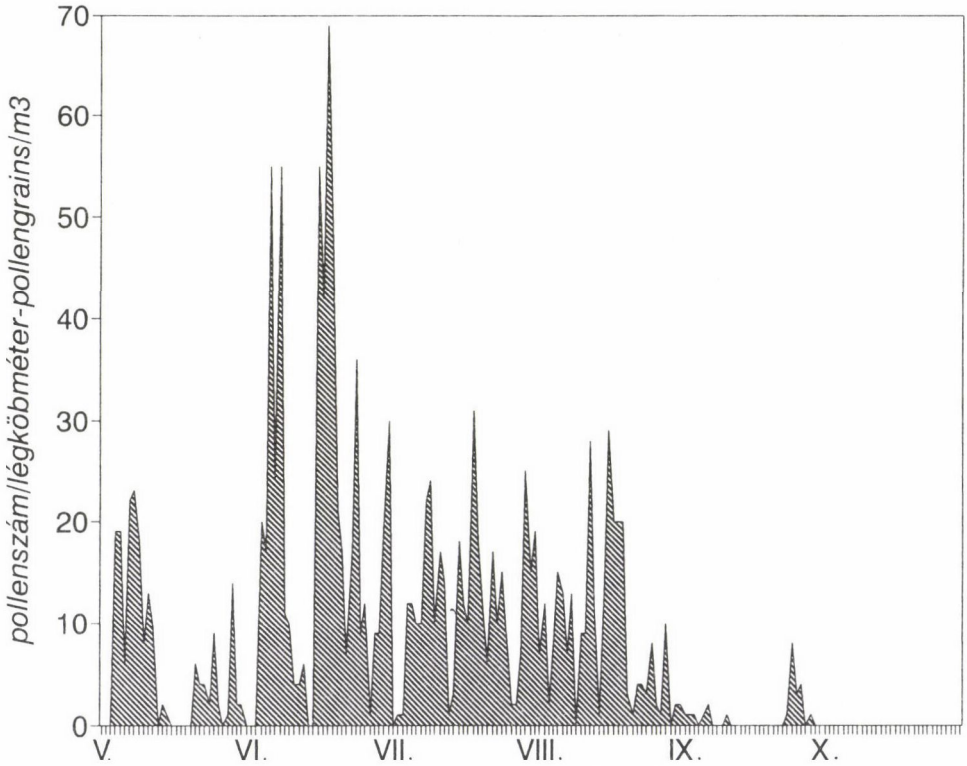
Pollenszám/légköbméter (pollengrains/m3 air) - 7 napos átlag (7 days average)

2. ábra. A fák, füvek és gyomok virágporszemeinek eloszlása a levegőben és a meteorológiai viszonyok Paks térségében

Figure 2. Trees, grasses and weeds aeropollen in Paks and the meteorological data

Növény nemzetség		Virágzási idő
Latin név	Magyar név	
Agrostis	tippan	VII—VIII. hó
Anthoxantum	borjúpázsit	VI—VII. hó
Bromus	rozsnok	V—VII. hó
Cynodon	csillagpázsit v. Bermuda-fű	VI—IX. hó
Dactylis	ebír	V—VI. hó

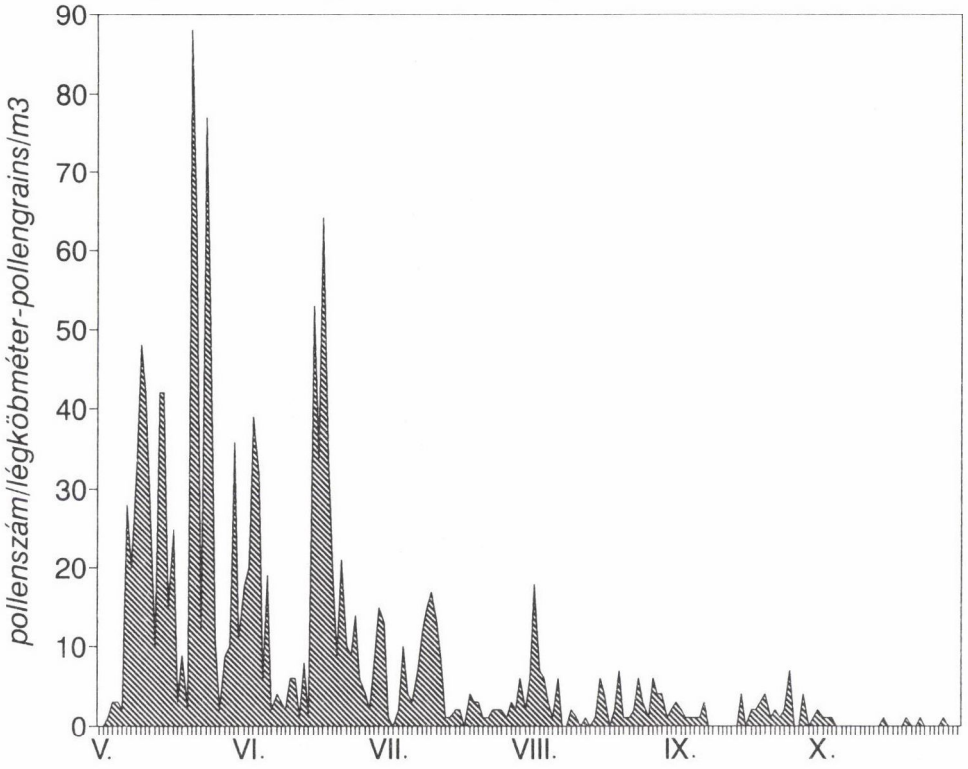
Növény nemzetség Latin név	Magyar név	Virágzási idő
Festuca	csesznek	V—VIII. hó
Holcus	selyemperje	V—VII. hó
Lolium	angolperje	V—IX. hó
Phleum	komócsin	V—VII. hó
Poa	perje	III—X. hó
A gabonák közül:		Virágzási idő
Sorghum	cirok	VI—VII. hó
Zea	kukorica	VI—VIII. hó
Secale	rozs	V—VI. hó



3. ábra. A csalán elhúzódó pollenszórása az egész vegetációs periódus folyamán (Paks 1990)
Figure 3. Pollen emission of Urticaceae during the vegetational season

Különösen veszélyes a pázsitba egynyári perjét (Poa annua), a csillagpázsitot (*Cynodon dactylon*) és az angolperjét (*Lolium perenne*) vetni, mivel ezek szinte az egész vegetációs periódusban képesek a virágzásra és a legallergénebb fűfajok. Emellett az első két faj alacsony termetű és egész rövid kocsányon vagy elfekvő száron tud

virágzatot fejleszteni, így a fűnyírást kikerüli, virágban átvészeli. Az angolperje sajnos a leggyakoribb pázsitfű. Szinte minden kereskedelemben kapható fűkeverékben benne van. Ezért csak pontosan ismert összetételű fűmagkeverékek vásárlása ajánlható ott, ahol a fűallergiát elkerülni vagy csökkenteni kívánjuk.

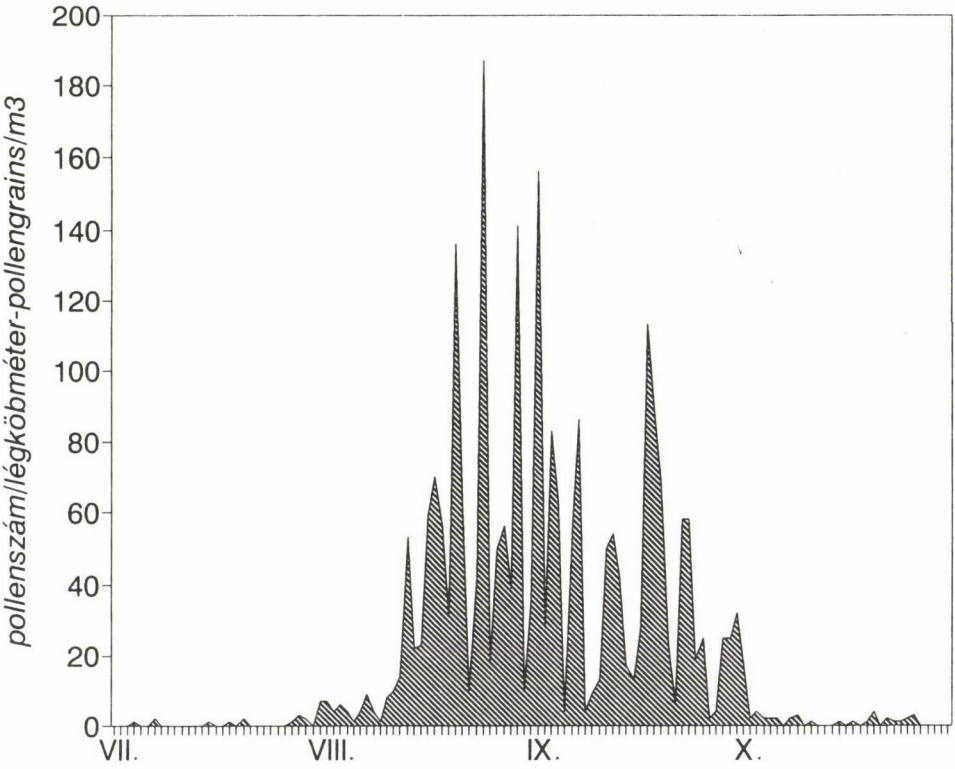


4. ábra. A füvek allergén virágporszemei tavasz végén és nyáron okoznak pollinózist Pakson
Figure 4. Pollen of grasses cause pollinoses at the end of spring and in summertime

3. A legkomolyabb veszélyt a harmadik pollenszezon, azaz a levegő augusztusi—szeptemberi pollentartalma jelenti. Ekkor mind mennyiségben, mind pedig az allergenitás erősségében a parlagfű (helytelenül „vadkender") a legfontosabb pollinózis okozó (5. ábra) (CSONTOS et al. 1991; SZILASI et al. 1991). Növeli a veszélyességét a parlagfű szezon elején ugyancsak virágzó másik fontos allergén, az üröm (Artemisia) virágporszeme (6. ábra), amellyel keresztreakciót alkot. Az őszi pollenszezont további más allergén virágporszemű gyomnövény jelenléte is súlyosbítja, amilyenek pl. a kender, a libatop, a disznóparéj, a lórom stb., de ezek összességükben sem olyan jelentősek, mint a parlagfű egymaga (7. ábra) (JÁRAI-KOMLÓDI 1991, MEZEI et al. 1991a, b).

Allergén gombák, konídiumok

Igen nagy mennyiségű allergén gombarészecskét is kimutattunk Paks légterében. Legtömegesebb (több tízezer) a Cladosporium volt. A gombák azonban nem mutattak kifejezett szezonális megjelenést. A Cladosporium két csúcsa júliusban és októberben volt (8. ábra).



5. ábra. A legkomolyabb pollenallergiát okozó növény ma Magyarországon az amerikai eredetű gyom, a parlagfű. Paks légterében augusztus—szeptember folyamán tömeges a pollenszórása 1990-ben
Figure 5. During Augustus—September the ragweed is the source of the most serious allergenic pollen grains

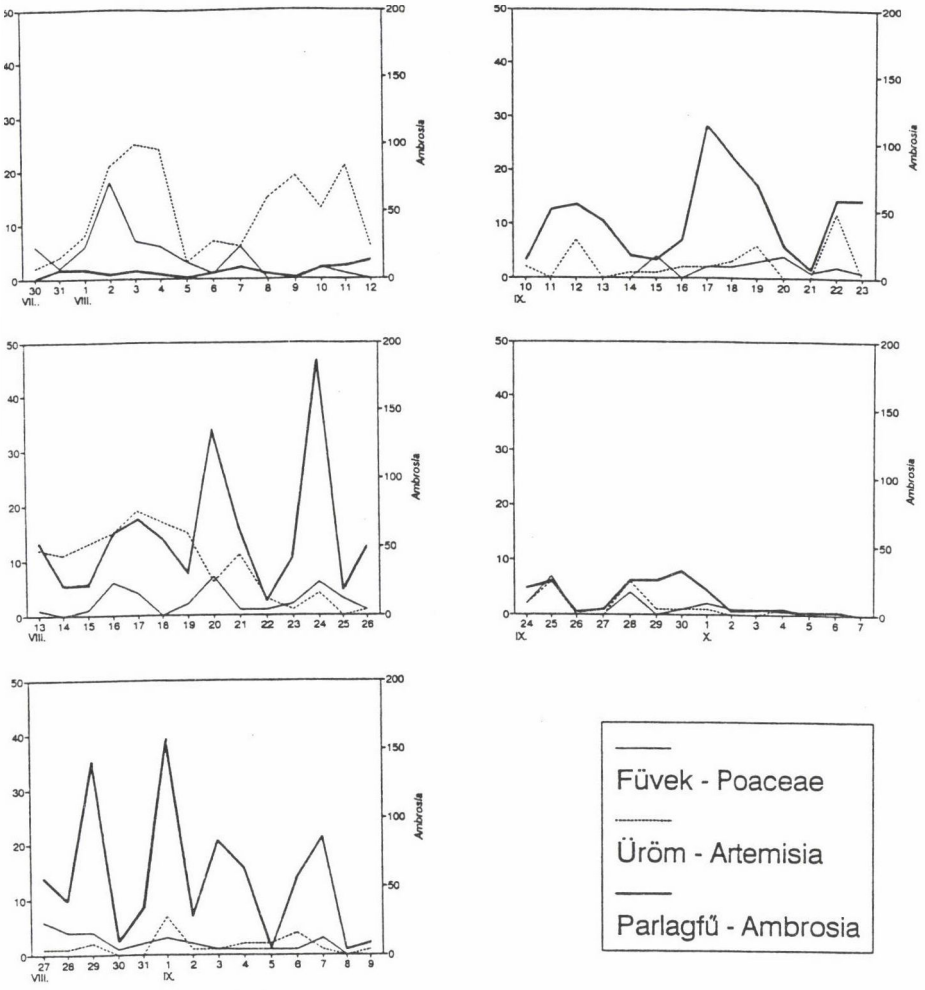
Pollen naptár

Az összes előforduló aeropollen alapján egyéves pollen naptárt készítettünk (9. ábra), amely az egymást követő pollencsúcsok kimutatásával segítséget ad a különböző pollenallergiák várható bekövetkeztéről. Ez által mód nyílik a prevencióra.

A meteorológiai viszonyok jelentősége

Mivel a meteorológiai viszonyok erősen befolyásolják a levegő pollentartalmát, az időjárási adatokat is ábrázoltuk és a pollengörbék kiértékelésénél komolyan figyelembe vettük (2. ábra), a következő ismeretek alapján:

1. A pollinózis veszélyt növelő időjárási faktorok:
   a) Tartósan csendes, napsütéses meleg időben nő a pollen kibocsátás,
   b) Szeles időben nagy távolságokról összehordott pollen tömeg kavarog a levegőben, s ez a széliránytól függően igen nagy veszélyt jelenthet lakott területeken,
   c) Magas légnyomás,
   d) Csökkenő nedvesség,

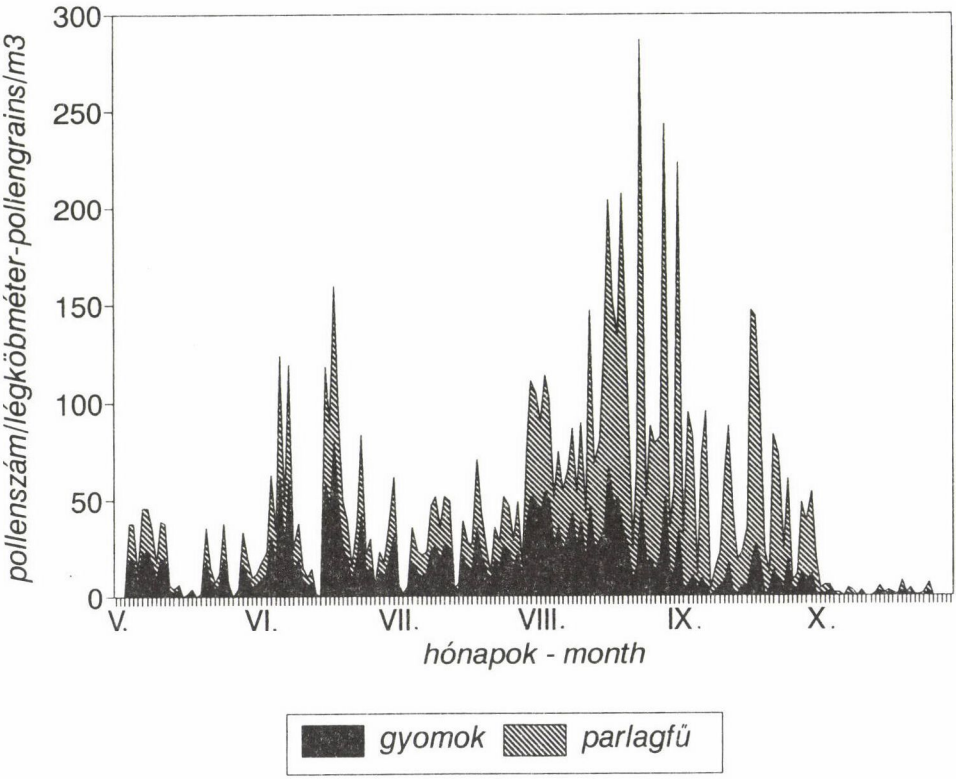


6. ábra. A parlagfű, az üröm és a fűvek virágporszemeinek alakulása Paks légterében 1990. VII. 30—X. 6-ig a parlagfű szezonban
Figure 6. Aeropollen of Ambrosia, Artemisia and grasses in Paks

e) Szélcsendes éjszaka,
f) Napkelte után gyorsan növekvő hőmérséklet és légnyomás.

2. A pollinózis veszélyt csökkentő időjárási faktorok:
a) Hűvös, harmatos hajnalok, hideg idő csökkenti a pollentermelést,
b) Bizonyos szélirányok előnyösek,
c) Alacsony légnyomás,
d) Magas légnedvesség,
e) Csapadék.

A leggyorsabb, leghatékonyabb kedvező időjárási tényező a pollinózisban szenvedőknek a csapadék. Az eső, jellegétől függően, kimossa a pollent a levegőből.



7. ábra. A parlagfű allergén virágporszeme jóval több a levegőben, mint az összes többi gyomé együttvéve, Paks 1990
Figure 7. Ragweed is the most dominant aeropollen among the weeds

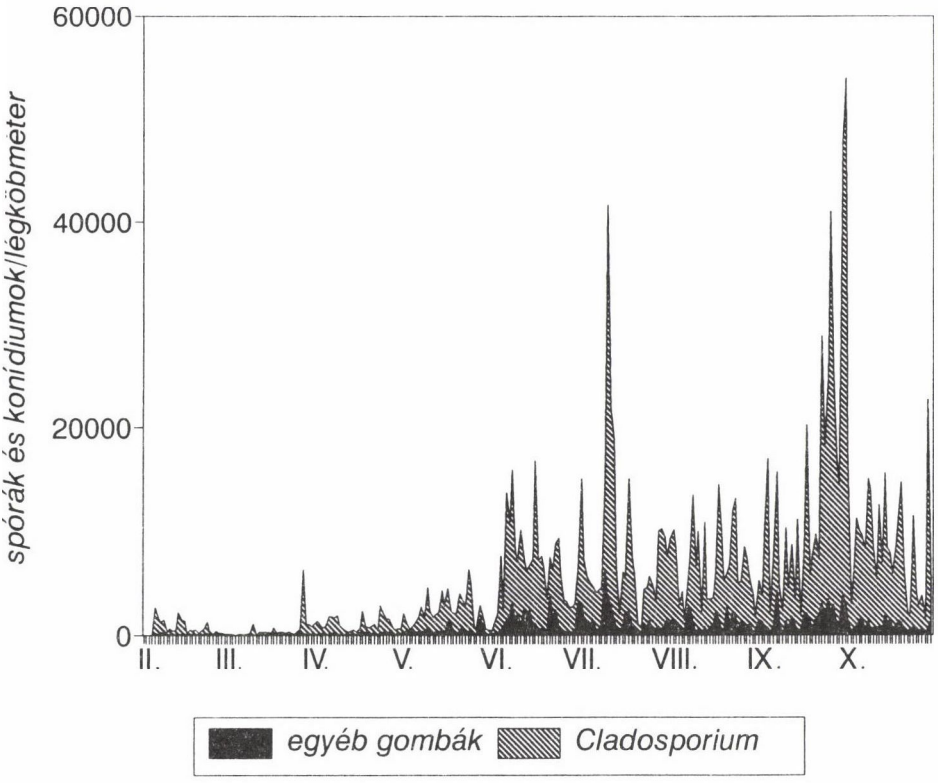
Így pl. az Ambrosia pollen 99%-át képes kimosni 1 mm csapadék, ha az folyamatosan esik és az esőszemek átmérője 0,2 mm-nél kisebb, de már csak 27%-át mossa ki, ha az esőcseppek átmérője 4 mm. Ha viszont a 4 mm átmérőjű esőcseppekből legalább 10 mm esik, az szintén képes a parlagfű pollen 96%-át kimosni a levegőből.

Összefoglalás

1990-ben a Paksi Atomerőmű Vállalat felkérésére egy teljes évi aeropalinológiai felméréssel csatlakoztunk az ott folyó egészségügyi komplex vizsgálatokat végző tudományos munkacsoporthoz. Eredményeink határozottan megerősítik az ott végzett pulmonológiai, allergológiai és botanikai vizsgálatok eredményeit.

Köszönetnyilvánítás

A pollen és spórák meghatározásában nyújtott segítségükért, illetve a számítógépes feldolgozásért dr. Tóth Sándort, Barabás Évát és Tóth Zoltánt illeti köszönet. A meteorológiai méróműszerekkel együttes pollencsapda felállításáért az Atomerőmű területén, és folyamatos mintavételi lehetőség megteremtéséért dr. Ötös Miklósnak és Labricz Istvánnak tartozunk köszönettel.



8. ábra. Gombák közül a Cladosporium allergén konídiumai többezerszeresei az összes többi gombának Paks légterében, 1990-ben

Figure 8. Allergenic conidia of Cladosporium is several thousands times more in the air then the conidia all other moulds

IRODALOM — LITERATURE

Csontos Z.—Szilasi M. 1991: A parlagfű (ragweed) okozta allergiás rhinitis jellegzetességeiről. — Med. Thoracalis 44:310—315.

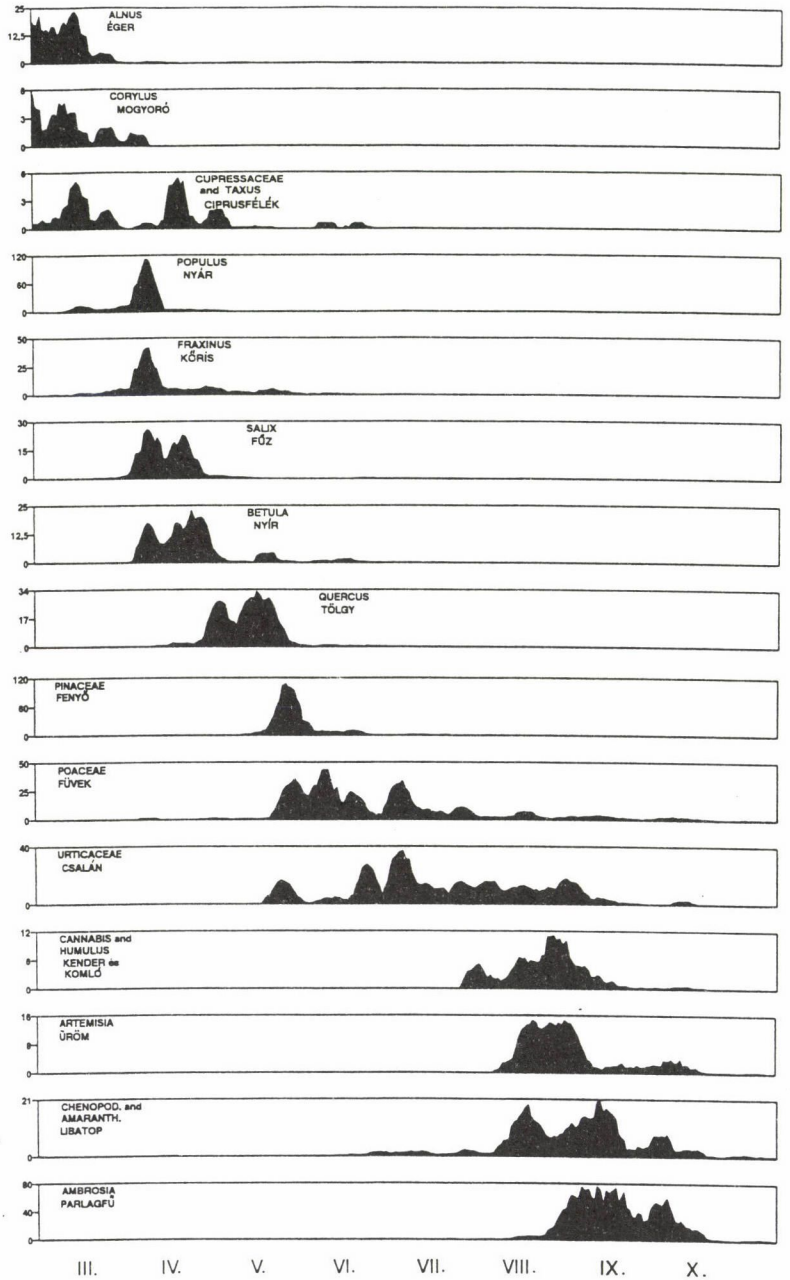
Járai-Komlódi M. 1991: First results of a study on airborne apomorphe in Budapest, Hungary. — Grana Palynol. 30:464—466.

Járai-Komlódi M. 1992: Airborne grass pollen data in Budapest 1991. — In: Airborne grass pollen distribution in Europe 1991, (S. Jäger and P. Mandrioli eds.), Aerobiologia Special Issue 7:1/1, 3—36.

Mezei GY.—Cserháti E.—Póder GY.—Gegesi Kiss A. 1991: Allergénspektrum légúti betegségekben (a parlagfűérzékenység jelentősége). — Gyermekgyógyászat 42:281—284.

Mezei GY.—Járai-Komlódi M.—Bodor G.—Cserháti E. 1991: A levegő pollentartalmának és az allergiás rhinitises betegek tüneteinek összefüggése parlagfű szezonban. — Med. Thoracalis 44:471—476.

Szilasi M.—Lenszki I. 1991: A parlagfű elterjedése és megelőzésének lehetőségei. — Med. Thoracalis 44:85—90.



Pollenszám/légköbméter (pollengrains/m³ air) - 7 napos átlag (7 days average)

9. ábra. Egyéves pollennaptar Paks legterében észlelt fontosabb, tömegesebb pollenek alapján. Jól jelzi az egyes pollenfajok tömeges megjelenését, így lehetőséget nyújt a megelőzésre
Figure 9. One year pollen calendar in Paks

POLLEN MONITORING IN PAKS (HUNGARY) AND DETAILED INFORMATION ABOUT AMBROSIA, THE MOST ALLERGENIC POLLEN

M. JÁRAI-KOMLÓDI

In 1990, daily measurements have been carried out to determine the atmospheric pollen and fungal spore content of Paks, in Hungary. Sampling of airborne pollen and spores has been performed with volumetric method by means of the Burkard-trap that has been continuously year-round in operation. The most important result has been proved to be two main pollen seasons causing serious pollenallergy: in Summer the grasses, in Autumn the weeds. Among them the ragweed is the most important allergenic factor at present in Hungary.

So, both the aeropalynological control and to hinder its futher spreading are very essential.

(Cím—Address: Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára — Bot. Dept. of the Hungarian Natural History Museum — Budapest, Könyves K. krt. 40., Pf.: 222., H—1476, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

NÉHÁNY PÁZSITFŰ ZÁSZLÓS LEVELÉNEK SZÖVETI DIVERZITÁSA

PRÉCSÉNYI ISTVÁN—NYAKAS ANTÓNIA—BALOGH ISTVÁN

Elfogadva: 1993. szeptember 17.

Bevezetés

A randomizált pont-eljárás bevezetésével lehetőség nyílott a szövettani készítmények nagyszámban való vizsgálatára (NYAKAS 1992a) és így a szükséges feltételek betartásával a szövettanban is alkalmazhatók statisztikai módszerek, valamint biomatematikai értékelések.

Egy közleményben már foglalkoztunk a hagyományos és a randomizált pont-eljárás eredményeinek statisztikai összehasonlításával (NYAKAS et al. 1993).

Jelen közleményünkben 30 pázsitfű zászlós levelének szövetelemei diverzitásával foglalkozunk. Diverzitás alatt ebben az esetben a következőt értjük: ha csak egy szövetelem építi fel a levelet, akkor a diverzitás zéró; ha különböző szövetekből épül a levél és ezek területszázaléka azonos, akkor a diverzitás maximális. A gyakorlatban egyik eset sem fordul elő, a két érték között valamilyen eredményt kapunk. A diverzitást, többek között, a felvett kategóriáknak (itt a megkülönböztetett szövetek) a száma is befolyásolja. Éppen ezért ismernünk kell az egyenletességet (evenness-t), amely bizonyos értelemben a kategóriák eltérő száma miatt fellépő eltérést egyenlíti ki.

Anyag és módszer

A mért szövetelemek: epidermisz, bulliform sejtek, parenchimatikus nyalábhüvely (jelölése: PBS a C_3-as és PCR a C_4-es fajoknál), szklerenchimatikus nyalábhüvely, a mezofillum klorenchimája (PCA-val jelöltük), víztartó alapszövet, hipodermális szklerenchima, intercelluláris járatok és edénynyalábok. A szövetelemek százalékos részesedését alcsaládonként az 1. ábra mutatja (NYAKAS 1992b). Az arányokat NYAKAS (1992a) munkája alapján becsültük.

A vizsgált fajok a DATE Botanikus Kertjéből származnak, egy-egy példányuk és a preparátumok a DATE Növénytani és -élettani Tanszékének herbáriumában és preparátumgyűjteményében találhatók.

A tanulmányozott fajok alcsaládokba sorolása és neve az 1. táblázatban található, DAHLGREN et al. (1985), MACFARLANE et al. (1982), PRISZTER (1985) és SOÓ (1973) szerint.

A diverzitást (H') a Shannon-Weaver formulával (e alapú logaritmus), az egyenletességet (J') a H/H' max. képlettel (PIELOU 1975) számítottuk.

Eredmények és megvitatásuk

A szövettanban a C_3-as növényeknél az asszimiláló alapszövet két típusát különböztetik meg (NYAKAS 1992b.): az egyik esetben a mezofillum homogén, nincs paliszád parenchima, a másiknál van. Ezeket jelöltük $C_{3.0}$-val, ill. $C_{3.1}$-gyel. A C_4-es növényeknél is két típus különíthető el, az edénynyalábok körül elhelyezkedő szklerenchimatikus nyalábhüvely (mestome) hiánya ($C_{4.0}$) vagy megléte ($C_{4.1}$) szerint (GAMALEY et al. 1986, HATTERSLEY et al. 1983, NYAKAS 1990). A $C_{4.0}$ a malát altípusra, a $C_{4.1}$ az aszpartát altípusra jellemző (NYAKAS 1992b).

Az 1. táblázatban közöljük fajonként a diverzitást, az egyenletességet, a kategóriák számát (k) és a fotoszintézis típusát.

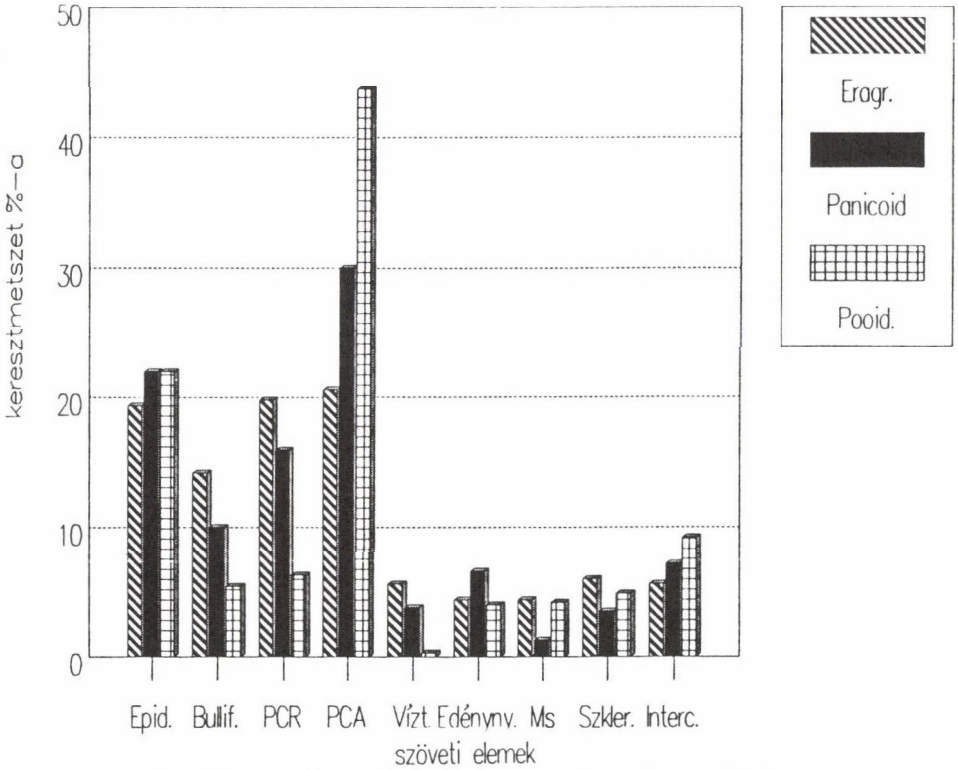
1. táblázat
Table 1

Diversity (H'), evenness (J') and photosynthetic types of grass species
A vizsgált fajok diverzitása (H'), egyenletessége (J') és fotoszintézis típusa

Faj	Diverzitás (H')	Egyenletesség (J')	k*	Fotoszintézis típusok**
Eragrostoideae				
Crypsis aculeata (L.) W. AITON	1,985	0,9032	9	$C_{4.1}$
Cynodon dactylon (L.) PERSOON	2,021	0,9200	9	$C_{4.1}$
Eragrostis poaeoides P. B.	1,989	0,9054	9	$C_{4.1}$
Tragus racemosus (L.) ALL.	1,998	0,9094	9	$C_{4.1}$
Panicoideae				
Chrysopogon gryllus (L.) TRIN.	1,961	0,9433	8	C4.0
Digitaria sanguinalis (L.) SCOP.	1,905	0,9150	8	C4.0
Echinochloa crus-galli (L.) P. B.	1,751	0,8419	8	C4.0
Panicum bisulcatum THUNB.	1,539	0,7003	9	C3.1
Panicum capillare L.	1,981	0,9015	9	C4.1
Panicum maximum JAQ.	1,896	0,8630	9	C4.0
Panicum miliaceum L.	1,935	0,8807	9	C4.1
Setaria lutescens (WEIGEL) HUBB.	1,504	0,7727	7	C4.0
Setaria viridis (L.) P. B.	1,852	0,9265	8	C4.0
Sorghum halapense (L.) PERSOON	1,802	0,9265	7	C4.0
Zea mays L.	1,696	0,8716	7	C4.0
Pooideae				
Agropyron repens (L.) P. B.	1,587	0,7630	8	C3.1
Apera spica-venti (L.) P. B.	1,738	0,8360	8	C3.1
Arrhenatherum elatius (L.) J. et P.	1,716	0,8251	8	C3.1
Avena sativa L.	1,564	0,7523	8	C3.1
Brachypodium pinnatum P. B.	1,648	0,7926	8	C3.0
Bromus inermis LEYS.	1,622	0,7802	8	C3.0
Dactylis glomerata L.	1,437	0,7386	7	C3.1
Festuca pratensis Huds.	1,689	0,8125	8	C3.1
Koeleria cristata (L.) PERSOON	1,547	0,7438	8	C3.0
Melica ciliata L.	1,731	0,8325	8	C3.0
Phleum pratense L.	1,698	0,8144	8	C3.1
Poa pratensis L.	1,519	0,7805	7	C3.0
Puccinellia limosa (SCHUR) HOLM.	1,486	0,7146	8	C3.1
Sesleria heufleriana SCHUR	1,585	0,8144	7	C3.0
Triticum aestivum L.	1,717	0,8260	8	C3.1

* : a figyelembe vett kategóriák száma / number of categories,
**: C3.0 = nincs paliszád / palisade tissue absent,
C3.1 = van paliszád / palisade tissue present,
C4.0 = nincs szklerenchimatikus nyalábhüvely / sclerenchymatous bundle sheath absent,
C4.1 = van szklerenchimatikus nyalábhüvely / sclerenchymatous bundle sheath present

A Pooideae alcsalád vizsgált fajainak szöveti diverzitása és egyenletessége a legalacsonyabb a három alcsalád közül. Az alcsalád alacsony diverzitása annak tudható be, hogy a klorofill tartalmú mezofillum részesedése (PCA) jóval nagyobb (30—50%), mint a másik két alcsaládban (1. ábra), amelyekben csak 20—30% között változik (kivétel a *Panicum bisulcatum*). A többi szövet közül csak az epidermis aránya jelentős. A víztartó sejtek részesedése 0%, a *Puccinellia limosa* kivételével, ami esetleg ennek a fajnak a különleges termőhelyhez való alkalmazkodásával magyarázható. Az alcsaládban az asszimiláló alapszövet nagy aránya és a víztartó alapszövet hiánya a „mezofil" termőhelyhez való alkalmazkodásnak lehet a következménye. Az alcsalád egyenletesség-átlagának felső konfidenciahatára közel áll a Panicoideae egyenletesség-átlagának alsó konfidencia határához (2. ábra).

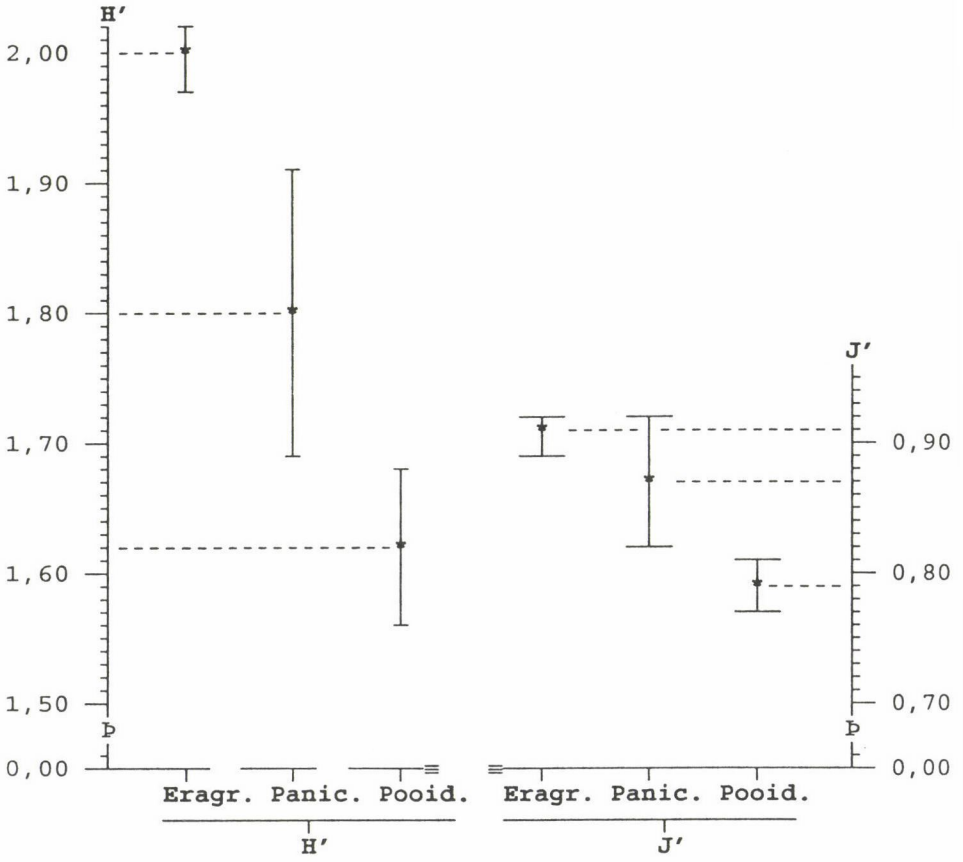


1. ábra. Szövetelemek százalékos részesedésének közepértékei alcsaládok szerint
Figure 1. Mean values of percentages of tissue elements in subfamilies
Eragr. = Eragrostoideae, Panicoid. = Panicoideae, Pooid. = Pooideae, Epid. = epidermis, Bullif. = bulliform cells, PCR = parenchymatous bundle sheath, PCA = mesophyll parenchym, Vizt. = hydrophilous parenchym, Edényny. = vascular bundle, Ms = sclerenchymatous bundle sheath, Szkler = sclerenchyma, Interc. = intercellular gas space, X axis: tissue elements, Y axis: percentage of cross section

A Panicoideae és Eragrostoideae alcsaládok fajaira főleg a fotoszintézis C_4-es fixációs útja jellemző. A két alcsalád szöveti diverzitása és egyenletessége is alig tér el egymástól. A *Panicum bisulcatum*, a *Zea mays* és a *Setaria lutescens* esetében viszonylag alacsoyak az értékek (ez a három faj „nem illik" az alcsaládba). A *Panicum bisulcatum* C_3-as faj. A *Zea mays*nál két szövet (epidermis és PCA) százalékos részesedése majdnem azonosan nagy, míg a többi szöveté alacsony. A *Setaria lutescens*nél az epidermis részesedése a legnagyobb az összes vizsgált faj közül (41%). Ennél a fajnál az epidermiszben nem lehet megkülönböztetni a bulliform sejteket, holott e sejtek a többi C_4-es fűfajnál kivétel nélkül megtalálhatók s részesedésük is jelentősen nagyobb, mint a C_3-as növényeknél (NYAKAS 1992b és 1. ábra). A többi Panicoideae fanál nem találni kiugróan nagy százalékos értéket.

Az alcsaládok közötti diverzitási eltérések főleg a fajok eltérő fotoszintézis típusából eredő szöveti felépítésbeli különbségekkel magyarázhatók. A Pooideae alcsaládban kivétel nélkül a C_3-as, az Eragrostoideae és Panicoideae alcsaládokban túlnyomóan a C_4-es fixációs út a jellemző.

A fajokat fotoszintézis típusuk szerint csoportosítva látható (2. táblázat), hogy a C_3-as fajok diverzitása és egyenletessége alacsonyabb, mint a C_4-es fajoké. A C_3-as



2. *ábra.* Az alcsaládok diverzitás (H') és evenness (J') középértékei és ennek konfidencia intervalluma (95%)

Figure 2. Mean of diversity (H') and evenness (J') and 95% confidence intervalls of subfamilies (abbrevations see Fig. 1)

2. táblázat

Table 2

Diversity and evenness values of tissues by photosynthetic types
A szövetek diverzitása és egyenletessége fotoszintézis típusok szerint

Fotoszintézis típusok	Eset-szám	H'		J'	
		átlag	variancia	átlag	variancia
C_3	16	1,6137	0,009016	0,7829	0,001879
C^4 *	14	1,8769	0,021266	0,8915	0,001934
$C^{3.0}$	6	1,6086	0,005853	0,7907	0,000945
$C^{3.1}$	10	1,6172	0,011745	0,7783	0,002543
$C^{4.0}$	8	1,7960	0,021426	0,8826	0,003261
$C_{4.1}$	6	1,9849	0,000004	0,9034	0,0001660

*: a $C_{3.0}$, $C_{3.1}$, $C_{4.0}$ és $C_{4.1}$ magyarázata a szövegben (abbreviations see in Table 1)

fajok diverzitásának varianciája kb. 40%-a C_4-es fajokénak, az egyenletességek varianciája nem tér el (2. táblázat). A $C_{3.0}$ és $C_{3.1}$ diverzitásának és egyenletességének átlaga azonosnak tekinthető. A $C_{4.0}$ típusok diverzitásának és egyenletességének középértéke alacsonyabb, mint a $C_{4.1}$-es fajoké. Azonban a $C_{4.0}$-ás fajok varianciája többszörösen meghaladja a $C_{4.1}$-es fajokét.

Eredményeink bizonyítják, hogy a szöveti felépítésben tapasztalható különbözőségek szorosabb összefüggésben vannak a funkcióval és kevésbé meghatározóak a rokonsági viszonyok. Az eltérésekben szerepet játszhat a fajok eltérő eredete és elterjedési területe is.

A Pooideae alcsalád vizsgált fajainak elterjedési területe a mérsékelt, a kontinentális, ill. hideg égövre esik. A másik két alcsalád fajai elsősorban mediterránban és szubtrópusokon élők, vagy kozmopoliták (pl. Cynodon és Tragus). A Pooideae alcsalád fajai általában mezofrekvensek (hazai viszonyaink között), míg a Panicoideae és Eragrostoideae alcsaládokba sorolt fajok inkább xerofrekvensek. Az egyes alcsaládok fajainak többsége más és más környezeti feltételekhez alkalmazkodott.

Összefoglalás

30 pázsitfűfaj zászlós levél szövetelemeinek diverzitását és egyenletességét elemeztük. 4 faj az Eragrostoideae, 11 faj a Panicoidae és 15 faj a Pooideae alcsaládba tartozik. Az Eragrostoideae és a Panicoideae alcsaládok fajainak szöveti diverzitása alig tér el egymástól, de jelentősen nagyobb, mint a Pooideae alcsaládban számolt értékek. Az alcsaládok diverzitásában észlelt különbözőségek elsősorban a fajok eltérő fotoszintézis típusával magyarázhatók, amely összefüggésben van: a) szöveti felépítésbeli eltérésekkel; b) származásukkal és c) elterjedésükkel. A C_3-as fajok diverzitása alacsonyabb, mint a C_4-es fajoké és a diverzitás varianciája is csak kb. 40%-a ez utóbbiakénak. A $C_{4.0}$-ás (malát altípus) fajok diverzitásának varianciája jóval nagyobb, mint a $C_{4.1}$-es (aszpartát altípus) fajoké.

Az OTKA I/T 5379 keretében készült dolgozat.

IRODALOM — LITERATURE

DAHLGREN, R.—CLIFFORD, H. T.—YEO, P. F. 1985: The families of the monocotyledons. — Springer-Verlag, Berlin.

MACFARLANE, T. D.—WATSON, L. 1982: The classification of Poaceae subfamily Pooideae — Taxon 31: 178—203.

NYAKAS A. 1990: A magyar flóra pázsitfüveinek levélanatómiai jellemzői. I. A C4-es anatómia variációi a gyompázsitfű fajoknál. — Bot. Közl. 77: 109—116.

NYAKAS A. 1992a: Morfometriai módszerek a növényi szövetek mérésére. — Bot. Közl. 79: 89—94.

NYAKAS A. 1992b: Hazai pázsitfüvek összehasonlító levélanatómiája. — Kandidátusi értekezés, Debrecen.

NYAKAS A.—BALOGH I.—PRÉCSÉNYI I. 1993: Két mikrotechnikai mérési módszer eredményeinek összehasonlítása. — Bot. Közl. (megjelenés alatt).

PIELOU, E. C. 1975: Ecological diversity. — Wiley, New York.

PRISZTER SZ. 1985: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VII. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

SOÓ R. 1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

DIVERSITY OF FLAY LEAF BLADE TISSUES IN SOME GRASSES

I. Précsényi* — A. Nyakas — I. Balogh

On thirty grass species (Poaceae) the diversity and evenness of tissue elements of leaf blade was investigated (Table 1.). The following tissues were taken into account: epidermis, bulliform cells, PCR (photosynthetic carbon reduction cells), PBS (parenchymatous bundle sheath cells), PCA (primary carbon assimilation cells), hydrophilous parenchym, vascular bundle, „mestome" sheath, sclerenchyma and intercellulars. The diversity (H') was estimated by Shannon-Weawer formula (base e), and the evenness (J') by H'/H'_{max}. The mean diversity hardly differs between subfamilies Eragrostoideae and Panicoideae. The mean diversities of two subfamilies are considerably greater than that of Pooideae (Fig. 2.). To explain the deviations of diversity the authors call attention to differences in characteristics of tissue structure of species due to photosynthetic path-ways (C_3 and C_4), to origins, to geographic areas (distributions) and to adaptation to the different environments. The diversity of C_3 species is lower that that of C_4 species, but the mean evennes and variances of do not differ (Table 2.).

(Cím — Address: * Budapest, Villányi út 10., H—1117; Debreceni Agrártudományi Egyetem Növénytani és Növényélettani Tanszéke, Debrecen, Böszörményi út 138., H—4015, Hungary)

Bot. Közlem. 80 kötet 2. füzet 1993.

KÉT MIKROTECHNIKAI MÉRÉSI MÓDSZER EREDMÉNYEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

NYAKAS ANTÓNIA—BALOGH ISTVÁN—PRÉCSÉNYI ISTVÁN

Elfogadva: 1993. június 21.

Bevezetés

A szövetek területének, a szövetelemek részesedési arányainak mérése gyakran jelent problémát az anatómiai vizsgálatok során. A szövetek gyakran szabálytalan alakúak. Ha valamilyen síkgeometriai alakzattal közelítik meg, az így kapott adatok legtöbbször csak közelítő értékeket nyújtanak.

Általánosan használják a mikrométeres mérési módszert. Mivel ez az eljárás hosszadalmas, időigényes, sorozatmérésekhez nehezen használható. Ezért új, gyors és lehetőleg pontos eljárást kerestek. Egy ilyen módszer a véletlen (random) pont-eljárás, amelyet NYAKAS (1992) ismertetett.

Közleményünkben a mikrométeres méréssel és a randomizált pont-eljárással nyert eredményeket hasonlítjuk össze.

Anyag és módszer

Mérési módszerek

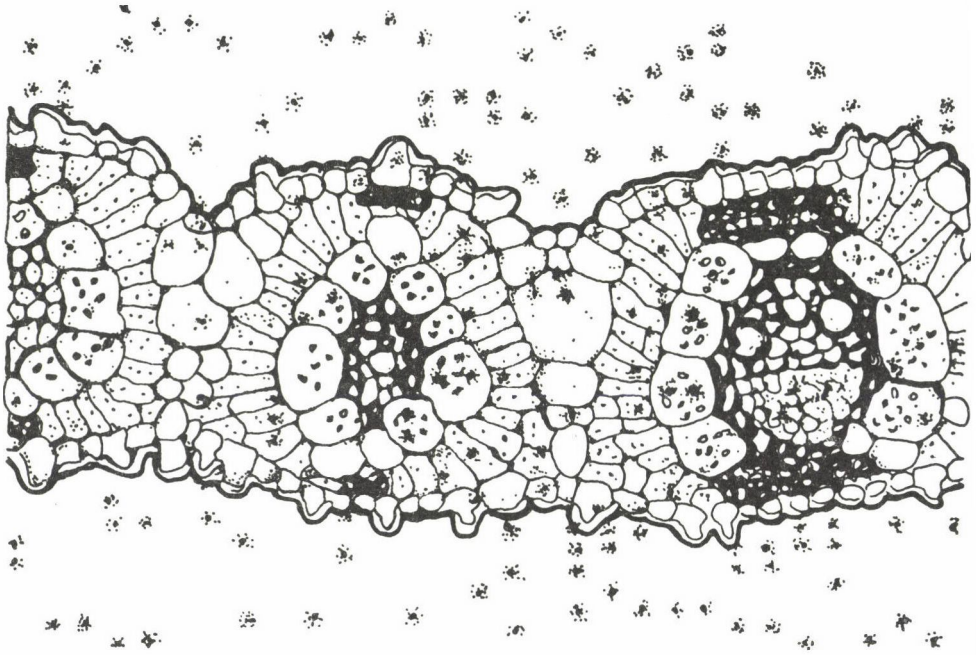
Négy *Cynodon dactylon* egyed zászlós levelén háromszoros ismétlésben random pont-eljárással mértük az egyes szövetek százalékos részesedését (1. táblázat). A szövetek területszázalékát a már ismert képlet segítségével (NYAKAS 1992) számítottuk ki. Ugyanazon leveleken (négyszeres ismétléssel) mikrométerrel is mértük, majd számítottuk a területek arányait (2. táblázat).

1. táblázat
Table1

Randomizált pont-eljárással mért szövetelemek alaptáblázata
(*Cynodon dactylon* zászlóslevél keresztmetszet)

Raw data for morphometry of the *Cynodon dactylon* leaf; table format is similar to computer data form used in the study
the number of random points falling on tissue-components (P) and number of random sampling falling within the layer of leaf cross sections (P1)

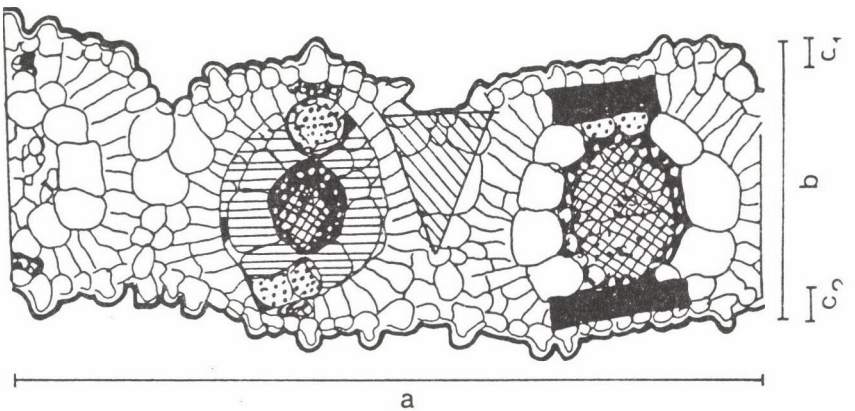
Minta		Szöveti elemekre eső pontok (P)									Levélkeresztmetszetre eső összes pont (P_1)
levél	ismétlés	epidermisz	bulliform sejtek	PCR	PCA	víztartó sejtek	edénynyaláb	Ms hüvely	szklerenchima	intercelluláris	
I.	1	23	11	21	16	13	5	4	4	5	102
	2	22	6	12	22	6	3	2	6	5	84
	3	20	11	19	15	4	6	6	4	5	90
II. 2	1	17	13	17	13	6	4	7	3	4	84
	17	9	13	12	10	3	5	4	3	76	
	3	16	10	10	11	5	3	2	3	5	65
III.	1	13	8	14	12	7	4	5	5	2	70
	2	20	12	17	15	2	1	3	4	4	78
	3	18	12	14	11	7	5	2	5	4	78
IV. 2	1	15	10	13	11	4	4	3	3	2	65
	18	11	16	8	1	6	2	2	3	67	
	3	13	9	10	13	8	2	3	4	2	64



1. ábra. A Cynodon dactylon levélkeresztmetszetének vázlata a randomizált pontokkal
Figure 1. Simplified portion of a leaf cross section of Cynodon dactylon showing a number of randomly placed points lattice for measuring fractions of the tissue volume

A mért szövettípusok: epidermisz, bulliform sejtek, PCR (photosynthetic carbon assimilation cells) = Kranz hüvely, PCA (primary carbon assimilation cells) = C4-es klorenchima, edénynyalábok, víztartó sejtek, szklerenchima, szklerenchimatikus nyalábhüvely (Ms hüvely, intercellulárisok (1. és ábra).

A mikrométeres eljárás során először kiszámoltuk a levélkeresztmetszet területét (hosszúság x magasság), majd ennek %-ban adtuk meg az egyes szövetek területarányát. E területeket úgy számítottuk ki, hogy valamilyen geometriai alakzathoz hasonlítva a szövetet, lemértük annak jellemző adatait (2. ábra).



2. ábra. A Cynodon dactylon levélkeresztmetszetének vázlata a mikrométerrel mért szövetek jelölésével
Figure 2. Cross section of leaf blades of Cynodon dactylon showing a tissue-types for measuring with micrometer
a = width of leaf blades, b = thick of leaf blades, c1 and c2 = epidermis, \\\ bulliform cells, ■ sclerenchyma, ≡ PCR (bundle sheath), ▩ vascular bundles, ⁝⁝ colourless parenchyma

Közvetlen méréssel csak az epidermisz, a bulliform sejtek, az edénynyalábok, a víztartó alapszövet és a szklerenchima kötegek méretét tudtuk meghatározni. Mikorméterrel nem tudtuk pontosan mérni a PCR és Ms hüvelyt, valamint a PCA szövetet és benne az intercellulárisokat. A PCR itt magába foglalja a parenchimatikus és szklerenchimatikus (Ms) hüvelyt is. A PCA (asszimiláló alapszövet) értéke pedig a „maradék" (ami a keresztmetszetből nem a felsorolt szövetekre jutott), s az intercellulárisokat is magába foglalja.

Mivel a ponteljárással több szövet területét lehet mérni, mint mikrométerrel, itt a PCR és a PCA eredményeihez hozzáadtuk az említett szövetek százaalékos részesedését. Véleményünk szerint csak így lehet a két mérési eljárással kapott eredményeket összehasonlítani.

A matematikai értékelés módszerei

A szövetek területeit százalékban adtuk meg, amelyek többsége 30% alatt volt. Ezért az adatok normalitásának megközelítésére arcsin $\sqrt{P}$ transzformációt alkalmaztunk (ZAR 1984; 2. és 3. táblázat). Az összes számítást transzformált adatokkal végeztük.

2. táblázat
Table 2

A szövetelemek százalékos részesedése mikrométeres eljárással
(arcsin transzformáció)

Percentage of area occupied by tissue-types measurements with micrometer (arcsin transformation)

Ismétlés	Szövetelemek						
	epidermisz b1	bulliform sejtek b2	PCR b3	PCA b4	víztartó sejtek b5	edénynyaláb b6	szklerenchima b7
1	29,27	17,89	28,36	32,22	13,53	13,87	11,97
2	27,49	21,85	27,05	33,65	10,21	13,21	12,66
3	27,90	22,92	26,89	31,52	13,37	14,32	10,87
4	27,56	20,88	28,56	31,69	14,12	12,56	12,44

3. táblázat
Table 3

A szövetelemek százalékos részesedése, véletlen ponteljárás
(arcsin transzformáció)

Percentage of area occupied by tissue-types measurements with randomised point-method (arcsin transformation)

Levélszám	Ismétlés	Szöveti jellemzők						
		epidermisz a1	bulliform sejtek a2	PCR+ a3	PCA+ a4	víztartó sejtek a5	edénynyaláb a6	szklerenchima a7
I.	1	28,32	19,19	29,67	26,99	20,88	12,79	11,39
	2	30,79	15,45	24,12	34,51	15,45	10,94	15,45
	3	28,11	20,44	31,82	28,11	12,11	15,00	12,11
II.	1	26,71	23,18	32,33	26,71	15,45	12,66	10,94
	2	28,25	20,09	29,13	26,35	21,30	11,39	13,31
	3	29,73	23,11	25,47	29,73	16,11	12,38	12,38
III.	1	25,55	19,73	31,37	26,57	18,43	13,81	15,45
	2	30,40	23,11	30,40	29,60	9,28	6,55	13,05
	3	28,73	23,11	26,92	25,99	17,46	14,65	14,65
IV.	1	28,73	23,11	29,73	26,57	14,30	14,30	12,38
	2	31,24	23,89	31,24	23,89	7,03	17,36	9,97
	3	26,78	22,06	26,78	28,93	20,70	10,14	14,42

Megvizsgáltuk, hogy a négy *Cynodon* egyedet szövettanilag azonos populációból származónak tekinthetjük-e. Amennyiben a közöttük mutatkozó variabilitást a véletlennek tulajdoníthatjuk, úgy a négy levél háromszoros ismétlését egy mintának tekinthetjük. A jellemzőnként (szövetek) elvégzett variancia analízis eredménye azt mutatta, hogy a négy növény szövettanilag egy populációnak tekinthető, így a minták összevonhatók (4. táblázat).

4. táblázat
Table 4

ANOVA eredménytáblázat

Statistical analyses of differences between mean quares of leaves tissue-components (ANOVA)

Tényező	Szabadságfok (df)*	Szöveti jellemzők						
		epidermisz a1	bulliform sejtek a2	PCR+ a3	PCA+ a4	víztartó sejtek a5	edénynyaláb a6	szklerenchima a7
növény egyed	3	0,000182	0,003872	0,000173	0,001916	0,002179	0,000891	0,000940
maradék	8	0,001186	0,001103	0,002906	0,002288	0,007761	0,002861	0,000957

*: az α = 0,05-hoz táblázatbeli F = 4,07

A továbbiakban „A"-val a ponteljárással, „B"-vel a mikrométeres eljárással kapott eredményeket jelöljük.

További jelölések: a1 és b1 = epidermisz, a2 és b2 = bulliform sejtek, a3 és b3 = PCR+Ms hüvely, a4 és b4 = PCA+intercellulárisok, a5 és b5 = víztartó sejtek, a6 és b6 = edénynyalábok, a7 és b7 = szklerenchima (2. és 3. táblázat).

Esetszámok: n(A)=12,n(B)=4 és a jellemzők száma p=7.

A két eljárással kapott átlagok összehasonlítására a Mahalanobis-féle általánosított távolságot (D^2) számítottuk ki (Weber 1986). A D^2 = d'S—1d, a d' sorvektor elemei a két eljárással számított területszázalékok átlagainak különbségei; az S—1 a közös kovariancia matrix (5. táblázat) inverze.

5. táblázat
Table 5

A közös variancia-kovariancia matrix (S)
The variance ratio of tissue-elements of leaves species *Cynodon Dactylon*
s_1: epidermis, s_2: bulliform cells, s_3: PCR+ (photosynthetic carbon assimilation cells + sclerenchymatous bundle sheath), s_4: PCA+ (primary carbon assimilation cells + intercellular air spaces), s_5: colourless cells, s_6: vascular bundles, s_7: sclerenchyma

Jellemzők	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6	s_7
s1*	35,74	-2,28	-14,39	14,21	-51,76	1,04	-8,73
s2	—	81,12	21,74	-44,29	-50,75	14,23	-25,99
s3	—	—	80,82	-51,78	-42,16	24,18	-26,97
s4	—	—	—	82,66	3,28	-48,10	27,59
s5	—	—	—	—	234,80	-23,66	37,34
S6	—	—	—	—	—	85,39	-20,85
S7	—	—	—	—	—	—	36,55

* = az indexek megfelelnek a 2. és 3. táblázat szövettípusainak, pl.: s1 = epidermisz, ... s7 = szklerenchima.

Hipotézisünk: A két középérték-vektor közötti távolság véletlen ingadozásnak tulajdonítható. A hipotézis ellenőrzésére az F-próbát használják (Weber 1986; Sváb 1979).

Eredmények és megvitatásuk

A két átlagvektor közötti távolság kicsiny, az $F < 1$ (6. táblázat). Vagyis a két mérési eljárás eredményei között nincs lényeges különbség. A randomizált pontrendszerrel tehát megbízhatóan meghatározhatók a szövetek részesedési arányai. Megjegyezzük, hogy ez a megállapítás a már említett összevonások (PCR+ és PCA+) esetén érvényes.

Table 6
6. táblázat

Az átlagok és különbségük; az analízis végeredménye

Mean area ratios differ between two morfometrical methods (measurements with randomly points and micrometer)

Szövetelemek	Véletlen pont-eljárás „A"	Mikrométeres eljárás „B"	Különbség *a1-b1=d1*
epidermisz (1)	28,61	28,05	0,56
bulliform sejtek (2)	21,37	20,89	0,48
PCR+ (3)	29,08	27,71	2,37
PCA+ (4)	27,83	32,27	-4,44
víztartó sejtek (5)	15,71	12,81	2,90
edénynyaláb (6)	12,66	13,49	-0,83
szklerenchima (7)	12,96	11,96	1,00

$7D^2 = 1,1289$; $D = 0,4016$; $F = 0,2765$

Ugyanakkor a randomizált pont-eljárás a valóságot jobban tükröző, részletesebb és egyben pontosabb adatokat szolgáltat, főleg olyan szövetek esetén, amelyek mikrométerrel nem mérhetők.

Megjegyezzük, hogy a bemutatott *Cynodon dactylon* levelének keresztmetszete viszonylag pontosan mérhető, lévén majdnem egyenes a levélfelület. Ugyancsak szabályos alakzatnak tekinthetők az edénynyalábok és a parenchimatikus hüvely is. A két mérési módszer összehasonlításához éppen ezért választottunk ilyen tulajdonságú levelet.

Azonban a Poaceae családban is számos olyan faj van, amelynek erősen hullámos a levélfelszíne, s az egyes szövetek csak nagy nehézségek árán hasonlíthatók valamilyen geometriai alakzathoz. Ilyen esetekben a mikrométeres mérés csak nagyon bonyolultan végezhető el, legfeljebb a papír-súlyméréssel pontosíthatók az adatok, ami rendkívül idő- és munkaigényes, sorozatmérésekhez szinte kivitelezhetetlen. A pontmérési eljárás előnye, hogy jóval gyorsabb, mint a hagyományos módszer, ezért több mérést lehet végezni ugyannyi idő alatt.

Ezzel a módszerrel megoldható, az OTKA támogatás segítségével összeállított, számítógépes képrögzítő rendszerünkkel archivált anatómiai képek kiértékelése is, megfelelő segédszoftver segítségével.

A randomizált pontmérési módszert megfelelőnek tartjuk mert:

a) több szövetet különböztethetünk meg,
b) könnyen kivitelezhető és gyors,
c) sorozatvizsgálatokra, ismétlésekre használható,
d) statisztikai összehasonlításokra alkalmas eredményeket szolgáltat.

Összefoglalás

Két morfometriai mérési módszerrel (mikrométeres és random pont-eljárás) kapott levélszövet területszázalékok átlagait hasonlítottuk össze. A matematikai értékelés szerint a két mérési eljárás eredményei között nincs lényeges különbség. A randomizált pontrendszerrel megbízhatóan meghatározhatók a szövegek részesedési arányai. A hagyományos mérési módszer esetében, mikrométerrel nem mérhető, szabálytalan alakú szövetek területeire csak számítással lehet következtetni. Mivel a randomizált ponteljárással e szövetek mérete közvetlenül mérhető, ennek eredménye a valóságot jobban tükrözi, mint a becsült érték.

A randomizált pontmérési módszert megfelelőnek tartjuk, mert több szövetet különböztethetünk meg; könnyen kivitelezhető és gyors, ezért sorozatvizsgálatokhoz használható; statisztikai összehasonlításokra használható eredményeket szolgáltat.

IRODALOM — LITERATURE

NYAKAS A. 1992: Mikrotechnikai mérési módszer növényi szövetek mérésére. — Bot. Közlem. 79:89—94.
SVÁB J. 1979: Többváltozós módszerek a biometriában. — Mezőgazdasági kiadó. Budapest.
WEBER, E. 1986: Grundriss der biologischen Statistik. — Fischer, Jena.
ZAR, J. H. 1984: Biostatistical analysis. — Prentice Hall, Englewood Cliff's.

COMPARISON OF TWO MICROTECHNICAL METHODS FOR MEASURING THE AREA OF PLANT TISSUES

A. Nyakas — I. Balogh — I. Précsényi*

Two morphometrical methods (measurements by micrometer and randomized points) for measuring the area of tissue components were compared. The measurements were made on flag leaf of *Cynodon dactylon* [epidermis, bulliform cells, sclerenchyma, PCR (photosynthetic carbon assimilation cells), PCA (primary carbon assimilation cells), vascular bundle, etc.]. The comparison of two mean vectors by means of D-analysis did not indicate any differences between the results of two methods. The micrometer method proved unsuitable to estimate the area of plant tissues of irregular shaped, while the random point method provided correct results. The random point method is efficient, accurate and rapid. As the area of tissues can be measured directly by the randomized point method, so the data reflect much better the reality than the values estimated by the micrometer method.

(Cím—Address: ATE Növénytani és Növényélettani Tanszék, Debrecen, Böszörményi u. 138., H—4015; *Budapest, Villányi út 10., H—1117, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

BUDATÉTÉNYBEN GYŰJTÖTT MIKROSZKÓPIKUS GOMBÁK

SIMAY ENDRE ISTVÁN

Elfogadva: 1993. szeptember 9.

Bevezetés

A Budapesten, illetve a főváros környékén előforduló mikroszkópikus és nagygombákat, részben korábbi gyűjtések alapján MOESZ (1942a) közölte. Hasonló, a teljes területet lefedő, összefoglaló munka azóta nem látott napvilágot, bár néhány növény kórokozóival kapcsolatban vagy egyes gombacsoportot feldolgozva jelentek meg adatok e terület gombavilágáról. Így mikroszkópikus gombáiról is (GLITS és FOLK 1972; TÓTH 1991; VÁNKY et al. 1982; VÉGHELYI 1991 stb). A jelen közlemény célja, hogy a főváros déli részén, Dél-Budán elterülő Budatétényben gyűjtött mikroszkópikus gombák körét ismertesse.

Anyag és módszer

A gombák Budapest XXII. kerületében kerültek begyűjtésre a Növény utca mentén található gyomtársulásokból, ennek Háros-öbölhöz közeli torkolatánál, illetve az öböl partján, a Rózsakertben, valamint az egynyári dísznövények tenyészkertjéből. Ezeken a területeken, az 1990—1992. években a növények állapotának megfigyelése folyamatos volt, és elsősorban a gombafertőzésre utaló tüneteket mutató növényrészek kerültek begyűjtésre. A gazdanövények meghatározása SOÓ és KÁRPÁTI (1968) munkája alapján történt.

A gombák meghatározása a frissen begyűjtött anyagból, illetve az ebből készült herbáriumi mintából történt, a növényen megfigyelhető tünetek, az ehhez kapcsolódva fellelhető termőképletek, spórák és konídiumok megfigyelésével. A növényi mintákon fellelt gombák meghatározásához felhasznált munkák BÁNHEGYI et al. (1985), BLUMER (1963), CUMMINS (1971), DOMSCH et al. (1980) valamint WILSON és HENDERSON (1966) közleményei voltak. Ezen általánosabb munkákon kívül az *Entyloma gaillardianum* határozásához VÁNKY (1982) fajleírását használtam, míg a *Puccinia pygmaea* meghatározása, illetve néhány más rozsdagomba határozásának megerősítése a DAOM, a *Phomopsis*-fajok meghatározása az IMI segítségével volt lehetséges.

Eredmények

A megfigyelések három éve alatt Budapestnek e kisebb területegységéről is 87 gazdanövényről 75 gomba volt meghatározható, illetve két gazdanövényről még nem meghatározott *Phomopsis*-faj vált ismertté (1—2. táblázat). Megállapítható, hogy az általánosan előforduló gombák mellett több ritkábban észlelhető, illetve korábban nem dokumentáltan előforduló gomba és gazdanövény is előfordult e területen.

Így a gombák jelentős részét képviselő *Puccinia*-fajok közül a *Puccinia malvacearum* gazdanövényköre több, korábban hazánkban nem ismert gazdanövénnyel bővült. E növények az MTA ÖBKI magmintáiból kerültek felnevelésre a különböző botanikai *Althaea*-fajok esetében, melyeken a mályvarozsda előfordulása tenyészkerti viszonyok között volt észlelhető. Más fajokon a gomba korábban is ismert volt hazánkban (DOHY és KIRÁLY 1965; MOESZ 1942b).

Több Magyarországon új gomba, illetve gazdanövény vált ismertté a konídiumos gombák köréből. Ezek közül a kakastaréj (*Celosia argentea*) alternáriás levélfoltosságára, a foltosbürök (*Conium maculatum*) és a napraforgó (*Helianthus annuus*)

kivételével a többi növény *Macrophomina phaseolina* okozta megbetegedésére vonatkozóan nem találtam korábbi adatot. A *Phomopsis*-fajok közül a *Ph. asclepiadeae*, a *Ph. callistephi*, illetve a *Ph. oenotherae* Magyarországon új fajnak tekinthető. Más esetekben, így az *Euphorbia marginata* és a *Limonium caspium* esetében nem sikerült a megfigyelt fajt ezidáig meghatározni. Ezen hazánkban új konídiumos gombákon túl BÁNHEGYI et al. (1985) munkája a *Peronospora arthuri* magyarországi előfordulására vonatkozóan sem tartalmaz adatokat.

1. táblázat
Table 1

Budatétényben megfigyelt gombák
Fungi observed in Budatétény

(1) Fungus species; (2) Serial number (see Table 2); (3) Date of collection)

(1) Gombafaj	(2) Gazdanövény sorszáma (l. 2. tábl.)	(3) Gyűjtési idő
PERONOSPORALES		
Peronospora affinis ROSSMAN	40	1992. 04. 16.
P. arthuri FARL.	63	1992. 06. 24.
P. arvensis GAUMANN	86	1992. 03. 24.
P. conglomerata FUCKEL	43	1992. 03. 31.
P. media GAUMANN	77	1992. 03. 24.
P. statices LOBIK	52	1991. 05. 13. 1991. 09. 19.
Plasmopara halstedii (FARL.) BERL. et DETONI	42	1991. 09. 23. 1992. 07. 28.
Sclerospora graminicola (SACC.) THIRUM, SHAW et NARAS	75	1992. 07. 24.
ERYSIPHALES		
Erysiphe artemisiae GREVILLE	17	1991. 10. 25. 1991. 11. 01.
E. cichoracearum DECANDOLLE	1 42	1992. 10. 08. 1992. 01. 10.
E. graminis DECANDOLLE	46	1991. 06. 19. 1992. 04. 15.
E. heraclei DECANDOLLE	33 39	1992. 10. 01. 1992. 09. 11.
E. limonii JUN.	51 52	1992. 09. 18. 1990. 09. 11. 1992. 09. 04.
E. polygoni DECANDOLLE	68	1991. 03. 29. 1992. 10. 05.
E. salviae (JACZ.) BLUMER	73	1992. 10. 05.
Oidium euphorbiae THÜMEN	37	1992. 09. 28.

(1) Gombafaj	(2) Gazdanövény sorszáma (l. 2. tábl.)	(3) Gyűjtési idő
Sphaerotheca fuliginea (SCHLECHT. ex FR.) POLLACI	22	1990. 09. 25.
	85	1992. 09. 17.
PLEOSPORALES		
Pleospora herbarum (FR.) RABENHORST	9	1992. 04. 03.
USTILAGINALES		
Entyloma gaillardianum K. VÁNKY	41	1991. 11. 15.
UREDINALES		
Coleosporium euphrasiae (REBENT.) TULASNE	62	1991. 09. 16.
Cumminsiella mirabillisima (PECK) NANNFELDT	55	1991. 10. 29.
		1992. 03. 31.
Melampsora helioscopiae (PERSOON) WINTER	37	1991. 10. 16.
M. magnusiana WAGNER	69	1990. 09. 11.
		1991. 09. 06.
Miyagia pseudosphaeria (MONT.) FÖRST.	76	1990. 09. 28.
Phragmidium candicantium (VLEUG) DIETEL	71	1991. 06. 22.
P. potentillae (PERS.) KARSTEN	70	1991. 09. 06.
		1991. 10. 04.
P. sanguisorbae (DC.) SCHROETER	74	1991. 10. 25.
		1992. 03. 13.
Puccinia abrotani FAHRENDORF	16	1991. 10. 07.
		1991. 10. 31.
P. antirrhini DIETEL et HOLWANG	14	1990. 07. 17.
		1991. 09. 23.
P. arenariae (SCHUM.) WINTER	61	1991. 09. 23.
P. arrhenatheri (KLEB.) ERIKSSON	15	1991. 06. 19.
		1992. 04. 15.
		1992. 07. 22.
	19	1992. 03. 25.
		1992. 04. 15.
P. carduorum JACKY	26	1991. 09. 06.
P. carthami (HUTZ.) CORDA	27	1991. 10. 15.
		1992. 09. 03.
P. centaureae DECANDOLLE	29	1992. 06. 17.
P. cesatii SCHROETER	13	1991. 09. 05.
		1991. 09. 13.
P. cnici MARTIUS	32	1990. 07. 25.
		1991. 06. 06.
		1991. 09. 27.
P. conii (STRAUSS) FUCKEL	33	1990. 09. 20.
		1991. 06. 03.
P. convolvuli (PERS.) CASTAGNE	24	1992. 07. 03.
		1992. 07. 28.

(1) Gombafaj	(2) Gazdanövény sorszáma (l. 2. tábl.)	(3) Gyűjtési idő
P. falcariae (PERS.) FUCKEL	39	1991. 05. 24.
P. glechomatis DECANDOLLE	44	1991. 09. 13.
P. graminis PERSOON	3	1991. 11. 29.
	35	1991. 09. 26.
	54	1991. 09. 26.
P. helianthi SCHWEINITZ	45	1992. 09. 21.
P. hieracii (SCHUM.) MONTAGNE	30	1990. 07. 13.
		1992. 09. 08.
	66	1992. 09. 03.
	80	1990. 07. 13.
		1991. 09. 06.
P. hordei OTTH	46	1991. 06. 19.
		1992. 04. 15.
P. lojkaiana THÜMEN	65	1991. 05. 08.
P. malvacearum MONTAGNE	5	1991. 09. 12.
	6	1991. 09. 12.
	7	1991. 09. 06.
	8	1991. 05. 28.
		1991. 06. 11.
	9	1991. 06. 06.
	10	1991. 09. 12.
	11	1991. 09. 12.
	47	1991. 06. 11.
		1991. 09. 24.
	49	1991. 09. 12.
	56	1992. 06. 29.
	57	1991. 09. 03.
	58	1991. 09. 24.
P. millefolii FUCKEL	1	1991. 10. 08.
		1992. 07. 20.
P. poae-nemoralis OTTH	67	1991. 06. 03.
P. pulverulenta GREVILLE	36	1991. 06. 17.
		1991. 09. 16.
P. punctiformis (STRAUSS) RÖHLING	31	1990. 07. 20.
		1990. 09. 11.
		1992. 09. 10.
P. pygmaea ERIKSSON	21	1991. 09. 06.
		1991. 11. 26.
P. recondita ROB. ex DESM.	3	1991. 10. 18.
		1991. 11. 29.
		1991. 12. 13.
	20	1991. 05. 20.
	53	1991. 05. 10.
P. sonchi ROBERT	76	1990. 09. 28.
P. striiformis WEST.	2	1992. 06. 12.
P. tanaceti DECANDOLLE	17	1991. 09. 06.
		1991. 10. 24.
		1991. 10. 25.
	79	1990. 09. 11.

(1) Gombafaj	(2) Gazdanövény sorszáma (l. 2. tábl.)	(3) Gyűjtési idő
		1991. 06. 06. 1991. 09. 16. 1992. 09. 21.
P. urticae-caricis KLEBAHN	84	1991. 05. 01.
P. violae (SCHUM.) DECANDOLLE	87	1991. 06. 09. 1992. 04. 16.
Uromyces U. ambiguus (DC.) LÉVEILLÉ	4	1991. 05. 10. 1991. 09. 06.
U. dactylidis OTTH	35	1992. 07. 20.
U. fallens (DESM.) KERN.	82	1991. 09. 25.
U. polygoni (PERS.) FUCKEL	68	1990. 07. 17. 1991. 09. 23. 1992. 10. 05.
U. rumicis (SCHUM.) WINTER	72	1991. 09. 25.
U. striatus SCHROETER	59 60	1992. 09. 28. 1991. 09. 13.
U. trifolii (DC.) LÉVEILLÉ	83	1990. 07. 27.
DEUTEROMYCETES		
Alternaria alternata (FR.) KEISSLER	28	1992. 09. 21.
Cercospora feruginea FUCKEL	17	1991. 09. 06. 1991. 10. 24. 1991. 10. 25.
Colletotrichum malvarum (BRAUN et CASP.) SOUTHW.	9	1992. 04. 03.
Macrophomina phaseolina (TASSI) GOIDANICH	25 33 34 45 78	1992. 10. 07. 1990. 09. 20. 1991. 09. 19. 1990. 10. 10. 1990. 09. 11. 1990. 10. 31.
Phoma berberidicola VEST.	19	1992. 03. 25.
P. exigua DESMAZIERES	8 12	1992. 04. 09. 1992. 04. 10.
Phomopsis asclepiadeae (ELL. et EVERH.) PETRAK	18	1992. 10. 14.
P. callistephi L. R. TEHON et E. Y. DANIELS	23	1992. 09. 28. 1992. 10. 09.
P. lactucae (SACC.) BUBÁK	48	1992. 02. 14.
P.notherae (DEARN.) PETRAK sp.	64 38 50	1992. 02. 14. 1991. 09. 25. 1992. 10. 01. 1992. 10. 09.
Septoria avenae FRANK	15	1992. 07. 22.
Tubercularia confluens PERSOON	81	1992. 03. 25.

2 táblázat
Table 2

A mikroszkópikus gombák gazdanövényei
The host plant species of microfungi

1. *Achillea millefolium* L., 2. *Aegilops cylindrica* L., 3. *Agropyron repens* P. B., 4. *Allium scorodoprasum* L., 5. *Althaea armeniaca* TEN., 6. *Althaea broussonetiifolia* ILJIN, 7. *Althaea cannabina* L., 8. *Althaea officinalis* L., 9. *Althaea rosea* (L.) CAV., 10. *Althaea rugosa* ALEF., 11. *Althaea sulphurea* BOISS et HOHEN., 12. *Anchusa officinalis* L., 13. *Andropogon ishiaemum* L., 14. *Antirrhinum majus* L., 15. *Arrhenatherum elatius* (L.) MERT. et KOCH, 16. *Artemisia annua* L., 17. *Artemisia vulgaris* L., 18. *Asclepias incarnata* L.,

19. *Berberis vulgaris* L., 20. *Bromus sterilis* L.,

21. *Calamagrostis epigeios* (L.) ROTH., 22. *Calendula officinalis* L., 23. *Callistephus chinensis* (L.) NEES, 24. *Calystegia sepium* (L.) R. BR., 25. *Cannabis sativa* L., 26. *Carduus acanthoides* L., 27. *Carthamus tinctorius* L., 28. *Celosia argentea* L., 29. *Centaurea micranthos* S. G. GMEL., 30. *Cichorium intybus* L., 31. *Cirsium arvense* (L.) SCOP., 32. *Cirsium lanceolatum* (L.) SCOP., 33. *Conium maculatum* L., 34. *Cosmos bipinnatus* CAV.,

35. *Dactylis glomerata* L.,

36. *Epilobium tetragonum* L., 37. *Euphorbia helioscopia* L., 38. *Euphorbia marginata* PURSH,

39. *Falcaria vulgaris* BERNH., 40. *Fumaria schlecheri* SOY.—VILL.,

41. *Gaillardia aristata* PURSH, 42. *Gazania rigens* R. BR. f., 43. *Geranium pusillum* BURM. f., 44. *Glechoma hederacum* L.,

45. *Helianthus annuus* L., 46. *Hordeum murinum* L.,

47. *Kitaibela vitifolia* WILLD.,

48. *Lactuca serriola* TORRN., 49. *Lavatera thüringiaca* L., 50. *Limonium caspium* (WILLD.) GAMS, 51. *Limonium gmelinii* (WILLD.) O. KUNTZE ssp. *hungaricum* (KLOK) SOÓ, 52. *Limonium latifolium* (SM.) O. KUNTZE, 53. *Lithospermum arvense* L., 54. *Lolium perenne* L., 55. *Mahonia aquifolium* NUTT., 56. *Malope trifida* CAV., 57. *Malva alcea* L., 58. *Malva neglecta* WALLR., 59. *Medicago lupulina* L., 60. *Medicago sativa* L. ssp. x *varia* (MARTYN) ARCANG, 61. *Melandrium album* (MILL.) GARCKE,

62. *Odontites rubra* (BAUMG.) OPIZ, 63. *Oenothera biennis* L., 64. *Oenothera erythrosepala* BORBÁS, 65. *Ornithogallum* sp. L.,

66. *Picris hieracioides* L. ssp. *spinulosa* (BERT.) ARC., 67. *Poa pratensis* L. 68. *Polygonum aviculare* L., 69. *Populus alba* L., 70. *Potentilla argentea* L.,

71. *Rubus candicans* WH., 72. *Rumex obtusifolius* L., 73. *Salvia farinacea* BENTH., 74. *Sanguisorba minor* SCOP., 75. *Setaria viridis* (L.) P. BEAUV., 76. *Sonchus arvensis* L., 77. *Stellaria media* (L.) VILLARS, 78. *Sylibum marianum* (L.) GAERTNER,

79. *Tanacetum vulgare* L., 80. *Taraxacum officinale* F. WEBER et WIGGERS, 81. *Tilia platyphyllos* SCOP., 82. *Trifolium pratense* L., 83. *Trifolium repens* L.,

84. *Urtica dioica* L.,

85. *Verbena hybrida* VOSS, 86. *Veronica hederifolia* L., 87. *Viola odorata* L.

Összefoglalás

Az 1990 és 1992 között végzett három éves vizsgálatsorozat során Budatétényben 77 gomba előfordulása vált ismertté 87 gazdanövényen. Ezek megoszlása a következő: 8 Peronosporales, 9 Erysiphales, 1 Pleosporales, 1 Ustilaginales, 44 Uredinales és 14 Deuteromycetes. A gombák közül több *Althaea* fajon először sikerült megfigyelni a *Puccinia malvacearum* megjelenését hazánkban. Magyarországon új gombának tekinthető az e terület növényein megfigyelt *Peronospora arthuri, Phomopsis asclepiadeae, Phomopsis callistephi* és *Phomopsis oenotherae*. Két más növényen megfigyelt *Phomopsis*-faj meghatározása folyamatban van.

Köszönetnyilvánítás

A szerző ezúton mond köszönetet Dr. J. A. PARMELEEnek (Centre for Land and Biological Resources Research, Ottawa) és Dr. E. PUNITHALINGAMnek (C.A.B. International Mycological Institute, Bakeham Lane) a gombák meghatározásában nyújtott segítségükért, illetve a határozások megerősítéséért.

IRODALOM — LITERATURE

BÁNHEGYI, J.—TÓTH, S.—UBRIZSY, G.—VÖRÖS, J. 1985: Magyarország mikroszkópikus gombáinak határozókönyve. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

BLUMER, S. 1963: Rost- und Brandpilze auf Kulturpflanzen. — VEB G. Fisher Verlag, Jena.

CUMMINS, G. B. 1971: The rust fungi of cereals, grasses and bamboos. — Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York.

DOHY, J.—KIRÁLY, Z. 1965: Nem gabonaféléken élősködő Puccinia-fajok. — In: Növénykórtan II. (szerk. UBRIZSY, G.), pp. 460—472. Akadémiai Kiadó, Budapest.

DOMSCH, K. H.—GAMS, W.—ANDERSON, T. H. 1980: Compendium of soil fungi. — Academic Press, London.

GLITS, M.—FOLK, GY. 1972: Az exobazidiumos betegség előfordulása azáleán. — A Kertészeti Egyetem Közleményei, 36: 203—208.

MOESZ, G. 1942a. Budapest és környékének gombái. — Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest.

MOESZ, G. 1942b: Fungi Hungariae IV. Basidiomycetes Pars I. Uredinae finis. — Annales Hist.-Nat. Musei Nationalis Hungarici, 35: 73—87.

SOÓ, R.—KÁRPÁTI, Z. 1968: Növényhatározó II.—Harasztos—Virágos növények. — Tankönyvkiadó, Budapest.

TÓTH, A. 1991: Fusarium-fajok előfordulása Pest megyei búzamintákban. — Növényvédelem, 27: 66—71

VÁNKY K. 1982: Thecaphora androsacina and Entyloma gaillardianum, new species of Ustilaginales. — Mycotaxon, 16: 103—106.

VÁNKY, K.—GÖNCZÖL, J.—TÓTH, S. 1982: Review of the Ustilaginales of Hungary with special regards to the results obtained after 1950. — Acta Botanica Acad. Sci. Hung., 28: 255—277.

VÉGHELYI, K. 1991: Rosellinia necatrix (Hart.) Berl. szerepe a gyümölcsfák fiatalkori pusztulásában. — Növényvédelem, 17: 103—113.

MICROSCOPIC FUNGI COLLECTED IN BUDATÉTÉNY (HUNGARY)

E. I. Simay

In the course of observations in Budatétény (a disctrict of Budapest) 77 fungus species were identified from 87 hosts. They were 8 Peronosporales, 9 Erysiphales, 1 Pleosporales, 1 Ustilaginales, 44 Uredinales and 14 Deuteromycetes. There were he first observations of *Peronospora arthuri*, *Phomopsis asclepiadeae*, *Ph. callistephi*, *Ph. oenotherae* and *Puccinia malvacearum* in Hungary. The last species could be detected on more *Althaea* species. The identification of two other *Phomopsis* species occurred on *Euphorbia marginata* and *Limonium caspium* is in progress.

(Cím—Address: Gyümölcs és Dísznövénytermesztési Kutató Fejlesztő Vállalat, — Dept. Ornamentals Enterprise for Extension and Research in Fruitgrowing and Ornamentals. —, Budapest, Park u. 2., H—1223 Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

A XANTON VEGYÜLETEK EVOLÚCIÓS SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA A GENTIANACEAE CSALÁDBAN

MÉSZÁROS SÁNDOR

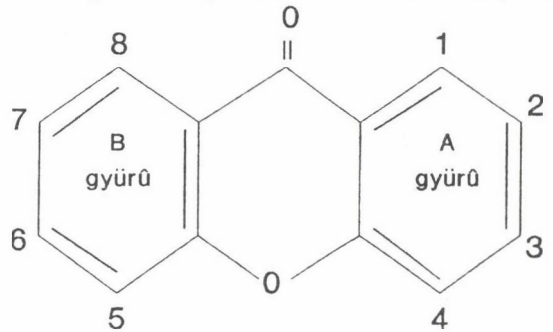
Elfogadva: 1993. március 10.

A Gentianaceae család többféle mikromolekuláris vegyületcsoportot tartalmaz. Ezek egy része megtalálható a Gentianales rend többi családjában is, így az iridoidok és szekoirodoidok, flavonoidok, bornezit és a triterpének, valamint a szekoiridoid származású piridin-alkaloidok (pszeudo-alkaloidok). A vegyületek másik csoportja inkább csak a Gentianaceae családra jellemző (a rokon családok közül), mint a xantonok valamint a gentianóz és gentiobióz nevű cukrok. Végül egyes vegyületcsoportok hiánya is jellemző, például a Gentianaceae család nem képes valódi alkaloidokat szintetizálni, míg a rokon Apocynaceae, Loganiaceae és Rubiaceae családra jellemző az indol-alkaloidok termelése.

A fenti vegyületcsoportok jelenlétét, illetve hiányát, valamint átalakításának módját felhasználták a Gentianaceae család fitokémiai jellemzésére (HEGNAUER 1966, 1989), valamint a Gentianales rend családjainak a rendszerezésére (pl. CRONQUIST 1988).

A Gentianaceae családon belüli rendszerezés számára eddig leghasznosabbaknak a xanton vegyületek bizonyultak.

A xanton vegyületek kémiai szempontból polifenolok, amelyek két aromás gyűrűből (egy ecetsav eredetű A gyűrűből és egy sikimisav származású B gyűrűből), valamint az ezeket összekapcsoló oxigén-heterociklusból állnak (1. ábra).



1. ábra. A xanton vegyületek közös szerkezete
Figure 1. Common structure of xanthone compounds (ring B, ring A)

A két aromás gyűrű nyolc szénatomjához különböző funkciós csoportok, így főként hidroxil-, metoxil-csoportok, illetve különböző cukrok kapcsolódhatnak, a kapcsolódás rendszerint oxigénatomon keresztül történik. A Gentianaceae családban a szubsztituensek a nyolc szénatom bármelyikéhez kapcsolódhatnak, de csak 3, 4, 5 és 6 gyökű xanton vegyületek fordulnak elő. A funkciós csoportok száma és pozíciója nemzetségenként eltérő, így a xanton vegyületek a rendszerzéshez felhasználhatók.

A szakirodalom eddig főként a nemzetségek lehatárolására és nemzetségen belüli evolúciós vizsgálatokra használta fel a xanton vegyületeket, elsősorban a Gentiana,

Gentianella és Swertia genuszokon belül (CARBONNIER et al. 1977; MASSIAS et al. 1977, 1982). Az azóta elvégzett fitokémiai vizsgálatok lehetővé tennék nagyobbszámú nemzetség közötti evolúciós kapcsolat feltárását is. Ennek az képezi akadályát, hogy a xanton vegyületek evolóciójára nem alakult ki egységes hipotézis a szakirodalomban.

A jelen tanulmány célja ezért a xanton vegyületek evolúciójára vonatkozó különböző hipotézisek ellenőrzése, egyrészt az eddigieknél több nemzetség adatainak felhasználásával, másrészt a vegyületek komplexebb jellemzésével, harmadsorban kladisztikai módszerek alkalmazásával, és végül morfológiai karakterekkel történő verifikálás segítségével.

Anyag és módszer

GILG (1895) a Gentianaceae családot öt tribuszra, a Gentianeae tribuszt pedig szintén öt szubtribuszra osztotta fel, amelyek közül 3 szubtribuszba tartozik az a 13 nemzetség, amelyekre xanton-adatokat gyűjtöttünk össze (1. táblázat). A táblázat feltünteti egyrészt, hogy hány gyökű xanton vegyületek fordulnak elő az egyes nemzetségekben, másrészt, hogy az A illetve B aromás gyűrű mely pozíciójához kapcsolódnak gyökök, a nemzetség által tartalmazott vegyületeket együttvéve. A kiinduló adatforrást REZENDE és GOTTLIEB (1973) cikke képezte, amelyet számos későbbi forrással egészítettünk ki, a legfontosabbak voltak HOSTETTMANN és WAGNER (1977), MASSIAS et al. (1977), SULLIVAN et al. (1977), DREYER és BOURELL (1981), MASSIAS et al. (1982), SLUIS (1985), KHETWAL et al. (1990), BENNETT és LEE (1991) munkái.

Az egyes nemzetségek xanton-tartalmának jellemzésére az alábbi karaktereket használtuk:

1. A funckciós csoportok minimális száma (3 vagy 4),
2. Diverzitás a szubsztituensek száma szerint (4-, 3-, 2-, 1-féle),
3—6. Speciális pozíciók (2-es, 4-es, 5-ös, 6-os pozíciók) helyzete (kapcsolódik-e funkciós csoport vagy nem),
7. Az A aromás gyűrű specializációja (2-, 3-, 4-gyökű),
8. A B aromás gyűrű specializációja (a gyökök száma alapján, de az eltérő evolúciós hipotézisektől függően értékelve).

A xanton-adatok alapján kémiai kladogrammokat (törzsfákat) számítottunk, háromféle módszerrel. Először WAGNER „groundplan/divergence" módszerét alkalmaztuk manuálisan, amely az ún. szünapomorfiák (közös levezetett bélyegek) megállapításán alapszik (WAGNER 1980), majd a FELSENSTEIN (1984) által kifejlesztett PHYLIP programcsomagot használva próbálkoztunk egy „parsimony" módszerrel (amely az evolúciós lépések számát minimalizálja a törzsfa felállításakor), valamint egy „compatibility" módszerrel (amely az egymással konzisztens maximális számú karaktert használja a kladogramm szerkesztéséhez).

A háromféle evolúciós hipotézis alapján számított kémiai törzsfákat morfológiai (nem-xanton) karakterekből szerkesztett kladogrammal kívántuk vertifikálni. E morfológiai törzsfákhoz az alábbi karaktereket használtuk fel:

1. Csésze szimmetriája (aktinomorf vagy zigomorf),
2. Csészelevelek összenövésének mértéke,
3. Csészelevelek laterális erei szabadok vagy összenőttek,
4. Csészén belüli membrán hiánya vagy jelenléte,
5. A párta hány tagú (5 vagy 4),
6. A sziromlevelek összenövésének mértéke,
7. Plica hiánya, vagy jelenléte,
8. Domináns virágszín (nem kék, vagy kék),
9. Florális nektáriumok típusa (hiányzik, epipetális, vagy ginőciális),
10. Termőlevelek ventrális erei szabadok vagy összenőttek,
11. A placentáció típusa (parietális vagy felületi),
12. Mag alakja (gömb, tojásdad, hosszúkás),
13. Kromoszóma alapszám (nagyobb, egyenlő, vagy kisebb 13-nál),
14. Flavonoidok típusa (flavonol-O-glikozidok vagy flavon-C-glikozidok jelenléte),
15. Kalciumoxalát kristályok hiánya vagy jelenléte a levelekben.

A morfológiai adatok összegyűjtésében főként GLIG (1895), KUSNEZOW (1896—1904), LINDSEY (1940), KRISHNA és PURI (1962), valamint WOOD és WEAVER (1982) műveire támaszkodtunk.

A munka fontos fázisát képezte az egyes karakterek polaritásának eldöntése, vagyis annak meghatározása, hogy adott karakter mely állapotát tekintjük ősinek (primitívnek, pleziomorfnak). Az egyes karakter-állapotokat e döntések alapján lehet ugyanis kódolni a kladisztikai számításokhoz. Míg a morfológiai karakterek esetében egyetlen kódolást alkalmaztunk (egyféle evolúciós irányt feltételezve), a xanton karakterek esetében 3 féle kódolást is készítettünk, összhangban e vegyületek három evolúciós hipotézisével.

A Gentianaceae család nemzetségeiben előforduló xanton vegyületek jellemzői

Traits of xanthone compounds occuring in Gentianaceae

(1) Taxon; (2) Number of substituents; (3) Position of substituents; (4) on ring A; (5) on ring B;

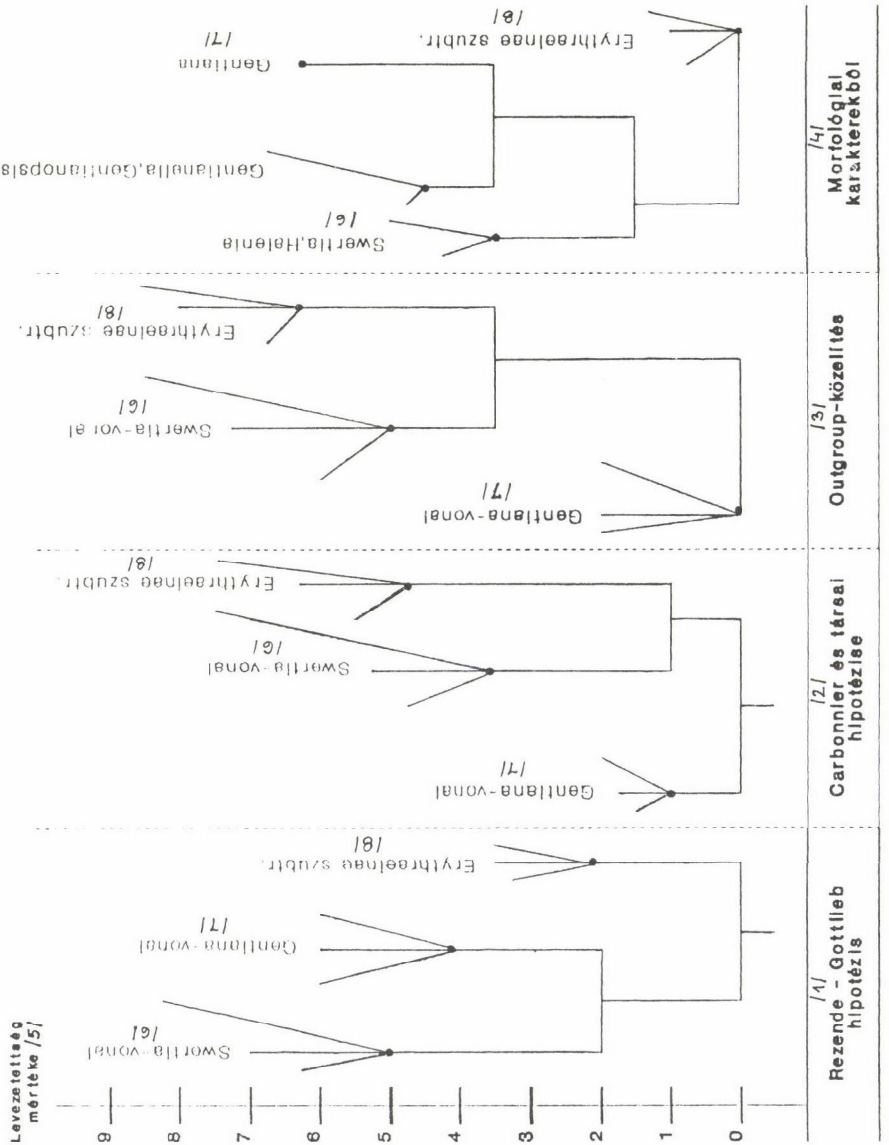
Taxon* (1)	Funkciós csoportok száma (2)	(3) Előforduló szubsztituensek helye (+-szal jelölve a megfelelő számú pozíción)							
		(4) A gyűrűn					(5) B gyűrűn		
		1	2	3	4	5	6	7	8
Tachiinae szubtribusz									
Macrocarpaea	3,4	+	+	+	—	—	+	+	+
Eustoma	3,4,5,6	+	—	+	—	+	+	+	+
Erythraeinae szubtribusz									
Blakstonia	4	+	—	+	—	—	—	+	+
Canscora	3,4,5	+	—	+	—	+	+	+	+
Centaurium	4,5,6	+	+	+	—	+	+	+	+
Gentianinae szubtribusz									
Gentiana	3,4	+	—	+	—	—	—	+	+
Gentiana szekció	3	+	—	+	—	—	—	+	—
Ciminalis szekció	4	+	—	+	—	—	—	+	+
Calathianae szekció	4	+	—	+	—	—	—	+	+
Gentianopsis	3,4	+	—	+	—	—	—	+	+
Gentianella	4,5	+	—	+	+	+	—	+	+
Swertia	3,4,5	+	+	+	+	+	—	+	+
Frasera	3,4,5	+	+	+	+	+	—	+	+
Halenia	4,5	+	+	+	+	+	—	+	—
Tripterospermum	4,5	+	—	+	+	—	+	+	+
Ixanthus	5	+	+	+	—	—	+	—	+

* A nemzetségek szubtribuszokba sorolása GILG (1895), a *Gentiana* nemzetség szekcióinak elnevezése PRINGLE (1978) műve alapján

Eredmények

A xanton vegyületek evolúciójára vonatkozó három hipotézis a következő volt:

1. REZENDE és GOTTLIEB (1973) abból indult ki, hogy a hidroxil csoportokkal rendelkező sikimisav származású aromás gyűrűkön az oxyfunkciók mindig para-helyzetben vannak jelen, s ezért az 1, 3, 5, 6 és az 1, 3, 6, 7 oxigént tartalmazó funkciós csoportú vegyületek primitívek a xantonok bioszintézisében. Alkalmazott xanton karaktereinkre értelmezve ez azt jelenti, hogy a 4-szubsztinensű vegyületek a

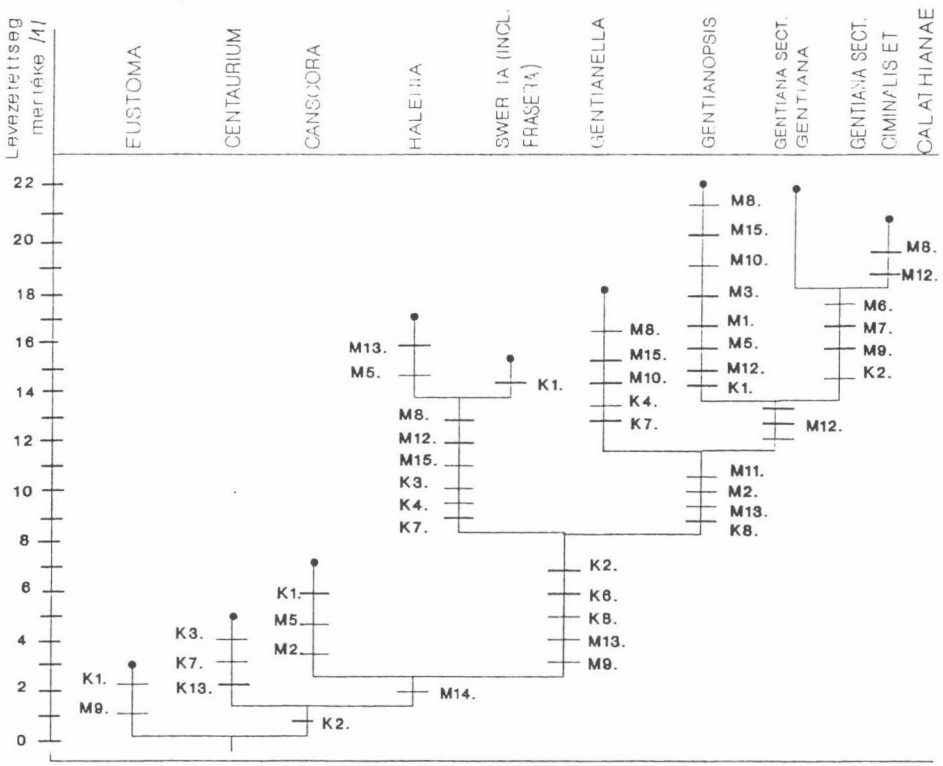


2. ábra. Különböző hipotézisekből kapott egyszerűsített törzsfák
Figure 2. Simplified cladograms based on different evolutionary assumptions
(1) Hypothesis of REZENDE and GOTTLIEB; (2) Hypothesis of CARBONNIER et al.; (3) Outgroup approach; (4) Morphological character set; (5) Advancement; (6) Swertia-line; (7) Gentiana-line; (8) Subtribe

primitívek, az A gyűrű esetében az 1. és 3. pozíción, a B-gyűrűnél az 5. és 6., vagy a 6. és 7. pozíción. Az ezektől eltérő számú és helyzetű csoportok további oxidáció vagy redukció révén alakulhattak ki, s így levezetettnek tekinthetők.

2. CARBONNIER et al. (1971), valamint MASSIAS et al. (1982) egyszerűen azt feltételezték, hogy az evolúció előrehaladásával növekszik a szubsztinensek száma. Ez egyrészt azt jelenti, hogy a 3 csoportot tartalmazó xanton vegyületek a legősibbek (és a 6-csoportúak a legfiatalabbak). Mivel 1, 3, 5 és 1, 3, 7 pozíciókon fordulnak elő szubsztituensek a 3-csoportú vegyületekben, ez másrészt azt is jelenti, hogy a B-gyűrűnél 1 funkciós csoport (az 5. vagy 7. pozíción) kapcsolódása az ősi állapot.

3. A harmadik, saját hipotézis azon alapul, hogy a Gentianaceae család őseként a Loganiaceae családot tételezi fel. Ebben a családban az Anthocleista genuszban találtak, éspedig 1, 3, 7, 8 pozíciójú xanton vegyületet. Eszerint ismét a négy-csoportú vegyület jelentené a primitív állapotot, de a B-gyűrű más (7. és 8.) pozícióival, mint az 1. hipotézisnél.



3. ábra. Részletes törzsfa a REZENDE—GOTTLIEB hipotézis és a morfológiai karakterek alapján. A kémiai (K) és a morfológiai (M) karakterek a szövegbeli számokkal vannak feltüntetve, a törzsfának azokon a helyein, ahol az ősiből a levezetett állapotba való változás történhetett

Figure 3. Detailed cladogram based on the hypothesis of REZENDE and GOTTLIEB as well as on morphological character set. Numbering of chemical (K) and morphological (M) characters according to the serial numbers in the text and placed on internodes where changes from primitive to advanced states might have happened
(1) Advancement

A számított kémiai kladogrammok az evolúciós hipotézisektől függően eltérő eredményekre vezettek, mind a törzsfák egyértelműsége, mind azok felépítése tekintetében.

Egyetlen egyértelmű törzsfát csak a REZENDE—GOTTLIEB hipotézis alapján (a „parsimony" módszerrel) és a saját hipotézis alapján kaptunk (a „compatibility" módszerrel). Eltérő volt azonban a háromféle hipotézis alapján számított kladogrammok szerkezete is (1. ábra). A legfontosabb eltérést az jelenti, hogy míg a REZENDE—GOTTLIEB hipotézis alapján a kladisztikai vizsgálatba bevont 9 nemzetség közül az Eustoma, Canscora, Centaurium csoport tűnik legősibbnek, a másik két hipotézis alapján viszont a Gentiana fejlődési vonal, amelyhez a Gentianopsis nemzetség és a Gentiana genusz autochton európai szekciói tartoznak (a többi szekcióban — a flavonoidokhoz sorolt mangiferin kivételével — nem találtak xanton vegyületeket).

A xanton-adatok alapján kapott ellentmondó eredmények miatt vált szükségessé a morfológiai karakterek segítségével történő vertifikálás. Bár a 15 morfológiai karakter nem adott egyetlen törzsfát (a „parsimony" módszer 9, a „compatibility" módszer 6 egyenértékű kladogrammra vezetett), ezek csak az Eustoma, Canscora és Centaurium nemzetségek egymás közötti helyzetében különböztek egymástól. Abban viszont valamennyi törzsfa megegyezett egymással, hogy az Eustoma, Canscora, Centaurium csoport mindig a törzsfák alján, a Gentiana fejlődési vonal viszont mindenkor a kladogrammok felső részén helyezkedett el. Ezt a helyzetet szemlélteti vázlatosan az 1. ábra.

A számításokat megismételtük a xanton-karakterek és a morfológiai adatok egyesítésével. Ekkor már csak a REZENDE—GOTTLIEB hipotézis adott egyetlen törzsfát, a „compatibility" módszerrel. Ezt a törzsfát támasztják alá leginkább a morfológiai és egyéb megfontolások is, ezért ennek részletes kladogrammját mutatjuk be a 2. ábrán.

Az Eustoma nemzetség legprimitívebb helyzete a törzsfán alátámasztható azzal, hogy a csészelevelek, valamint a sziromlevelek szinte alig nőttek össze egymással. De LINDSEY (1940) is legprimitívebbnek tartotta ezt a nemzetséget a Tachiinae szubtribuszon belül, virághanatómiai vizsgálatai alapján. Ugyanakkor több krakterben osztozik az Erythraeinae szubtribuszba sorolt Canscora és Centaurium nemzetségekkel, így például magházának egyrekeszűségében, parietális placentációjában, gömbalakú magvaiban, sőt csavarodó portokaiban (saját megfigyelés).

A Gentiana nemzetség felső pozícióját a törzsfán szintén több morfológiai karakter indokolja. Más KUSNEZOW (1896—1904) és SCHARFETTER (1953) is levezetettebb genusznak tartotta a Gentianellánál, többek között a csészén belüli membrán, a plica (párfafüggelék), és a kalciumoxalát kristályok jelenléte miatt. De több más karakter, így a sziromlevelek nagyfokú összenőttsége, a magház és a magvak hosszúkás alakja szintén ezt támasztják alá.

A Swertia fejlődési vonal (amelyhez még a Frasera, Halenia és Gentianella nemzetségek tartoznak) köztes pozíciójára szintén hozhatók fel érvek. Így a Swertia genusz placentációja átmenetet képez az Erythraeinae szubtribuszra jellemző parietális placentáció és a Gentiana fejlődési vonalnál található felületi („superficial") placentáció között, KRISHNA és PURI (1962) anatómiai vizsgálatai alapján. Emellett a Swertia nemzetségnek paleotrópusi plusz extratrópusi az elterjedése, amelyben félcserje életforma is előfordul, míg a Gentiana fejlődési vonal areája csak extratrópusi, és lágyszárú életformákkal.

Következtetések

Az elvégzett vizsgálatok módot adnak bizonyos következtetések levonására, egyrészt a xanton-vegyületek evolúciós tendenciáira, másrészt az egyes nemzetségek differenciálódására vonatkozóan.

A xanton-karakterek közül fontos szerepe van a diverzitásnak, amelyet eddig nem használtak a szakirodalomban. Az egyik felismerhető evolúciós tendencia éppen e diverzitás fokozatos csökkenése, amely egy-egy enzim elvesztésével magyarázható az evolúció során, s így a levezetettebb nemzetség egyre kevesebb féle vegyület szintetizálására képes. Így míg az Eustoma nemzetségben négyféle vegyületcsoport is előfordul a funkciós csoportok száma szerint (4-, 3-, 2- és 1 szubsztinensű xantonok), addig a Gentiana nemzetségben már csak kétféle (egy szekción belül pedig csak egyféle), tehát határozott specializáció következett be. Miután az evolúciós elvesztés („evolutionary loss") elvét csak a REZENDE—GOTTLIEB hipotézishez lehetett társítani, lehetséges, hogy ez is szerepet játszott abban, hogy ez a kémiai hipotézis állt leginkább összhangban a morfológiai karakterekből nyert eredményekkel. Mindenesetre az „evolutionary loss" elvét alapul véve még részletesebben magyarázható a nemzetségek differenciálódása az 1. táblázat adataiból.

Eszerint az Eustoma a legprimitívebb nemzetség, amelyben nemcsak a xanton vegyületek diverzitása a legnagyobb, hanem a B gyűrűn négy funkciós csoport is előfordul, ami másik ősi karakterállapotot képvisel (ez a Centauriumnál is megvan).

A B gyűrű specializációja redukcióval történhetett (szemben az A gyűrűével). Ennek során elsőként a 6-os pozíció funkcionális csoportja szűnt meg a Gentianinae szubtribusz nemzetségeinél. A Swertia genuszban csak ezen a pozíción nem fordulnak elő szubsztituensek. A Halenia genuszban (amely bizonyosan a Swertia nemzetségből keletkezett, amelyet az epipetális nektáriumokból képződött sarkantyúi bizonyítanak) viszont már a 8. pozícióhoz sem kapcsolódnak funkciós csoportok, ami e nemzetség specializáltabb voltára utal. A B gyűrű specializációja a Gentiana és Gentianopsis nemzetségekben érte el a tetőfokát, amikor már az 5-ös pozícióhoz sem kapcsolódnak szubsztituensek.

Az A gyűrű specializációja viszont oxidációval történt, ahogy azt már REZENDE és GOTTLIEB (1973) is megállapította. Ez a Swertia fejlődési vonal nemzetségeinél következett be, ahol az 1-es és 3-as pozíciókon túlmenően a másik két pozíció is oxidálódott: a Gentianella nemzetségnél csak a 4. pozíció, a Swertia, Frasera, Halenia nemzetségeknél viszont a 2. és 4. pozíció is.

Összegezve megállapítható, hogy a xanton vegyületeknél párhuzamosan 3 fő evolúciós tendencia is érvényesült: az egyik trend a funkciós csoportok száma szerinti diverzitás csökkenése, a másik az A gyűrű specializációja oxidáció révén, a harmadik pedig a B gyűrű specializációja redukcióval. Ez a magyarázat összhangban áll a 9 nemzetségben található xanton vegyületek jellemzőivel, valamint e genuszok morfológiai tulajdonságaival.

Az evolúciós tendenciákra vonatkozó következtetéseket az is alátámasztja, hogy a flavonoid vegyületek közül a Gentianales rend más családjaiban is előforduló flavonolokat eddig főként az Eustoma, Centaurium és Blackstonia nemzetségekben találtak (KAOUADJI 1990), míg a flavon-vegyületek elsősorban a Gentianinae szubtribusz nemzetségeire jellemzők. E szubtribusz levezetett voltára utal az is, hogy a cukrok közül a leginkább specifikusnak tekinthető gentianózt és gentiobiózt csak a Gentiana, Gentianella és Swertia genuszokban találták (MASSIAS et al. 1978).

BENNETT, G. J.—LEE, H.-H. 1991: Halenia elliptica xanthone: a structural revision. — Phytochemistry 30:1347—1348.
CARBONNIER, J.—MASSIAS, M.—MOLHO, D. 1977: Importance taxonomique de schéma de substitution des xanthones chez Gentiana L. — Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris, Sci.-phys.-chim. 13:23—40.
DREYER, D. L.—BOURELL, J. H. 1981: Xanthones from Frasera albomarginata and F. speciosa. — Phytochemistry 20:493—495.
FELSENSTEIN, J. 1984: The statisctical approach to inferring evolutionary trees and what it tells us about parsimony and compatibility. — In: Cladistics: Perspectives in the Reconstruction of Evolutionary History (T. DUNCAN and T. F. STUESSY eds), 169—191, Columbia Univ. Press, New York.
GILG, E. 1985: Gentianaceae. — In: Die natürlichen Pflanzenfamilien (A. ENGLER, and K. PRANTL, eds), IV/2. 50—108, Engelmann Leipzig.
HEGNAUER, R. 1966, 1989: Chemotaxonomie der Pflanzen. — Birkhauser Verlag, Basel. Band IV. 176—192., Band VIII. 500—510.
HOSTETTMANN, K.—WAGNER, H. 1977: Xanthone glycosides. — Phytochemistry 16:821—829.
KAOUADJI, M. 1990: Flavonol diglycosides form Blackstonia perfoliata. — Phytochemistry 29:1345—1347.
KHETWAL, K. S.—JASHI, B.—BISHT, R. S. 1990: Tri-and tetraoxygenated xanthones from Swertia petiolata. — Phytochemistry 29:1265—1267.
KRISHNA, G. G.—PURI, V. 1962: Morphology of the flower of some Gentianaceae with special reference to placentation. — Botanical Gazette 124:42—57.
KUSNEZOW, N. J. 1896—1904: Subgenus Eugentiana Kusnez. generis Gentiana Tournef. — Acta Horti Petrop. 15:1—507.
LINDSEY, A. A. 1940: Floral anatomy in the Gentianaceae. — Amer. J. Bot. 27:640—651.
MASSIAS, M.—CARBONNIER, J.—MOLHO, D. 1977: Xanthones de Swertia speciosa wall. Contribution á la chimitaxonomie du genre. — Bull. Mus. Natn. Hist. nat., Paris, Sci-phys.—chim. 13:55—61.
MASSIAS, M.—CARBONNIER, J.—MOLHO, D. 1978: Implications chimiotaxonimiques de la répartition des substances osidiques dans le genre Gentiana L. — Bull. Mus. Nat. Hist. natur. Paris, 3e série No. 504:41—53.
MASSIAS, M.—CARBONNIER, J.—MOLHO, D. 1982: Chematoxonomy of Gentianopsis: xanthones, C-glycosylflavonoids and carbohydrates. — Biochemical Systematics and Ecology 10:319—327.
PRIGLE, J. S. 1978: Sectional and subgeneric names in Gentiana (Gentianaceae). — Sida 7:232—247.
REZENDE, C. M. A. M. — GOTTLIEB, O. R. 1973: Xanthones as systematic markers. — Biochemical Systematics 1:111—118.
SCHARFETTER, R. 1953: Biographien von Planzensippen. Gentianaceae. — 312—333, Wien.
SLUIS, W. G. 1985: Secoiridoids and xanthones in the genus Centaurium Hill (Gentianaceae): a pharmacognostical study. — Drukkerij Elinkwijk, Utrecht.
SULLIVAN, G.—STILES, F. D.—ROSLER, K. A. 1977: Phytochemical investigation of xanthones of Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinners. — J. Pharmaceutical Sci. 66:828—831.
WAGNER, W. H. 1980: Origin and philosophy of the ground-plan-divergence method of cladistics. — Syst. Bot. 5:173-193.
WOOD, C. E. Jr.—WEAVER, R. E. Jr. 1982: The genera of Gentianaceae in the southeastern United States. — J. Arnold Arbor. 63:441—487.

ANALYSIS OF EVOLUTIONARY SIGNIFICANCE OF XANTHONE COMPOUNDS IN GENTIANACEAE

S. Mészáros

Three evolutionary assumptions for xanthone substitution patterns were analysed in nine genera of Gentianaceae, computing cladograms based on chemical and morphological characters. Two types of specialisation trends seem to prevail: one biosynthetic with oxydative steps in xanthone ring A and with reduction in ring B and another one with decreasing diversity of xanthone compunds, caused by evolutionary loss. Therefore hexa-oxygenation (1,3 — dioxygenation of ring A and tetraoxygenation of ring B) as well as joint occurence of tri-, tetra-, penta and hexasubstituted compunds are probably primitive characters in the family. This explanation will result in three main evolutionary line of analysed taxa, subtribe Erythraeinae having the most ancient, the Swertia-line an intermediate and the Gentiana-line an advanced position which constellation are also supported by morphological characters and cladograms.

(Cím—Address: Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet, Budapest 55., Postafiók 5. H-1355 Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

A CIKLIKUS HIDROXÁMSAVAK ELŐFORDULÁSA KAKASLÁBFŰ FAJOKBAN

PETHŐ MENYHÉRT

Elfogadva: 1993. június 9.

Bevezetés

A kakaslábfű *(Echinochloa)* nemzetség számos faja elsősorban gyomnövényként fordul elő. A magyar flórában négy faj található *(E. crus-galli, E. hostii, E. phyllopogon, E. spiralis)*. Valamennyi hazai faj nedvesebb termőhelyeken, mocsarakban, iszaptalajokban, rizsföldeken fordul elő, de az E. crus-galli kapáskultúrákban is megtalálható. Korábbi közleményünkben (Pethő 1993) hírül adtuk, hogy az *E. crus-galli* szövetei ciklikus hidroxámsavakat tartalmaznak, sőt azokat gyökerein át kiválasztja. A rizs gyökereinek növekedését a ciklikus hidroxámsavak gátolják, így feltételeztük e vegyületek szerepét a gyomnövény-gazdanövény kölcsönhatásban (allelopatia).

A ciklikus hidroxámsavak az eddigi adatok szerint kevés kivételtől eltekintve csak a Gramineae család egyes fajaiban mutathatók ki (NIEMEYER 1988). Fontosnak ítéltük megvizsgálni, hogy a különböző területekről származó *E. crus-galli* genotípusok csíranövényeinek hajtásaiban van-e lényeges eltérés a ciklikus hidroxámsav-tartalomban, illetve előfordul-e más kakaslábfű fajokban is. A hazai flórában a Tiszántúl rizsföldjein különösen az *E. hostii* és az *E. spiralis* fordul elő. Ha feltételezzük a ciklikus hidroxámsavak allelopátiás szerepét, nem közömbös ismernünk az egyre terjedőben lévő kakaslábfű fajok ciklikus hidroxámsav-tartalmát.

Elsősorban a pázsitfüvek szöveteiben előforduló benzoxazinok a triptofán bioszintézis „mellékútjának" termékei. A heterociklikus gyűrű nitrogénjéhez laktámok esetében hidrogén kapcsolódik, míg ha hidroxillal szubsztituált, ciklikus hidroxámsavakról beszélünk. A bioszintetikus úton elsőként laktámok keletkeznek, a ciklikus hidroxámsavak tehát a megfelelő laktámból Cyt P-450 dependens monoxigenáz hatására jelennek meg. Intakt szövetekben a 2. pozícióban lévő hidroxilhoz glükóz kapcsolódik, s teszi a vegyületeket stabillá. Az aglükon ugyanis — különösen lúgos tartományban és ammónium-ion jelenlétében (PETHŐ 1992a) — bomlik, a 2. szénatom hangyasav kilépése mellett kihasad, 5 tagú gyűrűvel rendelkező benzoxazolin képződik.

Az aromás gyűrűn előforduló metoxi-csoportok alapján 3 benzoxazint azonosítottak növényi szövetekben:

DIBOA: 2,4-dihidroxi-2H-1,4-benzoxazin-3(4H)on,

DIMBOA: 2,4-dihidroxi-7-metoxi-2H-1,4-benzoxazin-3(4H)on,

DIM_2BOA: 2,4-dihidroxi-7,8-dimetoxi-2H-1,4-benzoxazin-3(4H)on.

A ciklikus hidroxámsavak előfordulnak mind gyökerekben, mind hajtásokban. A xilémnedvben nem sikerült kimutatni őket, de a levélerekben előfordulnak. A gyökér kéregszövetében koncentrációjuk alacsonyabb, mint a központi hengerben (ARGANDONA és CORCUERA 1985). A szemtermésekben a benzoxazinok hiányoznak. A csírázás során mennyiségük gyorsan emelkedik, búzánál a csírázás negyedik napján mértek a legtöbbet.

Biológiai szerepük igen összetett. Számosan vizsgálták szerepüket a kémiai

rezisztenciában (l. NIEMEYER 1988). Nemcsak gombás, baktériumos fertőzések esetén találtak összefüggést a szövetek benzoxazin-tartalma és a rezisztencia között. Rovarrezisztenciában (ARGANDONA et al. 1980), sőt s-triazin-herbicidekkel szembeni toleranciában is szerepet játszanak (HAMILTON 1964). Újabban allelopátiás szerepüket is tanulmányozták (BARNES et al. 1987; Pethő 1993).

Szerteágazó biológiai (és itt nem részletezett számos más) szerepük ellenére in vivo szerepükről keveset tudunk. Elsősorban rezisztenciatényezőként tartjuk számon őket (NIEMEYER 1988). Abból kiindulva, hogy a ciklikus hidroxámsavak komplexet képeznek a vas oxidált formájával (TIPTON és BUELL 1970), sőt rézionokkal is (HIRIART et al. 1985), kezdtük tanulmányozni szerepüket gabonaféléink vasfelvételében (PETHŐ 1992b, c). Ma egyre több adattal rendelkezünk arra vonatkozóan, hogy e vegyületeket a gabonafélék gyökerei kiválasztják, a rhizoszférában komplexet képeznek a nehezen felvehető oxidált állapotú vasionokkal, s e komplex jut be a gyökérbe, sőt szállítódik a hajtásba. Ciklikus hidroxámsavval komplexált vas megszünteti a gabonafélék klorózisát. Úgy tűnik tehát, hogy e vegyületek a szubsztituált iminokarbonsav típusú fitosideroforok mellett (mugineik-család) a vas (esetleg más mikroelemek) felvételében szerepet játszanak.

Miután igazolódott, hogy e másodlagos anyagcseretermékeknek tekintett vegyületeknek in planta szerepe is lehet, célszerű tanulmányozni előfordulásukat eddig nem vizsgált fűfélékben is. Így mutathattuk ki (PETHŐ 1993), hogy a közönséges kakaslábfű csíranövényei is tartalmazzák e vegyületeket, sőt gyökerein át kiválasztják a közegbe (tápoldatba, perlitbe). Azt is igazoltuk, hogy a rizs gyökerei igen érzékenyek e vegyületekre. Ezek alapján feltételeztük szerepüket a rizs és kakaslábfű közötti kölcsönhatásban. Miután rizskultúrákban az Echinochloa crus-galli mellett más kakaslábfű fajok is előfordulnak, sőt megfigyelésünk szerint az Echninochloa hostii a békési rizstelepeken sokkal gyakoribb, indokoltnak láttuk a ciklikus hidroxámsavak előfordulását más kakaslábfű fajokban is vizsgálni.

Anyag és módszer

Az *Echinochloa hostii* és *spiralis* magvait az Öntözési Kutató Intézettől (Szarvas) a rizs tisztítása során nyert rostaaljból szelektáltuk, illetve az Agrártudományi Egyetem Botanikus Kertjében (Debrecen) 1992-ben szaporítottuk. Az *E. crus-galli* magvakat négy Botanikus Kerttől (Berlin, Frankfurt, Göttingen és Keszthely) nemzetközi magcsere útján szereztük be és az *E. hostii*hoz hasonló körülmények között szaporítottuk fel. Az *E. spiralis* hosszabb tenyészidejű, nem sikerült csíraképes magvakat gyűjteni, ezért e növénynél az 1991. évi szarvasi magmintákat használtuk. A rizs (*Oryza sativa* L. cv. „Karmina") szemtermését a szarvasi Öntözési Kutató Intézettől kaptuk.

A négy *E. crus-galli* biotípus közül a göttingeni származású növények felső pelyvái rövid szálkásak (var. *breviseta*), a másik három igen hosszú szálkás (var. *longiseta*), a keszthelyi és frankurti növények bugái antociánosak, a göttingeni és a berlinié zöldek. A frankfurti és a keszthelyi növények később virágoznak. A négy magtételből fejlődő növények között tehát morfológiai különbségek is vannak, ezért genotípusoknak tekinthetők. A szabad hidroxámsavakat COURCERA et al. (1978) módszerével izoláltuk, míg glikozidjaikat hővel elölt szövetekből vontuk ki.

A ciklikus hidroxámsavak intakt szövetekben glikozidos formában találhatók. Homogenizálás során a glikozidázok az aglükonokat felszabadítják. E vegyületek viszont könnyen bomlanak. A ciklikus hidroxámsavak glikozidjainak meghatározására gyors és megbízható módszert dolgoztunk ki. Az eljáráshoz 1 grammnyi friss növényi anyag elégséges. A forró vízzel elölt anyagot dörzscsészében kvarchomok segítségével homogenizáljuk, majd a forraló vízzel és azonos mennyiségű etanollal Erlenmeyer-lombikba mossuk. Horizontális rázón 30 percig rázatjuk, centrifugáljuk. Az etanolos oldat bepárlása során (Rotadest) a fehérjék, lipidek és klorofill zöme a lombik falán válik ki, a gyengén barna néhány tized milliliteres vizes elegy preparatív kromatográfiás papíron (Whatman 3 MM) etilacetát—hangyasav—víz (60:5:35) elegy felső fázisával 120—150 perces futtatás során jól tisztítható. A szervetlen sók, cukrok zöme a starton marad, míg a maradék klorofill a front mögött helyezkedik el. A ciklikus hidroxámsavak glikozidjai valamivel a start után helyezkednek el (kb. 0,12 Rf értékkel). A minta 10 cm széles csíkon futtatható, a ciklikus hidroxámsavak UV-ben, illetve 1 cm széles csíknak alkoholos $FeCl_3$-oldaton való áthúzása után jól körülhatárolhatók. A glikozidokat 35%-os etanollal lehet eluálni. A szárazra párolt eluátumokat 0,5 ml 35%-os etanol-

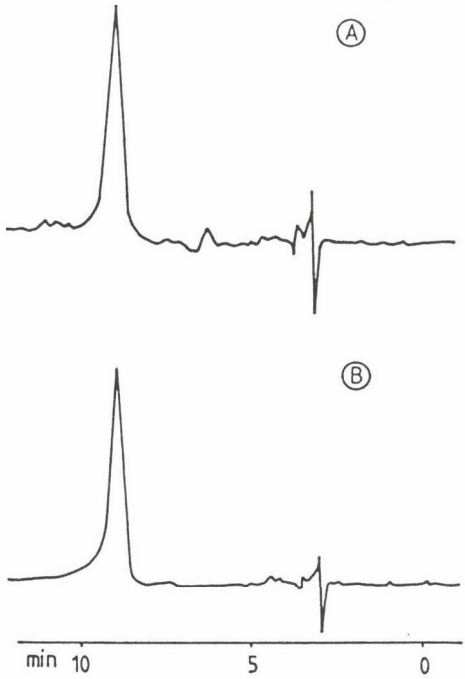
ban felvesszük, mikroszűrőn szűrjük és 20 mikroliteres mintákat viszünk fel Chromsil C18 oszlopra (10 mikronos gyanta, oszlopméret 4x250 mm). Az analíziseket Labor MIM gyártmányú Liquochrom 2010 HPLC segítségével végeztük. Átfolyási sebesség percenként 1,0 ml. Detektálás az egyes vegyületek abszorpciós maximumánál történt (DIBOA és DIBOA-glikozid: 255; DIMBOA és DIMBOA-glikozid: 266; BOA: 270; MBOA 290 nm). Az azonosításhoz felhasználtuk a benzoxazin—benzoxazolin átalakulást is (PETHŐ 1992a). Elució lineáris grádienssel: 20%-os metanollal indulva, percenként 5%-kal emelve 50%-ig a metanolkoncentrációt, a ciklikus hidroxámsav glikozidok 10 perc körüli retenciós időnél jelentkeznek. Miután a vizsgált vegyületek kereskedelemben nem szerezhetők be, az általunk izolált és kromatográfiásan tisztított preparátumokkal készített kalibrációs görbék segítségével a csúcsmagasságok alapján határozhatjuk meg a ciklikus hidroxámsavak glikozidjainak mennyiségét.

A gyökérexudátomokhoz használt növényeket sötét falú üvegedényekben tápoldaton (RÖMHELD és MARSCHNER 1986) műanyaghálón neveltük. A 2, illetve 4 hetes növényeket a délelőtti órákban 4 órára levegőztetett desztillált vízre helyeztük. Az áztatóvizet vákuumban 20 ml-re bekoncentráltuk, háromszor extraháltuk n-butanollal. A butanolos fázist szárazra pároltuk, etilacetát—hangyasav—víz (60:5:35) szolvenssel Whatman 3 MM papíron kromatografáltuk. Az Rf=0,9 zónából a ciklikus hidroxámsavakat, az Rf=0,12 zónából pedig glikozidjaikat eluáltuk.

A hidroxámsavak hatását a rizs növekedésére négy, a kakaslábfüvek hidroxamátkiválasztását hat kísérletben vizsgáltuk. A közölt adatok minimálisan három ismétlés átlagai.

Eredmények és megvitatásuk

Az *Echinochloa crus-galli* 10 napos csírahajtásaiból készített kivonatok kromatográfiás analízise után $FeCl_3$-mal a kromatogram Rf=0,9 régiójában ciklikus hidroxámsavat mutattunk ki, amit a csíkból készített eluátum HPLC analízise során dihidroxi-benzoxazinnal (DIBOA) azonosítottunk (1. ábra).



1. ábra. A DIBOA azonosítása *Echinochloa crus-galli* csírahajtások kivonataiban (A). A 8,8 min retenciós idejű csúcs megegyezik a rozsból izolált és kromatográfiásan tisztított, kristályos DIBOA (B) retenciós idejével. Grádienses elució (20-tól 50%-os metanol), detektálás 282 nm-nél

Figure 1. Identification of DIBOA from extracts of *Echinochloa crus-galli* seedlings (A). The peak at retention time of 8,8 min. is the same as found in DIBOA isolated from rye, and purified and crystalised several times through chromatography (B). Gradient elution (from 20 to 50 per cent methanol), detection at 282 nm

Ezek után megvizsgáltuk különböző *Echinochloa crus-galli* genotípusok, valamint az *E. hostii* és *E. spiralis* csírahajtások DIBOA-glikozid tartalmát. A preparálási eljárás során bekövetkező bomlás elkerülése végett nem a bomlékonyabb szabad hidroxámsavak, hanem a stabilabb glikozidjaik meghatározását végeztük el. Amint az 1. táblázatban közölt adatok mutatják, a három faj csírahajtásaiban mért DIBOA-glikozid mennyisége lényeges eltérést nem mutat. A négy *E. crus-galli* genotípus közül a legkisebb hidroxámsav-tartalmat a keszthelyi származású növények hajtásaiban találtuk. Ehhez viszonyítva az egyes genotípusok és fajok közötti különbségek nem érik el a 40%-ot. Az *E. crus-galli* genotípusok között nagyobb különbségeket találtunk, mint a három vizsgált faj közötti különbség.

1. táblázat
Table 1

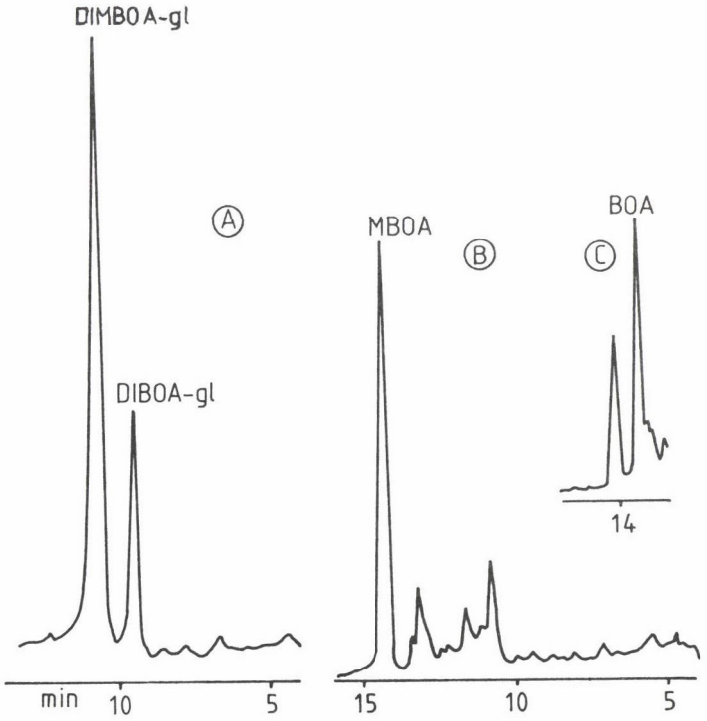
A DIBOA-glikozid koncentrációja három *Echinochloa* faj és négy *E. crus-galli* genotípus 10 napos csírahajtásaiban
Amounts of DIBOA-glycoside isolated from 10 day old *Echinochloa* species and genotypes

(1) Species, genotypes; (2) DIBOA-glycoside content μg/g fresh weight

(1) Fajok, genotípusok	(2) DIBOA-glikozid tartalom μg/g friss tömeg	%
E. hostii	232±10,5	119,6
E. spiralis	228±10,8	117,5
E. crus-galli		
1. (Berlin)	206± 8,9	106,2
2. (Frankfurt)	267±11,2	137,6
3. (Göttingen)	256±11,5	131,9
4. (Keszthely)	194± 8,6	100,0

Korábbi vizsgálataink során azt tapasztaltuk (PETHŐ 1992a, b), hogy a gabonafélék gyökerei ciklikus hidroxámsavakat választanak ki a közegbe. Ezért megvizsgáltuk, hogy tápoldaton nevelt két hetes *E. crus-galli* növények gyökerei 4 órás inkubálás során választanak-e ki jelentős mennyiségben ciklikus hidroxámsavakat. Amint a 2. ábrán látható, az *E. crus-galli* gyökérexudátumában mind a DIBOA, mind a DIMBOA, illetve glikozidjaik kimutathatók. Miután a szabad benzoxazinok egy része a preparálási eljárás során benzoxazolinokká alakul át, célszerűnek láttuk a preparátumokat NH_4^+-ionok jelenlétében hőkezelni, hogy az átalakulást kvantitatívvá tegyük. A benzoxazolinok közül az MBOA 290, a BOA pedig 270 mm-nél mutat abszorpciós maximumot, így a két hullámhosszon végzett mérés a retenciós idők azonosságán túl újabb lehetőséget biztosít a két benzoxazolin azonosítására és megkülönböztetésére.

A kakaslábfű tehát ciklikus hidroxámsavakat választ ki a közegbe. Ezek után mértük négy hetes *E. crus-galli* növények gyökerei által 4 óra alatt exudált, illetve a rhizoszférából izolált hidroxámsavak mennyiségét. Amint a 2. táblázat adataiból látható, a rizoszférából izolált és gyökértömegre vonatkoztatott hidroxámsavak mennyisége jelentős. A 4 órás inkubálás során exudált mennyiség azt mutatja, hogy a kakaslábfű gyökerek hidroxámsav-kiválasztása, illetve anyagcseréje igen intenzív, hiszen mintegy fele hidroxámsav-tartalmat mértünk a 4 órás exudátumban, mint a rhizoszférában. Továbbá az is valószínű, hogy a rhizoszféra mikroszervezetei a ciklikus hidroxámsavak egy részét átalakítják, hiszen ha ez nem történne meg, jelentős mennyiségben felhalmozódnának. E feltevésünket alátámasztja NAIR és munkatársai (1990) által észlelt jelenség. Azt találták ugyanis, hogy a talaj mikroszervezetei a benzoxa-



2. *ábra.* Két hetes *Echinochloa crus-galli* növények gyökerei által 4 óra latt kiválasztott szabad és glikozidos kötésben lévő hidroxámsavak kimutatása HPLC segítségével. A: glikozidos frakció; B: szabad hidroxámsavak 290 nm-nél detektálva; C: ugyanaz 270 nm-nél detektálva

Figure 2. Identification by HPLC of free and glycoside bounded hydroxamic acids secreted by roots of 2 week old *Echinochloa crus-galli* plants in 4 hours. A: glycosidic fraction; B: free hydroxamic acids detected at 290 nm; C: the same detected at 270 nm

2. táblázat
Table 2

Négyhetes kakaslábfű növények rhizoszférájából izolált, illetve 4 óra alatt desztillált vízbe exudált szabad és kötött hidroxámsavak mennyisége, mikrogramm/gramm gyökértömeg
Amounts of free and bounded hydroxamic acids isolated from the rhisosphere of 4 week old barnyardgrass plants and those secreted into distiled water in 4 hours, microgram/gram root weight

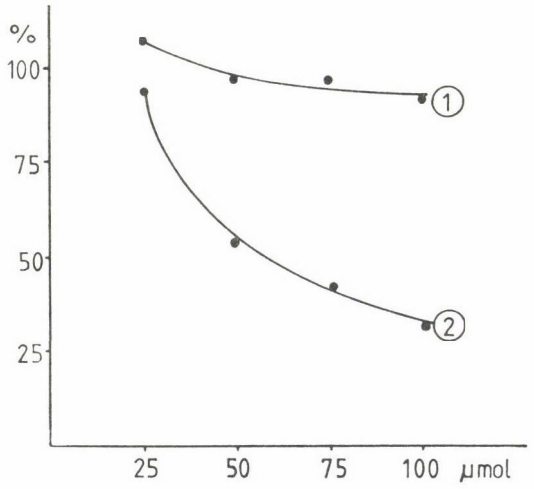
(1) Hydroxamic acid; (2) isolated from rhisosphere; (3) secreted in 4 hours

(1) Hidroxámsav	(2) Rhizoszférából izolált	(3) 4 óra alatt exudált
DIBOA-glikozid	10,18	5,54
DIMBOA-glikozid	6,89	4,19
DIBOA	4,75	1,54
DIMBOA	1,02	0,76

azolint 2,2'-oxo-1,1'-azobenzollá alakítják át. A talajban tehát benzoxazin-glikozid benzoxazin benzoxazolin oxoazobenzol átalakulás történhet, ami megakadályozza jelentős hidroxámsav-tartalom kialakulását. A gyökerek folyamatos hidroxámsav-

kiválasztása viszont a lebomlott hidroxámsavakat pótolja, így feltehetően egy egyensúly alakul ki a kiválasztás és a mikrobiológiai (kémiai) átalakulás között.

BARNES és munkatársai (1987) azt tapasztalták, hogy a DIBOA a gyökérnövekedést gátolja. Miután a kakaslábfű fajok rizskultúrák gyomnövényei, megvizsgáltuk intakt rizs csíranövények reakcióját különböző koncentrációjú DIBOA-oldaton. Megállapítottuk, hogy a rizsgyökerek növekedését már alacsony koncentrációjú DIBOA is jelentősen gátolja (3. ábra). Miután a hajtás közvetlenül nem érintkezett az oldattal, növekedésgátlása csak a gyökerek által felvett és a hajtásba transzlokált DIBOA-nak tulajdonítható. A rizs gyökerei tehát felveszik a DIBOA-t, s az a hajtásba transzlokálódik.



3. ábra. A rizsnövények reakciója különböző koncentrációjú DIBOA-oldaton történő 72 órás inkubálás során. 1: hajtások, 2: gyökerek növekedésgörbéje a kontroll %-ában

Figure 3. Response of rice plants to incubation on different concentrations of DIBOA solution over a period of 72 hours. Growth curves of shoots (1) and roots (2) in the percentage of the controll

Más irányú vizsgálataink során megállapítottuk (megjelenés alatt), hogy 10^{-4} mol/l töménységű oldatból a 10 napos rizsnövények gyökerei 5 óra alatt grammonként 13,7 µg DIMBOA-glikozidot vettek fel, ami 16 órás inkubálás során 81 µg-ra emelkedett. Ugyanakkor a hajtásban 8,0 µg/g DIMBOA-glikozidot mértünk.

Ezek után meghatároztuk a gyökerek 50%-os gátlásához szükséges hidroxámsavkoncentrációt (I_{50}). Azt tapasztaltuk, hogy a szabad hidroxámsav a rizsgyökerek növekedését már kis koncentrációban is gátolja, ugyanis 0,05 millimol DIBOA elégséges a rizsgyökerek növekedésének 50%-os gátlásához. Ugyanez az érték a DIBOA-glikozidnál 0,26, a DIMBOA-glikozidnál pedig 0,14 millimol.

Biológiai tesztekben a vizsgált vegyületek fitotoxicitásának meghatározásához leginkább a *Lepidium sativum*ot használják. BARNES és munkatársai (1987) a DIBOA I_{50} értékét 0,36 millimol-nak találta. Ugyanez az érték rizs esetében mindössze 0,05 milimol. A rizsgyökerek tehát igen érzékenyek a ciklikus hidroxámsavakra.

Összefoglalás

HPLC segítségével kimutattuk a ciklikus hidroxámsavak újabb előfordulását egy fűnemzetség három fajának *(Echinochloa crus-galli, hostii, spiralis)* kivonataiban. A csíranövények hajtásaiban mért koncentrációjuk lényegesen nem különbözik, az eltérés nem éri el a 40%-ot. Az *E. crus-galli* négy különböző genotípusát is vizsgáltuk. E genotípusok közötti különbség meghaladja a fajok közötti különbséget.

Az *E. crus-galli* gyökerein át hidroxámsavakat választ ki szabad és glikozidos formában, ami a rizsgyökerek növekedését gátolja. Úgy tűnik, hogy a hidroxámsavak szerepet játszanak a kakaslábfű és a rizs közötti kompetícióban. Feltételezzük allelopátiás szerepüket.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is köszönetemet fejezem ki SIMONNÉ KISS IBOLYA tudományos tanácsadónak a kísérletekhez biztosított anyagokért, FARAGÓ ÉRZSÉBET és OLÁHNÉ TÓTH IBOLYA laboránsoknak értékes technikai segítségükért.

IRODALOM — LITERATURE

ARGANDONA, V. H.—CORCUERA, L. J. 1985: Distribution of hydroxamic acids in Zea mays tissues. — Phytochem. 24:177—178.

ARGANDONA, V. H.—LUZA, J. G.—NIEMEYER, H. M.—CORCUERA, L. J. 1980: Role of hydroxamic acids in the resistance of cereals to aphids. — Phytochem. 19:1665—1668.

BARNES, J. P.—PUTMAN, A. R.—BURKE, B. A.—AASEN, A. J. 1987: Isolation and characterization of allelochemicals in rye herbage. — Phytochem. 26:1385—1390.

CORCUERA, L. J.—WOODWARD, M. D.—HELGESON, J. P.—KELMAN, A.—UPPER, C. D. 1978: 2,4-Dihydroxy-7-methoxy-2H-1,4-benzoxazin-3(4H)-one, an inhibitor from Zea mays with differencial activity against soft rotting Erwinia species. — Plant Physiol. 61:791—795.

HAMILTON, R. H. 1964: Tolerance of several grass species to 2-chloro-s-triazine herbicides in relation to degradation and content of benzoxazinone derivatives.— Agric, Food Chem. 14:13—17.

HIRIART, M. V.—CORCUERA, L. J.—ANDRADE, C.—CRIVELLI, I. 1985: Copper(II) complexes of hydroxamic acids from maize. — Phytochem., 24:1919—1922.

NAIR, M. G.—WHITENACK, C. J.— PUTMAN, A. R. 1990: 2,2'-oxo-1,1'-azobenzene. A microbially transformed allelochemical from 2,3-bensoxazoline. I.—J. Chem. Ecol. 16:353—364.

NIEMEYER, H. M. 1988: Hydroxamic acids (4-hydroxy-1,4-benzoxazin-3-ones), defence chemicals in the Gramineae. — Phytochem. 27:3349—3358.

PETHŐ, M. 1992a: Occurrence and physiological role of benzoxazinones and their derivatives.II. Decomposition of 7-methoxy-benzoxazinone and change of its physiological activity. — Acta Agron. Hung. 41:49—56.

PETHŐ, M. 1992b: Occurrence and physiological role of benzoxazinones and their derivatives. III. Possible role of 7-methoxy-benzoxazinone in the iron uptake of maize. — Acta Agron. Hung. 41:57—64.

PETHŐ, M. 1992c: Occurrence and physiological role of benzoxazinones and their derivatives. IV. Isolation of cyclic hydroxamic acids from the root exudations of wheat and rye. — Acta Agron. Hung. 41:167—175.

PETHŐ, M. 1993: Occurrence of cyclic hydroxamic acids in the tissues of barnyardgrass (Echinochloa crus—galli (L.) P. B.), and their possible role in allelopathy. — Acta Agron. Hung. 42: In press.

RÖMHELD, F.—MARSCHNER, H. 1985: Evidence for a specific uptake system for iron phytosiderophores in roots of grasses. — Plant Physiol. 80:175—180.

TIPTON, C. L.—BUELL, E. L. 1970: Ferric iron complexes of hydroxamic acids from maize: — Phytochem. 9:1215—1217.

OCCURRENCE OF CYCLIC HYDROXAMIC ACIDS IN BARNYARDGRASS SPECIES

M. Pethő

We have demonstrated the new occurrence of cyclic hydroxamic acids in the extracts of 3 species of a grass genus *(Echinochloa crus-galli, hostii, spiralis)*. The hydroxamic acid concentration in the seedlings is not essentially different, the difference is not higher than 40%. We have investigated the 4 genotypes of *E. crus-galli*, too. The differences in hydroxamic acid content between genotypes exceed those between the 3 species.

The roots of *E. crus-galli* excreted hydroxamic acids in free and glycosidic forms, which inhibited the growth of rice roots. It seems probable that the hydroxamic acids play a role in the competition between rice and barnyardgrass. We suppose that these compounds have an allelopathic effect.

(Cím—Address: Agrártudományi Egyetem — Agricultural University — Debrecen, Pf. 36., H-4015, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

A CSICSÓKA (HELIANTHUS TUBEROSUS L.) NYUGALMI ÁLLAPOTÚ GUMÓJÁNAK FRUKTÓZTARTALMA, FRUKTÁNJAINAK KIMUTATÁSA

SZABÓ LÁSZLÓ GY.—BOTZ LAJOS—M. BORDÁCS MARGIT

Elfogadva: 1993. május 26.

Bevezetés

A növényi szénhidrátok kutatása ma sem veszített jelentőségéből. Növényélettani alapkutatások bizonyítják, hogy az oligoszaharidoknak fontos szerepük lehet a növekedési hormonok transzportjában, a sejtfal és a sejtmembránok képződésében, illetve anyagcseréjében (ALDINGTON et al. 1991). A tartalék szénhidrátok (keményítő, szaharóz, inulin) fejlődésélettani szerepe közismert, de a különböző felépítésű polimérek biokémiai és taxonómiai sajátságait még nem ismerjük minden részletében (BROCKLEBANK és HENDRY 1989). Ez a megállapítás az inulinokra, mint polifruktánokra is érvényes. Raktározott fruktánok különösen két rendre, az Asteralesre és a Poalesre jellemzők (BECK és PRAZNIK 1986). Az Asteraceae családon belül különösen két faj, a *Helianthus tuberosus* és a *Cichorum intybus* inulin anyagcseréjét tanulmányozták részletesebben. Utóbbi faj inulinázának aktivitását és biokémiai szerepét CLAESSENS és munkatársai (1990) jellemezték. A csicsóka gazdasági szempontból értékes kémiai összetételét újabb szakirodalmi munkák is bizonyítják (SEILER 1990; SPRING 1991). Inulin-bioszintézisének részleteit MORGAN és PRIDHAM (1986), továbbá PRAZNIK és munkatársai (1990) tanulmányozták. A csicsóka eredetű inulin felhasználása sokrétű. Az utóbbi évtizedben Magyarországon újra termesztik fruktóztartalmú szirup előállítása céljából (ANGELI és MOLNÁR 1991), de inulintartalmú őrleményét diabetikus tápszerek előállításához is felhasználják (ANGELI et al. 1991). Újabban speciális növényi és gomba-poliszaharidok tumorgátló hatásáról közöltek adatokat (FRANZ és KRAUS 1987), sőt, az Asteraceae (Compositae) családba tartozó Echinacea fruktánjai okozzák a dísznövényből gyógynövénnyé vált faj aspecifikus immunstimuláns hatását (GIGER és BAUMANN 1989). Ezek ismeretében kezdtük el a csicsóka-fruktánokra vonatkozó alapkutatásainkat abból a célból, hogy a sejtbiológiai szempontból egyre fontosabbá váló fruktóz-polimérek előfordulására és kimutatására új adatokat szerezzünk. Korábban a csicsókagumóból kivont fruktóz vékonyréteg-kromatográfiás elválasztására és mennyiségi mérésére dolgoztunk ki módszert (SZABÓ et al. 1992). Jelenlegi publikációnkban a nyugalmi állapotú, de különböző tavaszi és őszi időpontban gyűjtött csicsókagumó fruktán-frakcióinak kimutatásáról és a szabad fruktóz mennyiségének alakulásáról számolunk be.

Vizsgálatainkat az OTKA—1324. sz. kutatási témánk által biztosított keret terhére végeztük.

Anyag és módszer

A csicsókagumót házi kertből (Bisse, Baranya megye), 5 éve ugyanazon a helyen termő állományból gyűjtöttük 1992. március 17-től április 24-ig 5 alkalommal és 1992. november 13-án. A kevert mintákból a hideg, folyó vízzel megmosott, talajmentes gumókat felszeleteltük és szobahőmérsékleten megszárítottuk. A gumók víztartalma mind a 6 gyűjtési időpontban viszonylag azonos (81—82%) volt. A gumók víztartalmát 130 °C-on 2 órán át tartó szárítással határoztuk meg.

A felhasznált csicsóka bicsérdi tájfajta volt, amelyet a környéken sok helyen termesztenek.

A száraz gumószeletekből nyert V-ös szitafinomságú őrleményt desztillált vízzel szobahőmérsékleten 5 percig folyamatosan ráztuk (0,10 g anyag 20 ml vízzel), majd 10 perc állás után leszűrtük. A szűrlete 50,0 ml-re desztillált vízzel kiegészítettük, majd 50,0 ml metanollal 100,0 ml-re felvettük. E törzsoldatból 1—2 μl-t cseppentettünk fel a vékonyrétegre. Szaharóz, glükóz és fruktóz cukortesztekből 1 μg/μl mennyiségeket vittünk fel.

A vékonyréteg Kieselgel 60 HPTLC (Merck 5642) 10x20 cm-es lemez volt. Kifejlesztő rendszerként etilacetát—etanol—60%-os ecetsav—bórsavval hidegen telített víz (50:20:10:10) eluenst használtunk.

Az előhívó 0,5 g timol 95 ml etanolos és 5 ml tömény kénsavas oldata volt. Ezután a lemezeket 110 °C-on 10 percig szárítószekrényben tartottuk.

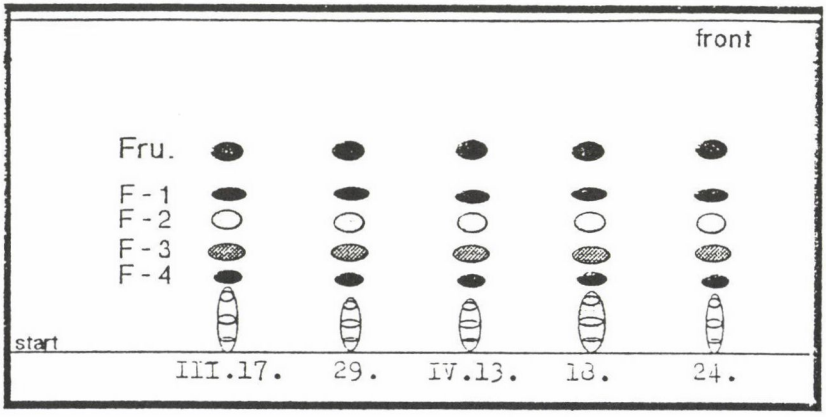
A fruktóz mennyiségét Shimadzu CS-930 denzito-spektro-fotométerrel, 525 nm hullámhosszon mértük. A fruktánok jelenlétét igazoló denzitogramokat is ezzel a műszerrel készítettük.

Eredmények értékelése, következtetések

A fruktóz elválasztása a szaharóztól és a glükóztól az alkalmazott kifejlesztőrendszerrel megoldható; a kromatogram biztosan detektálható.

A denzitogramból látható, hogy ennek a fajnak a gyökerében is vannak fruktánok (a fruktóz előtti csúcsok), de mennyiségük nem éri el a szabad fruktózét.

Tavasszal, a még nyugalmi állapotú gumókra (kis méretű, fejlődő rügyek csak az áprilisi gumókon voltak) viszonylag egyforma kromatogram jellemző (4. ábra). Mindegyik időpontban gyűjtött mintából azonosítható a szabad fruktóz (Fru.) és négy, egymástól mennyiségi szempontból különösen elkülöníthető fő fruktán (F-1, F-2, F-3, F-4) jelenléte. E fruktánok az inulin fő frakciói, molekulatömegükre egyelőre nincs információnk. Kisebb, egymástól alig elváló fruktánok láthatók még a starthoz közeli helyeken. Ezek is egyformán jellemzők mindegyik állapotra. A hideg vízzel kioldható fruktánok Rf-értékei a következők: F-1 = 0,43; F-2 = 0,36; F-3 = 0,29; F-4 = 0,22.

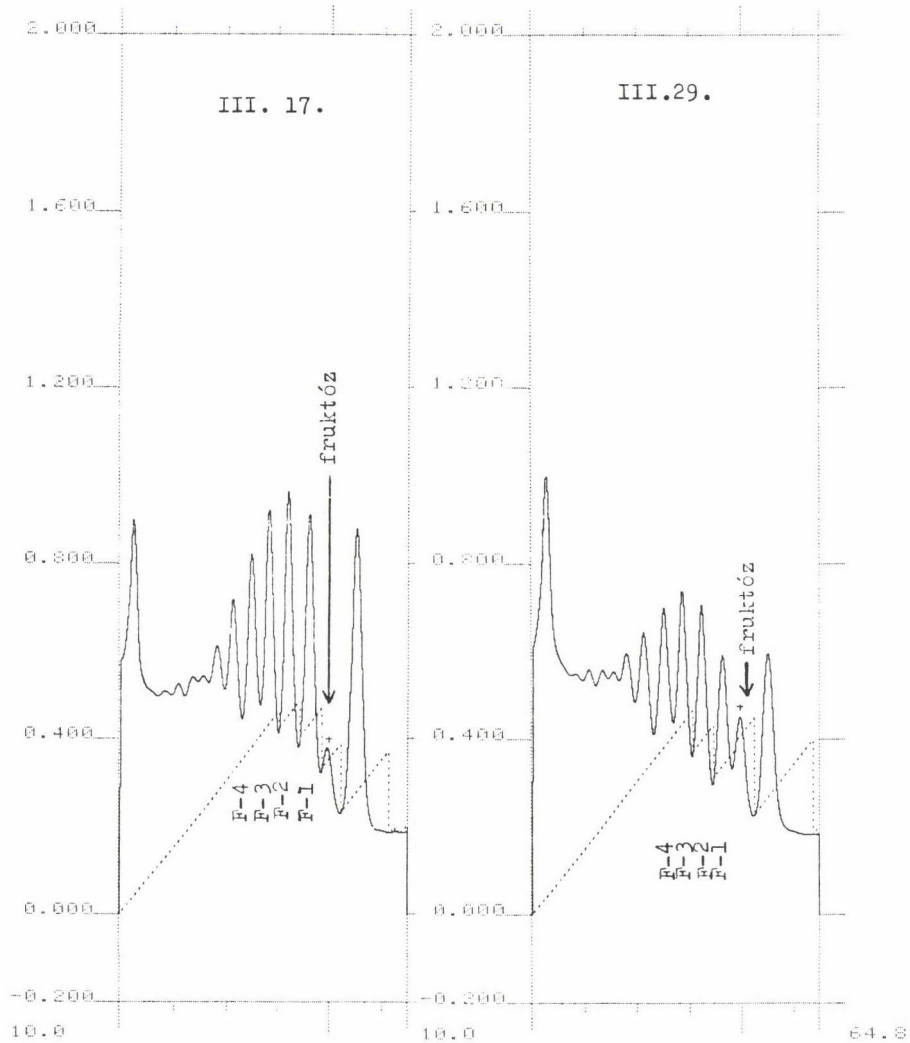


1. ábra. Fruktóz és fruktán-frakciók vékonyréteg-kromatográfiás kimutatása a tavasszal gyűjtött csicsókagumóból

Figure 1. Detection of fructose and fructans from tubers of Jerusalem artichoke collected in spring by thinlayer chromatography

A denzitogramok is érzékeltetik, hogy a szabad fruktóz mellett a négy fő fruktán jól elkülöníthető a III. 17-én és III. 29-én gyűjtött gumók (2. ábra), valamint a IV. 13-án (még nyugalmi álllapotú) és a késő ősszel, XI. 13-án (már nyugalmi állapotú) gyűjtött gumók esetében (3. ábra).

A szobahőmérsékleten megszárított, eredetileg kb. 80% víztartalmú gumók 20 °C-os vízzel kivonható fruktózmennyisége tavasszal 2,7%-tól 10,9%-ig változhat

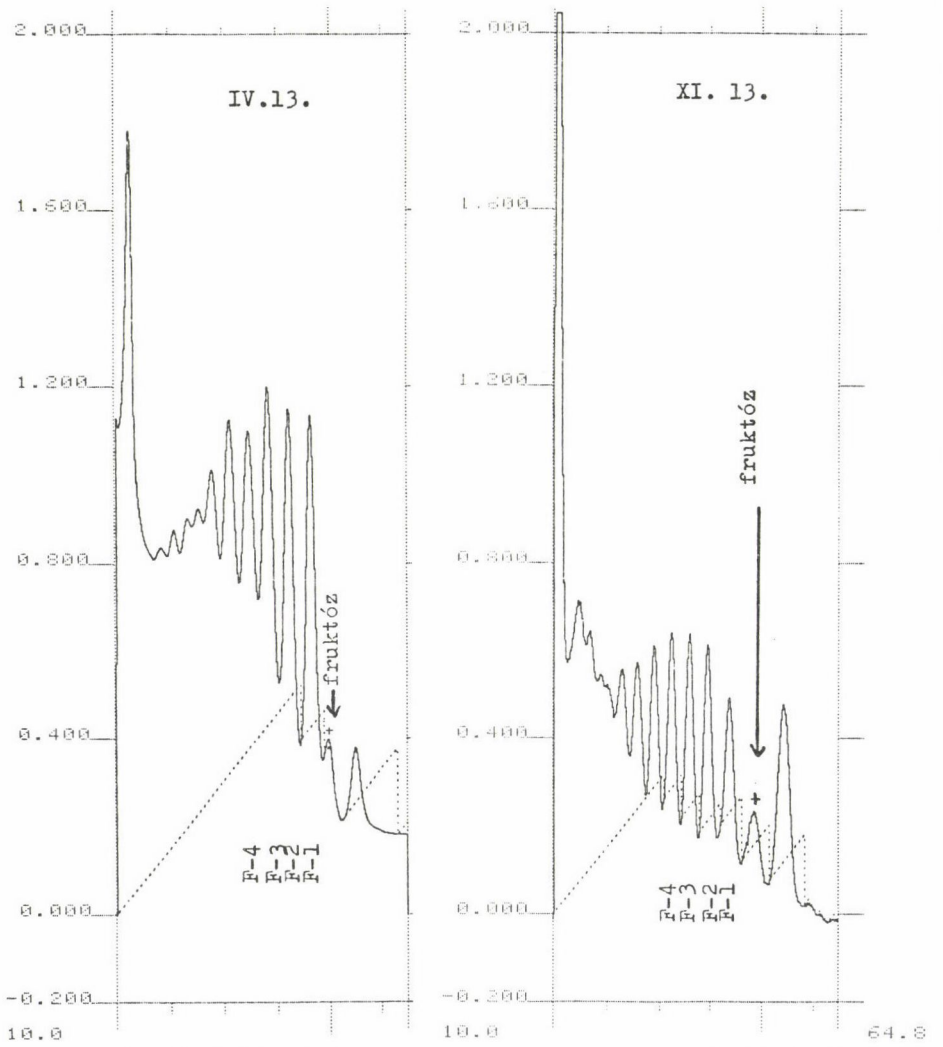


2. ábra. Fruktanok (F-1, F-2, F-3, F-4) és fruktóz kimutatása denzitogram szemléltetésével a március 17-én és 29-én gyűjtött, nyugalmi állapotú csicsókagumóból

Figure 2. Densitograms of fructose and fructans (F-1, F-2, F-3, F-4) from dormant tubers of Jerusalem artichoke collected in March

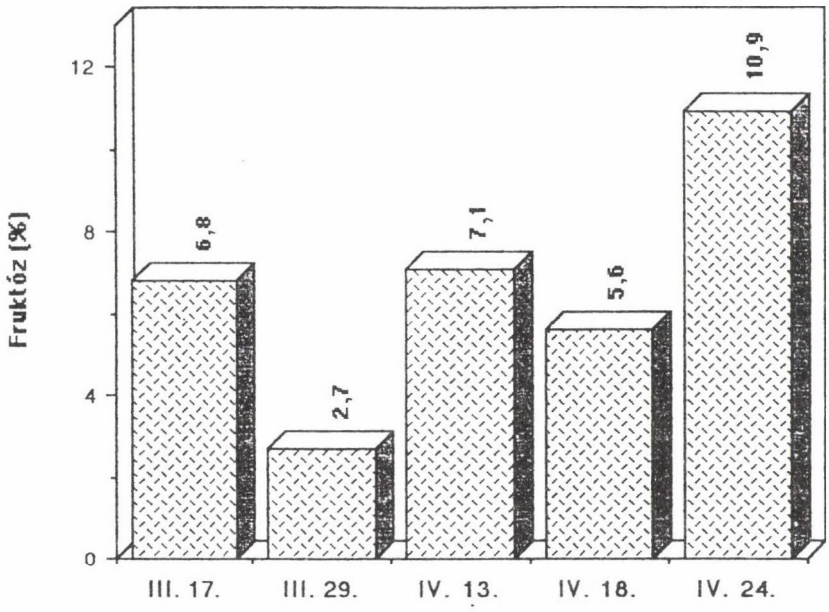
(4. ábra), a szabad fruktóz mennyisége tehát 5 időpont átlagában 6—7% körül van szárazanyagra vonatkoztatva. Ez kb. 1,4%-nak felel meg friss gumótömegre átszámítva.

Az ősszel, XI. 13-án gyűjtött gumó (a minták víztartalma hasonlóan 80% körüli) szabad fruktóz-tartalma viszont nagyobb (17,1%), mint a tavasziaké. Ez a mennyiség kb. 3,4%-nak felel meg friss gumótömegre átszámítva. Mint említettük, ugyanazok a fruktánok hasonló mennyiségben fordulnak elő az őszi gumókban a tavasziakéhoz viszonyítva.



3. ábra. Fruktánok (F-1, F-2, F-3, F-4) és fruktóz kimutatása denzitogram szemléltetésével az április 13-án (hajtásfejlődés kezdetén) és a november 13-án (nyugalmi állapot kezdetén) gyűjtött csicsókagumóból
Figure 3. Densitograms of fructose and fructans (F-1, F-2, F-3, F-4) from tubers of Jerusalem artichoke at the beginning and at the end of vegetation period (in April and in November)

Vizsgálataink alapján úgy tűnik, hogy a csicsókagumóra nyugalmi állapotban (ez a nyugalmi állapot is természetesen csak viszonylagos!) aránylag azonos fruktán-összetétel jellemző. Mennyiségük kisebb ingadozására a szabad fruktózban mutatkozó mennyiségi változások utalnak. Csak feltételezni tudjuk, hogy április elős felében a fruktánokból keletkező szabad fruktóz gyorsan metabolizálódik, emiatt a szabad fruktóz mennyisége nem változik jelentősen. A fruktóz feletti folt (a denzitogramon 55-ös abszcisszaérték körül látható csúcs) minden valószínűség szerint foszforilált fruktóz. Mindezek pontos bizonyítása további vizsgálatot igényel.



4. ábra. A csicsókagumó fruktóztartalma tavasszal, nyugalmi állapotban (III. 29-ig) és a hajtásfejlődés kezdetén (IV. 13-tól)
(szárazanyag tartalomra vonatkoztatva; a gumó víztartalma ezekben az állapotokban kb. 80%) Szórás: ±0,5%

Figure 4. Fructose content in dry matter of dormant Jerusalem artichoke tubers (till March) and at the beginning of vegetation period (in April); deviation: ±0,5%

Összefoglalás

A tavasszal és ősszel, nyugalmi állapotban gyűjtött csicsókagumóban az inulintartalomnak megfelelő összfruktóz közel 10%-a szabad (20 °C-os vízzel kioldható) formában található.

A friss (kb. 80% víztartalmú) gumó inulintartalma a szakirodalom szerint 15% körül van. Az általunk vizsgált minták közül aránylag a márciusiak és áprilisi elejiek tartalmaznak kevesebb szabad fruktózt (6—7%-ot szárazanyagra vonatkoztatva), ami arra utal, hogy a sejtbiológiai szempontból aktív fruktán-frakciók viszonylag ekkor fordulnak elő legnagyobb mennyiségben a gumókban. Ezek a vízzel kioldható fruktánok vékonyréteg-kromatográfiás tulajdonságaik alapján minden gyűjtési időpontban (tavasszal és ősszel is) hasonló minőségben és mennyiségben jellemzik a nyugvó állapotú gumót.

IRODALOM — LITERATURE

ALDINGTON, S.—MCDOUGALL, G. J.—FRY, S. C. 1991: Structure-activity relationships of biologically active oligosaccharides. — Plant, Cell and Environment 14: 625—636.
ANGELI I.—MOLNÁR L. 1991: A gyógyító csicsóka. — Pannon Agrártudományi Egyetem, Kaposvár.
ANGELI I.—OLÁH I.—SZABÓ L. 1991: The use of Jerusalem artichoke (inulin) pills in medicinal practice. — Abstr. of the 2nd Int. Cong. on Jerusalem artichoke. Wageningen.

BECK, R. H. F.—PRAZNIK, W. 1986: Inulinhaltige Pflanzen als Rohstoffquelle-Biochemische und pflanzen physiologische Aspekte. — Starch 38:391—394.
BROCKLEBANK, K. J.—HENDRY, G. A. F. 1989: Characteristics of plant species which store different types of reserve carbohydrates. — New Phytol. 112:255—260.
CLAESSENS, G.—VAN LAERE, A.—DE PROFT, M. 1990: Purification and properties of an inulinase from chicory roots (Cichorum intybus L.)—J. Plant Physiol. 136:35—39.
FRANZ, G.—KRAUS, J. 1987: Pflanzliche Polysaccharide mit Antitumorwirkung.—Z. f. Phytotherapie 8:114—118.
GIGER, E.—BAUMANN, T. W. 1989: Fructans in Echinaceae and its phtotherapeutic preparations.—GA 37th Annual Congress on Med. Plant Res. Braunschweig, Thieme, Stuttgart—New York.
MORGAN L. J.—PRIDHAM, J. B. 1986: Fructose l-phosphate formation in Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus) tubers.—Phytochemistry 25:19—22.
PRAZNIK, W.—BECK, R. H. F.—SPIES, TH. 1990: Isolation and characterization of sucrose:sucrose lF-beta-D-fructosyltransferase from tubers of Helianthus tuberosus L. — Agric. Biol. Chem. 54:2429—2431.
SEILER, G. J. 1990: Protein and mineral concentrations in tubers of selected genotypes of wild and cultivated Jerusalem-artichoke (Helianthus tuberosus, Asteraceae). — Economic Botany 44:322—335.
SPRING, O. 1991: Sesquiterpene lactones from Helianthus tuberosus. — Phytochemistry 30:519—522.
SZABÓ L. GY.—BOTZ L.—M. BORDÁCS M. 1992: A csicsókagumó fruktóztartalma, fruktánok kimutatása. — Gyógyszerészet (Gyógynövények kutatása és felhasználása '92) 9:26 (P-9).

FRUCTOSE CONTENT AND DETECTION OF FRUCTANS IN DORMANT TUBERS OF JERUSALEM ARTICHOKE (HELIANTHUS TUBEROSUS L.)

L. Gy. Szabó—L. Botz—M. M. Bordács

The fructose content expresses the inulin content of Jerusalem artichoke tubers. Its change was followed from March till the end of April at the beginning of vegetation period and from November at the beginning of dormant period. After extraction with cold water, the samples were analysed by TLC and densitometry for the quantitative determination of fructose and detection of fructans. The fructans were separated on silica layer (Merck-HPTLC) with ethyl acetate—ethanol—60% acetic acid—water saturated with boric acid (5:2:1:1) as eluent, and spots were located by thymol in sulfuric acid. The densitometric evaluation was made by a Shimadzu CS-930 densitometer at 525 nm.

Amount of water-soluble fructose fraction increased significantly from the end of winter (2,7% in dry matter) till the beginning of sprouting (10,9% in d. m.). Water content of the tubers was about 80%. The water-soluble fructans were characterized by R_f values. The major substances (R_f=0,29, 0,36, 0,43) were separated from minor components. It seems that the fructan content is similar at the beginning and at the end of vegetation period in the Jerusalem artichoke.

(Cím—Address: Janus Pannonius Tudományegyetem Növénytani Tanszék, Pécs, Ifjúság útja 6., H—7624, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

KADMIUM- ÉS ÓLOMKEZELT TORTURA RURALIS ÖKOFIZIOLÓGIAI VÁLASZAI

CSINTALAN ZSOLT—JAN L. D. MEENKS—TUBA ZOLTÁN

Elfogadva: 1993. október 13.

Bevezetés

Ma már számos bizonyíték van arra, hogy a növények közül a kriptogámok, közülük is a zuzmó- és mohafajok a legtöbb virágos fajnál lényegesen érzékenyebben reagálnak a környezetükben bekövetkező változásokra (BARKMAN 1969; RAO 1982). Az elmúlt években fokozatosan emelkedett e fajok bioindikációs célra való felhasználását megalapozó vizsgálatok, valamint a zuzmókat, mohákat alkalmazó bioindikációs esettanulmányok száma is (TAODA 1973; MASCHKE 1981; RAEYMAEKERS és GLIME 1986; MÄKINEN 1987a, 1987b; RÜHLING et al. 1987). Eddig a figyelem elsősorban a gáznemű szennyező anyagok fiziológiai hatására terjedtek ki, ehhez képest a nehézfémekkel kapcsolatos vizsgálatok száma viszonylag kevés (COOMBES és LEPP 1974; LEPP és ROBERTS 1977; SIMOLA 1977). Ez utóbbiak alapján megállapítható volt, hogy a nehézfém toxicitási sorrend azonos a virágos növényeknél talált sorrendde, azaz a legtoxikusabb elem a Hg, majd a Pb, a Cu, a Cd, a Cr, a Ni és a Zn következik (NIEBOER és RICHARDSON 1980).

Több tanulmányban is részletesen foglalkoztak a mohák elemtartalma és a környezetükben előforduló nehézfémek mennyisége közti összefüggéssel. Ezek szerint egyes mohafajok igen jól tolerálják bizonyos nehézfémek magas koncentrációban való jelenlétét (nehézfém-indikátorként igen jól használható ún. fém-toleráns fajok, SHAW et al. 1989; MEENKS és TUBA 1992). Egy másik tulajdonság, melyet ki kell emelni, a számos mohafajnál előforduló extrém nehézfém-akkumuláció (LEE et al. 1977; SAROSIEK et al. 1978; MASCHKE 1981). LEBLANC et al. (1974) összehasonlító vizsgálatot végeztek rézbánya környékéről származó edényes növények és két mohafaj, a *Hylocomium splendens* és a *Pleurozium schreberi* nehézfém-akkumulációjával kapcsolatosan. A *H. splendens* igen jó Pb, Cd, Cu és Zn akkumulációjával tűnt ki. A vizsgált legszennyezettebb területeken pl. e mohafaj ólomtartalma 17320 ppm volt, míg az ugyanonnan származó *Picea* és *Clintonia* fajokban csak 349,5 illetve 458,5 ppm. Vizek elemtartalmának indikálására a *Fontinalis antipyretica* mohafaj látszik igen alkalmas tesztnövénynek (DIETZ 1972).

Bizonyos mohák extrém elemakkumulációs képessége megkönnyítheti a környezetben nagyon alacsony koncentrációban előforduló elemek kimutatását. Néhány mohafajban SCHACKLETTE (1965) igen ritka elemeket (Ag, Bi és Sn) talált, melyek kimutathatatlanok voltak az eredeti szubsztrátban. E speciális tulajdonság gyakorlati fontosságú olyan elemek esetében, melyek nagyon alacsony koncentrációban is komoly károsodást okoznak. E tekintetben a kadmium említendő meg, mely karcinogén hatású mind az állati, mind az emberi szervezetben.

Bizonyos elemeket jól akkumuláló fajok további előnye, hogy általuk egy adott időszak alatt bekövetkező elemterhelés változások nyomonkövetése is lehetséges (JOHNSEN és RASMUSSEN 1977).

A környezet minőségének és a környezetkárosodás mértékének a megállapítá-

sában azok a mohafajok igen hasznosak, melyek növekedésük során jól elkülönülő szegmenteket képeznek. Ilyen faj például az északi országokban nehézfémszennyezés bioindikációjára általánosan használt *H. splendens*: jól elkülönülő éves szegmenseinek analízisével MÄKINEN (1987b) részletes információt kapott egy finnországi hőerőmű okozta szennyezés 1978 és 1981 között időszak évenkénti változásáról.

A nehézfémek élettani és bioindikációs hatásait ma már sok szempontból viszonylag jól ismerjük, bár az ilyen irányú vizsgálatok legtöbbje virágos növényekkel kapcsolatos (lásd pl. CSINTALAN és TUBA 1992). A legfontosabb ismeretek összegzése:

— A növényi sejtekbe került toxikus nehézfémionok hatására számos enzim aktivitása megváltozik, így például a Calvin-ciklus kulcsenzimének, a ribulóz-1,5-difoszfát karboxiláz/oxigenáznak (RuBisCo) az aktivitását a legtöbb nehézfém lényegesen gátolja (pl. WILDNER és HENKEL 1979; CHRISTELLER és LAING 1979; ROBINSON et al. 1979; VAN ASSCHE és CLIJSTERS 1986b).

— Néhány kivételes esettől eltekintve a növények fotoszintetikus folyamatait a nehézfémek egyértelműen gátolják. A gátlás mértéke fajonként igen változó és természetesen erősen függ a növényen belüli nehézfém koncentrációtól is (BAZZAZ et al. 1974a, b, 1975; CARLSON et al. 1975; AUSTENFELD 1979; VAN ASSCHE et al. 1980). A fotoszintézis gátlásának egyik oka a már említett RuBisCo gátlás. A nehézfémszennyezés hatására azonban jelentős mértékben megváltozik a tesztnövények fluoreszcencia intenzitása is: a megfigyelt változások a fotoszintetikus elektrontranszport, illetve a fényreakció aktivitásának gátlására utalnak (DE FILIPPIS et al. 1981; VAN ASSCHE és CLIJSTERS 1986a).

— A (sötét)légzésre vonatkozó igen kisszámú megfigyelés alapján a nehézfém szennyezés csak jelentéktelen mértékben befolyásolja a növények légzésintenzitását (pl.: LEE et al. 1976a, b; VAN ASSCHE et al. 1979).

— A nehézfémek a gáznemű szennyező ágensekkel ellentétben nemcsak a karotionidok, hanem a klorofillok tartalmát is lényegesen befolyásolják (pl. FLÜCKIGER 1978; MEENKS et al. 1991).

— Szintén enzimatikus hatásokra vezethető vissza a nehézfémmel szennyezett növényeknél tapasztalt szabad aminosavak és redukáló cukrok mennyiségének a növekedése. A redukáló cukortartalom növekedés a szintézist követő átalakulásokat (polikondenzáció) katalizáló enzimek gátlásával magyarázható. Ezt a hipotézist támasztják alá a szennyezett növényeknél tapasztalt alacsonyabb keményítő- és cellulóztartalom (pl. FLÜCKIGER et al. 1978; GREGER 1989).

Végeredményben a nehézfémek a legtöbb fiziológiai folyamat gátlásával a növények növekedésének és produkciójának csökkenését eredményezik. Magasabb szöveti koncentrációjuk hatására a növények klorotikussá válnak, a tartós szennyezés pedig végülis a vegetáció pusztulásához vezet.

Jelen tanulmány fő célja volt eldönteni, hogy a hazánkban a légszennyezés bioindikációjára már kiterjedten alkalmazott *Tortula ruralis* mohafaj (TUBA és CSINTALAN 1992, 1993; TUBA et al. 1993b) ökofiziológiai válaszai mennyiben használhatóak a nehézfémszennyezés kimutatására. Az ektohidrikus, kiszáradástoleráns *T. ruralis* mohafajban nehézfémek hatására bekövetkező változások részletes tanulmányozása céljából in vitro a mohatelepeket Cd, illetve Pb különböző koncentrációjú oldataival kezeltük.

Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz felhasznált *Tortula ruralis* (HEDW.) GEARTN. mohapárnákat a vácrátóti Tece-legelőn lévő Festucetum vaginataea-danubiale meszes homoktalajon kifejlődött évelő homokpusztagyep félig zárt állományából gyűjtöttük. A mohapárnákat a kezelés két hetes időtartamára petricsészékben, Conviron E-15 fitotronban helyeztük el.

A kadmiumot, illetve az ólmot (mindkét nehézfémet nitrátsó formájában) 5,5 pH-jú Hoagland oldathoz adtuk 10^{-5} M, 10^{-4} M, 10^{-3} M és 10^{-2} M koncentrációban. A mohapárnákat naponta permeteztük 15-15 ml különböző koncentrációjú kadmium-, illetve ólomtartalmú oldatokkal. A mohapárnák kiszáradását megakadályozandó a petricsészéket részben lefedtük. A két hetes expozíció alatt a telepek víztartalma folyamatosan a víztelítettségi érték (180%) körül volt.

Valamennyi vizsgálathoz a *T. ruralis* fotoszintetikusan aktív, felső, zöld „hajtás"-részeit használtuk.

A méréseket TUBA (1987) módszere alapján végeztük. Méréseink során a CO_2-gázcserét Peltier-modullal ellátott Infralit-4 (VEB-Junkalor, Dessau) infravörös gázanalizátorral mértük nyílt rendszerben, differencia üzemmódban. A referenciaként használt levegő CO_2 tartalma 330—340 vpm volt.

A CO_2-gázcsere mérésekhez a mintákat kifejezetten zuzmók és mohák mérésére kialakított, 90—93% fényáteresztő képességű, 0,4 cm vastag plexiüvegből készített gázcseremérő kamrákban helyeztük el. A mérések alatti fényintenzitást (500 μE m^{-2} s^{-1}), hőmérsékletet (20±0,5 °C) és relatív páratartalmat (60%) Conviron E-15 fitotronnal biztosítottuk.

Az egyes minták sötétlégzését minimum 20 perces sötétadaptáció után, a maximális nettó fotoszintézist pedig minimum 25 perces előzetes fénytelítettségi fényintenzitáson történő megvilágítás után mértük.

Minden egyes CO_2-gázcsere mérés párhuzamos ismétlésben történt. A CO2-gázcsere (sötétlégzés, illetve nettó fotoszintézis) intenzitást KOCH et al. (1971) szerint számítottuk.

Az újranedvesedési CO_2-gázcsere vizsgálatához a megtisztított és szobahőmérsékletű levegőn kiszárított fotoszintetikusan aktív moharészeket a gázcseremérő kamrákban száraz szűrőpapírra helyeztük, hogy a benedvesítést követően a mérések 30 perces időtartama alatt a nedvessé vált szűrőpapírok biztosítsák a minták folyamatos víztelítettségét. A benedvesítés desztillált vízzel történt, permetezéssel. Az egyes méréseket sötétben indítottuk, a megvilágítást a 12. percben kapcsoltuk be, lehetővé téve ezáltal egy mérésen belül az újranedvesedést követő légzés és fotoszintézis intenzitás változásainak időbeli elválasztását.

A mohapárnák oldható széndhidrát-tartalmát DUBOIS et al. (1956), keményítő tartalmát pedig MCCREADY et al. (1950) szerint határoztuk meg.

Az elemanalízishez a mohatelepek tisztítása szárazon, a legnagyobb gondossággal, mindennemű víz (mosás) alkalmazása nélkül történt. A 90 °C-on kiszárított, megőrölt 200 mg-nyi minták feltárása teflon bombákban 2 ml cc. HNO_3 és 2 ml cc. H_2O_2 hozzáadásával, nyomás alatt, 130 °C-on 45 percig történt. A no. 42 Whatman szűrőpapíron átszűrt és bidesztillált vízzel 10 ml-re kiegészített oldatok kadmium- és ólomtartalmát atomabszorpciós spektroszkóppal (AAS3, Carl Zeiss, Jena) határoztuk meg.

Eredmények és értékelésük

A kadmium- és az ólomtartalom változása

Kadmiumkezelés hatására a T. ruralis telepek kadmiumtartalma kis mértékben emelkedett. A változás ugyanakkor a legalacsonyabb koncentrációjú kezelés esetén is szignifikáns (1. táblázat).

Az ólomkezelés hatására szintén valamennyi esetben számottevő mértékben emelkedett a moha Pb tartalma. A változás a legalacsonyabb koncentrációjú kezelést kivéve szignifikáns.

A fénytelítettségi nettó fotoszintézis és sötétlégzés intenzitásváltozása

Mindkét nehézfém, a legalacsonyabb ólomkoncentrációjú kezelés kivételével, valamennyi esetben gátló hatással volt a moha nettó fotoszintézisére. Az említett kivétel esetében a mért nettó fotoszintézis intenzitás a kontrollétól szignifikánsan nem különbözik (2. táblázat).

A sötétlégzés intenzitása a legtöbb esetben emelkedett, bár lényeges változást egyetlen esetben sem találtunk (2. táblázat).

A Cd és a Pb CO_2-gázcserére kifejtett hatását tükrözi a P_N/R_D hányados is. Míg a kontroll esetében ez az arány 3,83, addig a 10mM koncentrációjú Cd és Pb kezelés esetén csak 0,46, illetve 0,57 (2. táblázat).

1. táblázat
Table 1

Különböző kadmium- és ólomkoncentrációjú Hoagland-oldatokkal kezelt *Tortura ruralis* Cd és Pb tartalmának alakulása

Cadmium and lead content in $\mu g \cdot g^{-1}$ dry mass of *Tortula ruralis* grown on a Hoagland medium of various concentrations of Cd and Pb

Kezelés	Pb	szórás (S. D.)	Cd ($\mu g \cdot g$—1 száraz tömeg)	szórás (S. D.)
Kontroll	21,3	(2,5)	0,0	(0,0)
10^{-5}M	25,5	(0,7)	0,3*	(0,4)
10^{-4}M	27,0*	(0,7)	0,3*	(0,4)
10^{-3}M	28,5*	(2,8)	1,0*	(0,7)
10^{-2}M	31,0*	(2,3)	1,3*	(1,1)

A * a kontrollhoz viszonyított szignifikáns eltéréseket jelöli.
Significant differences between the control and the heavy metal treated plants are indicated by *.

2. táblázat
Table 2

Kadmium- és ólomkezelt *Tortula ruralis* mohapárnák fénytelítettségi nettó fotoszintézis (P_N) és sötétlégzés (R_D) intenzitás értékei, valamint a nettó fotoszintézis/sötétlégzés arányának alakulása

Rates of net photosynthesis (P_N) and dark respiration (R_D) of cadmium and lead treated *Tortula ruralis* (CO_2-exchange rates are given in $\mu mol\ CO_2 \cdot kg^{-1}$ dry mass$\cdot s^{-1}$)

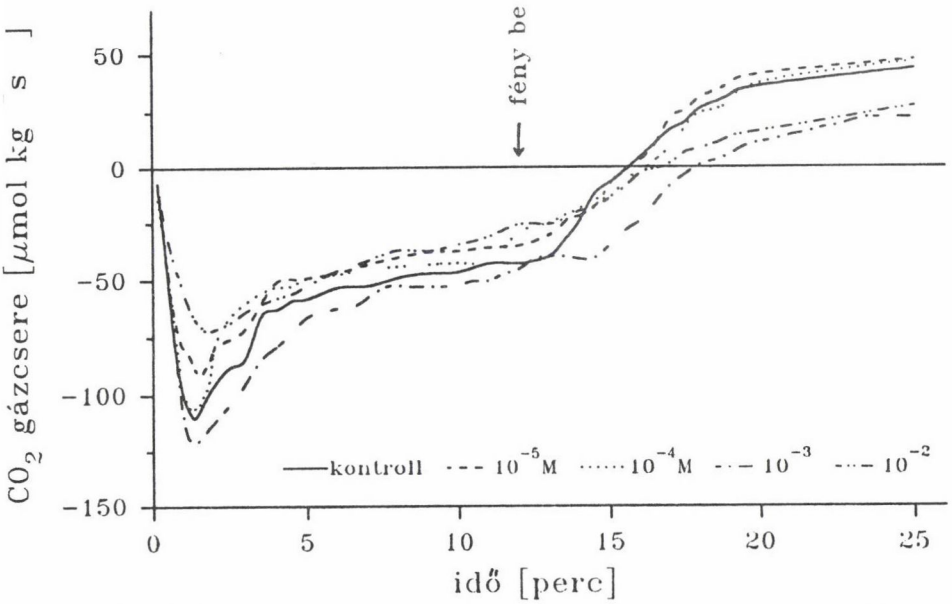
Kezelés	Pb	szórás (S. D.)	Cd ($\mu g \cdot g$—1 száraz tömeg)	szórás (S. D.)	P_N/R_D
Kontroll	10,164	(1,705)	2,652	(0,505)	3,83
10^{-5}M Cd	7,891	(1,073)	2,273	(0,189)	3,47
10^{-4}M Cd	9,280	(1,957)	3,220	(0,947)	2,88
10^{-3}M Cd	4,293*	(1,136)	3,157	(1,136)	1,36
10^{-2}M Cd	1,641*	(0,063)	3,535	(0,442)	0,46
10^{-5}M Pb13,636	(3,977)	3,346	(1,136)	4,87	
10^{-4}M Pb	3,977*	(1,199)	4,356	(1,578)	0,91
10^{-3}M Pb	4,104*	(1,515)	2,273	(0,631)	1,80
10^{-2}M Pb	2,020*	(0,631)	3,535	(1,326)	0,57

A * a kontrollhoz viszonyított szignifikáns eltéréseket jelöli.
Significant differences between the control and the heavy metal treated plants are indicated by *.

Az újranedvesedési CO_2-gázcsere

Az újranedvesedési légzés maximumértéke (R_{Rmax}) a 10^{-5} mM kadmium-koncentrációjú oldattal kezelt *T. ruralis* esetében lényegesen alacsonyabb, mint a kontrollé. A kadmium-koncentráció növekedtével az R_{Rmax} fokozatosan emelkedik: a 10^{-4} mM-os és a 10^{-3} mM-os kezelés esetén értéke a kontrolléhoz hasonló, a legmagasabb kadmiumtartalmú kezelés esetén viszont ismét lényegesen alacsonyabb, mint a kontrollé (1. ábra).

Az újranedvesedési kompenzációs pont (cp_R) eléréséhez szükséges idő valamennyi kadmiumkezelt moha esetében hosszabb: a kontroll esetében ez az idő kb. 15,5 perc, a



1. ábra. Különböző kadmium-koncentrációjú oldatokkal kezelt *Tortula ruralis* mohapárnák 48 órás kiszáradt állapot utáni újranedvesedését követő CO_2-gázcseréje. A CO_2-gázcsere mérés az első 12 percben sötétben, a 12. perc után fényelítettségi fényintenzitáson történt

Figure 1. Remoistening characteristics of cadmiumtreated cushions of *Tortula ruralis*, upon a 48 hour desiccation period. The proofs were started in dark and after 12 minutes the light was switched on

3. táblázat

Table 3

Kadmium- és ólomkezelt *Tortula ruralis* mohapárnák újranedvesedés utáni maximális sötétlégzés intenzitás értékei (R_{Rmax})

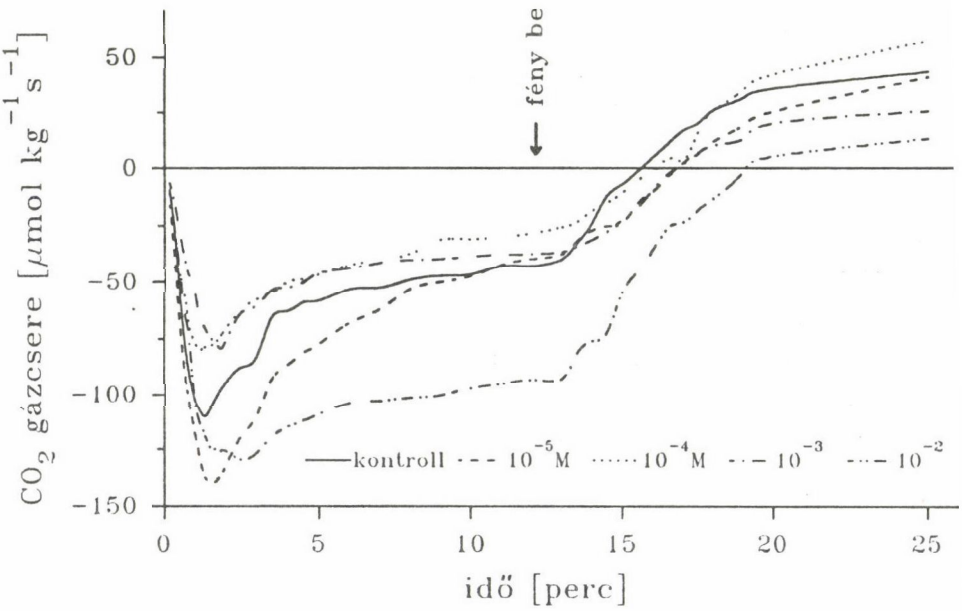
Rates of maximum respiration in μmol $CO_2 \cdot kg^{-1}$ dry mass$\cdot s^{-1}$ upon remoistening (R_{Rmax}) of *Tortula ruralis*

Kezelés	R_{Rmax} μmol $CO_2 \cdot kg^{-1}$ száraz tömeg$\cdot s_{-1}$	szórás (S. D.)
Kontroll	16,477	(1,452)
10^{-5} M Cd	13,763*	(0,316)
10^{-4} M Cd	16,035	(5,051)
10^{-3} M Cd	18,750	(2,273)
10^{-2} M Cd	10,922	(3,535)
10^{-5} M Pb	21,149*	(1,263)
10^{-4} M Pb	12,058*	(1,136)
10^{-3} M Pb	11,869*	(1,705)
10^{-2} M Pb	19,508	(2,336)

A * a kontrollhoz viszonyított szignifikáns eltéréseket jelöli.
Significant differences between the control and the heavy metal treated plants are indicated by *.

10 mM-os kadmiumtartalmú oldattal kezelt mohánál pedig 17 perc körüli (a megvilágítás bekapcsolásához viszonyítva kb. 3,5, ill. 5 perc).

Az ólomkezelés hatására a *T. ruralis* újranedvesedési légzés maxiumértéke eltérő módon változik a koncentráció függvényében: a legalacsonyabb ólomkoncentrációjú kezelés esetén az R_{Rmax} szignifikánsan magasabb, míg a 0,1 és az 1 mM-os ólomkezelés esetén lényegesen alacsonyabb, mint a kontrollé (2. ábra).



2. ábra. Különböző ólom-koncentrációjú oldatokkal kezelt *Tortula ruralis* mohapárnák 48 órás kiszáradt állapot utáni újranedvesedését követő CO_2-gázcseréje. A CO_2-gázcsere mérés az első 12 percben sötétben, a 12. perc után fénytelítettségi fényintenzitáson történt

Figure 2. Remoistening characteristics of leadtreated cushions of *Tortula ruralis*, upon a 48 hour desiccation period. The proofs were started in dark and after 12 minutes the light was switched on

A cp_R eléréséig szükséges idő az ólommal kezelt *T. ruralis* esetében hosszabb, mint a különböző kadmiumkezeléseknél (16—19 perc, a megvilágítás bekapcsolását követően 4—7 perc).

A nemstrukturális szénhidráttartalom alakulása

Az alkalmazott két nehézfém közül a vizsgált moha nemstrukturális szénhidrát-tartalmát a kadmium lényegesen nagyobb mértékben befolyásolja, mint az ólom. Mennyisége valamennyi kadmiumkezelés hatására szignifikánan lecsökken (4. táblázat).

A keményítő- és az oldható szénhidrát-tartalom csökkenése szintén valamennyi kadmiumkezelés hatására szignifikáns. A keményítőtartalom változása nagyobb mértékű, mint az oldható cukortartalomé.

Az ólomkezelés esetében a változás mértéke kisebb, jelentős csökkenést csak a legmagasabb ólomkoncentrációjú kezelés eredményezett.

4. táblázat
Table 4

Kadmium- és ólomkezelt *Tortula ruralis* mohapárnák nem-strukturális szénhidráttartalmának alakulása ($mg \cdot g^{-1}$ száraz tömeg)

The amounts of non-structural carbohydrates ($mg \cdot g^{-1}$ dry mass) in heavy metal treated cushions of *Tortula ruralis*

Kezelés	Oldható cukor	Szórás (S. D.)	Keményítő	Szórás (S. D.)	Össz. szénhidrát	Szórás (S. D.)
Kontroll	78	(4)	73	(5)	152	(5)
10^{-5} M Cd	73	(3)	52*	(3)	124*	(4)
10^{-4} M Cd	81	(9)	43*	(2)	123*	(7)
10^{-3} M Cd	66	(11)	62	(6)	128*	(4)
10^{-2} M Cd	61*	(6)	46*	(2)	107*	(6)
10^{-5} M Pb	87*	(2)	58*	(6)	145	(5)
10^{-4} M Pb	74	(7)	67	(28)	141	(17)
10^{-3} M Pb	67	(5)	45*	(0)	112*	(5)
10^{-2} M Pb	83	(9)	56*	(4)	139	(7)

A * a kontrollhoz viszonyított szignifikáns eltéréseket jelöli.
Significant differences between the control and the heavy metal treated plants are indicated by *.

5. táblázat
Table 5

Kadmium- és ólomkezelt *Tortula ruralis* mohapárnák elemtartalmának ($\mu g \cdot g^{-1}$ száraz tömeg), kontrollhoz viszonyított százalékos nettó fotoszintézis (P_N) és sötétlégzés (R_D) intenzitásának, és nemstrukturális szénhidráttartalmának (TNC, $mg \cdot g^{-1}$ száraz tömeg) változása

Synoptic table with the main results of the heavy metal investigations

(1) Percentage of difference in photosynthesis (P_N); (2) Dark respiration (R_D) between the control and the treated mosses; (3) The total amount of non-structural carbohydrates (TNC, in $mg \cdot g^{-1}$ dw)

Kezelés	Pb ppm	Cd ppm	PN (1)	RD (2)	TNC (3)
Kontroll	21,3	0,0	0%	0%	152
Cd $^{-5}$ M	—	0,3	−22%	−14%	124
Cd $^{-4}$ M	—	0,3	− 9%	+21%	123
Cd $^{-3}$ M	—	1,0	−58%	+19%	128
Cd $^{-2}$ M	—	1,3	−84%	+31%	107
Pb $^{-5}$ M	25,5	—	+34%	+26%	145
Pb $^{-4}$ M	27,0	—	−61%	+64%	141
Pb $^{-3}$ M	28,5	—	−60%	−14%	112
Pb $^{-2}$ M	31,0	—	−80%	+34%	139

Az 5. táblázat a kadmium- és ólomkezelt *T. ruralis* mohafajjal végzett vizsgálataink legfontosabb adatait foglalja össze. A moha a kadmiumot és az ólmot is jól abszorbeálta és vette fel, és ez a mennyiség — hasonlóan RAEYMAEKERS (1987) *Pleurozium schreberi* mohafajjal végzett vizsgálatainak eredményeihez — a kezelésre használt Hoagland-oldat nehézfémtartalmával párhuzamosan nőtt. Ebben az az esetben sem mondható meg, és ez nem is volt célunk, hogy a *T. ruralis* a nehézfémeket milyen

arányban akkumulálta a szöveteiben és milyen arányban kötődött az meg csak a mohahajtások felszínén. Ennek megállapítása mohák, de zuzmók esetében sem egyszerű feladat (TUBA et al. 1993a).

A *T. ruralis* nettó fotiszintézis aktivitása az abszorbeált nehézfém mennyiségének növekedtével mindkét toxikus elem esetében drasztikusan lecsökkent: a legmagasabb nehézfémtartalmú kezelés hatására a kadmium esetén 84%-kal, az ólom esetén 80%-kal a kontrolléhoz viszonyítva. Ólomnitrát tartalmú közegen nevelt zuzmó — *Parmelia physodes* — esetében PUNZ (1979) hasonló expozíciós idő után 45%-os csökkenést figyelt meg.

Számos megelőző vizsgálat szerint a nettó fotoszintézis intenzitás csökkenésének elsődleges oka a fotoszintetikus elektrontranszportlánc gátlása (pl. VAN ASSCHE és CLIJSTERS 1983). A transzportlánc nehézfémekkel szembeni legérzékenyebb pontjának a PS-II bizonyult. A nehézfémek legtöbbje ezen kívül kedvezőtlenül befolyásolja számos enzim aktivitását is, például a ribulóz-1,5-difoszfát-karboxiláz/oxigenáz aktivitását jelentősen csökkentik.

A sötétlégzés mértéke a legtöbb esetben növekedett, bár egyetlen esetben sem szignifikánsan. Különböző mohafajokon SO_2-val végzett vizsgálatok szintén hasonló eredményre vezettek (GILBERT 1968; SYRATT és WANSTALL 1969).

A nemstrukturális szénhidráttartalom a kadmiumkezelés hatására jelentős mértékben lecsökkent, az ólomkezelés esetén a hatás hasonló jellegű, de a Cd kezeléséhez képest kisebb mértékű. A változás elsősorban a keményítőtartalom csökkenését jelenti, ami összhangban van más vizsgálatok eredményeivel (pl. PUNZ 1979; GREGER 1989). Korábbi szabadföldi bioindikációs vizsgálatunk is hasonló eredményre vezetett (MEENKS et al. 1991). A nehézfémszennyezés hatására tehát valószínű, hogy a raktározott keményítő egy része oldható cukrokká hidralizál a fotoszintézis csökkent szervesanyag-produkciójának kompenzálására.

Összefoglalás

Bár bioindikációs célokra ma már igen széleskörűen alkalmaznak különböző zuzmó- és mohafajokat, de jelenleg még kevés az olyan munka, mely kifejezetten a nehézfémeknek e fajokra kifejtett élettani hatását vizsgálja.

Különböző kadmium- és ólomtartalmú oldatokkal kezelt *Tortula ruralis* ökofiziológiai válaszait, köztük nemzetközi viszonylatban is elsőként az újranedvesedési CO_2-gázcsere változásait vizsgáltuk kéthetes expozíció után annak eldöntésére, hogy e — hazánkban a légszennyezés bioindikációjára már kiterjedten alkalmazott — mohafaj használható-e a nehézfémszennyezés kimutatására.

A két nehézfém hatását 4 különböző koncentrációban (10^{-5} M, 10^{-4} M, 10^{-3} M és 10^{-2} M) vizsgáltuk.

A kéthetes időtartalmú kezelések hatására minden esetben megnőtt a mohapárnák kadmium-, ill. ólomtartalma. A vizsgált fiziológiai válaszreakciók esetében — a sötétlégzés kivételével — a nehézfém koncentrációval arányos változásokat találtunk.

A nettó fotoszintézis intenzitása mindkét nehézfém hatására nagymértékben lecsökkent. Az újranedvesedési CO_2-gázcsere alakulását szintén jelentősen befolyásolja e két elem: az újranedvesedés utáni maximális sötétlégzés (R_{Rmax}) intenzitás az alkalmazott nehézfémkezelések alacsonyabb koncentrációi mellett nő, majd azok legmagasabb koncentrációinál csökken. Az újranedvesedési kompenzációs pont (cp_R) eléréséhez szükséges idő a kezelések nehézfémtartalmával arányosan egyre hosszabb. A változás

mértéke mindkét paraméter esetén az ólomkezelés hatására nagyobb. A nemstrukturális szénhidrát-tartalom viszont a Cd-kezelések hatására csökkent drasztikusabban. A vizsgált paraméterek közül egyedül a sötétlégzés intenzitás-változása nem volt szignifikáns.

A kapott ökofiziológiai válaszok alapján a *T. ruralis* mohafajnál főként a fénytelítettségi nettó fotoszintézis és az újranedvesedési CO_2-gázcsere látszik alkalmasnak a nehézfémszennyezés bioindikációjára.

IRODALOM — LITERATURE

AUSTENFELD, F. A. 1979: Nettophotosynthese der Primär- und Folgeblätter von Phaseolus vulgaris L. unter dem Einfluss von Nickel, Kobalt und Chrom. — Photosynthetica 13:434—438.

BARKMAN, J. J. 1969: The influence of air pollution on bryophytes and lichens. — In: Proc. of the First European Congress on the influence of air pollution on plants and animals, 197—209, Pudoc, Wageningen, The Netherlands.

BAZZAZ, F. A.—CARLSON, R. W.—ROLFE, G. L. 1974a: The effect of heavy metals on plants. I. Inhibition of gas exchange in sunflower by Pb, Cd, Ni and Tl. — Environmental Pollution 7:241—246.

BAZZAZ, F. A.—CARLSON, R. W.—ROLFE, G. L. 1975: Inhibiton of corn and sunflower photosynthesis by lead. — Physiologia Plantarum 34:326—329.

BAZZAZ, F. A.—ROLFE, G. L.—CARLSON R. W. 1974b: Effect of Cd on photosynthesis and transpiration of excised leaves of corn and sunflower. — Physiologia Plantarum 32:373—376.

CARLSON, R. W.—BAZZAZ, F. A.—ROLFE, G. L. 1975: The effect of heavy metals on plants. II. Net photosynthesis and transpiration of whole corn and sunflower plants treated with Pb, Cd, Ni and Tl. — Environ. Res. 10:113—120.

CHRISTELLER, J. T.—LAING, W. A. 1979: Effects of manganese ions on the activity of soya-bean ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase. — Biochem. J., 183:747—750.

COOMBES, A. J.—LEPP, N. W. 1974: The effect of Cu and Zn on the growth of Marchantia polymorpha and Funaria hygrometrica. — The Bryologist 77:447—452.

CSINTALAN, ZS.—TUBA, Z. 1992: The effect of pollution on the physiological processes in plants (The fundamentals of plant physiological indication of pollutants at individual level). — In: Biological indicators in environmental protection (M. KOVÁCS, ed.), 169—191, Budapest, Akadémiai Kiadó.

DE FILIPPIS, L. F.—HAMPP, R.—ZIEGLER, H. 1981: The effects of sublethal concentrations of zinc, cadmium and mercury on Euglena. II. Respiration, photosynthesis and photochemical activities. — Arch. Microbiol. 128:407—411.

DIETZ, J. 1972: Die Anrreicherung von Schwermetallen in submersen Pflanzen. — Gewässer/Abwasser 113:269-273.

DUBOIS, M.—GILES, K. A.—HAMILTON, J. K.—REDERS, P. A.—SMITH, G. 1956: Colorimetric method for determination of sugar and related substances. — Anal. Chem. 28:350—356.

FLÜCKIGER, W.—FLÜCKIGER-KELLER, H.—OERTLI, J. J. 1978: Biochemische Veränderungen in jungen Birken im Nahbereich einer Autobahn. — Eur. J. For. Path. 8:154—163.

GILBERT, O. L. 1968: Bryophytes as indicators of air pollution in the Tyne valley. — New Phytol. 67:15—30.

GREGER, M. 1989: Cadmium effects on carbohydrate metabolism in sugar beet (Beta vulgaris). — Doctoral Dissertation, Univ. of Stockholm, Sweden.

JOHNSEN, I.—RASMUSSEN, L. 1977: Retrospective study (1944—1976) of heavy metals in the epiphyte Pterogonium gracile collected from one porophyte. — The Brylogist 80:625—629.

KOCH, W.—LANGE, O. L.—SCHULTZE, E. O. 1971: Ecophysiological investigations on wild and cultivated plants in the Negev desert. I. Methods: A mobile laboratory for measuring carbon dioxide and water vapour exchange. — Oceologia 8: 296—309.

LEBLANC, F.—ROBITAILLE, G.—RAO, D. N. 1974: Biological responses of lichens and bryophytes to environmental pollution in the Murdochville copper mine area, Quebec. — J. Hattori Bot. Lab. 38:405—433.

LEE, J.—BROOKS, R. R.—REEVES, R. D. 1977: Chromium accumulating bryphyte from New Caledonia. — The Bryologist 80:203—205.

LEE, K. C.—CUNNINGHAM, B. A.—PAULSEN, G. M.—LIANG, G. H.—MOORE, R. B. 1976a: Effects of cadmium on respiration rate and activities of several enzymes in soybean seedlings. — Physiologia Plantarum 36:4—6.

LEE, K. C.—CUNNINGHAM, B. A.—CHUNG, K. H.—PAULSEN, G. M.—LIANG, G. H. 1976b: Lead effects on several enzymes and nitrogenous compounds in soybean leaf. — J. Environmental Quality 5:357—359.

LEPP, N. W.—ROBERTS, M. J. 1977: Some effects of cadmium on growth of bryophytes. — The Brylogist 80—533—536.

MÄKINEN, A. 1987a: Sphagnum moss-bags in air pollutin monitoring in the city of Helsinki. — In: Proc. of the IAB conference of bryoecology. Symp. Biol. Hung. (T. PÓCS, T. SIMON, Z. TUBA, and J. PODANI, eds), 35:755—776, Akadémiai Kiadó, Budapest.

MÄKINEN, A. 1987b: Use of Hylocomium splendens for regional and local heavy metal monitoring around a coal-fired power plant in southern Finland. — In: Proc. of the IAB conference of bryoecology. Symp. Biol. Hung. (T. PÓCS, T. SIMON, Z. TUBA, and J. PODANI, eds), 35:777—794, Akadémiai Kiadó, Budapest.

MASCHKE, J. 1981: „Moose als Bioindikatoren von Schwermetall-Immissionen". — Bryophytorum Bibliotheca no. 22. J. Cramer Verlag, Vaduz.

MCCREADY, R. M.—GUGGOLZ, J.—SILVIERA, V.—OWENS, H. S. 1950: Determination of starch and amylase in vegetables. — Anal Chem. 22:1156—1158.

MEENKS, J. L. D.—TUBA, Z.—CSINTALAN, ZS. 1991: Eco-physiological responses of Tortula ruralis upon transplantation around a power plant in west Hungary. — J. Hattori Bot. Lab. 69:21—35.

MEENKS, J. L. D.—TUBA, Z. 1992: Bryophytes. — In: Biological indicators in environmental protection (M. KOVÁCS, ed.), 65—75, Budapest, Akadémiai Kiadó.

NIEBOER, E.—RICHARDSON, D. H. S. 1980: The replacement of the nondescript term „heavy metals" by a biologically and chemically significant classification of metal ions. — Environ. Pollut. 1:3—26.

PUNZ, W. (1979): Der Einfluss isolierter und kombinierter Schadstoffe auf die Flechtenphotosynthese. Photosynthetica 13 (4), 428—433.

RAEYMAKERS, G. (1987): Effects of simulated acidic rain and lead on the biomass, nutrient status, and heavy metal content of Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. J. Hattori Bot. Lab. 63:219—23.

RAEYMAKERS, G.—GLIME, J. M. 1986: Effects of simulated acidic rain and lead interaction on the phenology and chlorophyll content of Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. — J. Hattori Bot. Lab. 63:219—23.

RAO, D. N. 1982: Responses of bryophytes to air pollution. — In: Bryophyte ecology (A. J. E. SMITH, ed.), 445—471, Chapman & Hall, London and New York.

ROBINSON, P. D.—MARTIN, M. N.—TABITA, F. K. 1979: Differential effects of metal ions on Rhodospirillum rubrum ribulose bisphosphate carboxylase/oxygenase and stoichiometric incorporations of HCO_3— into a cobalt (III)-enzyme complex. — Biochemistry 18:4453—4458.

RÜHLING, A.—RASMUSSEN, L—PILEGAARD, K.—MÄKINEN, A.—STEINNES, E. 1987: Survey of atmospheric heavy metal deposition in the Nordic countries in 1985 — monitored by moss analyses. — NORD 21:1—44.

SAROSIEK, J.—KWAPULINSKY, J.—BUSZMAN, A. 1978: Bryophytes as biological indicators of beryllium. — Bryophytorum Bibliotheca 13:763—775.

SCHACKLETTE, H. T. 1965: Element content of bryophytes. — U. S. Geol. Surv. Bull. 1198—D:1-21.

SHAW, J.—BEER, S. C.—LUTZ, J. 1989: Potential for the evolution of heavy metal tolerance in Bryum argenteum, a moss. I. Variation within and among populations. — The Bryologist 92:73—80.

SIMOLA, L. K. 1977: Growth and ultrastructure of Sphagnum fimbriatum cultured with arsenate, fluoride, mercury and copper ions. — J. Hattori Bot. Lab. 43:365—377.

SYRATT, W. J.—WANSTALL, P. J. 1969: The effect of sulphur dioxide on epiphytic bryophytes. — In: Proc. of the First European Congress on the influence of air pollution on plants and animals, 79—85, Pudoc, Wageningen, The Netherlands.

TAODA, H. 1973: Bryo-meter, an instrument for measuring the phytotoxic air pollution. Hikobia 6:224—228.

TUBA, Z. 1987: Light, temperature and dessication responses of CO_2-exchange in the dessication-tolerant moss, Tortula ruralis. — In: Proc. of the IAB conference of bryoecology. Symp. Biol. Hung. (T. PÓCS, T. SIMON, Z. TUBA, and J. PODANI, eds), 35:137—149, Akadémiai Kiadó, Budapest.

TUBA, Z.—CSINTALAN, ZS. 1992: A cryptogam ecophysiological monitoring system in Hungary. — In: Pollution knows no frontiers (K. SCHLEICHER, ed.), 199—211, New York, Paragon House.

TUBA, Z.—CSINTALAN, ZS. 1993: The use of moss transplantation technique for bioindication of heavy metal pollution: — In: Plants as biomonitors. Indicators for heavy metals in the terrestrial environment (B. MARKERT, ed.), 403—411, VCH Publisher Weinheim, New York.

TUBA, Z.—CSINTALAN, ZS.—NAGY, Z.—SZENTE, K.—TAKÁCS, Z. 1993a: Sampling of terricolous lichen and moss species for trace element analysis with special reference to bioindication of air pollution. — In: Sampling of environmental materials for trace analysis (B. MARKERT, ed.), VCH Publisher, Weinheim, New York, (in press).

TUBA, Z.—LICHTENTHALER, H. K.—CSINTALAN, ZS. 1993b: Relationships between slow chlorophyll-fluorescence cinetics, pigment content and net photosynthesis of desiccation tolerant sandy grassland lichens and moss species. — J. Plant Physiology, (in press).

VAN ASSCHE, F.—CLIJSTERS, H.—MARCELLE, R. 1979: Photosynthesis in Phaseolus vulgaris as influenced by supra-optimal zinc nutrition. — In: Photosynthesis and plant development (R. MARCELLE, H. CLIJSTERS, and M. VAN POUCKE, eds), 175—184, Junk Publ., The Hague.

VAN ASSCHE, F.—CEULEMANS, R.—CLIJSTERS, H. 1980: Zinc mediated effects on leaf CO_2 diffusion conductances and net photosynthesis in Phaseolus vulgaris L.—Photosynthesis Research, 1:171—180.

VAN ASSCHE, F.—CLIJSTERS, H. 1983: Multiple effects of heavy metal toxicity on photosynthesis. — In: Effects of stress on photosynthesis (R. MARCELLE, H. CLIJSTERS, and M. VAN POUCKE, eds), 371—382, Junk Publ., The Hague.

VAN ASSCHE, F.—CLIJSTERS, H. 1986a: Inhibition of photosynthesis in Phasseolus vulgaris by treatment with toxic concentrations of zinc: effects on electron transport and photphosphorylation. — Physiol. Plantarum, 66:717—721.

VAN ASSCHE, F.—CLIJSTERS, H. 1986b: Inhibition of photosynthesis in Phasseolus vulgaris by treatment with toxic concentrations of zinc: effects on ribulose-1,5-bisphosphate carboxilase/oxygenase. — J. Plant Physiology, 125:355—360.
WILDNER, G. F.—HENKEL, J. 1979: The effects of bivalent metal ions on the activity of MG^{2+} depleted ribulose 1,5 bisphosphate oxygenase. — Planta 146:223—228.

ECOPHYSIOLOGICAL EFFECTS OF CADMIUM AND LEAD ON A MOSS SPECIES (TORTULA RURALIS)

Zs. Csintalan—J. L. D. Meenks—Z. Tuba

The main objective of this study was to examine whether ecophysiological responses, especially the CO_2 gas exchange after remoistening, of the moss *Tortula ruralis* (which is used in Hungary as bioindicator of air pollution) can be used for indication of heavy metal pollution.

To investigate the effects of heavy metal on the ectohydric, desiccation tolerant *T. ruralis* more specifically, a series of in vitro experiments were carried out on the effects of cadmium and lead. Cadmium and lead were applied to *T. ruralis* in concentrations of 10^{-5} M, 10^{-4} M, 10^{-3} M and 10^{-2} M.

During the two weeks exposure time Cd and Pb contents increased considerably in the moss shoots. Magnitudes of changes in the measured ecophysiological parameters were proportional to the applied heavy metal concentrations, except for dark respiration. Net photosynthesis was largely decreased by treating the moss shoots with any of the two heavy metals. Remoistening CO_2 gas exchange was significantly affected also by these two elements: maximal rates of respiration upon remoistening (R_{Rmax}) increased at the lower and decreased at the higher concentrations of heavy metal treatments. Period, required to reach the compensation point (cp_R) during the course of remoistening CO_2 gas exchnage have been lengtened proportionally to the heavy metal content. Pb has proved to be more harmful than Cd for both measured parameters. On the other hand, content of non-strucutral carbohydrates was decreased more drastically by the Cd as opposed to the Pb treatment. Dark respiration was the only parameter which has not changed significantly upont he treatments.

Our results show, that *T. ruralis* is highly responsive to even the short therm (2 weeks) and low concentration heavy metal treatment and the examined physiological parameters — mainly net photosynthesis and remoistening CO_2 gas exchange — prove to be suitable for bioindication of heavy metal pollution with different concentration and exposure duration previously to the appearence of visible symptoms too.

(Cím—Address: GATE Növénytani és Növényélettani Tanszék, Növényélettani Osztály, Gödöllő, H—2103, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

BESZÁMOLÓ A 9. NEMZETKÖZI FITOPLANKTON WORKSHOPRÓL

SCHMIDT ANTAL—PADISÁK JUDIT*

A fitoplankton kutatással foglalkozó algológusok, hidrobiológusok nemzetközi szervezete, az IAP (International Association for Phytoplankton Taxonomy and Ecology) az 1970-es években alakult. Nemzetközi találkozók sora jelzi eddigi tevékenységét. A 2-3 évenként, mindig más-más országban megrendezett workshop-ok eredetileg a nyugat- és észak-európai szakemberek és kutatók továbbképzését szolgálták. Kezdetben elsősorban a fajismeret bővítésére, taxonómiai problémák tisztázására helyeződött a fő hangsúly.

Jelenleg az egy hetes—tíz napos workshopok első felében előadások hangzanak el egy-egy kiemelt ökológiai témakörhöz kapcsolódóan, majd ezt követi a közös mikroszkópizálás. Az 1991-es bajai rendezvény központi témája a „köztes diszturbancia elmélet" (intermediate disturbance hypothesis) volt.

Ezen elméleti kérdéscsoport további részletezésének lehetőségét kínálta az idei (1993), sorrendben kilencedik workshop, amely ezúttal Belgiumban (Station Scientifique des Hautes-Fagnes, Mont Rigi) került megrendezésre. Az ökológiai előadások kiemelt témája az erősen kinetikus, szinte folyamatosan nagyfokú turbulenciával jellemezhető víztípusok (folyó vizek, sekély tavak) fitoplanktonja volt (Phytoplankton of turbulent freshwater systems: rivers and shallow lakes).

A kiemelt téma köré változatos vizsgálatokon alapuló előadások sorakoztak fel, hiszen a bemutatott anyag az egy-egy algafajra vonatkozó adatok tisztázásától a folyóvízi fitoplankton szakirodalmi összehasonlításon alapuló általános szerkezeti elemzéséig terjedt. Az előadások nagy része azonban egyes vízterek (sekély tavak, különböző nagyságrendű folyók) vagy vízgyűjtő területek vizeinek tanulmányozásán alapult. Az adatgyűjtés rendkívül nagy földrajzi területre terjedt ki: Argentína, Szicília, Oroszország, Svédország jelzik ennek határvonalát. Ez a tény egyben magába foglalja a hidrometeorológiai viszonyok rendkívüli változatosságát is. A hidrológiai tényezők közül ezen a workshopon a turbulencia került kiemelésre. Ezen vízmozgás fizikai leírását, valamint a fitoplanktonra gyakorolt általános hatását REYNOLDS foglalta össze előadásaiban.

Az összes előadás elhangzását követő összefoglaló vitában a turbulencia jelentőségéről az alábbi következtetések fogalmazódtak meg:

1. A sekély tavaknál és folyóknál a turbulencia hatása a fitoplankton mennyiségi alakulására azonos jellegű, azonos fontosságú, ökológiai hatása tehát eredetétől függetlenül azonos.

2. A fajszámot tekintve elegendő adat hiányában jelenleg még nem dönthető el egyértelműen, hogy a sekély tavak vagy folyók fitoplanktonja rendelkezik-e nagyobb fajgazdasággal

3. A vízvirágzást okozó fajok száma a sekély tavakban jóval nagyobb, mint a folyóknál.

4. A magasabb rendű növényzet döntően befolyásolhatja a fitoplankton mennyiségi és minőségi összetételét a sekély tavaknál, tehát nagyobb a jelentősége a tavaknál, mint folyóvíznél.

A workshop második felében a fajismeret bővítését szolgáló mikroszkópizálás

került előtérbe. A bevezető előadásban KISS KEVE és ROLF KLEE ismertette a fény és elektronmikroszkópikus kutatások alapján a Centrales rendbe tartozó kovaalgák rendszerezésének legfontosabb kritériumait, továbbá egyes, immár kellőképpen tisztázott, jól meghatározható fajok ismertető jegyeit. Legalább két fontos szempont indokolta, hogy a mikroszkópi munka során a figyelem a Centrales csoport fajaira irányuljon. Az egyik az, hogy turbulens vizeknél, (elsősorban folyóvizeknél) a leggyakoribb és legnagyobb sejtszámmal előforduló szervezetekről van itt szó, ezért általános gyakorlati jelentőségük is rendkívül nagy (vízminősítés). A másik fontos tény pedig az, hogy a faji ismeretek elektronmikroszkópos feltárásával, pontosításával az eddigi, főként fénymikroszkópos megfigyeléseken alapuló taxonómiai ismeretek átértékelés alatt vannak, ami viszont óhatatlanul együtt jár egy új nevezéktan bevezetésével is. A diavetítés, valamint a mikroszkópi megfigyelések során 56 revideált kova faj került bemutatásra.

A specialisták jelenlétében végzett közös mikroszkópizálás természetesen lehetőséget kínált arra is, hogy a résztvevők a magukkal hozott minták kritikus, vagy nehezen meghatározható algafajainál a taxonómiai pontosítást megtegyék, szinte minden rendszertani csoport esetében.

Az előadások teljes anyaga a „Hydrobiologia" című nemzetközi folyóirat önálló köteteként is kiadásra kerül a közeljövőben angol nyelven. A következő, 10. workshop 1996-ban, Spanyolországban kerül megrendezésre.

(Cím: Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség, H—6500 Baja, Péter—Pál u. 8—12.; *MTA Balaton Limnol. Kut. Int. H—8237 Tihany Pf. 35.)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

VITAROVAT

A BIOLÓGIAI DIVERZITÁSRÓL

PRÉCSÉNYI ISTVÁN—HORVÁTH KÁROLY

Elfogadva: 1993. szeptember 7.

Bevezetés

A diverzitás tanulmányozására egyebek mellett egyes trópusi területek fajgazdagsága hívta föl az ökológusoknak a figyelmét. Érdeklődésüket magyarázzák a következők:

a) a diverzitás a „rendszer" állapotáról ad bizonyos felvilágosítást (MARGALEF 1968; SUGIHARA 1982). Ugyanis a nagy diverzitás a rendszer rendezetlenségére utal, és fordítva.

b) a diverzitás és a niche között szoros kapcsolat áll fönn (WHITTAKER 1965; PATIL és TAILLIE 1982), a niche-szélességet pl. a kategória-diverzitással becsülik.

WILLIAMS (1964) munkája után a diverzitás vizsgálata gyorsan terjedt az ökológusok között. GRASSELE et al. (1979) bibliográfiája ezernél több címet tartalmaz a tárgykörből.

A diverzitás ismeretének fontosságát PIELOU (1975) így fogalmazta meg: „... a diversity index measures the variability of ... species identity" és „the purpose of measuring a community's diversity is usually to judge its relationship either to other community properties ..., or to the environmental conditions that the community is exposed to".

Közleményünkben a biológiai diverzitás „általános" definiálására teszünk javaslatot. Bemutatjuk, hogy az általános megfogalmazás a legkülönbözőbb eseteket tartalmazza. Nyomatékosan felhívjuk a figyelmet: nem a diverzitás mérésével és ennek problémáival foglalkozunk.

A diverzitásról

Sok ökológus a diverzitáson a fajgazdagságot (species richness), a fajdiverzitáson (species diversity) az egy fajhoz tartozó egyedeknek a számát érti.

A diverzitást tárgyaló könyvek és cikkek általában a diverzitás mérését és ennek problémáit ismertetik (lásd pl. ODUM 1959; WHITTAKER 1972; PIELOU 1975; MAGURRAN 1988) nem foglalkoznak a diverzitás általános definiciójával (PEET 1974). A diverzitás koncepciójával is foglalkozó cikkünkben PATIL és TAILLIE (1982) írják „... we propose that diversity be defined as the average rarity within a community". KOLASA és BIESIADKA szerint (1984): „diversity if defined in general terms as a property of a set of elements dependent on and determined by the epistemological perspective."

Az előző szerzőktől eltérően JUHÁSZ-NAGY (1973) halmazelméleti alapon definiálta a diverzitást. JUHÁSZ-NAGY SHAFI és YARRANTON (1973) egy megjegyzését fogalmazta meg: „... diversity is envisaged as a macroscopic property of communities

encompassing both the number of species present and the distribution of individuals between them." Továbbá JUHÁSZ-NAGY rámutat arra, hogy „... sokféle sokféleség egyszerre létezik." (Erre a későbbiekben példát mutatunk be.) Hasonló gondolat olvasható WHITTAKER (1965) közleményében a dominancia-diverzitás tárgyalásánál.

JUHÁSZ-NAGY néhány gondolatát NOSEK (1976) fejtette ki részletesen.

A különböző diverzitások egy idejűségére az 1. táblázat ad példát, az adatok ZÓLYOMI et al. (1987) közleményéből valók. A diverzitást a Shannon formulával számítottuk (log 10).

Az említett szerzők társulás (community) jellemzőnek tartják a diverzitást, bár JUHÁSZ-NAGY (1973) utal arra, hogy a faj-diverzitáson kívül más diverzitások is vannak. Így pl. CLIFFORD és WILLIAMS (1976) szerint a populációk diverzitása is vizsgálható.

Homokpusztai növényfajok pigment diverzitását tanulmányozva FEKETE et al. (1980) megállapították a pigmentarányok specifitását és rámutattak a niche-szélesség és diverzitás kapcsolatára. MÉSZÁROS et al. (1981) erdőben (cseres tölgyes) és az erdőszegélyben a (cserje fajok) relatív borítását vizsgálva diverzitás csökkenést tapasztaltak. A gyepszint faj-hajtásszám diverzitás csökkenését mutatta ki bükkös erdőben MÉSZÁROS (1988) az erdő belsejéből a szegélye felé haladva.

Az ökológiai diverzitás tanulmányokon kívül más tudományterületeken megjelent a diverzitás vizsgálatokról IZSÁK (1989) összefoglalása nyújt tájékoztatást.

Javaslat

a biológiai diverzitás általános megfogalmazására JUHÁSZ-NAGY említett dolgozata alapján:

A biológiai diverzitás biológiai objektumból képezett halmaz elemei jellemzőjének (jellemzőinek) át nem fedő kategóriákban való megoszlása.

A halmaz elemeit, a fontosnak tartott jellemzőket és a kategóriákat a kutató választja meg. A kategóriák lehetnek már adottak (pl. a RAUKIAER-féle életformák, vagy a biomassza piramisok stb.).

Az előbbiek alapján pl. a következő diverzitásokról beszélhetünk, ill. vizsgálhatjuk a következő diverzitásokat:

faj (populáció) (ökológiai diverzitásnak nevezik),
társulás diverzitás,
életforma diverzitás (l. 1. táblázat),
indikátorszám diverzitás (l. 1. táblázat),
ökofiziológiai diverzitás (FEKETE et al. 1980),
morfológiai diverzitás (HORVÁTH 1993, mscr),
szövettani diverzitás (PRÉCSÉNYI és NYAKAS 1993),
taxonómiai diverzitás,
genetikai diverzitás stb.

Végezetül néhány általunk fontosnak tartott vizsgálandó kérdés:

— hogyan alakul ki a diverzitás?
— mi biztosítja fönnmaradását?

A dolgozat a T 1719 sz. OTKA keretében készült.

1. táblázat
Table 1

Faj-életforma és faj-W-szám diverzitás néhány növénytársulásban
Diversity of species-life form and specis-W indicator number in some plant communities

(1) Plant community; (2) Species-life form; (3) Number of categories; (4) Species-W indicator number

(1) Társulás		(2) Faj-életforma	(3) Kategóriaszám	(4) Faj-W-szám	(3) Kategória szám
Brometum	H'	0,616		0,615	
tectorum	J'	0,881	5	0,879	5
Festucetum	H'	0,747		0,676	
vaginatae	J'	0,96	6	0,799	7
Festucetum	H'	0,589		0,704	
sulcatae	J'	0,757	6	0,833	7

az életformák RAUNKIAER alapján (life forms according to RAUNKIAER)
H' = diverzitás (log 10) (diversity (log 10)
J' = egyenletesség (evenness)

IRODALOM—LITERATURE

CLIFFORD, H. T.—WILLIAMS, W. T. 1976: Similarity measures. — In.: Pattern analysis in agricultural science (ed. WILLIAMS, W. T.), CSIRO, Melbourne.

FEKETE, G.—TUBA, Z.—PRÉCSÉNYI, I. 1980: Niche studies on some plant species of a grassland community. VII. — Acta Bot. Hung. 26: 269—297.

GRASSELE, J. F.—PATIL, G. P.—SMITH, W. K.—TAILLIE, C. (eds.) 1979: Ecological diversity in theory and practice. — Internat. Coop. Publ. House, Fairland.

IZSÁK, J. 1989: A klasszikus diverzitási vizsgálatokkal rokon kutatási irányzatokról. — Abstr. Bot. 13:99—110.

JUHÁSZ-NAGY P. 1973: A növényzet szerkezet vizsgálata: új modellek 2. rész. — Bot. Közlem. 60:35—41.

KOLASA, J.—BIESIACKA E. 1984: Diversity concept in ecology. — Acta Biotheor. 33:145—162.

MAGURRAN, A. E. 1988: Ecological diversity and its measurements. — Croom Helm, London.

MARGALEF, R. 1968: Perspectives in ecological theory. — Univ. Chicago Press, Chicago.

MÉSZÁROS, I. 1988: Strukturális és ökofiziológiai jellemzők másodlagos erdőszegélyekben. — Kand. Ért. Tézisei, p. 1—13, Debrecen.

MÉSZÁROS, I.—JAKUCS, P.—PRÉCSÉNYI, I. 1981: Diversity and niche changes of shrub species within forest margin. — Acta Bot. Hung. 27:421—437.

NOSEK, J. 1976: Comparative analysis of some diversity functions under different conditions of sampling in sandy meadow. — Acta Bot. Hung. 22:415—436.

ODUM, E. P. 1959: Fundamentals of ecology. — 2nd ed. Saunders, Philadelphia.

PATIL, G. P.—TAILLIE, C. 1982: Diversity as a concept and its measurement. — JASA 77:548—561.

PEET, R. K. 1974: The measurement of species diversity. — Ann. Rev. Ecol. Syst. 5:285—307.

PIELOU, E. C. 1975: Ecological diversity. — Wiley, New York.

PRÉCSÉNYI I.—NYAKAS A.—BALOGH I. 1993: Néhány pázsitfű zászlóslevelének szöveti diverzitása. — Bot. Közlem. 80.

SUGIHARA, G. 1982: Comment. — JASA 77:564—565.

SHAFI, M. J.—YARRANTON, G. A. 1973: Diversity, floristic richness and species evenness during a secondary (postfire) succession. — Ecology 54:897—902.

WHITTAKER, R. H. 1965: Dominance and diversity in land plant communities. — Science 147:250—260.

WHITTAKER, R. H. 1972: Evolution and measurement of species diversity. — Taxon 21:213—251.

WILLIAMS, C. B. 1964: Patterns in the balance of nature and related problems in quantitative ecology. — Acad. Press, London.

ZÓLYOMI B.—PRÉCSÉNYI I.—BODNÁR T.—VADKERTI E. 1988: Az ökológiai indikátorszámok mintázatának változása szukcesszió alatt.—Bot. Közlem. 74—75: 101—109.

ON THE BIOLOGICAL DIVERSITY

I. Précsényi—K. Horváth*

Surveing the literature concerning diversity we found the definition of diversity is still lacking. Therefore the authors propose a definition of biological diversity as follows: biological diversity is the distribution of characteristics of elements of a set, containing biological elements defined by the experts, over non-overlapping categories.

(Cím—Adress: Budapest, Villányi út 10., H-1117; * PATE Növénytani és Növényélettani Tanszék, Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15—17., H-9200, Hungary)

Bot. Közlem. 80. kötet 2. füzet 1993.

HÍREK

1990—1992

Összeállította: PRISZTER SZANISZLÓ

Halottaink

MÁTYÁS VILMOS erdészbotanikus, a nagy hazai Quercus-monográfia összeállítója; † 1986. júl. 2-án, Sopronban, 76 éves korában (rövid méltatása CSAPODY I.-tól: Az Erdő, 1986: 434.);

KOVÁCS ERVIN növényfiziológus és genetikus, a biol. tud. kandidátusa, egyet. docens, a MBT Botanikai Szakosztály B. szekciójának elnöke; † 1987. okt. 2-án, Budapesten;

JUHÁSZ LAJOS flórakutató, főisk. tanár; † 1987. okt. 22-én, Egerben;

HORTOBÁGYI TIBOR algológus, ny. egyet. tanár, a biol. tud. doktora, az MBT többszörös tisztségviselője; † 1990. ápr. 16-án, Budapesten, 79 éves korában (megemlékezés PADISÁK I. és H. EBERHARDTÓL: Bot. Közlem. 79/2. 1992./1993/: 99—120.);

VÁGUJFALVI DEZSŐ növényfiziológus és biokémikus, tud. főmunkatárs, c. egyet. docens, a Bot. Közlem. szerkesztőbizottságának tagja; 1990. jún. 12-én, Budapesten, 59 éves korában (megemlékezés SZ. Z.-tól: Bot. Közlem. 77. 1990./1992/: 179—181.);

VÖRÖS JÓZSEF mikológus, c. egyet. tanár, a biol. tud. doktora; † 1991. márc. 22-én, Budapesten, 62 éves korában;

HORVÁTH ERNŐ paleobotanikus és muzeológus, a Savaria Múzeum osztályvezetője, a Jeli (majd Vas megyei) Napok szervezője és vezetője; † 1991. május 24-én, Szombathelyen, 62 éves korában (megemlékezés PAPP J.-től: „Savaria" 20/2. 1992: 13—18.; bibliográfia BALOGH L.-tól: uo. 19—22.);

HORNOK LÁSZLÓ agrobotanikus, tszv. egyet. docens, a mezőgazd. tud. kandidátusa; † 1991. dec. 26-án, Budapesten, 50 éves korában;

KISS ISTVÁN algológus és hidrológus; ny. tanszékvezető főiskolai tanár, a biol. tud. kandidátusa; † 1990. ápr. 18-án Szegeden, 80 éves korában (megemlékezés DÓZSA J.-tól: Tiscia, Szeged 25. 1990. 83—86.); PADISÁK J., ÁCS É. és KOVÁCS K.-tól: Bot. Közlem. 80/2. 1993: 89—98;

SÁRKÁNY SÁNDORNÉ KISS IRÉN középiskolai tanár, biológus, a Gyógynövény Kísérleti Intézet (Kolozsvár és Budapest), majd a Gyógynövény Kutató Intézet (Budapest) tud. munkatársa, a KERMI osztályvezetője, az ELTE Alkalmazott Növénytani és Szövetfejlődési Tanszék külső munkatársa; gyógynövénykutató és -nemesítő, a KABAY-emlékérem kitüntetettje; † 1992. febr. 7-én, Budapesten, 75 éves korában;

VÁCZY KÁLMÁN jogi doktor, ügyvéd, majd botanikus, a kolozsvári Biol. Kut. Int. ny. tud. munkatársa, az utrechti Intern. Assoc. for Plant Taxonomy tagja; a nagy román flóramű (Flora RPR) szerk. bizottsági tagja, valamint a XII—XIII. kötetek szerzőtársa, egy 7 nyelvű botanikai szótár (Bukarest, 1980) összeállítója; † 1992. máj. 12-én, Kolozsvárott, 80 éves korában (megemlékezések kolozsvári, bukaresti és budapesti periodikákban).

2. Tudományos minősítések

A biológiai tudományok kandidátusa fokozatot 1990-ben PADISÁK JUDIT, SZABÓ MARGIT és ZÁMBORINÉ NÉMETI ÉVA, 1991-ben BALÁZSY SÁNDOR, FARKAS EDIT és TURCSÁNYI GÁBOR, 1992-ben LESS NÁNDOR és VIRÁGH KLÁRA nyerték el; — a biológiai tudományok doktora lett HORVÁT ADOLF OLIVÉR (1991).

3. Külföldi kongresszusok és előadások

(e=előadás, p=poszter, t. e.=társszerzős előadás, t. p.=társszerzős poszter)

1990

I. 1—4. Kairó, 2nd Arab Conference of Medicinal Plants: VARGA E. (t. e.), HÉTHELYI I.-NÉ, HUBAY R., KERTÉSZ I.;

IV. 8—12. Varsó, 33th Intern. Association for Vegetation Science, „Vegetation processes as subject of geobotanical map" szimpózium: BARTHA S. (p), FEKETE G., HORVÁTH F. (e), MOLNÁR E., VIRÁGH K.;

IV. 17—20. Barcelona, 2nd Intern. Symposium on Applied Mass Spectrometry in the Health Sciences: HÉTHELYI I.-né (t. e.);

V. 26—31. Frankfurt/M., III. Intern. Senckenberg Konferenze: HABLY L. (e);

VI. 7—12. Plovdiv (Bulgária), „A Szocialista Országok Akadémiáinak Ökológiai Együttműködése" kongresszus: NÉMETH F. (e);
VI. 24—29. Havanna, Latin-Amerikai Botanikai Kongresszus: BORHIDI A. (e, a plenáris ülésen; egyben a növényföldrajzi szekció elnöke), FARKAS E. (p), KÓSA G.;
VI. 25—29. Smolenice (Csehszlovákia), „A zöldalgák biológiája és taxonomiája" kongresszus: PADISÁK J. (e);
VI. 25—30. Kirovszk (Szovjetunió), a CEBWG (Közép- és Kelet-európai Briológusok VII. Kongresszusa: ORBÁN S. (2 e), PAPP B. (p), RAJCZY M. (p);
VII. 15—19. Columbus, Ohio (USA), CODATA 90. Kongresszus: BORHIDI A. (e);
VII. 17—22. Bonn, Intern. Joint Symposium of Pharmacognosy: KÉRY Á. (2 t. p.), PETRI G. (2 t. p.), TURIÁK GY. (t. p.);
VII. 26—28. Lahti (Finnország), 21st. Intern. Symposium on Essential Oils: PETRI G. (2 t. p.);
VIII. 5—10. Umea (Svédország), 7th Congress of the FESPP: ZSOLDOS F. (e);
VIII. 22—30. Yokohama (Japán), V. Intern. Congress of Ecology: BORHIDI A. (e); FEKETE G. (t. e.);
VIII. 12—19. San Francisco, 11. Nemzetközi Kovaalga Szimpózium: KISS KEVE T. (t. p.);
VIII. 27—IX. 3. Regensburg, IV. Nemzetközi Mikológiai Kongresszus: FARKAS E., GÖNCZÖL J., LOCSMÁNDI CS., LŐKÖS L., RÉVAY Á., VASAS G. (mind p);
VIII. 28.—IX. 3. Brno, A Csehszlovák Botanikus Kertek 24. Tanácskozása: DÁNOS B., JENSER GY., LÁSZLÓ BENCSIK Á.;
VIII. 28—IX. 3. Firenze, XIII. ISHS Konferencia: BERNÁTH J. (e), DOBOS É., FÖLDESI D., JÁMBOR É., TÉTÉNYI P., ZÁMBORINÉ NÉMETH É.;
IX. 3—7. Kassa, XXIth ESNA Meeting: ZSOLDOS F. (e);
IX. 24—29. az IAD (Nemzetközi Dunakutató Munkaközösség) Konferenciája: RÁTH T.-né
XI. 13—15. Passau, Research on Forest Decline in Eastern Central Europe and Bavaria c. szimpózium: JAKUCS P. (e);
XI. 16. Illmitz (Ausztria), a XVI. Neusiedler-See Tagung: PADISÁK J. (e);
XI. 28—30. Berlin, a Víz-, Talaj- és Levegő-higiéniai Szövetségi Hivatal Konferenciája: PADISÁK J. (e);

1991

IV. 4—11. Zomba (Malawi), az AETFAT (Association pour l'étude taxonomique de la flore d'Afrique tropical) XIII. Kongresszusa: PÓCS T. (e);
IV. 22—26. Montpellier (Franciaország), IVth Intern. Rangeland Congress: TÖRÖK K. (p);
IV. 22—29. Tbiliszi, IV. Intern. Conference of the European-Mediterranean Division of the IABG: BORHIDI A. (a konferencia elnöke; nyitó előadása: Botanical Gardens, Changing World, New Challenges);
V. 20—24. Firenze, 1st European Symposium on Terrestrial Ecosystems, Forest and Woodland; FENYVESI A., HORVÁTH F. (e), MÉSZÁROS I., SOMOGYI Z., ZÓLYOMI B. (e);
V. 26—29. Düsseldorf (Németország), Intern. Symposium on „Use of algae for monitoring rivers": ÁCS É., PADISÁK J. és RAJCZY M. (t. e.);
VI. 19—22. Davis, California (USA), Intern. Conference on Serpentine Ecology: BORHIDI A. (e);
IX. 2—6. Wien, ISSR 3rd Symposium on Root Ecology and its Practical Application: LÁNG E. (t. e.);
IX. 10—15. Lancaster (Anglia), British Ecological Society Symposium: TURCSÁNYI G. (t. e.);
IX. 16—20. C. Budejovice (Csehszlovákia), 6th. Intern. Conference Bioindicatores Deteriorisationis Regionis: TURCSÁNYI G. (t. e.);
IX. 16—22. Kiev, IAD (Intern. Arbeitstagung der Donauforschung) 29. Munkaülése: ÁCS É. (t. e.);
IX. 18—24. Wien, Paneuropean Paleobotanical Congress: BARACKA M. (e), HABLY L. (e);
IX. 24—27. Douai (Franciaország), XI. Colloque des Diatomistes Françaises: ACS É. és RAJCZY M. (t. e.);
IX. Wien, Gyökérökológiai Konferencia: HAHN I., KALAPOS T., LÁNG É.;
X. 4—14. Beijing (Kína), Workshop on Vegetation — Climate Interactions: PODANI J. (5 e);
X. 14—15. Illmitz (Ausztria), 17. Neusiedler-see Tagung: PADISÁK J. (t. e.);
X. 14—18. Stuttgart, Workshop on European Science Foundation: KOMLÓDI M. (e);
X. 29—XI. 1. Smolenice (Csehszlovákia), IVth. Bryological and Lichenological Dais in Czecho-Slovakia: FARKAS E. (t. p.), TÓTH Z. (p);
XI. 5.—9. Playa Girón (Kuba), ZAPATA 91. Conferencia sobre la ecologia y uso racional de los humedales tropicales: BORHIDI A. (e; egyben a növényföldrajzi szekció elnöke is);
XI. 25—27. Berlin, East-West Symposium on Contamined Areas in Eastern Europe: Cs. SZABÓ M. (t. e.).

1992

IV. 23. Arles (Franciaország), EPD Workshop: MEDZIHRADSZKY ZS. (e)
V. 10—16. Párizs, 15th Congress of European Academy of Allergology and Clinical Immunology: JÁRAY-KOMLÓDI M. (t. e.)
V. 15—16. Tirgu-Mures (Románia), XVIII-A Sesiune Annual de valorificare a cercetarii stiintifice: HOHMANN J. (t. e.)
VI. 3—5. Monks Wood (Anglia), CORINE Biotopes PHARE Workshop: HORVÁTH F.
VI. 8—11. Lahti (Finnország), 14th General Meeting of the European Grassland Federation: LÁNG E. (t. e.)
VI. 12. Bécs, Padiastrische Forschungstagung: JÁRAI-KOMLÓDI M. (t. e.)
VIII. 16—20. Silkeborg (Dánia), Intern. Conference on Shallow Lakes: DOKULIL M. (t. e.)

VIII. 18—23. Olomouc — Nyitra (Szlovákia), Intern. Symposium on Amaranth as a food and medicinal crop: WALKOVSZKY A. (t. e.)
VIII. 21—27. Barcelona, 25th SIL Intern. Congress: ÁCS É. és BUCZKÓ K. (t. e.), PADISÁK J. (2 t. e.), PAPP B. (e)
VIII. 23—28. Antwerpen, 8th FESPP Congress: SZABÓ M. (p), ZSOLDOS F. (e)
VIII. 30—IX. 3. Párizs, 4th IOP Conference: BARBACKA M. (e), HABLY L. (e)
VIII. 30—IX. 4. Lund (Svédország), IAL 2nd Intern. Lichenological Symposium: L. FARKAS E. (e, p), LŐKÖS L. (t. e.), MÁZSA K. (e)
VIII. 30—IX. 5. Renesse (Hollandia), 12th Intern. Diatom Symposium: ÁCS É. (t. e.)
IX. 1—5. Trieste, GA: KÉRY A. és mt. (t. e.), SZŐKE É. és mt. (t. e.)
IX. 6—11. Tiberias (Izrael), 3rd INA Symposium: ZSOLDOS F. (e)
IX. 6—12. Aix-en-Provençe (Franciaország), 8th Intern. Palynological Congress: JÁRAI-KOMLÓDI M. (2 t. e.)
IX. 7—12. Marseille, 6th European Ecological Congress: LÁNG E. (t. e.), MÉSZÁROS I. (t. e.), MOLNÁR E. (p), PADISÁK J. (e), TÖRÖK K. (p), VIRÁGH K. (e)
IX. 9—12. Aichincruive AYR (Skócia), 23rd Intern. Symposium on Essential Oils: LEMBERKOVICS É., PÉNZES L., ROCKENBAUER P. (t. e.)
IX. 10—13. München, Intern. Congress on Phytotherapy: HOHMANN J., NAGY G. és TÓTH L. (t. e.)
IX. 14—20. Krknose (Csehország), Intern. Symposium on the Clonal Growth and Biodiversity: BARTHA S. (p)
IX. 15. Pozsony (Szlovákia), Intern. Paleobotanical Symposium: HABLY L. (e)
IX. 16—19. Giessen (Németország), Magnesium Symposium: SZŐKE É. (t. e.)
IX. 18. Firenze, 150 HCI Botanical Collections and Scientific Research: BUNKE ZS. (e)
IX. 21—26. Sanghai, 35th IAVS Symposium on Applied Vegetation Ecology: FEKETE G. (t. e.), TÖRÖK K. (t. e.)
IX. 26. Güssing (Ausztria), a Nemzetközi Clusius Társaság közgyűlése: CSAPODY I. (e)
IX. 28—X. 2. Kiel (Németország), ISEM's 8th Intern. Conference on the State on the Art in Ecological Modelling: HORVÁTH F.
IX. 29—X. 1. Morges (Svájc), 5th Inter. Conference on Environmental Contamination: MÉSZÁROS I. (t. e.)
X. 4—8. Bécs, 12th Intern. Congress of Flavours, Frangances and Essential Oils: LEMBERKOVICS É. (t. e.)
X. 7—9. Amszterdam, 1st European Congress of Pharmaceutical Sciences: HOHMANN J. (t. e.)
X. 26—29. Toledo: IAVS Symposium on the State of the Art in Vegetation Science: BARTHA S. (e, p), VIRÁGH K. (p)

4. Külföldi kutató- és tanulmányutak

Anglia 1991: LÁNG E.; 1992: KERESZTY Z., LŐKÖS L. és LŐKÖSNÉ FARKAS E. (London, Natural History Museum, 1 év), MOLNÁR ZS. (Nottingham University, 9 hónap), TÖRÖK K., WALKOVSZKY A.
Ausztria 1990: BERNÁTH J., CSAPODY I., PADISÁK J., TÉTÉNYI T., ZSOLDOS F.; 1991: CZIMBER GY., CSAPODY I., PADISÁK J., PRISZTER SZ., ZSOLDOS F.; 1992: NAGY G. (Wien 3 hó), CSAPODY I., HABLY L., JEANPLONG J., LÁNG E., PADISÁK J., PRISZTER SZ., ZSOLDOS F.
Belgium 1992: PÉCSVÁRADI A. (előadás is)
Bulgária 1990: FEKETE G., FÖLDESI D.
Csehszlovákia 1990: HABLY L., MIKLÓSSY-VÁRI V. (Nova Straz, előadás), PRISZTER SZ.; 1991: HABLY L., PRISZTER SZ.
Finnország 1992: DOBOLY K.
Franciaország 1991: KISS K. T.; 1992: MEDZIHRADSZKY ZS.
Görögország 1991: PAPP B.; 1992: PAPP B., PÓCS T.
Hollandia 1991: BARTHA S., HORVÁTH F., VIRÁGH K.; 1992: RAJCZY M.
Izrael 1992: KERESZTY Z.
Jugoszlávia 1990: MIKLÓSSY-VÁRY V.; 1991: RÁTH T.-NÉ
Kenya 1992: PÓCS T. (az ELTE 1 hónapos terepgyakorlat vezetője, kutatott az indiai-óceáni Comoro-szigeteken is)
Korea (Észak-) 1990: KÓSA G.; 1991: ÁCS É., LOCSMÁNDI CS., VASAS G.
Kuba 1990: FARKAS E., KÓSA G.
Lengyelország 1990: BARBACKA M., HABLY L.; 1991: BARBACKA M., GERENCSÉR L., JENSER GY., KÓSA G., KOVÁTS D.
Mongólia 1991: NÉMETH F.
Németország 1990: ALMÁDI L., ÁCS É., FARKAS E., HABLY L., OLÁH L., PAPP B., PETRI G.; 1991: KALAPOS T., KERESZTY Z., KISS K. T., KOVÁCS M., SZABÓ I., PÉCSVÁRADI A. (10 hónap), PRISZTER SZ., TURCSÁNYI G.; 1992: PÉCSVÁRADI A., SZABÓ M., TARI I. (előadás is), ZSOLDOS F.
Olaszország 1990: KÁRY Á., MARCZAL G., NAGY É., PÁLFI Z., SZŐKE É.; 1991: SZABÓ I.; 1992: BUNKE ZS., SZABÓ M., TARJ I.
Oroszország 1990: SZŐKE É.
Örményország 1991: PAPP B., RAJCZY M.
Spanyolország 1992; HABLY L.
Svájc 1990: SZŐKE É.; 1991: SZOLLÁT GY.
Svédország 1990: FARKAS E., MARSCHALL Z.; 1991: TÓTH Z. (3 hónap, előadás is); 1992: BARBACKA M., LŐKÖS L.

Szlovákia 1992: PRISZTER SZ.
Tadzsikisztán 1991: KÓSA G.
Tanzánia 1990: KÓSA G.; 1991: Kis G.; PÓCS T. (afrikai kutatóútjai: Zaire, Tanzánia, Ruanda, Malawi Comoro-szigetek)
Ukrajna 1991: ÁCS É., SZUJKÓ-LACZA J.; 1992: LENDVAI G., MOLNÁR E., RÉDEI T., SZUJKÓ-LACZA J.
USA 1992: BARTHA S. (3 hónap), LENDVAI G. (10 hónap), WALKOVSZKY A.
Üzbegisztán 1992: KÓSA G.

5. Hazai rendezvények

1990

III. 29. Bp., SOTE Gyógynövény- és Drogismereti Intézet alapításának 75. évfordulója alkalmából rendezett tudományos ülés
IV. 17—19. Esztergom, XII. Orsz. Gyógyszeranalitikai Kollokvium
IV. 24—26. Pécs, IVth Symposium in the Analysis of Steroids
V. 16. Bp., MTA Biológiai Osztály ülése
V. 23. Bp., MTA együttes közgyűlési osztályülés: „Föld, környezet, gazdasági élet"
V. 30—31. Szeged, „A Biotechnológia Perspektívái" nemzetközi szimpózium
VI. 6—7. Bp., II. Intern. Congress on Cosmetics and House
VII. 2—6. Bp., 15th Intern. Biometric Conference
VIII. 17. Pécs, II. Növényanatómus Napok
VIII. 22—24. Debrecen, VII. Gyógyszerkutatási Konferencia
VIII. 23—25. Nyíregyháza, MBT XIX. Vándorgyűlése
VIII. 27—29. Szombathely, Intern. Bioflavonoid Symposium
IX. 3—4. Eger, Orsz. Fotoszintézis Konferencia
IX. 4—6. Budakalász — Bp., a Gyógynövény Kutató Intézet fennállása 75 éves jubileumán rendezett nemzetközi szimpózium
IX. 18—19. Verőcemaros, MTESZ Környezetvédelmi Bizottság (Biomanipuláció a vízhasznosításban)
X. 2—3. Balatonfüred, a MTA Terpenoidkémiai Munkabizottság tud. ülése
X. 8—10. Hévíz, 12. Orsz. Gyógyszertechnológiai Konferencia
XI. 7—8. Bp., Lippai János Tudományos Emlékülés
(X—XI. Az MBT tisztújításokat l. a 8. Egyéb hírek alatt)

1991

II. 26—27. Bp., Növényvédelmi Tud. Napok (MAE)
IV. 15—17. Debrecen, Intern. Symposium on Ecological Approaches of Environmental Chemicals
V. 7. Bp., „20 éves a Szegedi Biológiai Központ" (MTA)
V. 17—19. MBT Pedagógiai Csoport tavaszi terepgyakorlata (Zselic)
VI. 9—11. és VII. 5—15. Baja, 8th Workshop of the Intern. Association of Phytoplankton Taxonomy and Ecology
VII. 4—7. Keszthely, II. Magyar Ökológus Kongresszus
VII. 10—12. Szeged, IV. Magyar Növényélettani Kongresszus
VIII. 15—17. Mosonmagyaróvár, 34. Orsz. Biológus Napok
VIII. 21—24. Bp., a MBT Botanikai Szakosztályának Centenáriuma. (A jubileumi ülésszak teljes anyaga a Bot Közlem. 78. kötetének Supplementumaként 1992-ben megjelent, 136 oldal terjedelemben.)
VIII. 26—30. Eger, IAVS 34th Symposium on „Mechanisms in Vegetation Dynamics"
VIII. 27—30. Tihany, 35. Hidrobiológus Napok
VIII. 29—30. Keszthely, VI. Magyar Növényanatómiai Szimpózium
IX. 12—14. Verőcemaros, MTESZ Környezetvédelmi Bizottság (Magyar szikesek)
IX. 28—29. MBT Pedagógiai Csoport őszi terepgyakorlata (Vértes)
X. 21. Bp., ELTE Múzeum krt.: KITAIBEL PÁL és SOÓ REZSŐ emléktábláinak felavató ünnepsége
X. 24—25. Szeged, „Sugárzástechnika az Élelmiszeriparban és a Mezőgazdaságban" szimpózium
XII. 5. Mosonmagyaróvár, a Növénytermelési Kísérleti Állomás 100 éve c. jubileumi rendezvény

1992

IV. 4—5. Bp., „A természetvédelem 2000-ben" MTA konferencia
IV. 24—26. Mosonmagyaróvár, a „Kitaibel Pál Középiskolai Biológiai Tanulmányi Verseny 17. orsz. döntője (Kitaibel-emlékplakettek átadása is)
V. 5. Bp., „A tudomány a hazai környezetért" MTA konferencia
V. 6. Bp., „A környezet és az egészségvédelemi összefüggése" MTA együttes osztályülés
V. 18. Bp., „Paleobotanika és környezet" MTA előadás
V. 27., Vácrátót, „Az MTA Ökológiai és Botanikai Kutató Intézete, 1952—1992" ünnepi emlékülés (15 oldalas ismertető kiadvány is megjelent)
VI. 25—27. Mosonmagyaróvár, Szigetközi Tudományos Napok
VII. 5—8. Szeged, FESPP Workshop on the Environmental Factors Affecting Photosystem II.
VIII. 16—18. Bp., 3. Magyar Orvostudományi Találkozó
VIII. 17—19. Baja, 35. Országos Biológus Napok

VIII. 21—22. Nyíregyháza, a Bessenyei György Tanárképző Főiskola Botanikus Kertjében épült új kaktusz- és pálmaház átadása és tudományos ülésszak (majd a nyírségi tanulmányi kirándulás)
VIII. 24—26. Bp., Clauder Ottó emlékverseny
VIII. 26—28. Kecskemét, a MBT XX. Vándorgyűlése
VIII. 28. Debrecen, III. Növényanatómus Nap
IX. 30—X. 2. Székesfehérvár, 8. Magyar Gyógynövény Konferencia és 3. Magyar Fitoterápiás Konferencia
X. 7—9. Tihany, 34. Hidrobiológus Napok
X. 12—13. Szarvas, Gróf Bolza Pál tudományos emlékülés az Arborétumban
X. 16—17. Sopron, a Kitaibel Pál természettudományos Asztaltársaság emlékülése Aumüller István Clusius-kutató tiszteletére; Eisenstadtban (Kismarton) sírjának megkoszorúzására
X. 28—30. Szeged, Ökológiai Napok
XI. 2—6. Vácrátót, GIS alkalmazása a vegetációkutatásban
XI. 4—5. Bp., Lippay János Tudományos Ülésszak (KÉE)
XI. 6. Bp., A MBT Botanikai Szakosztálya és a M. Algológiai Társaság ünnepi ülése SZEMES GÁBOR és UHERKOVICH GÁBOR algakutatók 85. ill. 80. születésnapja tiszteletére (l. KISS KEVE T. és SCHMIDT A. előadásait, Bot. Közlem. 80. 1993: 1—7.)
XI. 25—28. Hajdúszoboszló, III. Magyar Természetgyógyászati Szimpózium
XII. 10—11. Bp., „A magyar természettudományos és orvosi kutatás, valamint az ipar nemzetközi kapcsolatai", MTESZ országos ankét

6. Kiállítások

1990

SOÓ REZSŐ életének és filatéliai tevékenységének számos emléke szerepel a budapesti Bélyegmúzeum állandó kiállításain. Külön tárlóban láthatók filatéliai relikviái (11 bélyegkiállítási plakett és filatelista díjai, az Amerikai Filatéliai Társaság tiszteletbeli tagsági oklevele, a hazai Kitaibel-bélyegsor kiadatásai javaslata és lektorálása), továbbá számos személyes emléktárgya (Sub auspiciis-gyűrű: 1923; akadémiai tagsági oklevél: 1947, két Kossuth-díj: 1951, 1954; 25 éves tanári emlékérem: 1954; 60. születésnapját köszöntő debreceni tanítványai: 1964).

CSAPODY VERA 100. születésnapján (1990. márc. 29.) a Term. tud. Múzeum Növénytára előcsarnokában tablót állítottak (BUNKE Zs. munkája); egy másik tablón (szintén BUNKE Zs. összeállítása) szerepelt az ELTE TTK Botanikus Kertjének kiállításán több botanikus kerti orchideafestménye; — A farkasréti temetőben sírját a volt iskolájának (Sophianum) munkatársai koszorúzták meg; — A Csapody Vera Növénybarát Kör (mely 1986 januárja óta viseli ezt a nevet) előadóestjén PRISZTER SZ. emlékezett meg a TIT Stúdióban a Kör névadójának életútjáról és munkásságáról, bemutatva több eredeti akvarelljét is; — a M. Televízió márc. 25-én sugárzott róla rövid megemlékezést, míg a M. Rádió ápr. 1-én a Vele és BALOGH JÁNOSsal készült interjút közvetítette, a „Virágok varázslója" címen.

1991

V. 2. „A természetes kert" kiállítás a M. Mezőgazdasági Múzeumban
V. 6—27. SADLER JÓZSEF emlékkiállítás a Term. tud. Múzeum Növénytárában, születése 200-ik évfordulóján
VII. 4. HAYNALD LAJOS emlékkiállítás a M. Nemzeti Múzeumban, a bíboros érsek halála 100. évfordulóján. Az anyag zömét a Term. tud. Múzeum Növénytársa és a Tudománytörténeti Gyűjtemény szolgáltatta. Kiállításra került a M. Nemzeti Galériában őrzött MUNKÁCSY festette képmás is. A kiállítás záró napján énekkari hangversenyt rendeztek. A kalocsai HAYNALD-ünnepségen a Növénytárat SZUJKÓNÉ LACZA J. képviselte. — Aug. 22-én a MBT Botanikai Szakosztálya rendezett (külföldi meghívottak részvételével) HAYNALD-centenáriumi emlékülést. — HAYNALD szülővárosában, Szécsényben a városi KUBINYI FERENC Múzeumban tartottak róla szept. 29-én megemlékezést (a Növénytár mecénását mint botanikust SZUJKÓNÉ LACZA J. méltatta).

Gombakiállítások:
IX. 29. (M. Nemzeti Múzeum); X. 23—26. (Kertészeti Egyetem); XI. 20. (Term. tud. Múzeum Növénytára)

1992

VI. 25—30. Mosonmagyaróvár, Kitaibel Pál kiállítás (KOVÁTS D.)
VIII. 17. Baja (az Orsz. Biológus Napok keretében), RICHTER ILONA Munkácsy-díjas grafikusművész kiállítása: A művészet a tudomány szolgálatában
IX. 17—20. Bp. (KÉE), Nemzetközi Dísznövény Kiállítás
XI. 6—XII. 31. Bp. (MTM, ÁCS É.), kiállítás UHERKOVICH G. 80. és SZEMES G. 85. születésnapja alkalmából
XI. 10. Szombathely (Berzsenyi D. Tanárképző Főiskola Növénytani és Rajz Tanszéke), „Virágos könyvjegyek" kiállítás és a 90 éves PETRY BÉLA rajzművész köszöntése
XII. 4. Bp. (MTM, SZOLLÁT GY.), kiállítás az 1992. évi magyar Izland Expedíció anyagából
Gombakiállítások (VASAS G. és LOCSMÁNDI CS.): VII. 1—X. 31. (Bp., KÉE)

7. Kitüntetések

1990

FEKETE GÁBOR akad. lev. tagot 60. születésnapja alkalmából a Magyar Népköztársaság aranykoszorúval ékesített csillagrendjével tüntették ki

a „Környezetvédelmi Világnap" alkalmából Pro Natura emlékéremmel tüntették ki ZÓLYOMI BÁLINT akadémikust; HORÁNSZKY ANDRÁS „Az Emberi Környezetért" kitüntető jelvényt kapta;

a MBT Jávorka Sándor-díját 1990-ben GULYÁS SÁNDOR nyerte el;

az ELTEn gyémántdiplomát vehetett át SÁRKÁNY SÁNDOR, aranydiplomát PRISZTER SZANISZLÓ (1990 18.).

1991

CSAPODY ISTVÁNt Pro Urbe Sopron emlékéremmel tüntették ki;

HORVÁT ADOLF OLIVÉRt Pécs város díszpolgárává választotta.

HORVÁT ADOLF OLIVÉR az ELTEn gyémántdiplomát kapott (XI. 3., vö. Új Ember, 1992. nov. 29.

ZSOLDOS FERENC tszv. egyet. tanár Akadémiai Díjban részesült

8. Egyéb hírek

1990. aug. 1-én a budapesti Margitszigeten (a Palatinus-stranddal szemben) SOÓ REZSŐ sétányt neveztek el. A sétány elején elhelyezett emlékkő felavatásán az MTA nevében VIDA G. tartott megemlékezést.

1991. I. 1-jével a Gyógynövény Kutató Intézet részvénytársasággá alakult. Az e nappal nyugállományba vonult TÉTÉNYI PÉTER igazgató utóda NYÍREDY SZABOLCS lett.

III. 1. Megalakult a MBT Környezet- és Természetvédelmi Szakosztálya.

Akadémiai székfoglalók: KONDOROSI ÁDÁM (Jelmolekulák szerepe a Rhizobium-növény szimbiózis kialakításában; V. 6.); ORLÓCI LÁSZLÓ (Kanada; Complexities and Scenarios in Bioenvironmental Analysis; VIII. 22.); BERCZIK ÁRPÁD (A hidrobiológia néhány lehetőségéről, vizeink védelmében; XII. 5.); JUHÁSZ-NAGY PÁL (A szünbiológiai modellezés új útjai).

IX. 1. SZABÓ T. ATTILA (a Természettudományi Múzeum Növénytárától kilépve) újra a szombathelyi Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszékét vezeti tovább, egyben a Főiskola igazgatóhelyettesi tisztét is betölti.

IX. 11. CSAPODY ISTVÁN ny. környezetvédelmi főfelügyelőt a soproni Erdészeti és Faipari Egyetem c. egyetemi tanárává nevezték ki.

X. 15. és XI. 20. A M. Biológiai Társaság tisztújításai során a Társaság új elnöke PÓCS TAMÁS, alelnöke FELFÖLDY LAJOS lett; a Botanikai Szakosztály új vezetősége: BABOS KÁROLY elnök, KISS KEVE TIHAMÉR titkár, PINTÉR ISTVÁN jegyző. Vezetőségi tagok: BAGI I., BUNKE ZS., GULYÁS S., HORÁNSZKY I., PRISZTER SZ., SÁRKÁNY S., SURÁNYI D. és SZABÓ T. A. lettek.

XI. 1. PÓCS TAMÁS sok éves afrikai távolléte után újra az egri ESZTERHÁZY KÁROLY Tanárképző Főis Növénytani Tanszékén dolgozik tovább.

XII. 16. A pécsi Janus Pannonius Tudományegyetem Tanárképző Karából megalakult annak T mészettudományi Kara. A Kar dékánja, valamint a Növénytani Tanszék vezetője BORHIDI ATTILA.

1991 végén önálló magyar Algológiai Társaság alakult, titkára KISS KEVE TIHAMÉR.

1992-től kezdődően a MBT maga jelenteti meg (az Akadémiai Kiadó helyett) a nagy múltú 3 folyóiratát, köztük a Botanikai Közleményeket is (szerkesztői GULYÁS SÁNDOR és ZSOLDOS FERENC, Szeged). Az MBT új (negyedik) folyóirata a Természetvédelmi Közlemények.

HORVÁT ADOLF OLIVÉRT 85. születésnapján, Pécsett (III. 6.) az Akadémiai Székházban a PAB, a JPTE, a MTESZ, a TIT, Pécs város polgármestere, H. F. LINSKENS (Nijmegen), továbbá számos hazai tisztelője és tanítványa köszöntötték.

PÓCS TAMÁSt a Norvég Tud. Akadémia tagjául választotta (V.).

Budapesten megalakult a Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége, a MABSZ (VI.).

1992 nyarán jelent meg a Kalocsai Érsekség és a TIT Kalocsai Tagszervezete kiadásában a „Haynald bíboros emlékezete" c. kiadvány, mely a centenárium alkalmából ott elhangzott előadásokat tartalmazza. A két növénytani vonatkozású cikk: HORVÁT A. O.: Haynald Lajos, a magyar florisztika legbőkezűbb mecénása (p. 49—54.); SZUJKÓ-LACZA J.: Haynald Lajos (1816—1891) botanikai hagyatéka a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában (p. 55—75.).

A soproni Kitaibel Pál Tudományos Asztaltársaságról CSAPODY ISTVÁN a következőket közli:

Az egykor Sopron vármegyéhez tartozó Nagymartonban (ma Mattersburg, Ausztria) született KITAIBEL PÁLról elnevezett Természettudományos Asztaltársaság alakult, 1934. október 2-án. Megalapítói (8 személy) orvosok, zoológusok és más természettudományok művelői voltak. Azt a célt tűzték ki, hogy KITAIBEL szellemében — a természettudományokat a legtágabban értelmezve — önálló kutatási eredményeiket a Társaság keretein belül ismertetik. A Társaság (eltekintve az 1944—47-es és 1957-66-os évek közötti kisebb megszakításoktól) a mai napig is folyamatosan működik Sopronban. A 400-i ülést 1991. dec. 17-én tartották meg. Jelenlegi tagjainak száma 32; megalakulásától kezdve összesen 107 tagja volt, közülük 54 már elhunyt, 17 külföldre távozott. Botanikusok közül a Társaságnak volt tagja BOKOR REZSŐ mikrobiológus, KÁRPÁTI ZOLTÁN kertészeti egyetemi tanár, MAGYAR PÁL erdész és MIKA FERENC. A Társaság üléseiről jegyzőkönyvek készültek; ezeknek három kötetét letétben a soproni Liszt Ferenc Múzeum őrzi.

ISSN 006—8144

TARTALOMJEGYZÉK

PADISÁK J.—ÁCS É.—KOVÁCS K.: In memoriam dr. Kiss István (1910—1990) 89
LENDVAI G.: Régi-új elem a magyar flórában: a borzas macskamenta *(Nepeta parviflora* M. BIEB.) 99
VOJTKÓ A.: A váci Naszály vegetációtérképe 103
JUHÁSZ L.—MADARÁSZ L.—VAS A.: A harangláb *(Aquilegia vulgaris* L.) előfordulása a Hajdúsági Erdőspusztákon 111
PENKSZA K.: Adatok Dalmácia flórájához 113
BAGI I.: Növényi növekedésformák. I. Elméleti alapok és tudománytörténeti megjegyzések 119
BÓDIS J.: A feketefenyő hatása nyílt dolomit sziklagyepre. I. Texturális változások 129
S. WOLCSÁNSZKY E.—DELY-DRASKOVITS Á.—VÁSÁRHELYI T.: Nádban fejlődő rovarok hatása a nádhajtás *(Phragmites communis)* szöveti felépítésére 141
JÁRAINÉ KOMLÓDI M.: Aeropalinológiai vizsgálatok Pakson, különös tekintettel a parlagfűre és más, allergiát okozó virágporszemekre és spórákra 151
PRÉCSÉNYI I.—NYAKAS A.—BALOGH I.: Néhány pázsitfű zászlós levelének szöveti diverzitása 163
NYAKAS A.—BALOGH I.—PRÉCSÉNYI I.: Két mikrotechnikai mérési módszer eredményének összehasonlítása 169
SIMAY E. I.: Budatétényben gyűjtött mikroszkópikus gombák 175
MÉSZÁROS S.: A xanton vegyületek evolúciós szerepének vizsgálata a Gentianaceae családban 183
PETHŐ M.: A ciklikus hidroxámsavak előfordulása kakaslábfű fajokban 191
SZABÓ L. GY.—BOTZ L.—M. BORDÁCS M.: A csicsóka *(Helianthus tuberosus* L.) nyugalmi állapotú gumójának fruktóztartalma, fruktánjainak kimutatása 199
CSINTALAN ZS.—MEENKS, J. L. D.—TUBA Z.: Kadmium- és ólomkezelt *Tortula ruralis* ökofiziológiai válaszai 205
SCHMIDT A.—PADISÁK J.: Beszámoló a 9. nemzetközi fitoplankton workshop-ról 217
Vitarovat: PRÉCSÉNYI I.—HORVÁTH K.: A biológiai diverzitásról 219
Hírek (1990—1992) 223

INDEX

PADISÁK, J.—ÁCS, É.—KOVÁCS, K.: In memoriam dr. István Kiss (1910—1990) 89
LENDVAI, G.: An old-new member of the Hungarian flora: *Nepeta parviflora* M. BIEB. 99
VOJTKÓ, A.: Vegetation map of the Naszály hill 103
JUHÁSZ, L.—MADARÁSZ, L.—VAS, A.: Occurrence of aquilegia *(Aquilegia vulgaris* L.) in Hajdúsági Erdőspuszták (Hungary) 111
PENKSZA, K.: Some floristic data on the flora of Dalmatia 113
BAGI, I.: Plant growth forms I. Theoretical basis and discipline historical remarks 119
BÓDIS, J.: Degradation of dolomite grassland communities due to *Pinus nigra* plantation I. Textural changes 129
S. WOLCSÁNSZKY, E.—DELY-DRASKOVICS, Á.—VÁSÁRHELYI, T.: The effect of insects on the tissues of reed *(Pragmites communis)* 141
JÁRAI-KOMLÓDI, M.: Pollen monitoring in Paks (Hungary) and detailed information about *Ambrosia,* the most allergenic pollen 151
PRÉCSÉNYI, I.—NYAKAS, A.—BALOGH, I.: Diversity of flay leaf blade tissues in some grasses 163
NYAKAS, A.—BALOGH, I.—PRÉCSÉNYI I.: Comparison of two microtechnical method for measuring the area of plant tissues 169
SIMAY, E. I.: Microscopic fungi collected in Budatétény (Hungary) 175
MÉSZÁROS, S.: Analysis of evolutionary significance of xanthone compounds in Gentianaceae 183
PETHŐ, M.: Occurrence of cyclic hydroxamic acids in barnyardgrass species 191
SZABÓ, L. GY.—BOTZ, L.—M. BORDÁCS M.: Fructose content and detection of fructans in dormant tubers of Jerusalem artichoke *(Helianthus tuberosus* L.) 199
CSINTALAN, ZS.—MEENKS, J. L. D.—TUBA, Z.: Ecophysiological effects of cadmium and lead on a moss species *(Tortula ruralis)* 205
SCHMIDT, A.—PADISÁK, J.: A report about the 9th International Phytoplancton Workshop 217
PRÉCSÉNYI, I.—HORVÁTH, K.: On the biological diversity 219