50 180

50 180 / 260

1-4. Lyt Suppl.

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁ[illegible]NIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK
[illegible]EI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS
BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti—Redigit
GULYÁS SÁNDOR

JAT KÖZPONTI KÖNYVTÁRA
Folyóiratok
SZEGED

Kötet—Tomus
78

Füzet—Fasciculi
1–2

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1991

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:

Dános Béla, Isépy István, Láng Edit, Maróti Mihály,

Priszter Szaniszló, Szujkóné Lacza Júlia, Vágújfalvi Dezső

Intézőbizottsági tagok (a fentieken kívül):

Fridvalszky Lóránt, Horánszky András, Kárpáti István,

Petri Gizella

A Botanikai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésein elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőkhöz (Gulyás Sándor, MTA Botanikai Kutatóintézete, 2163 Vácrátót, 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 idegen nyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (20—25 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: Reisenauer, H. M. 1978: Absorption and utilization of ammonium nitrogen by plants. — In: Nitrogen in the environment (D. R. Nielsen and J. G. McDonald, 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 rövid kivonat. Ezt az idegen nyelvű, elsősorban angol (vagy német, orosz stb.) összefoglalót, melynek terjedelme maximálisan 2 gépelt oldal, elkészítheti a szerző vagy a szerkesztőbizottság fordíttatja le. Az összefoglaló végén helyt kaphat a táblázatok, ábrák aláírásainak, fejléceinek fordítása 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 betűrások 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 szakszavak 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

50 180

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK
KÖZLEMÉNYEI
(COMMUNICATIONES SECTIONS BOTANICAE SOCIETATIS
BIOLOGICAE HUNGARICAE)

78. KÖTET 1—4. FÜZET

1991

Szerkesztők:

GULYÁS SÁNDOR

és

ZSOLDOS FERENC

Technikai szerkesztő:

MOLNÁR EDIT

1828

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1991

INDEX

(Összeállította: MOLNÁR EDIT)

ÁCS É.—BUCKÓ K.—LAKATOS GY.: A Velencei-tó és a Fertő nádbevonatának összehasonlító algológiai elővizsgálata — Comparative algological study of the reed-periphyton in Lake Velencei and Lake Fertő . . . 95

BABOS K.: A thyllis képződés és a fa egészségi állapota a *Quercus petraea* (MATT.) LIEBL. fafajnál — The formation of tyloses and state of health in the tree of *Quercus petraea* (MATT.) LIEBL. species . . . 179

BARTHA D.—GENCSI Z.: A barabási Kaszonyi-hegy vegetációja — The vegetation of Kaszonyi-hill at Barabás is Hungary . . . 5

LESS N.—HORVÁTH F.—LENDVAI G.—MATUS G.: A Hór-völgy környékének (Déli-Bükk) vegetációja — The vegetation of Hór valley and its surroundings (southern Bükk Mts., Hungary) 21

NAGY-TÓTH F.—RÓBERT E.: Moszatok a Somlyó–Csehi lápból — Occurance of algae in a bog near Somlyó–Csehi in Transylvania . . . 35

NÁDAS T.—CSÁNYI V.: A cönológiai szukcesszió replikatív elmélete — The replicative theory of ecological succession . . . 159

SCHMIDT A.—VÍZKELETI É.—MÁTYÁS K.—KISS K. T.: Adatok a *Dicloster acuatus* Jao, WEI et HU (Chlorococcales) magyarországi előfordulásáról — Records of *Dicloster acuatus* Jao, WEI et HU (Chlorococcales) in Hungary . . . 55

SURÁNYII D.: A ceglédi kistáj természeti értékei — Natural objects in the surrounding of Cegléd (Hungary) . . . 29

SZEKERES F.: Fenológiai vizsgálatok a nagy széltippan (*Apera spica-venti* L./P. B./) gyomnövényen — The development of *Apera spica-venti* L. (P. B.) . . . 113

TÖMÖSKÖZI M.—BRUNNER T.: Különféle metszésmódok hatása alma-, körte és cseresznyefák hajtásrendszerének kvantitatív alaktani és szövettani bélyegeire — The effect of different pruning methods on the quantitative morphological and histological characters of the crown of apple, pear and sweet cherry (*Malus domestica, Pyrus communis, Cerasus avium*) fruit trees . . . 173

VEISZ O.: A búza fagyállósága — The frost resistancee of wheat . . . 12

VETTER J.—SEREGÉLYESNÉ CSOMÓS Á.—NAGY G.: A *Trifolium* nemzetség ösztrogén hatású izoflavonjainak összehasonlító vizsgálata — Comparative study of isoflavonoids of oestrogenic effect in *Trifolium* genus . . . 137

VÍZKELETI É.—KISS B.: A kis-Balaton védőrendszer I. ütemének („Hidvégi-tó") algológiai vizsgálata 1985—1988 között . . . 67

Egyéb közlemények — Miscellanies

KOLTAY A.: Dr. Máthé Imre akadémikus 80 éves — Professor Imre Máthé is 80 year old . . . 1

A IV. Magyar Növényélettani Kongresszus előadás és poszterösszefoglalói — Abstracts on the 4th Congress of Hungarian Plant Physiology . . . 187

Növénytani Szakülések . . . 151

Egyéb rendezvények beszámolói . . . 151

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

78. kötet 1—2. füzet 1991. január—június (megjelent 1992)

DR. MÁTHÉ IMRE AKADÉMIKUS 80 ÉVES

KOLTAY ALBERT

Tisztelettel és szeretettel köszönti az 1911. január 21-én született, a 80. évét betöltő dr. MÁTHÉ IMRE akadémikust a magyar botanikusok társadalma. Sikerekben gazdag, több évtizedes oktató- és kutatómunkájára számos tanítványa tekint fel büszkén.

Dr. MÁTHÉ IMRE Debrecenben született és tanulmányait is itt végezte. A Debreceni Református Főgimnáziumban került szoros kapcsolatba dr. HOFFER ANDRÁS tudós tanárával, aki felkeltette a természet iránti érdeklődését és

meghatározta további életútját. Egyetemista évei alatt SOÓ REZSŐ professzor mellett közreműködött a Debreceni Egyetem Botanikai Intézetének munkájában. 1933-ban „Summa cum laude" védte meg doktori disszertációját. 1938-tól 1941-ig a növénytani tanszéken dolgozott. SOÓ REZSŐ professzorral közös munkájaként jelent meg a Magyar flóraművek sorozatban a „Tiszántúl flórája" c. tanulmány. Sorsforduló volt pályáján, és egyben első lépés a mezőgazdasági botanika irányába, amikor meghívták a Pallagi Akadémiára a növénytan tanárának. Ekkor létesítette a Pallagi Agrobotanikus Kertet, amely híres lett nagy szójagyűjteményéről. Itt állította be első nagyobb kísérletét a szója-kukorica termesztésével.

Debreceni sikeres pályafutása 1949-ben a budapesti, ill. a gödöllői Agrártudományi Egyetemen folytatódott. A növénytani tanszéknek volt a tanszékvezető professzora. Két alkalommal az egyetem rektora lett.

Sokirányú elfoglaltsága mellett jutott ideje arra, hogy az oktatás mellett tanszékén irányítója legyen a növényföldrajzi, ökológia kutatásoknak.

Budapesten a tanszékhez tartozó botanikuskertet létesített, mely az oktatáshoz szükséges demonstrációs anyag bemutatása mellett különböző ökológiai kísérletek végzését is lehetővé tette. Itt végezték a fűtársítási kísérleteket.

Iskolateremtő oktatási, kutatási munkájára felfigyelve számos testületbe, mezőgazdasági bizottságba választották be, ill. kérték fel elnöknek. Szakmai és közéleti tevékenysége során 45 különböző megbízatásban viselt tagságot, ill. tisztséget. Átgondolt építő, konstruktív és csendes szavakkal elmondott véleményére és javaslataira mindig számítani lehetett. A Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Bizottsága felismerve munkásságának jelentőségét, 1954-ben az Akadémia levelező tagjává választotta, majd a következő évben Kossuth-díjjal tüntették ki.

Mivel 1956-ban az egyetem rektora volt, 1958-tól kényszerű okokból a Mezőgazdasági Minisztérium Gyógynövény Kutatóintézetébe került, majd 1964-ben az MTA Botanikai Kutatóintézetének tudományos tanácsadója lett. Ezeken a kutatóhelyeken teljesen új kutatást alapozott meg. A gyógynövények hatóanyagtartalmát vizsgálta a környezeti tényezőkkel összefüggésben.

Az UNESCO „Ember és a bioszféra" kutatási programja keretében az újszentmargitai erdősztyep-területen végzett fenológiai és produkcióbiológiai vizsgálatokat.

MÁTHÉ professzor nemzetközi kapcsolatai is igen kiterjedtek. Ezt számos tudományos útja és delegációban való részvétele jelzi. Aktív résztvevője volt a Nemzetközi Botanikai Kongresszusoknak: Edingburgh-ban, Seathle-ben,

Leningrádban. Jelen volt Tbilisziben a IV. nemzetközi illóolaj kongresszuson. Tagja volt Párizsban annak a magyar delegációnak, amely a Magyar Állami UNESCO Bizottság megalapítását készítette elő. Részt vett az IBP egyik zárókonferenciáján Rómában 1970-ben. Ugyanebben az évben a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagjává választotta. Az Akadémiai Kiadó tanácsadó tagja. A Botanikai Bizottság elnöke 1970—76 között. Dolgozott a Tudományos Minősítő Bizottság Biológiai albizottságában. JÁVORKA SÁNDOR halála óta ő volt a főszerkesztője a Kultúrflóra kiadványainak.

Eredményekben gazdag életútját jelzi a 306 megjelent publikáció. 80. életévének betöltése után több megbízatásától megvált, hogy mint tudományos szaktanácsadó segítse a következő generációt, de még napjainkban is jelentős szerepe van a magyarországi botanikai életben.

(Cím: Agrártudományi Egyetem, Növénytani és Növényélettani Tanszék, 2103 Gödöllő)

Bot. Közlem. 78. kötet 1—2. füzet 1991.

A BARABÁSI KASZONYI-HEGY VEGETÁCIÓJA

BARTHA DÉNES—GENCSI ZOLTÁN

1991. április 12.

Bevezetés

A Beregi-síkság északkeleti szegélyén szigetszerűen emelkednek ki a térszintből a Kárpátok vulkáni eredetű kisebb előhegyei. Ezekből hozzánk tartozik a tarpai Nagyhegy és a Kaszonyi-hegy barabási nyúlványa. Határainkon kívül esnek a többi kisebb vulkáni kúpok, mint a Zápszonyi-hegy, Nagybégányi-hegy és Dédai-hegy. A Kaszonyi-hegy hazai legmagasabb pontja 219 m tszfm, fő tömegét riolittufa és -breccsa adja, amelyek rétegződése szépen látszik a kőbányákban. A hegy lankásabb részein e kőzeteket mészmentes nyirok fedi, ez adott lehetőséget a szőlőkultúrák telepítéséhez (KULCSÁR, 1942—43). A többi fent említett vulkáni kúp hasonló felépítést mutat.

A Kaszonyi-hegyről florisztikai adatokat elsőként SIMON (1950, 1952, 1954) közölt, tanulmányaiban az itt élő montán elemekről adott áttekintést. A hegy legjellemzőbb és legkiterjedtebb társulásáról, a cseres-tölgyesről szintén az ő tollából (SIMON, 1957) kapunk ismertetést, két felvétel tabellájával kiegészítve. Napjainkban ENDES (1988) közölt mindössze két új florisztikai adatot erről a területről. A határon túli szigetszerű kúpok növényvilágáról FODOR (1960) nyújtott képet.

Felvételeinket az 1990-es évek vegetációs időszakában végeztük, célunk a Kaszonyi-hegy hazánk területére eső része vegetációs egységeinek elkülönítése, jellemzése, teljes körű feltárása volt. E munkánkkal elsősorban a Szatmár-beregi-sík arculatától eltérő növényvilágú Kaszonyi-hegy védetté nyilvánítását kívánjuk előkészíteni.

A növénytársulások jellemzése

A felvételezéseket Braun-Blanquet módszere szerint végeztük, a minimiareál az erdőtársulásokban egységesen 200 m^2, a gyeptársulásokban 25 m^2 volt. A flórajárásra (Samicum) nézve új taxonokat ! jellel jelöltük.

A növénytársulásokat vegetációtérképen ábrázoltuk (1. ábra). Terepi felvételeink és légifénykép alapján határoztuk meg a társulások határait. Egyéb, kis területen előforduló növénytársulások (pl. gyomtársulások) elkülönítésére nem nyílott mód, ám ezt nem is tartottuk szükségesnek.

Quercetum petraeae-cerris SOÓ subcarpaticum SIMON ap. SOÓ

A hegy déli—délkeleti lejtőin a legnagyobb területet foglalja el a cseres-tölgyes társulás (1. táblázat), állománya alig háborgatott. Lombkoronaszintjét a tölgyek közül csak a **Quercus petraea** ssp. **dalechampii** alkotja, a cser **(Quercus cerris)** teljesen hiányzik. Hasonló karakterű és struktúrájú állományokat találunk a Zempléni-hegység elsősorban déli részén (SIMON, 1977), szintén a cser jelenléte nélkül. A cserjeszint uralkodó fajai a fagyal **(Ligustrum vulgare)**, egybibés galagonya **(Crataegus monogyna)** és a tatár juhar **(Acer tataricum)**, valamint két kultúrszökevényt is találunk, a birset **(Cydonia oblonga)** és a házi berkenyét **(Sorbus domestica)**. A szőlőgazdálkodás már kevésbé teszi lehetővé a kultúrterületeken való fennmaradásukat, itt viszont — a zártabb állományokban is — kiválóan újul e két fafaj. A gyepszint, a Zempléni-hegységbeli állományokhoz hasonlóan, ám a többi középhegységbeli állománytól eltérően szegényesnek bizonyul. Legérdekesebb a **Lithospermum purpureo-coerulum** faciesei, melyek inkább a társulás előfordulási területének keleti felében találhatók. E cseres-tölgyes konstans fajának csak a **Quercus petraea** ssp. **dalechampii** tekinthető, szubkonstans fajok az **Ulmus minor, Acer campestre, Sorbus torminalis, Cydonia oblonga, Crataegus monogyna, Acer tataricum, Tanacetum corymbosum, Clinopodium vulgare, Sedum maximum** és **Lithospermum purpureo-coeruleum.** A konstans és szubkonstans fajok tekintetében is nagyfokú hasonlóság tapasztalható a Zempléni-hegységi cseres-tölgyesekhez (SIMON, 1977). A társulásra jellemző még a mohok és zuzmók teljes hiánya vagy kicsiny részesedése.

Quercetum petraeae-cerris SOÓ tilietosum tomentosae

A hegy keleti—északkeleti lejtőin a cseres-tölgyes ezüst hársas **(Tilia tomentosa)** szubasszociációi alakultak ki (2. táblázat). Bár az ezüst hárs előfordulása a Beregi-síkról (Mezőkaszony — SIMON, 1952; Beregdaróc: Közöserdő — SIMON, 1953) ismert volt, tömeges jelenlétét viszont senki sem feltételezte. Ám a helyi elnevezések (Szádok oldal, Szados hegy) és a múlt században említett hárskötélgyártók (LEHOCZKY, 1881) utalnak erre. Az ezüst hárs őshonossága alig vitatható, FEKETE-BLATTNY (1913) és BLATTNY (1913) legészakibb előfordulási helyének a Munkácstól északra fekvő Szerencsefalvát jelölik meg, a munkácsi és nagyszőllősi előhegyeken gyakorinak tartják e

fajt. Ezt később FODOR (1960) is megerősítette. Az Északkeleti-Kárpátok déli vulkanikus eredetű előhegyein az ezüst hárs kizárólag a szőlőkkel érintkező száraz tölgyesek lakója, a síkra sehol sem száll le. A Kaszonyi-hegy cseres-tölgyesének ezüst hársas szubasszociációi üde-félnedves termőhelyeken alakultak ki, gyepszintjéből hiányoznak a száraz gyepek és a száraz tölgyesek jellemzői fajai. Feltűnő a Fagetalia fajok nagy részaránya és a gyertyán **(Carpinus betulus),** illetve a madárcseresznye **(Cerasus avium)** teljes hiánya. E két fafaj és a gyepszint fajainak jelentős része a közeli beregdaróci Dédai-erdő gyertyános-kocsányos tölgyesében **(Querco robori — Carpinetum)** fellelhető.

Pulsatillo — Festucetum rupicolae (DOSTÁL) SOÓ festucetosum valesiacae SOÓ

Ez a társulás a felhagyott kőbányák peremén és egy meredek déli kitettségű, több helyen sziklakibúvásos oldalon jött létre (3. táblázat). A **Festuca rupicola**-t a **Festuca valesiaca** helyettesíti, konstans faja még az **Inula ensifolia, Dianthus carthusianorum** ssp. **latifolius, Veronica orchidea, Geranium sanguineum, Vincetoxicum hirundinaria, Genista elata, Peucedanum cervaria, Galium abaujense, Sedum maximum, Lathyrus niger, Veronica chamaedrys, Potentilla argentea.** Hasonló fajösszetételű társulást jelzett SIMON (1950) és FINTHA (ex litt.) a közeli tarpai Nagyhegyről, ott ugyan a **Festuca rupicola** dominál.

Alopecuro — Arrhenatheretum SOÓ

A hegy északkeleti—keleti platóján két kisebb állományát találjuk. Tömegfüve az **Alopecurus pratensis,** mellette még az **Anthoxanthum odoratum** dominál. A fajlista alapján ezek kevésbé tipikus kaszálórétek, ebben a kismérvű bolygatásnak is szerepe van (4. táblázat).

Felhagyott szőlők növényzete

A felhagyott szőlőterületek a Kaszonyi-hegy keleti, vékony nyirokrétegű (nyiroklepel) részén nagy területet foglalnak el (5. táblázat). A megindult szukcessziós folyamatok első, jól elkülöníthető stádiumában a **Calamagrostis epigeios** dominál, mellette tömegesek a **Peucedanum** fajok és az **Inula hirta.** A szukcesszió második stádiumában lévő területeken teljes borítást adnak a cserjefajok. Ezek közül elsőként kell említetünk a **Cornus sanguinea**-t, mely bár tipikusan pionír cserjefajnak nem tekinthető, itt mégis a legnagyobb tömegben találjuk. Úgy véljük, hogy a vörösgyűrű som dominanciáját itt a jobb

vízgazdálkodású nyiroklepel segítette elő. Ennek folytán a szárazságtűrőbb cserjefajaink, mint a **Crataegus monogyna, Rosa canina, Rubus arduennensis** stb. alárendelt szerepet játszanak. Meg kell említenünk, hogy a cserjefajok mellett kultúrszökevények **(Cydonia oblonga, Sorbus domestica, Juglans regia, Pyrus communis, Malus domestica)** is jelen vannak. Ezek származását nehéz eldönteni, mert éppúgy lehetnek a szőlővel együtt otthagyott fajok, mint spontán terjeszkedés eredményei. A záródott cserjeszint védelmében szórványosan megtaláljuk már a kocsánytalan tölgy újulatát is.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk FINTHA ISTVÁNnak a terepi felvételekben való közreműködésért, korábbi felvételeinek átengedéséért. Köszönet illeti FODOR ISTVÁNt (Uzsgorod) is a határon túl eső részek ismertetéséért.

IRODALOM — LITERATURE

BLATTNY T. (1913): Adatok az ezüsthárs (Tilia tomentosa MÖNCH.) északi határának megállapításához. — Bot. Közlem. 12: 165—166.

ENDES M. (1988): Adatok a tiszai Alföld növényvilágához. — Természettudományos Tájékoztató 2/1: 12—21.

FEKETE L.—BLATTNY T. (1913): Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a Magyar Állam területén. — Joerges, Selmecbánya.

FODOR I. (1960): Az Északkeleti-Kárpátok déli vulkanikus előhegyeinek növénytakarója. — Bot. Közlem. 48: 281—283.

KULCSÁR L. (1942—43): A mezőkaszonyi szigetvulkánok. — Tisia 6: 73—93.

LEHOCZKY T. (1881): Bereg vármegye monográfiája. — Pollacsek, Ungvár.

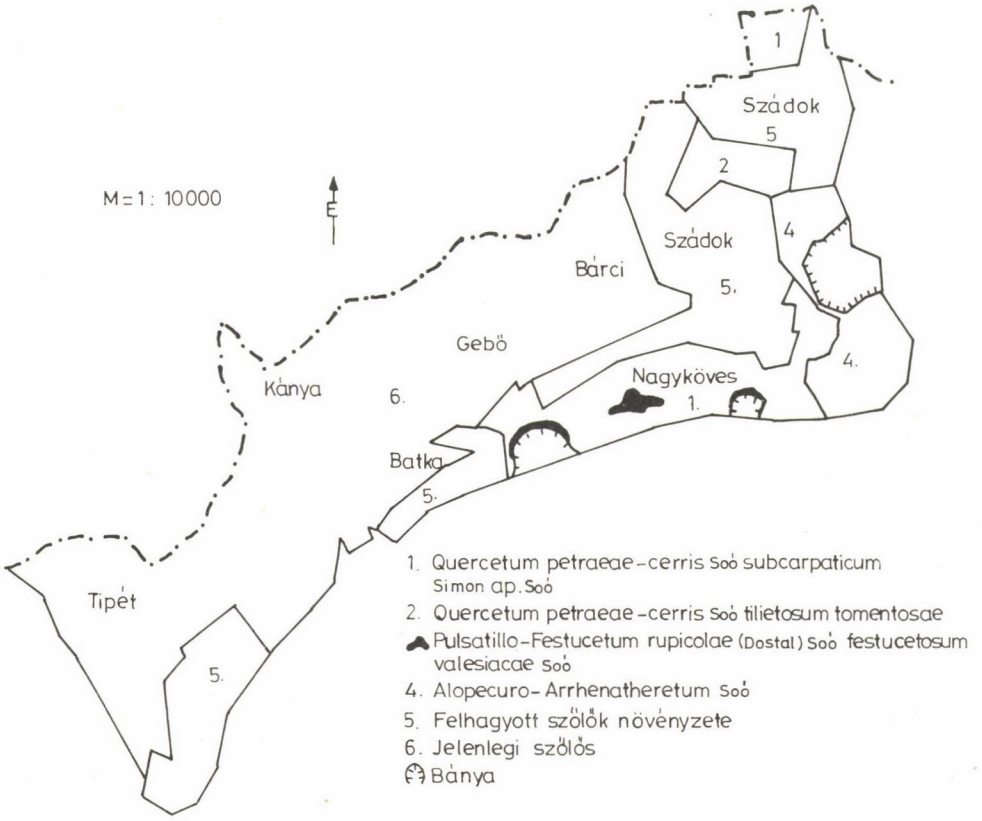
SIMON T. (1950): Montán elemek az Északi-Alföld flórájában és növénytakarójában I. — Ann. Biol. Univ. Debr. 1: 146—174.

SIMON T. (1952): Ibid. II. — Ann. Biol. Univ. Hung. 1: 303—310.

SIMON T. (1954): Ibid. III. — Ann. Biol. Univ. Hung. 2: 279—286.

SIMON T. (1957): Die Wälder des nördlichen Alföld. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

SIMON T. (1977): Vegetationsuntersuchungen im Zempléner-Gebirge. — Akadémiai Kiadó, Budapest.



1. ábra. A Kaszonyi-hegy vegetációtérképe

Figure 1. Vegetation map of Kaszonyi-hill
/5/ Vegetation of abandoned vineyards; /6/ Cultivated vineyard; mine

1. táblázat
Table 1

Quercetum petraeae-cerris subcarpaticum felvételi tabellája

Sociological relevé of Quercetum petraeae-cerris subcarpaticum association
/1/ elevation above sea level; /2/ exposition; /3/ slope angle; /4/ canopy cover; /5/ shrub cover; /6/ herb cover; /7/ canopy level; /8/ shrub level; /9/ herb level; /10/ life-form spectrum; /11/ floristic element spectrum

	1.	2.	3.	4.
/1/ Tengerszint feletti magasság (m)	165	150	150	165
/2/ Expozíció	DDK	DDK	D	DK
/3/ Hajlásszög (°)	55	45	40	60
/4/ Lombkoronaszint borítás (%)	90	90	90	80
/5/ Cserjeszint borítás (%)	30	20	—	30
/6/ Gyepszint borítás (%)	60	50	70	80
/7/ Lombkoronaszint				
Querco — Fagea				
Acer campestre	+	+	-	+
Cerasus avium	-	+	-	-
Pyrus pyraster	+	-	-	+
Quercus petraea ssp. **dalechampii**	3	4	4	3-4
Sorbus torminalis	+	+	-	+
Ulmus minor et var. **suberosa**	1	-	+	+-1
Quercetea pubescenti-petraeae et Fagion illyricum				
Tilia tomentosa	-	-	+	-
Szubspontán				
Cydonia oblonga	+	-	+	-
Sorbus domestica	+	-	-	-
/8/ Cserjeszint				
Querco — Fagea				
Acer campestre	+	+	-	-
Cornus sanguinea	+	-	-	+
Crataegus laevigata	+	-	-	-
C. monogyna	+-1	1	-	+
Euonymus europaea	+	-	-	+
Ligustrum vulgare	+-1	-	-	+-1
Prunus spinosa	-	+	-	-
Pyrus pyraster	+	-	-	+
Sorbus torminalis	-	-	-	+
Ulmus minor et var. **suberosa**	-	+	-	-
Quercetea pubescenti-petraeae				
Rosa canina	+	-	-	+
Aceri — Quercion				
Acer tataricum	+-1	+	-	1-2

		1.	2.	3.	4.
	Szubspontán				
	Cydonia oblonga	+-1	1-2	-	+
	Sorbus domestica	+	-	-	-
/9/	Gyepszint				
	Querco — Fagea				
	Astragalus glycyphyllos	-	-	-	+
	Campanula persicifolia	-	-	-	+
	Carex pairae	+-1	-	-	-
	Clinopodium vulgare	+	+	-	+-1
	Dactylis polygama	-	+	-	-
	Festuca heterophylla	+	+-1	-	-
	Fragaria vesca	-	-	-	+
	Geum urbanum	-	+	-	+
	Lathyrus niger	+	-	-	1-2
	Poa nemoralis	-	-	+-1	-
	Scrophularia nodosa	-	-	-	+
o	**Sedum maximum**	+	+	-	+
o	**Tanacetum corymbosum**	+	+	-	+-1
	Veronica chamaedrys	+	-	-	+
!	**Viola mirabilis**	-	-	-	+
	Festucetalia valesiacae et Quercetea pubescenti-petraeae				
	Asparagus officinalis	+	-	-	+
	Brachypodium pinnatum	-	1-2	-	-
!	**Geranium sanguineum**	+	-	-	+-1
	Peucedanum cervaria	-	-	-	+
	Polygonatum odoratum	+-1	+	-	-
	Trifolium alpestre	-	-	-	+
	Vincetoxicum hirundinaria	+	-	-	+-1
	Festucetalia valesiacae				
	Dianthus carthusianorum ssp. **latifolius**	+	-	-	+
+	**Festuca valesiaca**	+-1	-	-	+
+!	**Inula ensifolia**	+	-	-	-
+	**Stachys recta**	+	-	-	+
+	**Trifolium montanum**	-	-	-	+
	Quercetea pubescenti-petraeae				
	Carex montana	-	+-1	-	-
	Galium abaujense	+	-	-	-
!	**Inula conyza**	-	-	+	-
	Lithospermum purpurocoeruleum	+	-	3	1-2
	Origanum vulgare	+	-	-	+
	Peucedanum oreoselinum	-	-	-	+
o	**Trifolium rubens**	-	-	-	+
	Valeriana stolonifera	-	-	-	+
	Viola hirta	-	+	-	+

1. táblázat folyt.
Contd Table 1

	1.	2.	3.	4.
Pino — Quercetalia et Quercetea pubescenti-petraeae				
! **Genista germanica**	-	+	-	-
Viscaria vulgaris	+	-	-	+
Indifferens				
Euphorbia cyparissias	-	+	-	+
Hypericum perforatum	-	+	-	+
Potentilla argentea	+	-	-	+
Silene vulgaris	-	-	-	+
Stenactis annua	-	+	-	-

/10/ Életforma-spektrum: MM: 7,5%, M: 20,8%, N: 0,8%, Ch: 1,7%, H: 64,2%, G: 3,3 %, Th: 1,7%.

/11/ Flóraelem-spektrum: Circ.: 3,3%, EuÁ: 36,6%, Eu: 16,7%, Med.: 16,7%, KEu: 15,0%, Balk.: 5,0%, Pont.: 3,3%, Kárp.-pann.: 1,7%, Adv.: 1,7%.

Jelmagyarázat (1—5. táblázat):

o — Festucetalia valesiacae jelleggel is
+ — Quercetea pubescenti-petraeae jelleggel is
⁎ — Fagetalia súlyponttal
x — Epilobietea jelleggel is
! — A flórajárásra (Samicum) új taxonok

2. táblázat
Table 2

Quercetum petraeae-cerris tilietosum tomentosae felvételi tabellája

Sociological relevé of Quercetum petraeae-cerris tilietosum tomentosae association (Explanations in Table 1)

	1.	2.	3.
/1/ Tengerszint feletti magasság (m)	115	165	190
/2/ Expozíció	K	ÉK	ÉK
/3/ Hajlásszög (°)	5	40	45
/4/ Lombkoronaszint borítás (%)	100	90	100
/5/ Cserjeszint borítás (%)	10	5	25
/6/ Gyepszint borítás (%)	50	70	50
/7/ Lombkoronaszint			
Querco — Fagea			
Acer campestre	+-1	+	+
Pyrus pyraster	-	+	+
Quercus petraea ssp. **dalechampii**	1	3	3
Quercetea pubescenti-petraeae et Fagion illyricum			
Tilia tomentosa	3	1-2	1-2

2. táblázat folyt.
Contd Table 2

	1.	2.	3.
Szubspontán			
Cydonia oblonga	-	+	-
Juglans regia	+	-	-
Sorbus domestica	-	+-1	-
/8/ Cserjeszint			
Querco — Fagea			
Acer campestre	+	+	-
Cornus sanguinea	-	-	1-2
Corylus avellana	+	-	-
Aceri — Quercion			
Acer tataricum	+-1	-	1-2
/9/ Gyepszint			
Querco — Fagea			
* **Aegopodium podagraria**	+	1-2	-
Athyrium filix-femina	-	+	-
Brachypodium sylvaticum	+-1	-	+
Campanula persicifolia	+	-	-
! **Cystopteris fragilis**	-	-	+
Digitalis grandiflora	+	-	-
Dryopteris filix-mas	-	+	-
Ficaria verna	+-1	1-2	-
Geum urbanum	-	+	+
* **Geranium robertianum**	+	+	+-1
! **Melica nutans**	-	-	+-1
Melittis carpatica	-	-	+
Mycelis muralis	+	-	-
Poa nemoralis	1-2	-	+
* **Polygonatum multiflorum**	+	-	-
* **Pulmonaria officinalis**	-	+-1	-
Scrophularia nodosa	+	-	+
* **Symphytum tuberosum**	-	+	-
Veronica hederifolia	+-1	-	-
! **Viola mirabilis**	-	+	-
! **V. odorata**	+-1	-	-
Fagetalia			
Anemone nemorosa	-	+-1	-
Asarum europaeum	-	+-1	-
! **Carex digitata**	-	-	+
C. pilosa	-	-	+-1
Gagea minima	-	+	-
G. lutea	+	-	-
Galeobdolon luteum	-	-	1-2
Galium odoratum	+-1	-	-
! **Geranium phaeum**	+	-	-

2. táblázat folyt.
Contd Table 2

	1.	2.	3.
Glechoma hirsuta	-	-	+-1
Lamium maculatum	+	-	+
Physalis alkekengi	-	+	-
Salvia glutinosa	+	+	+
Stachys sylvatica	-	+	+
(Salicetea), Alnetea et Fagetalia			
Carex brizoides	-	-	1-2
Galeopsis speciosa	+	-	-
Impatiens noli-tangere	-	+-1	+
Indifferens			
Chelidonium majus	+-1	-	-
Cruciata laevipes	-	+	-
Galium aparine	+-1	-	-
Urtica dioica	+	+-1	-

/10/ Életforma spektrum: MM: 6,7%, M: 12,5%, H: 57,7%, G: 13,5%, Th: 9,6%.

/11/ Flóraelem-spektrum: Kozm.: 4,0%, Circ.: 6,0%, EuÁ: 36,0%, Kont.: 2,0%, Eu: 22,0%, KEu: 16,0%, Med.: 8,0%, Balk.: 6,0%.

3. táblázat
Table 3

Pulsatillo — Festucetum rupicolae festucetosum valesiacae felvételi tabellája

Sociological relevé of Pulsatillo — Festucetum rupicolae festucetosum valesiacae association (Explanations in Table 1)

	1.	2.	3.	4.
/1/ Tengerszint feletti magasság (m)	170	175	160	175
/2/ Expozíció	DDK	D	D	K
/3/ Hajlásszög (°)	30	35	45	15
/6/ Gyepszint borítás (%)	80	80	90	80
Festucetalia valesiacae				
+ **Agropyron intermedium**	+	-	+	-
+! **Allium oleraceum**	+	-	+	-
+ **Anthemis tinctoria**	-	-	+	-
+ **Aster linosyris**	2	3	+-1	-
+ **Bromus inermis**	-	-	+	-
! **Carlina vulgaris** ssp. **intermedia**	-	+	-	+
Centaurea scabiosa ssp. **tematinensis**	-	+	+	-
Dianthus carthusianorum ssp. **latifolius**	1	1-2	+-1	+-1
+ **Festuca valesiaca**	1-2	1	2-3	2
+ **Filipendula vulgaris**	-	-	-	+
+ **Hieracium bauhinii**	-	-	+	-
+! **Inula ensifolia**	+-1	+	+-1	+

3. táblázat folyt.
Contd Table 3

		1.	2.	3.	4.
	Knautia arvensis ssp. **pannonica**	-	-	+	-
+!	**Linaria genistifolia**	-	-	-	+
	Melampyrum arvense ssp. **pseudobarbatum**	-	-	-	+
+!	**Melica ciliata**	-	+	1	-
+	**Stachys recta**	-	+	+	+
+	**Trifolium montanum**	+	-	+	-
+	**Verbascum phoeniceum**	-	+	+	-
+	**Veronica austriaca** ssp. **austriaca**	-	+	-	-
+	**V. orchidea**	+	+	+	+
	Festucetalia valesiacae et Quercetea pubescenti-petraeae				
	Asparagus officinalis	+	+	-	-
	Genista elata	+	+-1	+	+
!	**Geranium sanguineum**	+-1	+	+-1	1
	Peucedanum cervaria	+	+	+	+
	Potentilla recta	+	-	-	-
	Trifolium alpestre	-	-	-	+
	Vincetoxicum hirundinaria	+	+	+	+-1
	Quercetea pubescenti-petraeae				
	Galium abaujense	+	+	+	+
	Lathyrus latifolius	-	-	+	-
!	**Libanotis pyrenaica** ssp. **intermedia**	-	-	-	+
	Lithospermum officinale	-	-	-	+
	Origanum vulgare	-	-	+	+
	Peucedanum oreoselinum	+	+-1	+	-
	Rubus canescens	-	-	+-1	-
	Valeriana stolonifera	-	-	-	+
	Viscaria vulgaris (→ Pino-Quercetalia)	-	-	+	+
	Querco – Fagea				
	Astragalus glycyphyllos	-	-	-	+
	Campanula persicifolia	-	-	-	+
	Lathyrus niger	+	+	+	+-1
	Poa nemoralis	-	-	+	+
o	**Sedum maximum**	+	+	+	+
o	**Tanacetum corymbosum**	-	+	-	-
	Veronica chamaedrys	+	+	+	+
	Indifferens				
	Ajuga genevensis	-	-	-	+
	Euphorbia cyparissias	-	-	+	-
	Galium verum	-	+	+	-
	Hypericum perforatum	-	-	+	-
	Lembotropis nigricans	+	+	-	+
	Potentilla argentea	+	+	+	+
	Silene vulgaris	-	-	+	+
	Verbascum phlomoides	-	+	+	-

/10/ Életforma-spektrum: N: 2,9%, Ch: 1,9%, H: 84,6%, G: 5,8%, TH: 2,9%, Th: 1,9%.

/11/ Flóraelem-spektrum: Circ.: 1,9%, EuÁ: 46,2%, Kont.: 3,8%, Eu: 17,3%, KEu: 7,7%, Med.: 13,5%, Pont.: 5,8%, Pann.: 3,8%.

4. táblázat
Table 4

Alopecuro — Arrhenatheretum felvételi tabellája

Sociological relevé of Alopecuro — Arrhenatheretum association
(Explanations in Table 1)

		1.	2.
/1/	Tengerszint feletti magasság (m)	125	125
/2/	Expozíció	K	DK
/3/	Hajlásszög (°)	10	15
/6/	Gyepszint borítás (%)	100	100
	Molinio — Arrhenatherea		
+	**Ajuga reptans**	+-1	+
	Alopecurus pratensis	3-4	2-3
+	**Betonica officinalis**	-	+
	Cardamine pratensis	-	+-1
+	**Clematis integrifolia**	-	+
	Heracleum sphondylium ssp. **sphondylium**	+	-
	Lathyrus pratensis	+	-
	Ononis arvensis	-	+
+	**Polygala comosa**	-	+
	Rhinanthus serotinus	+	-
	Senecio erucifolius ssp. **tenuifolius**	-	+
+	**Stellaria graminea**	+	+
	Festucetalia valesiacae et Quercetea pubescenti-petraeae		
	Campanula cervicaria	-	+-1
	Centaurea indurata	+	-
	Dorycnium herbaceum	+	-
	Filipendula vulgaris	+	-
	Medicago falcata	-	+
	Salvia pratensis	-	+
!	**Tordylium maximum**	+	-
	Egyéb (Calystegion, Secalietea, Epilobietea, Querco-Fagea)		
!	**Allium atropurpureum**	+	-
	Cucubalus baccifer	+	-
	Epilobium montanum	+	-
	E. obscurum	-	+
	Galeopsis pubescens	+	-
!	**Lathyrus hirsutus**	-	+

4. táblázat folyt.
Contd. Table 4

	1.	2.
! **Lysimachia punctata**	-	+
Rubus caesius	+-1	+
Salix fragilis	+	-
Saponaria officinalis	+	-
Veronica triphyllos	-	+
Indifferens		
Anthoxanthum odoratum	1-2	2
Barbarea vulgaris ssp. **arcuata**	+	-
Campanula patula	+-1	+
Carex hirta	+	-
Centaurea pannonica	-	+
Centaurium erythraea ssp. **austriacum**	+	-
Coronilla varia	+	-
Cruciata laevipes	+	+
Dactylis glomerata	1	+-1
Epilobium hirsutum	+	-
Hypericum perforatum ssp. **angustifolium**	+	+
Inula britannica	+	-
Lamium album	-	+-1
Leontodon autumnalis	-	+-1
Pimpinella saxifraga	+	-
Plantago media ssp. **stepposa**	+	-
Rorippa austriaca	+	-
R. x astylis	+	+
Stenactis annua	+-1	+
Symphytum officinale	+-1	1
Tragopogon orientalis	-	+
Veronica longifolia	-	+

/10/ Életforma-spektrum: MM-M: 1,9%, Ch: 1,9%, H: 74,1%, G: 3,8%, TH: 5,8%, Th: 12,5%.

/11/ Flóraelem-spektrum: Circ.: 1,9%, EuÁ: 55,8%, Kont.: 5,8%, Eu: 17,3%, KEu: 7,7%, Med.: 5,8%, Balk.: 3,8%, Adv.: 1,9%.

5. táblázat
Table 5

Felhagyott szőlők növényzete

Vegetation of abandoned vineyards
(Explanataions in Table 1)

	A-D	K_{10}
Festucetalia valesiacae		
! **Carlina vulgaris** ssp. **intermedia**	+	II
Centaurea scabiosa ssp. **tematinensis**	+-1	II
Diantus carthusianorum ssp. **latifolius**	+-2	III

5. táblázat folyt.
Contd. Table 5

		A-D	K_{10}
+	**Dorycnium herbaceum**	+-1	II
	Euphorbia esula	+	I
+	**Filipendula vulgaris**	+-1	I
	Melampyrum arvense ssp. **pseudobarbatum**	+-1	I
!	**Scabiosa canescens**	+	I
+	**Veronica spicata**	+	I
+	**Vicia lathyroides**	+	I
	Festucetalia valesiacae et Quercetea pubescenti-petraeae		
	Inula hirta	2-4	IV
	Peucedanum cervaria	1-3	IV
	Quercetea pubescenti-petraeae		
	Inula salicina ssp. **aspera**	+-1	I
	Lathyrus latifolius	+-2	II
	Origanum vulgare	+-1	III
o	**Peucedanum alsaticum**	+-2	II
	P. oreoselinum	1-3	III
o	**Rosa canina**	1-3	IV
o	**R. corymbifera**	1	I
o!	**Turritis glabra**	+	I
	Valeriana stolonifera	1-2	II
	Vicia pisiformis	+	I
	Querco — Fagea		
	Astragalus glycyphyllos	+-2	II
	Betula pendula	+	I
x	**Campanula trachelium**	+-1	I
x	**Carex spicata**	+	I
	Clematis vitalba	+-1	I
	Cornus sanguinea	2-5	V
	Crataegus laevigata	+	I
	C. monogyna	+-2	III
x	**Digitalis grandiflora**	+-1	I
	Euonymus europaea	+-2	II
x	**Fragaria vesca**	1-2	II
x	**Lapsana communis**	+	I
	Malus sylvestris	+	I
	Populus tremula	3	I
	Quercus robur	+	I
o	**Tanacetum corymbosum**	+-1	I
	Epilobietea		
	Chamaerion angustifolium	1-2	I
	Epilobium lamyi	+-1	I
!	**Rubus arduennensis**	1-3	IV
	Salix caprea	+-1	I

5. táblázat folyt.
Contd. Table 5

	A-D	K_{10}
Indifferens és egyéb cönotaxonómiai kategóriájú (+ szubspontán)		
Acer tataricum	1-2	II
Agrimonia eupatoria	1-2	I
Anthoxanthum odoratum	1-3	III
x **Calamagrostis epigeios**	2-5	IV
Campanula patula	+	I
Centaurium erythraea ssp. **austriacum**	+	I
Coronilla varia	+	I
Euphorbia virgata	+	I
Galium mollugo	+-2	II
G. verum	+-2	II
Hypericum perforatum	+-1	II
Juglans regia	+	I
Lactuca saligna	+	I
Lathyrus hirsutus	+	II
L. pratensis	+	I
L. tuberosus	+-1	I
Lembotropis nigricans	+	I
Lepidium campestre	+	I
Parthenocissus inserta	1	I
Saponaria officinalis	+-2	II
Solidago virgaurea	+	I
Sorbus domestica	+-1	II
Thlaspi alliaceum	+-1	I
Vicia cracca	1-2	I
V. cassubica	+-1	I
Viola kitaibeliana	+	I

/10/ Életforma-spektrum: MM: 5,1%, M: 16,9%, N: 3,7%, Ch: 1,5%, E: 0,7%, H: 53,7%, G: 1,5%, TH: 4,4%, Th: 12,5%.

/11/ Flóraelem-spektrum: Circ.: 7,5%, EuÁ: 43,3%, Kont.: 3,0%, Eu: 19,4%, KEu: 10,4%, Med.: 13,4%, Pont.: 1,5%, Adv.: 1,5%.

THE VEGETATION OF KASZONYI-HILL AT BARABÁS IN HUNGARY

D. Bartha[1]—Z. Gencsi[2]

The vegetation of the volcanic foothills of the Carpathians, which raise over the Szatmár-Bereg Plains, differs from the communities primarily influenced by soil water in the same floristic district (Samicum). One of the foothills, the Kaszonyi-hill, was subjected to a vegetation survey. Four communitites have been distinguished: Quercetum petraeae-cerris subcarpaticum, Quercetum petraeae-cerris tilietosum tomentosae, Pulsatillo-Festucetum sulcatae festucetosum valesiacae, Alopecuro-Arrhenatheretum, and the vegetation of abandoned vineyards. A total of 23 taxa have been reported as new for the district.

(Cím — Address: [1]Erdészeti és Faipari Egyetem Növénytani Tanszék — Dept. of Botany, University of Forestry and Wood Industry —, Sopron, Pf. 132., H-9401;

[2]Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatósága — Directorate of the Hortobágy National Park —, Debrecen, Pf. 216., H-4002, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet 1—2. füzet 1991.

A HÓR-VÖLGY KÖRNYÉKÉNEK (DÉLI-BÜKK) VEGETÁCIÓJA

LESS NÁNDOR — HORVÁTH FERENC — LENDVAI GÁBOR — MATUS GÁBOR

Elfogadva: 1991. február 16.

A Hór-völgy kijáratának környéke Cserépfalutól É-ra a Déli-Bükk növényföldrajzilag legmarkánsabb része. Viszonylag kis területre összesűrítve a Déli-Bükk szinte összes növényzeti típusa megtalálható itt, kivéve a Csákpilis és a Móhalma—Miklós—Luga környékének dolomit-vegetációját. Florisztikai szempontból a DNy-i **(Cotinus coggygria, Vicia sparsiflora, Teucrium montanum)** és DK-i-Bükkre **(Centaurea triumfettii, Ranunculus illyricus, Silaum peucedanoides)** jellemző fajok, továbbá a Bükk-fennsík D-i peremén sorakozó „Kövek" néhány sziklalakó fajának **(Ceterach javorkaeanum, Cerastium arvense** ssp. **molle)** találkozási pontja, emellett a Bükkben csak itt él s **Serratula radiata.**

E változatosság földrajzi tényezői az alábbiak:

1. Változatos alapkőzet, amely mind a mészkedvelő, mind a mészkerülő fajoknak kedvez. Zömmel mészkő (kevés dolomittal), mely a K-i részen uralkodó, Ny felé kevéssel nyúlik túl a Hór-völgy bevágásán (Odor-vár, Fén-kő, Kút-hegy). Ettől Ny-ra az agyagpala válik uralkodóvá, mely helyenként ujjszerűen benyúlik a K-i mészkő-régióba is (pl. Mirhó-lápa), D-en pedig riolittufa található.

2. Déli peremhelyzet. A Bükkaljával való érintkezés az alföldi és dombsági fajok (zömmel az egykori lösztölgyesek fajai, pl. **Phlomis tuberosa, Amygdalus nana)** megjelenését teszi lehetővé, emellett a délies lejtők nagy aránya kedvező a fajgazdag melegkedvelő társulások kialakulása szempontjából.

3. Hór-völgy bevágása. A Déli-Bükk legmélyebb és egyik legmeredekebb oldalú völgye változatos sziklai- és szurdokerdő-társulásoknak ad otthont.

Ezek alapján a növényzet négy fő komponensre bontható: zonális, xerotherm, sziklai és mészkerülő társulásokra.

Sajnos e változatosságot igen nagy mértékben redukálja az a hatalmas vadállomány, melyet a Vereskő Vadásztársaság tart fenn a területen, és amely a

Bükkben a legnagyobb mértékű pusztítást végzi, hovatovább jóvátehetetlen károkat okozva. Mivel sajátos földrajzi tényezői miatt a Hór-völgy környéke a Bükk flórájának egyik potenciálisan meghatározó része, ezért hatékony védelmének megoldása a Bükki Nemzeti Park egyik kulcsfeladata kellene hogy legyen.

A terület flórájára vonatkozó adatokat mind BUDAI (1913), mind HULJÁK (1927), továbbá ZÓLYOMI (1929) és SOÓ (1943) is közöl. Ugyanakkor az 1952--55. évi vegetációtérképezés (ZÓLYOMI et al. 1954) e területet nem érintette, csupán egy vázlat (JUHÁSZ M. 1980) készült egyetemi diplomamunkaként a terület növényzetéről.

Anyag és módszer

A térképezést a Bükki Nemzeti Park vegetációtérképezésének keretében 1988--89 nyári hónapjaiban végeztük, 1 : 10 000-es katonai térképlapokat használtunk. A melegkedvelő tölgyes-karsztbokorerdő-sztyeprét komplexeken belül a határokat légifotók alapján rajzoltuk meg.

A terület növényzete

1. Zonális társulások

A 3 jellegzetes középhegységi klimax társulás zonalitása a Hór-völgy K-i oldalán, mészkövön elsősorban É--D-i elhelyezkedésükben rajzolódik ki. A terület D-i részén a cseres-tölgyesek (Quercetum petraeae-cerris) Poa nemoralis-típusa uralkodik, míg a gyertyános-tölgyesek (Querco petraeae-Carpinetum) Asperula odorata és -- néhol, pl. a Vereskő-völgy felső szakaszán -- Nudum típusai a völgyaljakon helyezkednek el. Az Alsó-Csákánytól É-ra viszont az északi lejtőket, völgyaljakat a középhegységi bükkös (Melitti-Fagetum) tiszta és gyertyánnal kevert állományai (Asperula és Nudum típusok) uralják, a gyertyános-tölgyesek (itt elsősorban Melica uniflora-típusa) a hegytetőkre húzódnak. Mindez jól jelzi a mezoklíma fokozatos hidegebbé válását a hegység belseje felé.

A Hór-völgy Ny-i oldalán, agyagpalán ezzel szemben végig uralkodó a cseres-tölgyes, mely gyakran a hegyek É-i oldalán, 600 m fölött is megjelenik. A két oldal zonalitásbeli különbsége -- az alapkőzetek eltérő hőháztartási és lejtőképzési különbségén túl -- feltehetően a makrodomborzat alakulásának tudható be. A Hór-völgy K-i oldalán ugyanis több, dél felől elzárt, nagyobb felületű északias lejtő található. A Ny-i oldalon viszont az Odor-hegy--Mákszem-vonulat mindkét oldala D felé erősen nyitott és igen kevés a zárt északias lejtők aránya.

bus domestica, a legdélibb vonulatokon a **Colutea arborescens,** míg a völgy belső oldalának 2 pontján reliktumszerűen a **Cotinus coggygria** (Kupány és Odor-vár — az utóbbin hárs-kőris sziklaerdőben).

Nagy változásokon mentek keresztül a gyepek, köztük a sztyeprétek (Pulsatillo-Festucetum rupicolae) növényzete, melyekben a karakterfajok jelentős része (a tömegfüvek és néhány mérgező faj, pl. **Adonis vernalis** kivételével) visszaszorult, megjelentek viszont olyan gyomfajok, mint az **Urtica dioica** és **Setaria viridis.** Az alábbi, egykor jellemző fajok megmaradt példányainak zömét is lerágják a vadak még virágba szökkenésük előtt: **Allium montanum, Alyssum montanum, Asyneuma canescens, Artemisia campestris, Campanula sibirica** ssp. **divergentiformis, Carduus collinus, Centaurea triumfettii, Cerastium arvense** ssp. **molle** (10 lelőhely), **Dianthus pontederae, Geranium sanguineum, G. rotundifolium, G. molle** (Odor-vár), **G. columbinum, Hesperis tristis, Inula ensifolia, I. hirta, I. oculus-christi, Iris pumila, I. variegata, Lactuca viminea, Lathyrus nissolia, L. pannonicus** ssp. **collinus, Medicago prostrata, Muscari tenuiflorum, Ranunculus illyricus, Serratula radiata** (5 lelőhely), **Stipa joannis, S. pulcherrima, S. capillata, Teucrium montanum, Thlaspi jankae, Tordylium maximum** (Odor-vár), **Tragopogon dubius** ssp. **major, Tunica prolifera** (Odor-vár), **Vicia pannonica** ssp. **striata, Vinca herbacea** stb. Egykor — irodalmi adat szerint — jelen volt a **Silaum peucedanoides** is. A Kút-hegy gyepeiben hozzájuk csatlakozik még a **Pulsatilla grandis, Thalictrum minus** ssp. **minus** és **Polygala major.**

Sziklagyepek elsősorban a Hór-völgy felé eső legmeredekebb völgyoldalakon, így az Odor-vár K-i és D-i, az Alsó-Csákány és a Kupány-hegy Ny-i, valamint a Kút-hegy és Perpác szemközti oldalain alakultak ki, emellett a Szarba-völgy és a Vereskő-völgy alsó szakaszának oldalában is megtalálhatók. Bennük többfelé (Odor-vár, Kút-hegy, Szarba) gyepalkotó az endemikus **Sesleria heuflerana** ssp. **hungarica,** a Kút-hegy—Perpác gyepeiben pedig megjelenik az andezit-gyepek jellemző faja, a **Poa pannonica** ssp. **scabra** (itt mészkövön!). A sziklagyepekben is tapasztalható a **Setaria viridis,** valamint a **Bromus tectorum** térnyerése. E gyepek a Campanulo-Festucetum pallentis típusba sorolhatók, bár a **Festuca pallens** hiányzik belőlük. A sziklahasadékok és sziklapárkányok növényzete **(Jovibarba hirta** és **Sedum album,** ritkábban **Sempervivum marmoreum, Sedum hispanicum, Ceterach javorkaeanum, Draba lasiocarpa)** viszonylag épen megmaradt viszont.

Az **Isatis tinctoria** jelenléte a Kupány rétjén valószínűleg egykori termesztésre utal (az egykori művelés nyomai itt ma is jól kivehetők).

Az erősen túltartott vadállomány a bükkösök és gyertyános-tölgyesek — eleve gyér — cserje- és gyepszintjében okozta a legérzékenyebb károkat. A terület Nudumai szinte kizárólag másodlagosak és a vadrágás eredményei. A cseres-tölgyesek aljnövényzetében a változás nem érzékelhető ennyire, a cserjeszint ugyanakkor itt is sok helyen eltűnt. Említésre érdemes fajok a bükkösben és gyertyános-tölgyesben a **Cephalanthera** fajok (főleg **C. rubra** és **C. damasonium**, a **C. longifolia** csak a Mirhó-lápán), **Lilium martagon** és **Helleborus purpurascens,** a cseres-tölgyesben a **Lychnis coronaria, Hypericum montanum, Orchis purpurea, Platanthera bifolia, Calamintha menthifolia** ssp. **sylvatica** és a Bükkalja egykori Aceri tatarico-Quercetumainak hírnökeként a D-i perem 5 pontján felbukkanó **Phlomis tuberosa.** (A Perpác D-i oldalán, de már a gyepben található **Amygdalus nana** is a lösztölgyesek hírnöke.)

A Hór-völgy meredek oldalain található hársas-bükkösök (a térképen H-val jelezve) az aljnövényzet hiánya (lerágottsága) miatt cönológiailag értékelhetetlenek.

2. Xerotherm társulások és a hozzájuk kapcsolódó gyepek

E szukcessziósor tagjai a terület növényföldrajzi képében elsősorban a Hór-völgy kijáratától K-re húzódó Kupány—Tós-galya vonulaton uralkodnak, de a Hór-völgy felé forduló meredek oldalakon — sziklai társulásokkal váltakozva — is jellegzetesek. A Bükkben e területen kívül csak a Kőlyuk-galya—Ásottfa-tető (DK-Bükk), illetve DNy-on a Nagy-Eged és a Berva-bérc környékén érnek el hasonló területi kiterjedést. Eredetileg a terület legfajgazdagabb társulásai, melyek lágyszárú növényzete alig néhány év alatt a vadrágás hatására drámai változáson ment keresztül. A melegkedvelő tölgyesek (Corno-Quercetum pubescenti-petraeae) és karsztbokorerdők (Ceraso mahalebi-Quercetum) aljnövényzete és cserjeszintje gyakorlatilag a legtöbb helyen eltűnt, csak elszórt egyedeik maradtak, sok helyen megjelentek viszont a nitrofiták. Kontrasztos ellenpélda a Hór-völgy kijáratát őrző Kút-hegy—Perpác hegypárja, melyet a lakott helyekhez közelebbi fekvésük miatt a vadak kevésbé látogatnak, ezért itt az eredeti aljnövényzet is, bár korántsem érintetlenül, de megmaradhatott **(Aconitum anthora, Iris graminea** ssp. **pseudocyperus, Silene nemoralis, Campanula bononiensis, Chamaecytisus albus, Dactylorhiza sambucina, Laser trilobum, Laserpitium latifolium, Piptatherum virescens, Viola mirabilis, Aster amellus, A. linosyris, Doronicum hungaricum, Dictamnus albus** stb.). Emellett a Kupány—Hosszú-galya vonulaton megtalálható még a **Limodorum abortivum** 10-20 példánya, az Odor-vár D-i oldalán pedig a **Vicia sparsiflora** néhány tucatnyi töve. A fásszárúak közül jelen van a **Sor-**

Érdekes erdőtípus található a Mákszem DK-i gerincének K-i oldalán, ahol a **Quercus pubescens**-erdő aljnövényzetében a **Sesleria heufflerana** ssp. **hungarica** tömeges, mellette **Allium montanum, Inula hirta, I. ensifolia, Clematis recta, Trifolium rubens** stb. fajok találhatók — jura mészkövön.

3. Szikla- és szurdokerdők

Szurdokerdők (Phyllitidi-Aceretum) elsősorban a Hór-völgy 4 szűkületében (Füzérnél, Odor-vár—Alsó-Csákány, Fénkő--Kupány, kisebbrészt a Kút-hegy--Perpác között), továbbá a Szarba-völgy, Csákány-lápa és Vereskő-völgy alsó szakaszain alakultak ki. Az alacsony tszf. magasság miatt a lombkoronaszintben a juharok és kőris mellett sok a gyertyán is, az aljnövényzetben a nitrofiták mellett a Hór-völgyben és oldalágaiban jelen van a **Lunaria rediviva, Anthriscus nitida,** a Déli-Bükk szurdokerdeire jellemző **Scopolia carniolica,** ritkábban az **Aconitum moldavicum** és a **Phyllitis scolopendrium.**

A hárs-kőris sziklaerdők (Tilio-Fraxinetum) zömmel a szurdokerdők fölött, a legmeredekebb oldalakon helyezkednek el, aljnövényzetük elszórt növényegyedekre korlátozódik, egyébként szinte csak kőzettörmelék található. A talaj eróziója a csupasz lejtőkön a nagymértékű vadmozgás miatt óriási. A növényzet maradványaiból érdekesebb fajok a **Waldsteinia geoides, Hesperis matronalis** ssp. **candida,** illetve a Szarba-völgy fölött **Carex brevicollis.** A Kút-hegy K-i oldalán, a Subalyuk-barlang feletti sziklaélen szépen fejlett gyöngyvesszős-cserjés (Waldsteinio-Spiraeetum) díszlik. Az eredetileg is törmelékes lejtőkön a szinte kizárólag hársból álló lombkoronaszintű törmeléklejtő-erdők (Mercuriali-Tilietum) váltják fel az előbbi társulást, aljnövényzetükben **Geranium robertianum, Scutellaria altissima**-val.

Sajátos sziklaerdő-fragmentum található az Odor-vár ÉK-i oldalán, nem sokkal a csúcs alatt, meredek sziklatáblákon (a térképen 8-as számú társulás). A lombkoronában **Tilia platyphyllos** és **Sorbus aria**, az aljnövényzetben fodorkák és **Waldsteinia** mellett bükkös-fajok és **Phyllitis scolopendrium** nő. E társulás-fragmentum biztosan nem azonos a Bükk É-i részén található Tilio-Sorbetummal, hiszen nincsenek jelen annak karakterfajai (mint pl. **Cimicifuga europaea, Scabiosa columbaria** ssp. **pseudobanatica)**, hanem feltételezhetően a Mercuriali-Tilietum egy szubasszociációjaként értelmezendő.

A Tilio-Fraxinetumok hegytetőkön elhelyezkedő változatai az Alsó-Csákánytól kezdve követhetők nyomon ÉK felé a Bácsvárig (és azon túl is), és a Hór-völgyiektől abban különböznek, hogy helyzetük miatt jóval kisebb az erózió, így aljnövényzetük valamivel dúsabb (benne helyenként **Scrophularia verna-**

lis). Ahol dolomiton találhatók, ott kisebb gyepekkel váltakoznak, melyekben érdekesebb fajok a **Gentiana cruciata** és **Campanula glomerata.**

4. Mészkerülő erdők

Az agyagpala- és riolittufa-felszíneken, azaz a térképezett terület Ny-i és D-i részén fordulnak elő. Leggyakoribb a mészkerülő tölgyes (Genisto tinctoriae-Quercetum), sok **Luzula albida**-val, **Genista pilosa**-val és helyenként **Deschampsia flexuosa**-val. A legnagyobb és legszebb állományok az Odor-lápa—Hárskút-oldal ÉK-i kitettségű, meredek oldalain alakultak ki, itt megjelenik a fekete áfolya **(Vaccinium myrtillus),** az **Asplenium septentrionale, Monotropa hypopitys** és a **Lycopodium clavatum** is. Az áfonyát az Odor-vártól É-ra, a Zsilipes-lápa fölött is megtaláltuk, bár jóval kisebb egyedszámban (a térképen V betűvel jelölve). A mészkerülő erdők egyes fiatalos állományaiban a gyertyán dominál, ezeket mészkerülő gyertyános-tölgyesként (Luzulo-Querco-Carpinetum) különítettük el a térképen, de lehetséges, hogy a későbbiekben (a zonális erdőkhöz hasonlóan) a gyertyán alá fog szorulni e termőhelyeken is.

A Fénkő meleg, száraz, sekély talajú gerincén a mészkerülő tölgyes bokorerdővé (Genisto pilosae-Quercetum) törpül, benne a **Deschampsia flexuosa** tömege mellett **Achillea nobilis** ssp. **neilreichi, Filago arvensis** és **Jovibarba hirta** található.

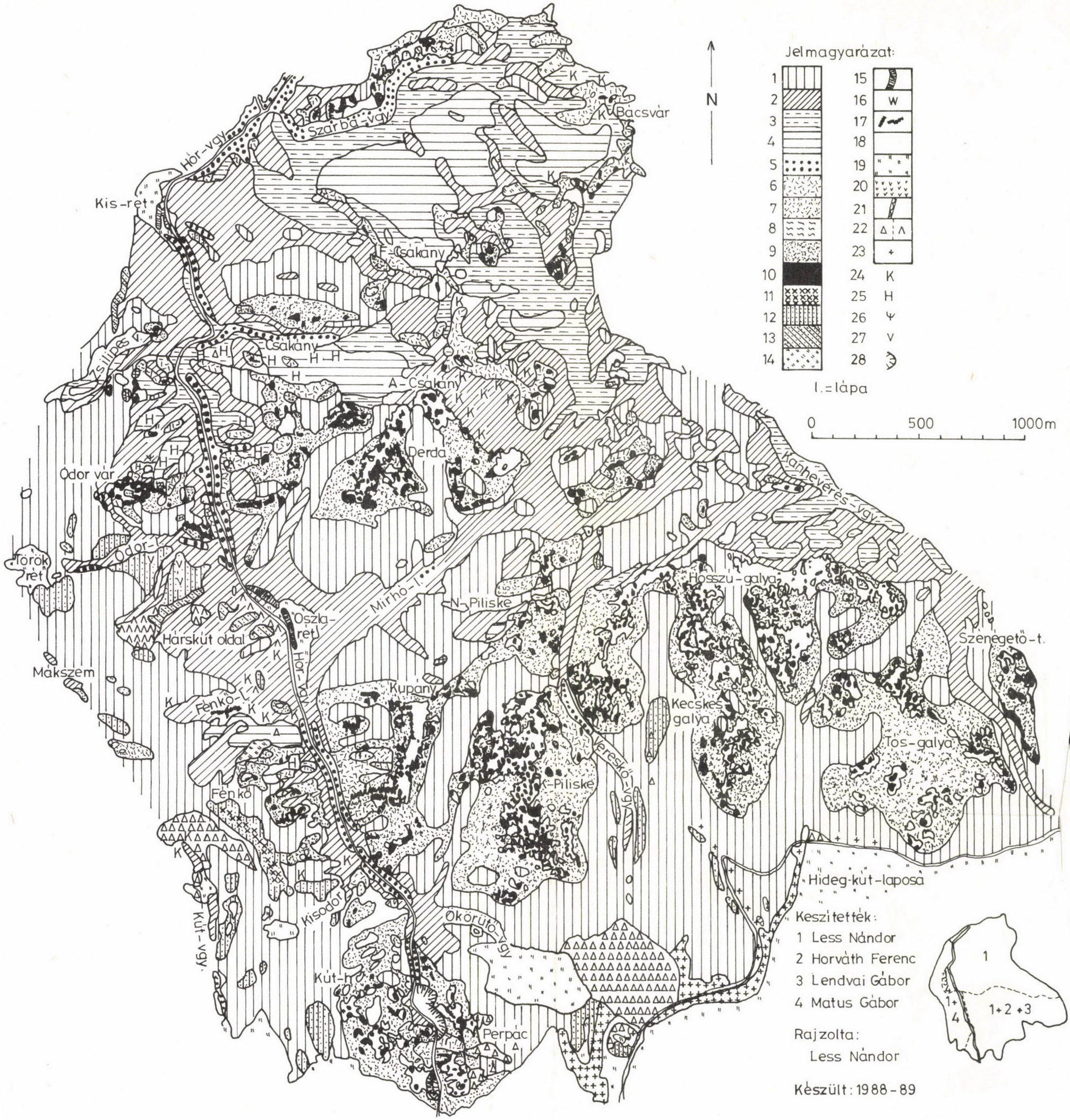
5. Egyéb társulások

A Hór-völgy vízfolyásos részeit (ahol a völgy agyagpala kőzetet keresztez: Kis-rét, Oszla-rét) füzes kíséri. A 2 völgyalji rét közül a Kis-rétet **(Gladiolus imbricatus, Campanula latifolia** egykori termőhelye) a vadásztársaság a '80-as évek elején vadföldnek szántotta be, majd sorsára hagyta, jelenleg teljesen elgyomosodott. Az Oszla-rét a kaszálás miatt jó állapotban van, itt megjelenik a **Phlomis tuberosa** is.

A Hór-völgy alján a magaskórós növényzetben 2 helyen a **Telekia speciosa** néhány példánya található, **Geranium palustre**-val együtt.

A Kút-völgy aljai mocsárrét érdekesebb növényei a **Cirsium canum** és **Selinum carvifolia.** Az Odor- és Fénkő-lápa alján a meredek völgytalp erecskéit sajátos vízi növényzet kíséri, sok **Caltha plaustris** ssp. **laeta**-val, **Carex leporina, C. remota**-val stb. (a térképen 21-es jel).

A terület egyéb gyepeit (pl. Török-rét, Illés-parlag, Perpác) többnyire szokványos mezofil réti fajok jellemzik.



A Hór-völgy környékének (déli-Bükk) vegetációtérképe

The vegetation map of Hór valley and its surroundings (southern Bükk Mts.)

A Hór-völgy változatos növényzetét 2 kosborfaj, a **Cypripedium calceolus** és **Himantoglossum** cf. **caprinum** néhány példánya egészíti ki.

IRODALOM — LITERATURE

BUDAI J. 1913: Újabb adatok a Bükk-hegység és dombvidéke flórájához. — Magyar Botanikai Lapok 12: 315—327.

HULJÁK J. 1927: Florisztikai adatok a Bükk és Mátra hegyvidékének ismeretéhez. — Magyar Botanikai Lapok 26: 23—25.

JUHÁSZ M. 1980: A Bükki Nemzeti Park Hór-völgyi területének vegetációtérképe és cönológiai elemzése. — Szakdolgozat, Debrecen, 47 p.

SOÓ R. 1943: Előmunkálatok a Bükkhegység és környéke flórájához. — Bot. Közlem. 40: 169—221.

ZÓLYOMI B. 1929: Adatok a Bükk-hegység és környéke flórájához. — Magyar Botanikai Lapok 28: 63—64.

ZÓLYOMI B.—JAKUCS P.—BARÁTH Z.—HORÁNSZKY A. 1954: A bükk-hegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei. — Erdő 3: 78—82, 97—105, 160—171.

Jelmagyarázat a Hór-völgy környékének vegetációtérképéhez:

1. Cseres-tölgyes (Quercetum petraeae-cerris)
2. Gyertyános-tölgyes (Querco petraeae-Carpinetum)
3. Gyertyános bükkös (Melitti-Fagetum Carpinus konsoc.)
4. Szubmontán bükkös (Melitti-Fagetum)
5. Szurdokerdő (Phyllitidi-Aceretum)
6. Hárs-kőris sziklaerdő (Tilio-Fraxinetum)
7. Törmeléklejtő-erdő (Mercuriali-Tilietum)
8. Sziklai hársas (Mercuriali-Tilietum aff. Tilio-Sorbetum)
9. Melegkedvelő tölgyes (Corno-Quercetum)
10. Karsztbokorerdő (Ceraso-Quercetum)
11. Mészkerülő bokorerdő (Genisto pilosae-Quercetum)
12. Mészkerülő tölgyes (Genisto tinctoriae-Quercetum)
13. Mészkerülő gyertyános-tölgyes (Luzulo-Querco-Carpinetum)
14. Hárs-kőris sziklaerdő átmenete a gyertyános tölgyes felé (Tilio-Fraxinetum aff. Querco-Carpinetum)
15. Patakmenti fűzliget (Salicetum albae-fragilis)
16. Gyöngyvessző cserjés (Waldsteinio-Spiraeetum)
17. Mészkő sziklagyep (Campanulo-Festucetum pallentis)
18. Lejtősztyeprét (Pulsatillo-Festucetum rupicolae)
19. Hegyi rét, legelő
20. Mocsárrét
21. Hegyi patakok kísérő növényzete
22. Tűlevelű erdők: luc/fekete- és erdei fenyő
23. Akác
24. Kőrisesedés
25. Hársasodás
26. Cserszömörce (Cotinus coggygria) lelőhelye
27. Fekete áfonya (Vaccinium myrtillus) lelőhelye
28. Kőbánya

THE VEGETATION OF HÓR VALLEY AND ITS SURROUNDINGS (SOUTHERN BÜKK MTS., HUNGARY)

N. Less[1]—F. Horváth[2]—G. Lendvai[2]—G. Matus[1]

Vegetation mapping in Hór valley and its neighbourhood was carried out in the summer of 1988—89. The area has the richest flora and the most diverse vegetation of the southern Bükk because it borders on the Great Hungarian Plain and it has varied geomorphology and different bedrock types (dolomite, limestone, shale, rhyolite). According to our investigations the main vegetation types are as follows:

1. Climatic climax (zonal) associations: The western slope of the valley and the southern part of the study area are covered with Austrian oak-sessile oak forests (Quercetum petraeae-cerris). At the bottom of the valleys and northward on higher elevation oak-hornbeam forests (Querco petraeae-Carpinetum) occur. Submontane beech forests (Melitti-Fagetum) are confined to the northern slopes in the northern part of the area.

2. Xerothermic associations: A complex of dry chalk grasslands (Pulsatillo-Festucetum rupicolae) and calciphilous oakwoods (Corno-Quercetum pubescenti-petraeae) accompanied by Karstic shrubs (Ceraso mahalebi-Quercetum) is mainly typical of the Kupány—Tós galya peaks. Perennial rocky vegetation (Campanulo-Festucetum pallentis) is found only on the steepest slopes of the valley.

3. Forests on rocky slopes and it gorges: Maple forests (Phyllitidi-Aceretum) occur only at the bottlenecks of Hór valley and at the bottom of other valleys. The steep rocky slopes are covered with linden-ash forests (Tilio-Fraxinetum) and with linden forests on limestone rubble (Mercuriali-Tilietum).

4. Acidophilous association: Acidophilous oakwoods (Genisto pilosae-Quercetum) occur on shales and pyroclastics, for instance, on the slopes of Odor-lápa and Hárskút hill.

(Cím — Address: [1]KLTE Ökológiai Tanszék — Dept. of Ecology, Kossuth Lajos University —, Debrecen, H-4010;

[2]MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet — Research Institute for Ecology and Botany of the Hung. Acad. Sci. —, Vácrátót, H-2163)

Bot. Közlem. 78. kötet 1—2. füzet 1991.

A CEGLÉDI KISTÁJ TERMÉSZETI ÉRTÉKEI

SURÁNYI DEZSŐ

Elfogadva: 1990. január 10.

Cegléd geomorfológiai és növényföldrajzi értelemben határvonalnak számít. Szűk területen a Dél-Cserhát legutolsó nyúlványai — a Ceglédberceli dombok — erdő talajai, lösz leplei, a Duna—Tisza közi hátság homokbuckái, továbbá a Nagyalföld csernozjom talajai, szikesei és a vízfolyások lapályainak réti talajai rendkívül változatos növénytakarót tesznek lehetővé. A Gerje, a Perje és a Kőrös-ér kis vízfolyások, mégis e vidéken fontos felszíni vizek. 89—115 méter az átlagos tengerszint feletti magasság e térségben, a város legmagasabb pontja (105 m) a Kálvária-temető dombján található.

A kistáj a Neogradense és a Praematricum érintkezésénél terül el, melynek természetes növénytakarójával igen keveset foglalkoztak eddig (vö. SZOLLÁT 1982a és 1982b), ugyanis konkrétan ZÓLYOMI (1959) kutatásai sem terjedtek ki a környékre. Lényegében az elmúlt évtizedben a legfontosabb biogeomorfológiai sajátságú részeket jártuk be, elsősorban a florisztikai értékek számbavétele céljából. Mind a város (SURÁNYI 1988a és RAKONCZAY 1988), mind a város környéki területek növényritkaságai (SURÁNYI 1987 és 1988b) figyelmet érdemelnek, illetőleg ugyane részeken az ornitológiai értékek szintén jelentősek (SURÁNYI 1989). A ceglédi kistáj 1 : 150 000 léptékű térképét az 1. ábra mutatja. Különös szerencsének, s véletlennek köszönhető, hogy a Cegléd környéki természeti értékek megmaradtak, sajnos a védettségi jogi procedúrák elképesztően lassan haladnak, noha a szükséges segítséget minden szinten megkapták a hatóságok. A Magyar Biológiai Társaság 1253. szakülésén épp ennek tanulságait vonta le a szerző.

Az érintett és kutatott területek jellemzése

a) lösz erdőssztyep: Dolina (I), Hársas (II), Szapári puszta (III), Kaszáló erdő (VII)

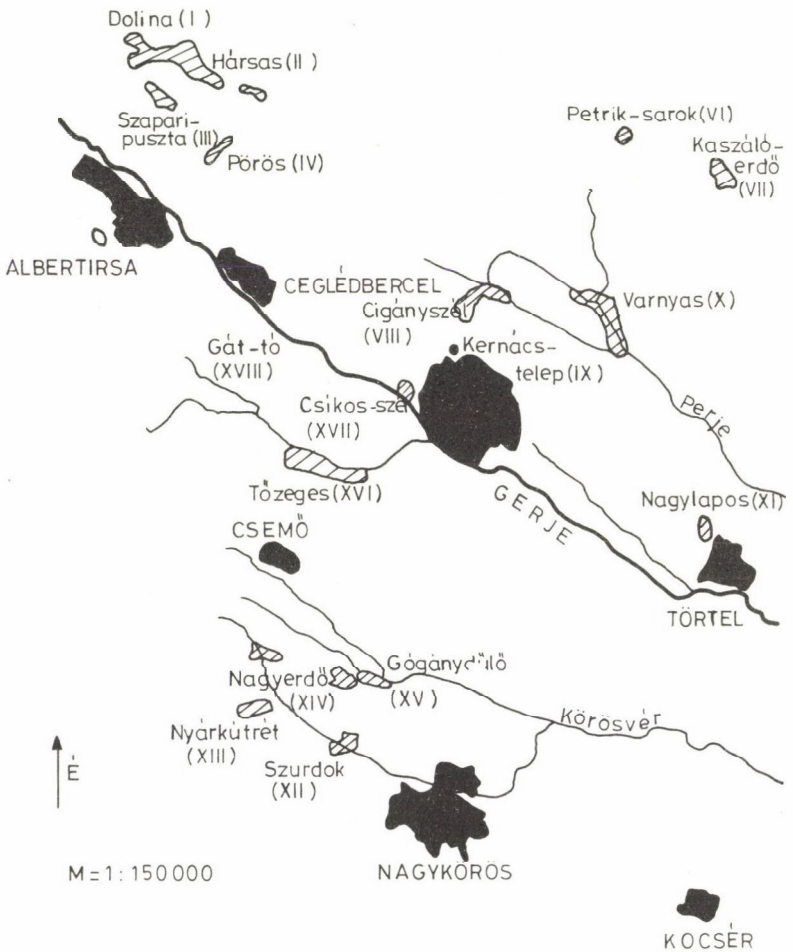
b) homoki erdőssztyep: Nyárkútrét (XIII), Szurdok (XII), Nagyerdő (XIV)

c) szikesedő nádas: Pörös (IV), Pterik-sarok (VI), Varnyas (X), Nagylapos (XI)

d) szikes rét: Cigányszék (VIII), Kocsér és Törtel környéke (szoloncsák-szolonyec)

e) tőzeges láprét: Tőzeges (XVI), Gógánydűlő (XV), Gát-tó (XVIII)

f) időszakosan elöntött, szárazodó rét (mocsári mészkővel): Csíkos-szél (XVIII), Gát-tó (XVIII), Kernács-telep (IX)



1. ábra

Fig. 1

A) Botanikai értékek a ceglédi kistájban

1. **Acer tataricum** L.: II, XIII
2. **Achilles ochroleuca** EHRH.: XIV
3. **Adonis vernalis** L.: III
4. **Albizia julibrissin** L.: Cegléd (adventív)
5. **Alkanna tinctoria** (L.) TAUSCH.: XIV
6. **Alisma plantago-aquatica** L.: XI, XVI, XVIII
7. **Alyssum montanum** L. ssp. **gmelinii** (JORD.) E. SCHID ex HEGI: XIV
8. **Amygdalus nana** L.: II, IV
9. **Aster sedifolius** L. ssp. **sedifolius** SOÓ: VIII, X
10. **Bromus inermis** LEYSS.: VI, X, XI, XIV, XVII
11. **Caltha palustris** L.: XIV, XV, XVI
12. **Caragana arborescens** LAM.: Albertirsa (adventív)
13. **Carex stenophylla** WAHLBG.: VI, IX, XVI, XVIII
14. **Cicuta virosa** L.: Albertirsa
15. **Colchicum arenarium** W. et K.: IV, XVII
16. **Colchicum autumnale** L.: Cegléd
17. **Crocus reticulatus** STEV. ex ADAM in WEB. et MOHR.: I, II
18. **Crocus variegatus** HOPPE et HORN: II
19. **Dianthus diutinus** KIT. et SCHULT.: VII, XIV
20. **Dianthus giganteiformis** BORB. ssp. **potederae** (KERN.) SOÓ: XIV
21. **Dianthus serotinus** W. et K.: XIV, XVII
22. **Dianthus superbus** L.: VI, XVI, XVIII
23. **Festuca arundinacea** SCHREB.: XII, XVII
24. **Festuca pratensis** HUDS.: III, XII, XVII
25. **Festuca pseudovina** HACK. ex WIESB.: XII, XVII
26. **Festuca vaginata** W. et K. ex WILD.: III, XVII
27. **Ficus carica** L.: Cegléd (adventív)
28. **Fragaria vesca** L.: III, XIV
29. **Gentiana pneumonanthe** L.: XVI
30. **Gladiolus palustris** GAND.: XVII
31. **Hottonia palustris** L.: XV, XVI, XVIII
32. **Inula germanica** É.: I. XIV
33. **Iris humilis** GEORGI ssp. **arenaria** (W. et K.) A. et D. LÖWE: XV
34. **Iris sibirica** L. f. **angustifolia** LYNCH: XV
35. **Iris spuria** L.: XV
36. **Iris variegata** L. ssp. **variegata** SOÓ: XV
37. **Isatis tinctoria** L.: IV, X
38. **Limonium gmelini** (WILLD.) KTZE ssp. **hungaricum** (KLOKOV) SOÓ: VIII, X
39. **Linum catharticum** L.: XVI, Csemő
40. **Lithospermum arvense** L.: VIII
41. **Lithospermum officinale** L.: IV, VIII
42. **Lychnis flos-cuculi** L.: XV, XVI, Csemő
43. **Mentha aquatica** L.: XII, XVI, XVII, Csemő
44. **Mentha longifolia** (L.) NATH.: XII, XVI, XVII
45. **Myosotis palustris** (L.) NATH. em RCHT.: Csemő
46. **Onosma arenarium** W. et K.: XI, XIV
47. **Ophrys sphegodes** MILL.: XVII
48. **Orchis coriophora** L.: XVII
49. **Orchis laxiflora** LAM. ssp. **palustris** (JACQ.) BONNIER et LAYENS: IX
50. **Orchis militaris** L. f. **intercedens** BECK.: IX, XI, XV
51. **Orchis purpurea** HUDS. var. **triangularis** SOÓ: XIII, XVIII
52. **Platanus x hybrida** Brot.: Cegléd
53. **Poa compressa** L.: X, XI
54. **Potentilla anserina** L.: XV, Csemő, Kocsér
55. **Prunus padus** L.: XIV

56. **Prunus serotina** EHRH.: XII, XIII, Csemő
57. **Prunus spinosa** L.: I, II
58. **Quercus cerris** L.: II
59. **Quercus pubescens** WILLD.: II, III
60. **Quercus robur** L.: II, XIV, Csemő
61. **Ranunculus acris** L.: XII, XIV, XVI, Csemő
62. **Ranunculus repens** L.: IX, XVII, XVIII
63. **Reseda lutea** L.: Cegléd
64. **Rhamnus catharticus** L.: XIII
65. **Rubus caesius** L.: XIV, Csemő
66. **Salix cinerea** L.: X, XVI, Csemő
67. **Salix fragilis** L.: XVI
68. **Salix repens** L. ssp. **rosmarinifolia** (L.) HARTM.: XIV
69. **Sambucus nigra** L.: I, II, III, XIV, Törtel
70. **Sanguisorba officinalis** L.: XV, XVI, Csemő
71. **Schoenus nigricans** L.: Cegléd, Törtel
72. **Sedum maximum** (L.) HOFFM.: XIV
73. **Serratula tinctoria** L.: XV, Csemő
74. **Silene nutans** L.: XIV
75. **Silene otites** (L.) WIBEL.: XIV
76. **Silene vulgaris**)MOENCH) GARCKE: II, VII
77. **Sorbus aucuparia** L.: II
78. **Stipa capillata** L.: IV, XIV
79. **Thelypteris thelypteroides** (MICHX.) HOLUB ssp. **glabra** HOLUB: XVI
80. **Ulmus laevis** PALL.: XI
81. **Ulmus minor** MILL.: XVII
82. **Veratrum album** L.: XV
83. **Verbascum phlomoides** L.: VII, Csemő
84. **Verbascum phoeniceum** L.: XIV, Cegléd, Csemő
85. **Veronica arvensis** L.: VIII, XV, Törtel
86. **Viburnum opulus** L.: VII
87. **Viola arvensis** MURR.: I, Cegléd
88. **Xeranthemum annuum** L.: IV, Cegléd

B) Zoológiai értékek a ceglédi kistájban:

1. **Carpodacus rosea** PALL.: Cegléd
2. **Coracias garrulus** L.: VI, XI, Csemő
3. **Falco vespertinus** L.: VII
4. **Haematopus ostralegus** L.: VIII, XI, XV
5. **Himantopus himantopus** L.: VIII
6. **Lacerta agilis** L.: I, II, XIV, Cegléd
7. **Lacerta viridis** L.: I, II, XIV, Cegléd
8. **Merops apiaster** L.: Ceglédbercel—Vitéz árok
9. **Milvus migrans** BODD.: VIII
10. **Misgurnus fossilis** L.: XVI, XVII, XVIII
11. **Natrix natrix** L.: VIII, X, XVI, XVIII
12. **Nemachilus babatulus** L.: XVI, XVII, XVIII
13. **Numenius arquatus** L.: VIII
14. **Pyrrhula pyrrhula** L.: Cegléd

Összefoglalás

A szerző 1979/80-tól végez a ceglédi kistájban terepbejárásokat a környék természeti értékeinek felkutatása céljából. A következő védett növény- és állatfajok számottevő populációit találta meg az 1. ábrán közölt területen: tavaszi hérics, törpemandula, pozsgás gerebcsin, gyilkos csomorika, tartós szegfű, buglyos szegfű, óriás szegfű, homoki vértő, szibériai nőszirom, vitézvirág, tarka sáfrány, homoki kikerics, vitézkosbor, poloskaszagú kosbor, bíboros kosbor, pókbangó, réti kardvirág, mocsári kosbor; továbbá gyurgyalag, kékvércse, gólyatöcs és szalakóta fészkelőhelyek miatt valóban fontos kistáj, amely további kutatások révén talán megszűnik "terra incognita" lenni.

IRODALOM — LITERATURE

RAKONCZAY Z. (szerk.) (1988): Csévharaszttól Bátorligetig (Az Észak-Alföld természeti értékei). — Mezőgazdasági Kiadó, Bp.

SOÓ R. (1964—1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I—VI. kötet. — Akadémiai Kiadó, Bp.

SURÁNYI D. (1987): A ceglédi orchideás rétek. — MBT 1233. szakülése (december 14.).

SURÁNYI D. (1988a): Botanikai értéket képviselő fák védelme Cegléd városában. — MBT 1238. szakülése (május 9.).

SURÁNYI D. (1988b): A pókbangók (Ophrys sphegodes Mill.) virágzásának hőmérsékleti függése Cegléden. — MBT 1243. szakülése (november 21.).

SURÁNYI D. (1989): Hatékony természetvédelem a ceglédi kistájban, avagy hogyan gátolható meg a kulturális környezetkárosítás a természet védelméért végzett munkában? — MBT 1253. szakülése (november 20.).

SZOLLÁT GY. (1982a): A városkörnyék természetes növényzete. — Studia Comitatensia 11: 27—37.

SZOLLÁT GY. (1982b): Data to the flora of Cegléd and its surroundings. — Stud. Bot. Hung. 16: 83—97.

ZÓLYOMI B. (1959): Beszámoló az MTA Botanikus Kertje és Geobotanikai Laboratóriuma munkájáról II. — Biol. Oszt. Közlem. 3: 51—59.

(Cím: Gyümölcs és Dísznövénytermesztési Fejlesztő Vállalat Állomása, Cegléd, Szolnoki út 52., H-2701)

Bot. Közlem. 78. kötet 1—2. füzet 1991.

MOSZATOK A SOMLYÓ-CSEHI LÁPBÓL*

NAGY-TÓTH FERENC — RÓBERT ENDRE

Elfogadva: 1990. március 5.

Szilágy-Somlyó mellett, tőle északnyugatra, a régi Somlyó-Csehi határában volt az a mintegy 3-5 ha-nyi láp, amelyet a hajdani városka és környékének lakói Somlyóújlaki-tónak neveztek.**

Keletkezését tekintve, lehetett a Krasznának egy holtága, amely saját hordalékával vagy pedig a vasúti töltés készítésekor elzáródott; ugyanis a folyótól ez választja el. Víztartalékát a környező dombok szántóföldjeiről lefolyó csapadék is táplálta. A múlt század végén, és századunk első felében itt volt Szilágy-Somlyó üdülőtelepe.

Régebben bizonyára egy nagyobb vagy több kisebb nyílt víztükrű tava lehetett. A gyűjtés idején (1985. V. 24.) csupán egyetlen, kb. 30 x 30 m tava volt, s ennek is, miként az egész lápnak, meg voltak számlálva a napjai, mert ekkor a lecsapolás már javában folyt.

Földrajzi helyzete, meg környékének a mezőgazdasági jellege határozza meg biológiai arculatát, trofitását. Területének nagy részét nád és sás borítja. A felcsillanó kisebb-nagyobb víztükrök hínárral és békalencsével borítottak. A víz opálos, zavaros, semleges—enyhén lúgos kémhatású (ph 7—7,5), 15 ^{O}C-os (borús, esős idő) volt a próbavétel idején. Valamennyi próba (plankton, sás levél, fehér műanyag hablemez élőbevonatából, békalencséből kiszorított víz) a tó északnyugati széléről, a nádas közül lett véve. A legfajgazdagabb a műanyag hablemez élőbevonatának a szorítéka volt. Talán nem

*Néhai PÉTERFI ISTVÁN professzorral együtt dolgozó algológusok az 1950—1960-as években azt tervezték, félig tréfásan, félig komolyan, hogy megírják majd egyszer „Szilágy vármegye virágtalan virányát". Csupán ennyi lett belőle ... eddig.

**Nevezték még Zenderi- (Enderi-) tónak is. KISS Erzsébet somlyóújlaki lakos úgy tudja a régiektől, hogy a tó (láp) helyén hajdanán egy Zender (Ender) nevű falu volt, amely elsüllyedt, de harangja hangját még ma is hallani ... évenként egy bizonyos napon.

Egybehangzó e néphittel a székieké (Kolozs vm.) is, akik ugyancsak tudni vélik, hogy a határukban levő „Csukás-tó" helyén valamikor „Lapátváros" volt, s annak is megszólal a harangja ... néha.

érdektelen megjegyezni, hogy a kolozsfürdői sóstavak gyűjtéséből is a legváltozatosabb moszategyüttes egy műanyag dugón volt (RÓBERT és NAGY-TÓTH 1981). Igen változatosak, fajgazdagok voltak a ferde agaros táptalajon kifejlődött vegyes kultúrák (az ábramagyarázatban *-gal jelzett taxonok).

A meghatározott moszatfajok nagy többsége közönséges, mindenütt előforduló, β-mezoszaprób. Ezt bizonyíthatja az a néhány igen polimorf faj jelenléte is, mint pl. a **Chlorella vulgaris** (GRINTZESCO 1902), **Scenedesmus acutus** (GRINTZESCO 1902), **S. intermedius** (NAGY-TÓTH 1987), **S. quadrispina** (NAGY-TÓTH 1964), **Selenastrum (Ankistrodesmus) bibraianum** (TROITSKAYA 1933), **Ankistrodesmus braunii, Kirchneriella obesa** (KISS 1961). Az ilyen fajoknak, mint ismeretes, csekély a jelző (indikátor) értéke, ill. csak bizonyos, ellenőrzött kísérleti feltételek között lehet, de ekkor igen jellemző (pl. a **Scenedesmus intermedius** /NAGY-TÓTH 1987/). Azonban a nagyobb fokú szennyeződésre utaló fajok hiányoznak vagy igen ritkák **(Sphenomonas decemliniata, Chlamydomonas rhinoceros)**, miként azok is, amelyek érdekesnek, különlegesnek számíthatnak; talán néhány esetet kivéve **(Centritractus dubius, Gloeobotrys chlorinus, Heterodesmus bichloris).**

A meghatározott taxonok száma 133 (1. táblázat, 1--9. ábra). Zömük zöldmoszat (57 taxon), s ezek között is dominálnak számbelileg és alakgazdagságban a **Scenedesmus**-ok (20 taxon). Jellemzőnek lehet tekinteni a **Closterium**-ok gyakoriságát is, bár fajszámuk kicsi (csupán 7 taxon). Szép számmal vannak képviselve a kovamoszatok is (47 taxon), amelyek közül leggyakoribbak a **Synedra capitata, Achnanthes linearis, A. minutissima, Navicula radiosa, Cymbella affinis, C. cymbiformis, Gomphonema acuminatum, Pinnularia gibba.** A két sókedvelő, ill. sótűrő fajnak **(Navicula cuspidata, N. gregaria)** a jelenléte sósvíz beszivárgását, esetleg a víz ozmotikus értékének az emelkedését sejtetheti.

A láp és tó jellegének talán a legjellemzőbb indikátorai az ostoros moszatfajok. Közöttük van az egyik igen elterjedt, vízvirágzást okozó katarób, β-mezoszaprób **Euglena gracilis**; a β-α-mezoszaprób **E. pisciformis** var. **minor**; az árnyékos helyeken, patakokban otthonos **Petalomonas ventritracta**; az egyik legelterjedtebb, legközönségesebb, **Phacus acuminatus**, és az igen szennyes vizekben is gyakori **Sphenomonas decemliniata.** Areal-algaflorisztikai érdekessége lehet, ez esetben, a **Phacus stokesii** f. **minor**-nak (bizonyára más fajoknak is!), amelyet a Krasznából már közöltek (UHERKOVICH 1961); ugyanis a folyó felső szakasza vízvidékének az algaflórája minden bizonnyal hozzájárult a Tisza-síkság moszatvilágához.

Az algológusok körében sokat vitatott és állandóan keresett a fajok jellemző bélyege. Amíg ilyen specifikus, taxonómiailag valóban érvénnyel bíró, egyöntetűen elfogadott jegyeket nem találnak, le nem írnak -- maradnak az alaki jegyek. Éppen ezért a meghatározások megítélése, értékelése végett a közölt moszatok nagy többségének (a kovamoszatok és még három faj kivételével) a rajzkészülékkel készített mikroszkópi ábráját is megadjuk (1--9. ábra). Az ábraanyag alapján minden szakembernek megadatik a lehetőség a helyesbítésre.

Némely fajra vonatkozó (taxonómiai) megjegyzés

Spirulina princeps (W. et G. S. WEST) G. S. WEST (9. rajz). Méreteiben (fonal átmérő: 6-6,5 µm, csavarulatok szélessége: 15 µm, hossza 18 µm) jobban megfelel a **S. jenneri** (STIZ.) GEITL.-nek, eltér ettől abban, hogy harántfalai nem láthatók.

„Marsoniella elegans LEM." (159--160. rajz). KOMÁREK és VÁVRA (1968) vizsgálatai alapján FELFÖLDY (1972) „a kékalgák közül törlendőnek" tartja, HORTOBÁGYI (1973) viszont ennek ellenére „nincs teljesen meggyőződve arról, hogy az a Marssoniella, amelyet látott, feltétlenül nem egy kékalga".

Euglena pisciformis KLEBS. var. **minor** HANSG. (22. rajz). Kissé tömzsibb (csupán 8 µm hosszú) a megadott méretűeknél (15-35 µm), s éppen ezt kihangsúlyozandó HUBER-PESTALOZZI (1955) változatnak adta meg, holott NÉMETH (1980) a típusba veszi a var. **minor**-t is.

Petalomonas ventritracta SKUJA (28. rajz). Igen közel áll a NÉMETH (1980) által adott **P. mediocanellata** STEIN-hoz, melytől méreteiben és összképében, valamint a PÉTERFI (1986) által közölt **Entosiphon ovatum** STOKES-hoz, amelyhez képest viszont a NÉMETH típusa igen eltérő.

Phacus stokesii LEM. f. **minor** CONRAD (36. rajz). Jóval kisebb (5 x 5 µm) a határozó könyvekben közölteknél. Érvényességét az indokolja, hogy a f. **minor** a típustól csupán méreteiben különbözik, továbbá hogy e lelőhely vidékéről már közölve volt (a Krasznából UHERKOVICH /1961/).

Centritractus dubius PRINTZ (151. rajz). Lágy és savanyú vizek planktonjában ritkán előforduló faj (PRESCOTT 1962, ETTL 1978). A már közölt alakoktól nemcsak élőhelyi viszonyaiban, hanem méreteiben is különbözik, mivel a somlyó-csehi egyedek kisebbek; a sejtek 2,5-3,5 x 10 µm nagyságúak, a serték pedig 1-5 µm hosszúak.

Gleoebotrys chlorinus PASCHER (149--150. rajz) sejtjeinek méreteiben (5,5-6,5 x 7-7,5 µm) eltér a típustól, s a Mozambikból közölt var. **major** RINO-hoz közelít (RINO 1972, in ETTL 1978).

Coenocystis reniformis KORSH. (148. rajz) a ferde agar-agaros táptalajon kifejlődött nyers tenyészetből tápoldatba átoltott szubkultúrákban jelent meg, s bizonyára emiatt nem alakult ki a telep kocsonya burka. Könnyen összetéveszthető a **Choricystis guttula** HIND.-val.

Kirchneriella subsolitaria G. S. WEST (66—68. rajz). Ezt a fajt az algológusok egy része KORSHIKOV (1953) nyomán a **Nephrochlamys subsolitaria** (G. S. WEST) KORSCH. szinonimájának tekinti kisebb mérete meg a pirenoid hiánya miatt. Mások azonban (UHERKOVICH 1981) továbbra is az előző nevet tartja érvényesnek.

Scenedesmus armatus CHOD. var. **boglariensis** HORTOB. f. **brevicaudatus** PÉTERFI (99. rajz) sejtjei kissé nagyobbak (5-5,5 x 15-17 µm, a nyúlványok 2,5-5,5 µm) a közölt alakoknál; közel áll a változathoz.

S. denticulatus LAGERH. var. **diengianus** (BERNARD) CHOD. (104. rajz). Az észrevett alakok eléggé átmeneti jellegűek. Legközelebb állnak a PÉTERFI (1964) által Szalonta környékéről közöltekhez, de emlékeztetnek a **S. denticulatus** var. **disciformis** HORT.-hoz, és elütnek a CHODAT (1926)-féle var. **diengianus**-tól. Méretei: a sejtek 6-8 x 9,5-11,5 µm, a serte 1,5-4 µm.

S. intermedius CHOD. var. **bicaudatus** HORTOB. (109—111., 113—116. rajz). Igen változatos úgy a cönobium, mind pedig a sejtek alakjában, mindazonáltal az átlósan álló két serte állandó. A sejtek 2,5-5,75 x 7,25-12 µm, a serték 4-6,5 µm méretűek. Elterjedt faj, ill. változat.

S. intermedius var. **acaudatus** HORT. sensu PÉTERFI (1963) et UHERKOVICH (1966) (112. rajz). A sejtek tojásdad-elliptikusak, kövérebbek a típusra jellemző hengerded-körte alaknál. Emlékeztetnek a **S. denticulatus** LAGERH. var. **diengianus** (BERNARD) CHOD.-ra, valamint a **S. ovalternans** CHOD. var. **graevenitzii** (BERNARD) CHOD.-ra. A sejtek méretei (4,5-5,5 x 8-10 µm) megegyeznek a szakirodalmi adatokkal.

S. obtusiusculus CHOD. (117. rajz). A ferde agar-agaros tenyészetben a kölcsönös nyomás folytán igen változatos sejtalakok és álparenchimatikus cönobiumok fejlődtek ki, amelyektől a természetes környezetben levőkig igen nagy a különbség; állandó vagy igen gyakran visszatérő jelleg a sejtek tompán lekerekített gúla alakú ferde metszése. A sejtek 2,5-6 x 6-10 µm.

S. quadricauda (TURP.) BRÉB. var. **longispina** (CHOD.) G. M. SMITH (127. rajz). Sejtjeinek elnyúlt-orsó vagy hengerded-orsó alakjával, hosszúkásabb végeivel eléggé eltér a típustól. A megfigyelt egyedek közelítenek a **S. shensiensis** JAO azon alakjaihoz, amelyeket HORTOBÁGYI (1973) közölt a Budapesti Vízművek medencéiből. A sejtek 3,75-4 x 11-13 µm, a serték 5-11 µm.

? **S. tibiscensis** UHERKOV. (131. rajz) jegyzékbe vételét gyakorisága indokolta, mert laza cönobiuma (telepe), változatos sejtalakja kérdésessé teheti azonosságát. Hasonlítható a **S. ecornis** (RALFS) CHOD. var. **disciformis** CHOD. PÉTERFI (1964) által közölthöz; esetleg a **Crucigenia rectangularis** (NAG.) KOM. valamelyik változatához. A sejtek 2,75-3,5 x 5-7 µm méretűek.

Selenastrum bibraianum REINSCH (135. rajz) méretei (3-4 x 10-13 µm) kisebbek a típusnál (5-8 x 20-43 µm), s ennek alapján jobban egyezik a **Kirchneriella lunaris** (KIRCHN.) MOEB.-bal (3-5 x 6-10 µm). TROITSKAYA (1933) megállapította, hogy a **S. bibraianum** igen polimorf faj és fiatal sejtjei alig 1,5-2,3 µm-nyi átmérőjűek, míg kifejlett állapotban elérhetik a 30 µm-t is; átlagban 11-12 µm nagyok. Az autospórák körte alakúak, majd átmenetiek, s végül létrejön a jellemző sarló alak, de ez is igen változó.

Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG. (132. rajz) méretei kisebbek (a sejtek 4,5 x 4; a serték 3 µm) ugyan az átlag értékeiknél (6,5 x 8,2; 10-14; 13-23 µm) általában azonban megegyezik a faj jellegeivel.

Closterium acutum BRÉB. var. **linea** (PERTY) W. et G. S. WEST (146. rajz) egyenesebb, mint a változat típusa és kissé vékonyabb is; 2 x 46, a vége 0,5 µm.

C. exile W. et G. S. WEST (137—139. rajz); jól láthatók a színtestek hosszanti lécei; hossza 45 µm, átmérője a közepén 5-5,5, a végein 0,5-0,75 µm. Gyakori volt.

C. tumidulum GAY (140. rajz) kisebb (4 x 27, a vége 0,5 µm) mint az átlag típus (65-136-160 x 9-15-20 µm), de nem oly karcsú, mint a **C. exile,** amelyhez kissé (főleg méreteiben) hasonlít.

Cosmarium impressulum ELFV. var. **crenulatum** (NAEG.) KRIEGER et GERL. (145. rajz). Tömzsibb mint a típus, és méretei (11-12 x 15-16, isztmusz 5-6 µm) az átlag értékek alsó határain vannak. Gyakori volt, de más fajt e génuszból nem sikerült megfigyelni a gyűjtött anyagban.

Összefoglalás

Szilágy-Somlyótól északnyugatra a Kraszna bal partján (melytől a vasúti töltés választja el) Somlyó-Csehi falu határában levő kis (ma már nem létező, mert 1985-ben lecsapolták) átmeneti láp (kb. 3 ha, benne egy kb. 30 m átmérőjű nyílt vizű tó) planktonjából és élőbevonatából (1985. V. 24-én gyűjtött, a víz pH-ja 7-7,5, hőmérséklete 15 ^{o}C) meghatározott moszatokat közli e dolgozat.

Összesen 133 taxont sikerült meghatározni (1. tábl., 1—9. ábra), melyekből 8 kék-, 13 ostoros-, 5 sárgás-, 3 vörös-sárgás-, 47 kova-, 57 pedig zöldmoszat. A fajok nagy része β-mezoszaprób.

E kis lápban létezett moszatok hozzájárulhattak a Tisza-síkság moszatflórájának a gazdagításához.

IRODALOM — LITERATURE

CHODAT, R. 1926: Scenedesmus. — Rev. Hydrobiol. 3 (3/4): 71—259.

ETTL, H. 1978: Xanthophyceae 1. — VEB Fischer Verl., Jena, pp. 1—530.

FELFÖLDY L. 1972: A kékalgák (Cyanophyta) kishatározója. — VIZDOK Kiadó, Budapest, pp. 1—256.

GRINTZESCO, J. 1902: Recherches expérimentales sur la morphologie et la physiologie de Scenedesmus acutus Meyen. — Bull. Herb. Boiss. Sec. sér. (3): 217—288.

GRINTZESCO, J. 1903: Contribution à l'étude des Protococcacès Chlorella vulgaris Bey. — Rev. Génér. Bot. 15: 1—31.

HORTOBÁGYI T. 1973: The microflora in the settling and subsoil water enriching basins of the Budapest waterworks. — Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 7—199.

HUBER-PESTALOZZI, G. 1955: Das Phytoplankton des Süsswassers. 4. Euglenophyceen. — Schweitzerbart'sche Verl., Stuttgart, pp. 606.

KISS I. 1961: A Chlorella ciklus fellépése a Kirchneriella és az Ankistrodesmus egyedi fejlődésében. — Szegedi Ped. Főisk. Évk. pp. 63—75.

KOMÁREK, J.—VÁVRA, J. 1968: In memoriam of Marssoniella Lemm. — Arch. Protistenk. 111: 12—17.

KORSHIKOV, O. A. 1953: Viznachnik pristovodnih vodorostei Ukrainskoi RSR. Protococcineae. — Vizdav. Akad. Nauk Ukr. RSR, Kiev, pp. 3—437.

NAGY-TÓTH F. 1964: Contribuţii la cunoaşterea variaţiei talurilor de Scenedesmus quadrispina Chod. sub influenţa substanţelor stimulatoare de creştere. — Contrib. Bot. Cluj, pp. 321—328.

NAGY-TÓTH F. 1987: Notes on pleomorphism of Scenedesmus intermedius Chod. — Arch. Hydrobiol. Suppl. 68 (3/4): 325—342.

NÉMETH J. 1980: Az ostoros algák (Euglenophyta) kishatározója. 1. — VIZDOK Kiadó, Budapest, pp. 5—293.

PÉTERFI L. S. 1963: Genul Scenedesmus în unele lacuri din podişul Hîrtibaciului. — St. Cercet. Biol., Ser. Biol. Veget. 15 (1): 19—38.

PÉTERFI L. S. 1964: Latest data on the Chlorophyceae of the Hendorf-Netus fish-lake from Transylvania (Rumania). — Nova Hedwigia 8 (3—4): 311—318.

PÉTERFI L. S. 1986: Algal flora of Sălicea I. Euglenophyta. — Contrib. Bot. Cluj-Napoca, pp. 13—29.

PRESCOTT, G. W. 1962: Algae of the Western Great Lakes Area. — Wm. C. Brown Co. Publ., Dubuque, Iowa, pp. 1—977.

RÓBERT E.—NAGY-TÓTH F. 1981: Note algologice de la Băile Cojocna (jud. Cluj). — Contrib. Bot. Cluj-Napoca, pp. 125—132.

TROITSKAYA, O. V. 1933: K morfologii i sistematike protokokkovyh vodoroslei. — In: Sporovye rastenia (Savich, V. P., red.), Ser. II, Vyp. 1, Izd. Akad. Nauk SSSR, Leningrad, pp. 115—241.

UHERKOVICH G. 1961: Das Leben der Tisza XII. Weitere synpotische Beobactungen über die Algenvegetation der Tisza (Theiss) zwischen Tiszabecs und Tiszacsege und ihrer Nebenflüsse. — Acta Biol. Szeged (Neue Serie) 7: 103—119.

UHERKOVICH G. 1966: Die Scenedesmus-Arten Ungarns. — Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 7—126.

UHERKOVICH G. 1981: Algen aus einigen Gewässern Amazoniens. — Amazonia 7 (2): 191—219.

1. táblázat
Table 1

Somlyó-Csehi lápban 1985. V. 24-én talált moszatok
Alga species in the bog of Somlyó-Csehi (Rumania)

CYANOPHYTA

Anabaena constricta (SZAF.) GEITL. f. **minima** PALIK 2-2,5 x 3-3,5*
Dactylococcopsis raphydioides HANSG. 1,5 x 22-24
Lyngbya lagerheimii (MÖB.) GOM. 2 x 1,5-2
L. martensiana MENEGH. 9 x 2,5-3
„Marssoniella elegans LEM."
Nostoc sphaericum VAUCH. 2,5-3 x 3,5-4,5
Spirulina princeps (W. et G. S. WEST) G. S. WEST 6 x 6,5
Synechococcus cedrorum SAUV. 3 x 7

EUGLENOPHYTA

Euglena gracilis KLEBS 5,5 x 26
E. pisciformis KLEBS var. **minor** HANSG. 5 x 8
Petalomonas applanata SKUJA 19 x 30
P. dubosqui HOLL. 8 x 25
P. splendens HOLL. 13 x 21
P. ventritracta SKUJA 13 x 22
P. vulgaris SKUJA 16 x 25
Phacus acuminatus STOKES 20 x 29
Ph. granum DREZ. 8 x 15
Ph. skujae SKVORZ. 4 x 14
Ph. stokesii LEM. f. **minor** CONRAD 5 x 5
Sphenomonas decemliniata SECKT. 10 x 18
Strombomonas treubii (WOL.) DEFL. var. **javanica** WOL. 12 x 19

CHRYSOPHYTA, CRYPTOHYPTA

Dinobryon divergens IMHOF var. **schauinslandii** (LEMM.) BRUNNTH. 10 x 38
Chroomonas nordstedtii HANSG. 7 x 11,5
Cryptomonas pyrenoidigera GEITL. 12 x 22

BACILLARIOPHYTA

Meridion circulare AGARDH. +
Tabellaria fenestrata (LYNGB.) KÜTZ. +
T. flocculosa (ROTH) KÜTZ. +
Fragilaria capucina DESM. +
F. ctotonensis KITTON +
Synedra acus KÜTZ. +
S. amphicephala KÜTZ. +
S. berolinensis LEMM. +
S. capitata EHR. +++
S. ulna (NITZSCH.) EHR. var. **oxyrhynchus** (KÜTZ.) V.H. f. **contractata** HUST. +
Eunotia lunaris (EHR.) GRUN. var. **subarcuata** (NAEG.) GRUN. +
E. pectinalis (KÜTZ.) RABH. ++
Achnanthes hungarica GRUN. ++
A. lanceolata BRÉB. ++

*Cell. µm (d x l).
+ = gyér; ++ = ritka; +++ = gyakori; ++++ = igen gyakori.

A. linearis W. SM. +++
A. minutissima KÜTZ. +++
Cocconeis placentula EHR. var. **euglypta** (EHR.) CL. +++
Rhoicosphenia curvata (KÜTZ.) GRUN. +++
Amphipleura pellucida KÜTZ. +
Anomoeoneis sphaerophora (KÜTZ.) PFITZER ++
Frustulia vulgaris THWAITES +
Navicula cryptocephala KÜTZ. ++
N. cuspidata KÜTZ. +
N. gregaria DONKIN +
N. pupula KÜTZ. var. **capitata** HUST. ++
N. pupula var. **rectangularis** (GREG.) GRUN. +
N. radiosa KÜTZ. +++
Pinnularia gibba EHR. +++
Amphora veneta KÜTZ. ++
Cymbella affinis KÜTZ. +++
C. aspera (EHR.) CL. ++
C. cymbiformis (AGARDH? KÜTZ.) V.H. +++
C. helvetica KÜTZ. ++
Gomphonema acuminatum EHR. +++
G. acuminatum var. **coronata** (EHR.) W.SM. +++
G. augur EHR. +++
G. augur var. **gautieri** V.H. +++
G. bohaemicum REICHELT et FRICKE +
G. constrictum EHR. +++
G. constrictum var. **capitata** (EHR.) CL. +++
G. intricatum KÜTZ. var. **pumila** GRUN. ++
G. longiceps EHR. var. **montana** (SCHUM.) Cl. f. **suecica** GRUN. ++
G. parvulum (KÜTZ.) GRUN. ++
Epithemia zebra (EHR.) KÜTZ. ++
E. zebra var. **procellus** (KÜTZ.) GRUN. ++
Hantzschia amphioxys (EHR.) GRUN. ++
Nitzschia frustulum (KÜTZ.) GRUN. +

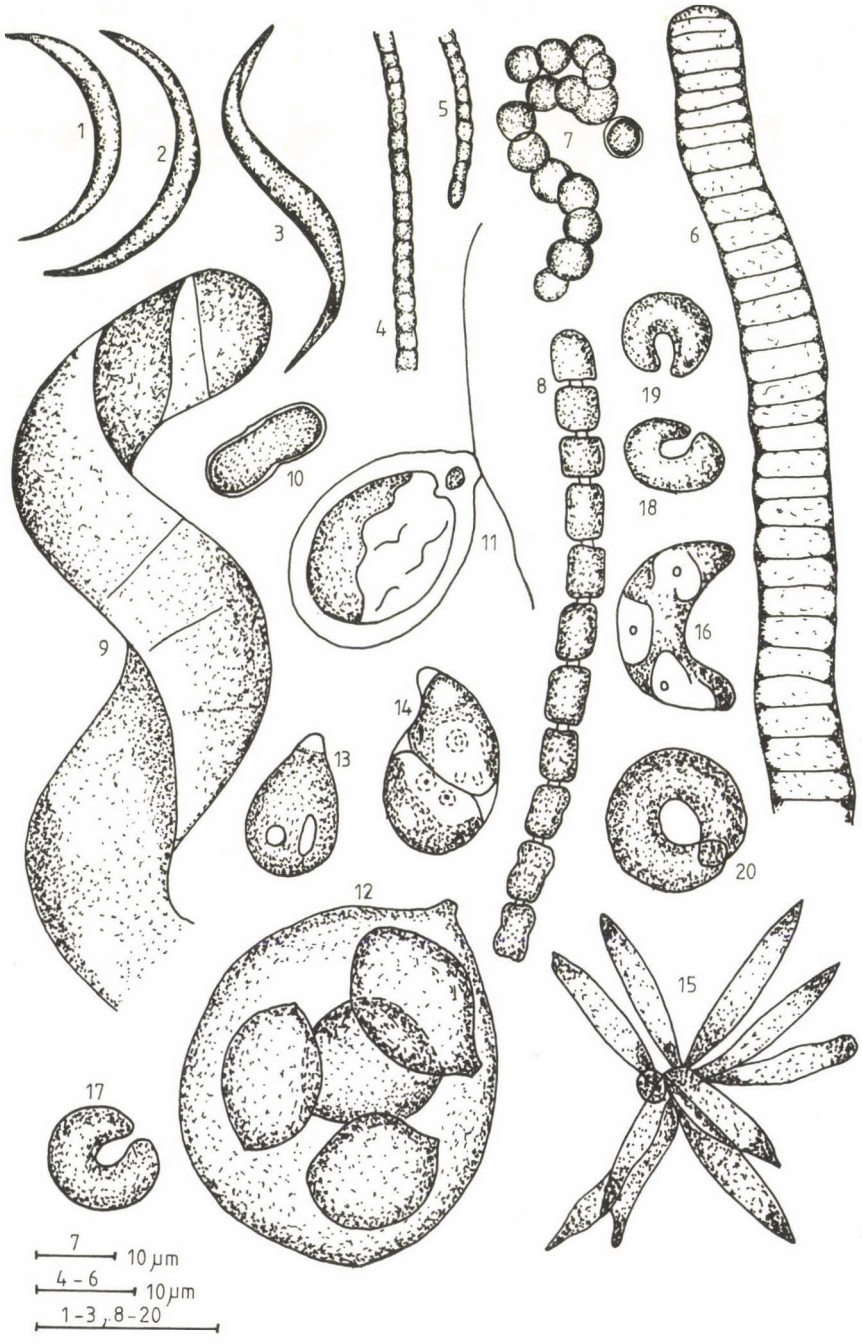
XANTHOPHYTA

Botrydiopsis arhiza BORZI 10-14,5 x 10-14,5
Centritractus dubius PRINTZ 2,5-3,5 x 5,5-10
Gloeobotrys chlorinus PASCHER var. **major** RINO 5,5-6,5 x 7-7,5
Heterodesmus bichloris ETTL 3,5-4 x 8,5
Monodus coccomyxoides PASCHER 6-8 x 10-12

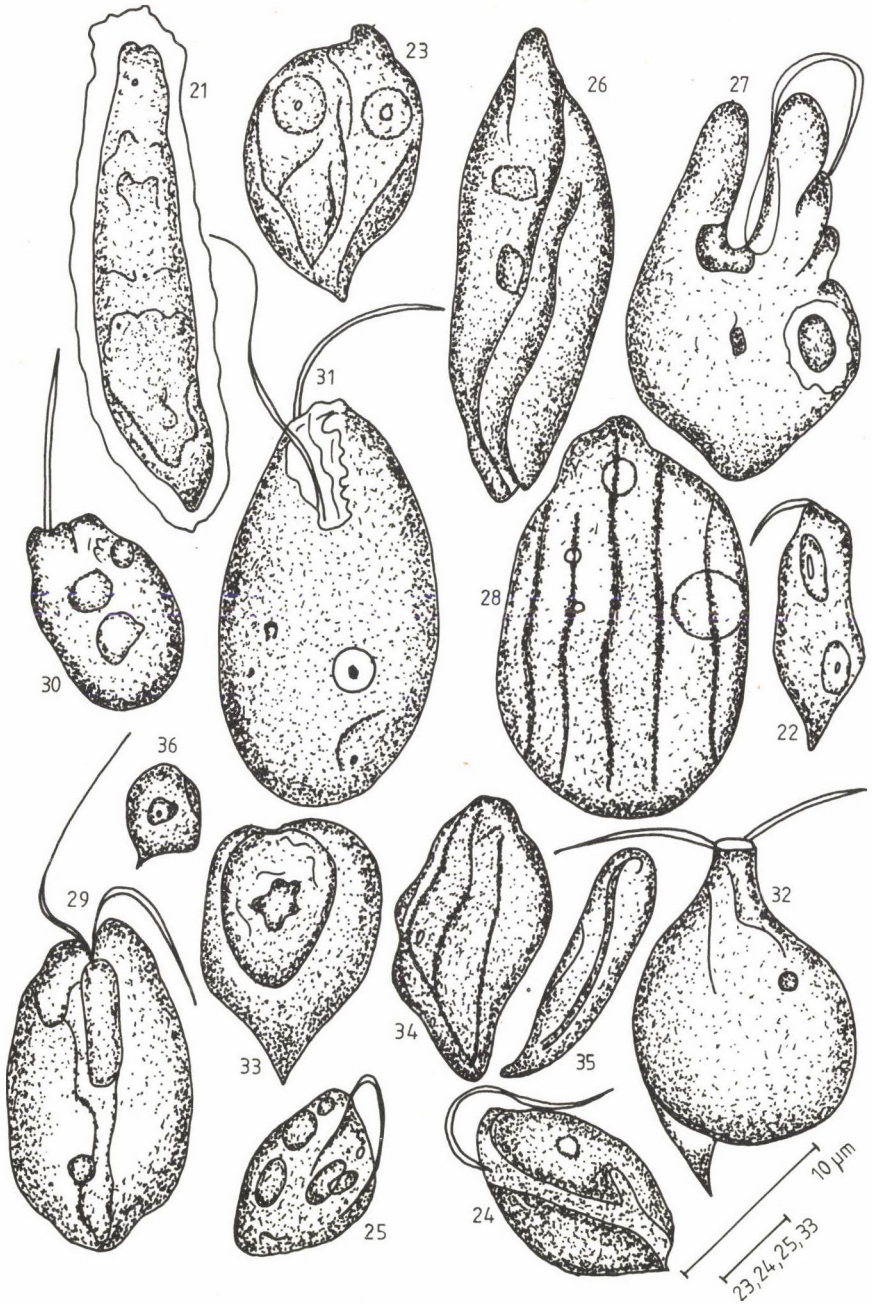
CHLOROPHYTA

Chlamydomonas dangeardii CHMILIEWSKI 9 x 13
Ch. rhinoceros ETTL 5 x 8
Actinastrum hantzschii LAGERH. 2-2,5 x 10-11
Ankistrodesmus braunii (NÄG.) BRUNNT.
A. minutissimus KORSCH. 2-4 x 6-9
Chlorella pyrenoidosa CHICK 4,5-5 x 5,5
Ch. terricola HOLLERB. 2,5 x 3
Ch. vulgaris BEIJ. 5-7 x 6-8
Chodatella citriformis SNOW 5 x 6
Choricystis guttula HIND. 2,7-3,5 x 4,5-5,25

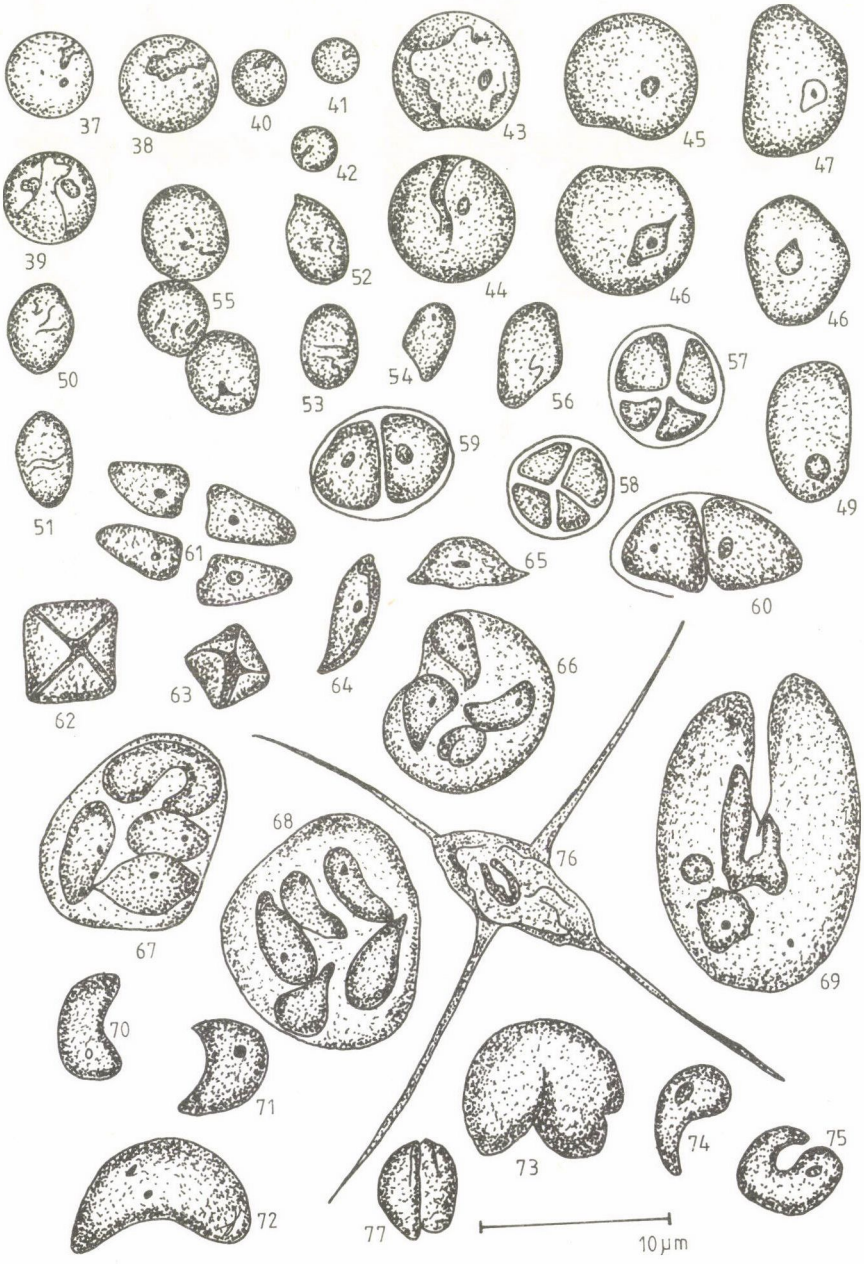
Coenocystis reniformis KORSCH. 6-8 x 10-12
Crucigenia quadrata MORREN 2-3,5 x 2,5-6
C. rectangularis (NÄG.) GAY 2,5-3 x 4,5-5
C. tetrapedia (KIRCHNER) W. et G. S. WEST 3,5-5 x 3,5-5,5
Echinocoleum elegans JAO et LEE 12 x 13
Elakatothrix acuta PASCH. 2,5 x 6-7
Kirchneriella arcuata G. M. SM. 2,5-4 x 6,5-11
K. obesa (W. WEST) SCHMIDLE
K. subsolitaria G. S. WEST 2,5 x 5,5 (8-10 x 11-12)
Lagerheimia wratislaviensis SCHROEDER 5 x 10
Nephrochlamys willeana (PRINTZ) KORSCH. 1,5-2 x 3-5 (7,5-9 x 8,5-10)
Nephrochlamys sp. ? HINDÁK 3-4 x 7,5-9
Palmellocystis planctonica KORSCH. 5 x 6
Scenedesmus acutus MEYEN 3,5-6 x 10-14
S. armatus CHOD. var. **boglàriensis** HORTOB. f. **brevicaudatus** PÉTERFI 5-5,5 x 15-17
S. bicaudatus (HANSG.) CHOD. var. **brevicaudatus** HORTOB. 2,5-6 x 8-14
S. bicellularis CHOD. 2,5-3 x 7-9
S. circumfusus HORTOB. 3-4 x 10-12
S. dactylococcopsis CHOD. 2,5-4 x 8-11
S. denticulatus LAGERH. var. **diengianus** (BERNARD) CHOD. 6-8 x 9,5-11,5
S. dispar BRÉB. f. **spinosus** HORTOB. 2-3 x 8-8,6
S. ecornis (RALFS) CHOD. 3,5-6 x 11,5-12,5
S. incrassatulus BOHLIN 3,75-8 x 9-28
S. intermedius var. **acaudatus** HORTOB. 4,5-5,5 x 8-10
S. intermedius var. **bicaudatus** HORTOB. 2,5-5,75 x 7,25-12
S. obtusiusculus CHOD. 2,5-6 x 6-10
S. opoliensis RICHTER var. **aculeatus** HORTOB. 4-5 x 17-17,5
S. quadricauda (TURP.) BRÉB. 2-4 x 8-12,5
S. quadricauda var. **longispina** (CHOD.) G. M. SMITH 3,75-4 x 11,5-13
S. quadricauda var. **longispina** f. **granulatus** UHERK. 4,5-5 x 13
S. quadrispina CHOD. 2,5-5,5 x 10-11,5
S. securiformis PLAYFAIR 3,5-4,5 x 10-11,5
S. tibiscensis UHERK. ? 2,5-3,5 x 5-7
Scotiella palustris KORSCH. 9,5 x 22
Selenastrum bibraianum REINSCH 3-4 x 10-13
Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG. 4,5 x 4 x 3
Tetrastrum glabrum (ROLL) AHLSTR. et TIFF. 4-5 x 4,5-6
Pleurococcus vulgaris NAEG. 5-5,5 x 3-6
Mougeotia quadrangulata HASSAL 9 x 72
Closterium acutum BRÉB. 2-2,5 x 63-75
C. acutum var. **linea** (PERTY) W. et G. S. WEST 2 x 46
C. dianae EHR. 24 x 320
C. eboracense TURN. 45-50 x 200-225
C. exile W. et G. S. WEST 5-5,5 x 45-50
C. pusillum HANTZSCH 5,4 x 34
C. tumidulum GAY 4 x 27
Cosmarium impressulum ELFV. var. **crenulatum** (NAEG.) KRIEG et GERL. 11-12 x x 15-16



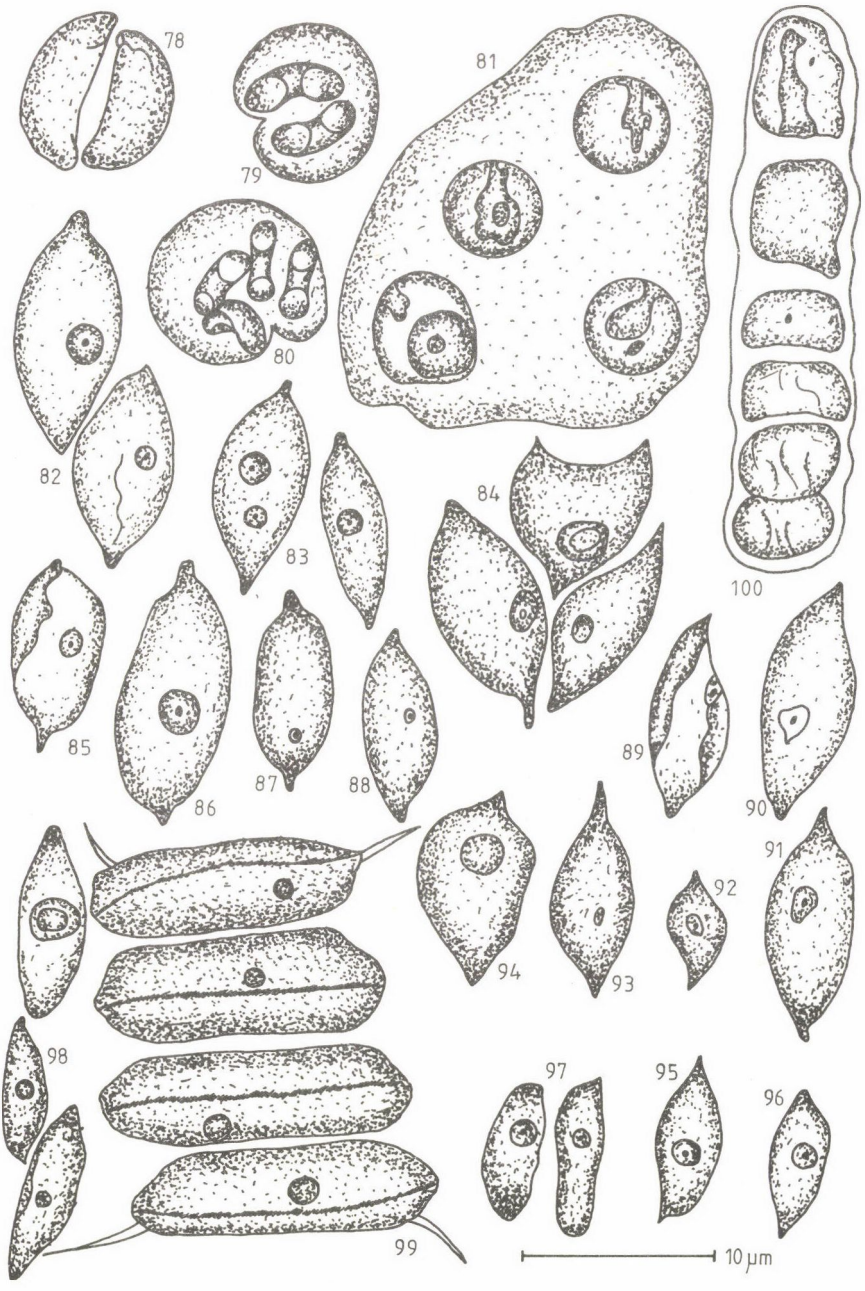
1. ábra – Figure 1. 1–3. **Dactylococcopsis raphydioides**, 4–5. **Lyngbya lagerheimii**, 6. **L. martensiana**, 7. **Nostoc sphaericum**, 8. **Anabaena constricta**, f. **minima**, 9. **Spirulina princeps**, 10. **Synechococcus cedrorum**, 11–12. **Chlamydomonas dangeardii**, 13–14. **Ch. rhinoceros**, 15. **Actinastrum hantzschii**, 16–20. **Ankistrodesmus minutissimus**×



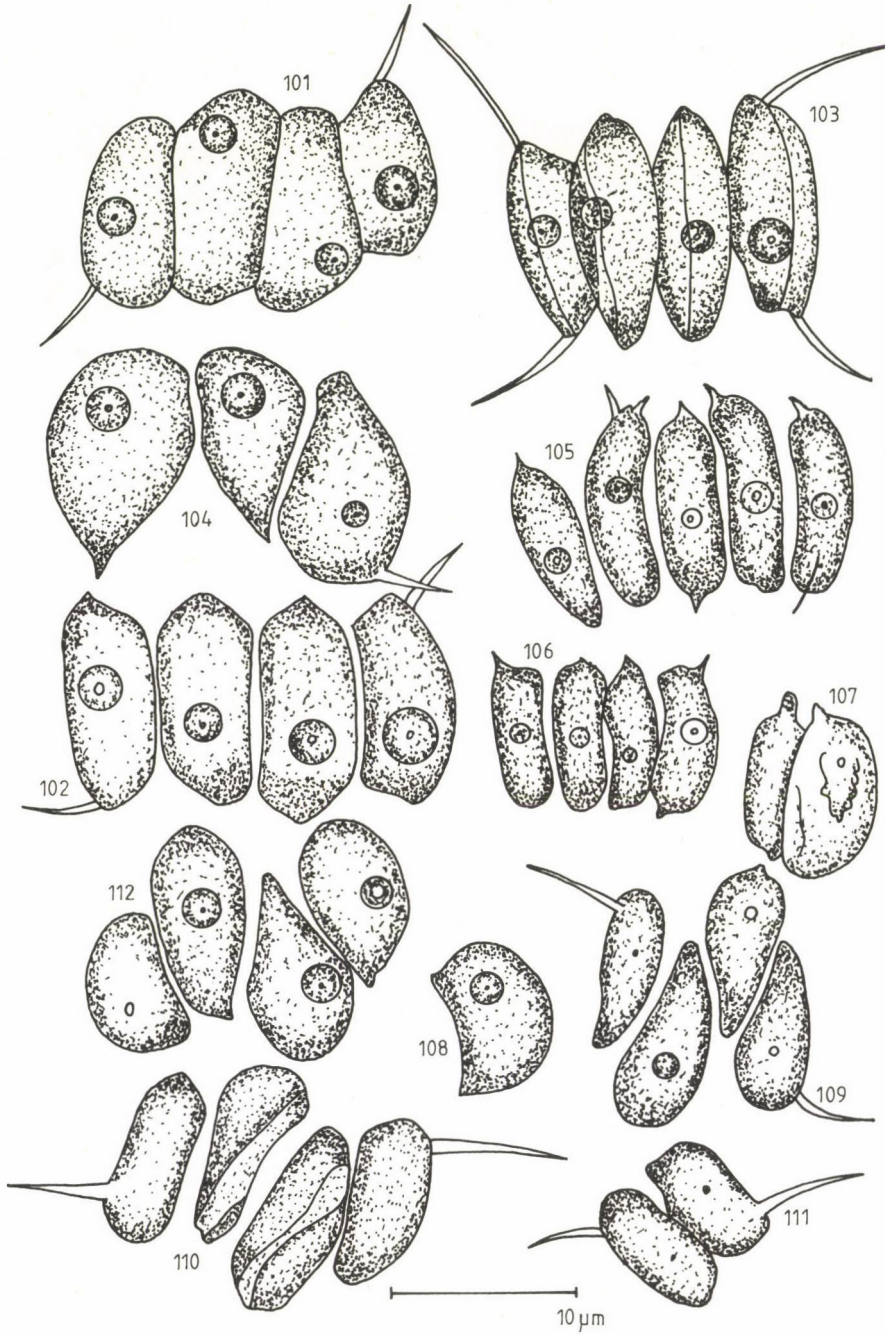
2. ábra — Figure 2. 21. **Euglena gracilis**, 22. **E. pisciformis** var. **minor**, 23. **Petalomonas applanata**, 24—25. **P. vulgaris**, 26. **P. dubosqui**, 27. **P. splendens**, 28. **P. ventritracta**, 29. **Sphenomonas decemliniata**, 30. **Chroomonas nordstedtii**, 31. **Cryptomonas pyrenoidigera**, 32. **Strombomonas treubii** var. **javanica**, 33. **Phacus acuminatus**, 34. **Ph. granum**, 35. **Ph. skujae**, 36. **Ph. stokesii** f. **minor**



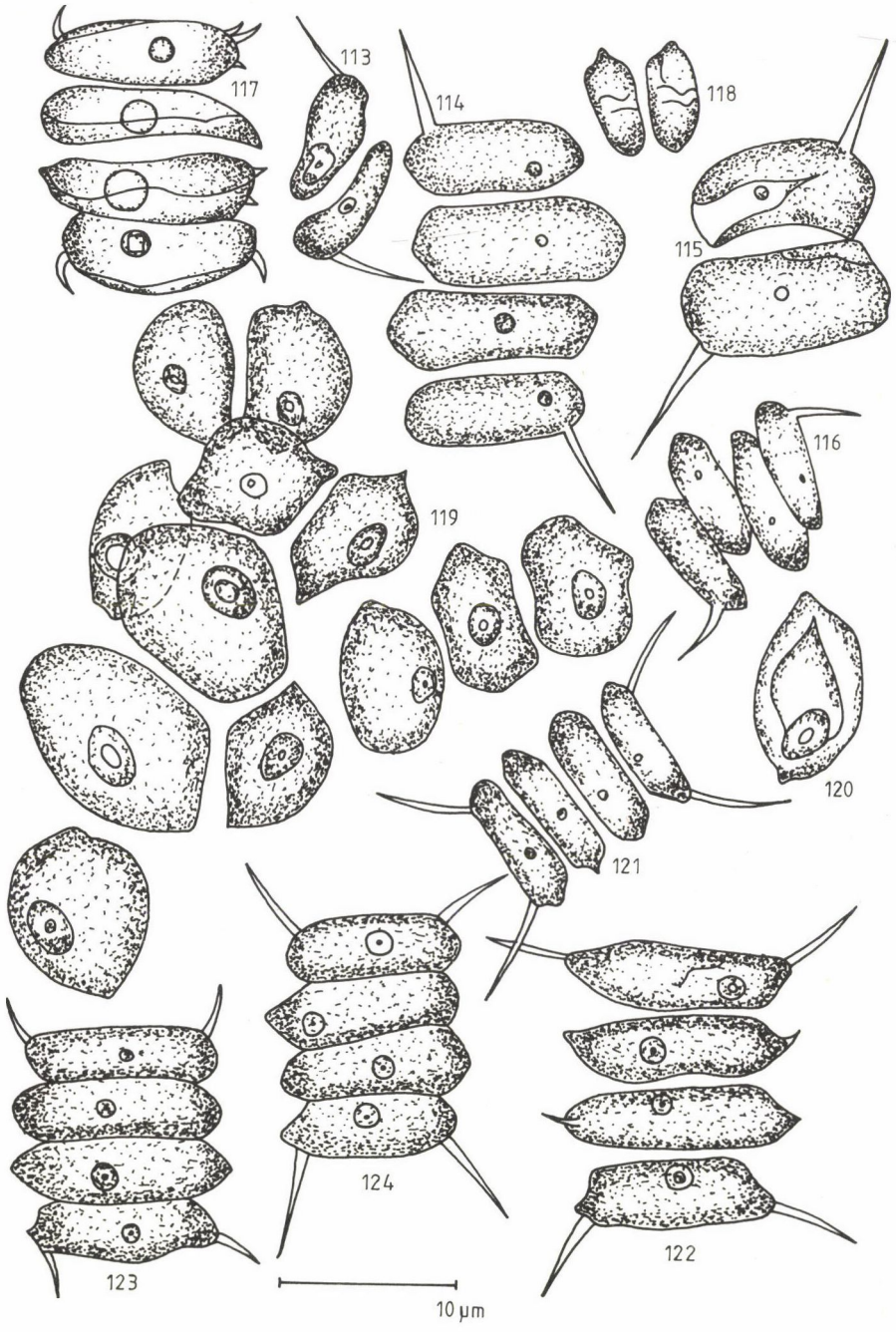
3. ábra – Figure 3. 37–39. **Chlorella pyrenoidosa,** 40–42. **Ch. terricola,** 43–49. **Ch. vulgaris,*** 50–54. **Choricystis guttula,*** 55. **Scenedesmus obtusiusculus,*** 56–60. **Crucigenia quadrata,*** 61. **C. rectangularis,*** 62–63. **C. tetrapedia,** 64–65. **Elakatothrix acuta,** 66–68. **Kirchneriella subsolitaria,** 69. **K. intermedia,** 70–75. **K. acuta,*** 76. **Lagerheimia wratislaviensis,** 77. **Nephrochlamys** sp. ?



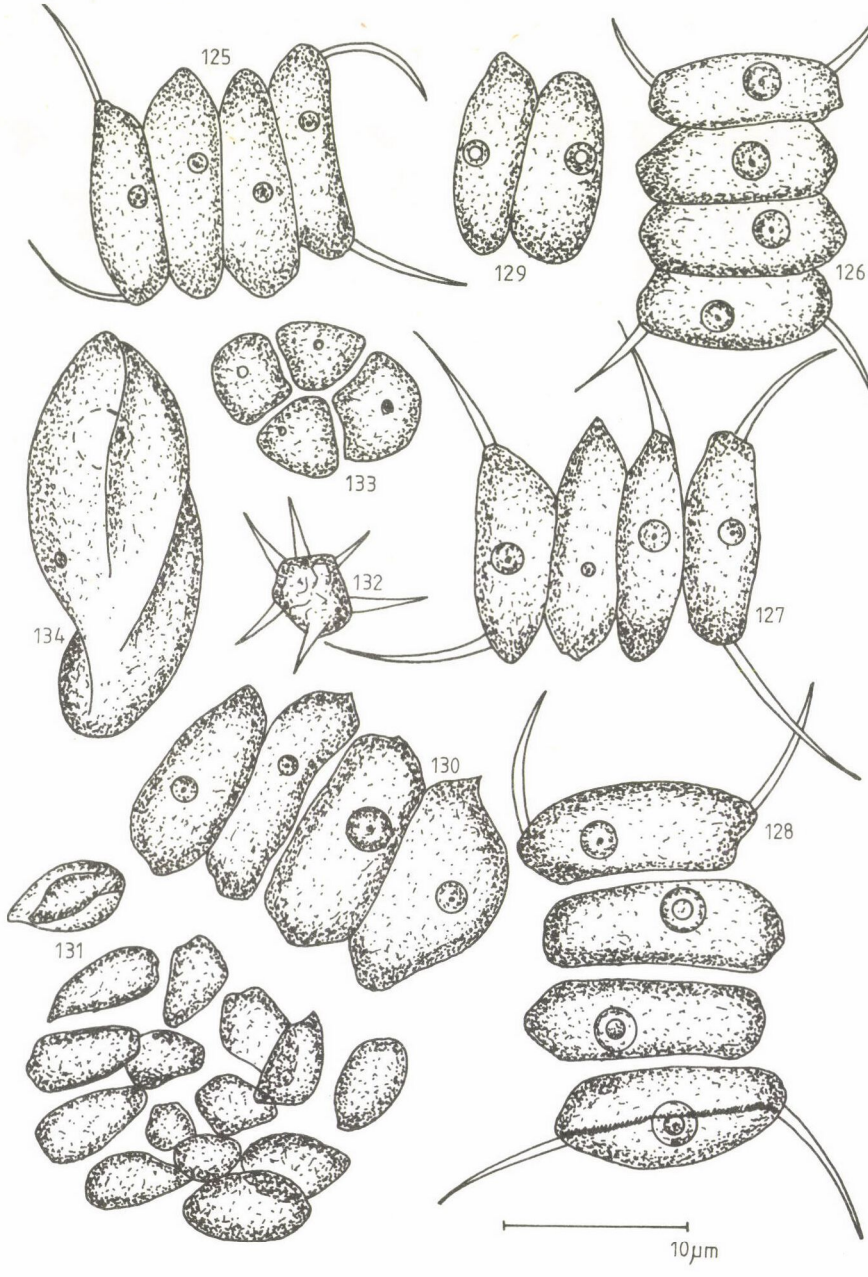
4. ábra — Figure 4. 78. **Nephrochlamys** sp. ?, 79—80. **N. willeana,** 81. **Palmellocystis planctonica,** 82—96. **Scenedesmus acutus,*** 97. **S. bicellularis,*** 98. **S. dactylococcopsis,*** 99. **S. armatus** var. **boglariensis** var. **brevicaudatus,*** 100. **Protococcus viridis**



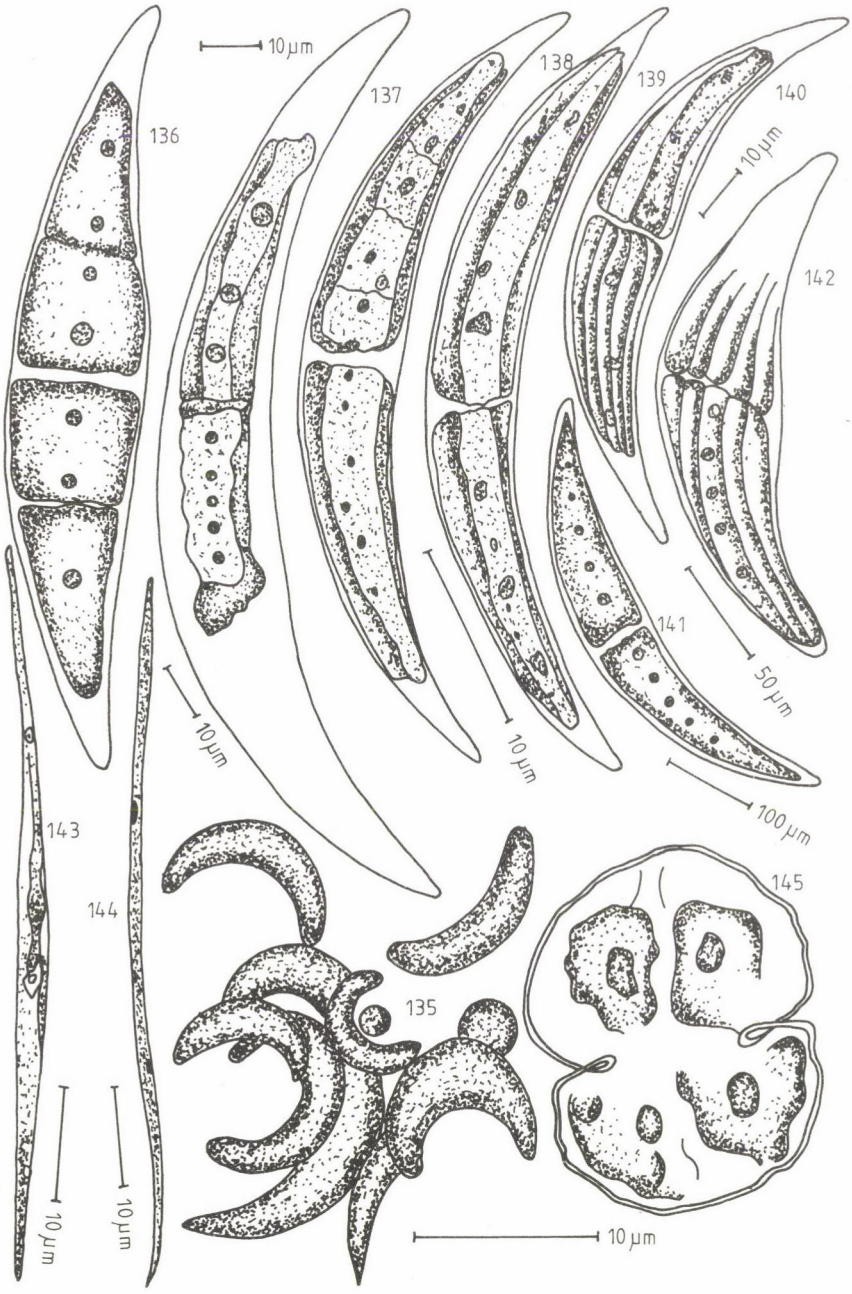
5. ábra. – Figure 5. 101–102. **Scenedesmus bicaudatus** var. **brevicaudatus**,* 103. **S. opoliensis** var. **aculeatus**,* 104. **S. denticulatus** var. **diengianus**,* 105–106. **S. dispar** f. **spinosus**,* 107–108. **S. incrassatulus**,* 109–111. **S. intermedius** var. **bicaudatus**,* 112. **S. intermedius** var. **acaudatus***



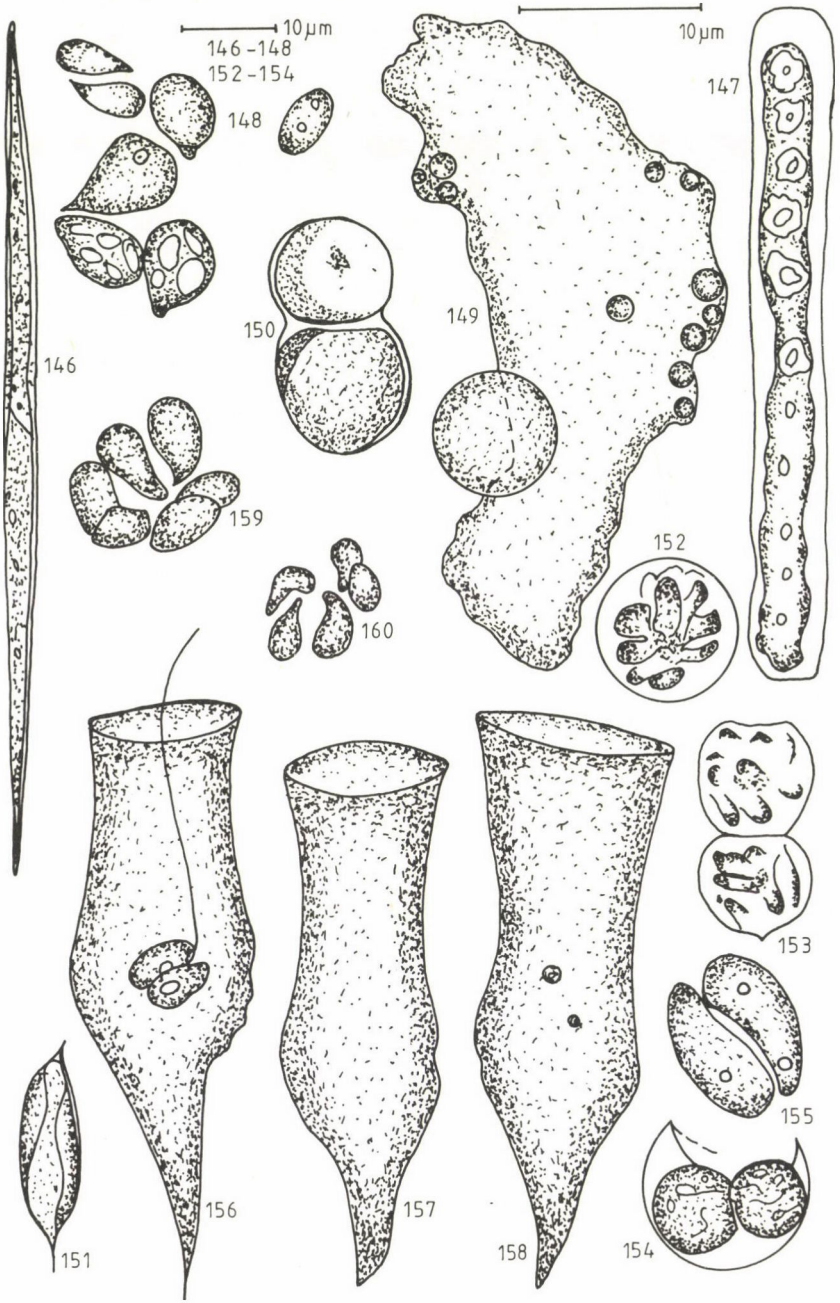
6. ábra – Figure 6. 113–116. **Scenedesmus intermedius** var. **bicaudatus,*** 117. **S. circumfusus,*** 118–120. **S. obtusiusculus,*** 121–122. **S. quadricauda,*** 123–124. **S. quadrispina***



7. ábra — Figure 7. 125. **Scenedesmus quadricauda,** 126. **S. quadrispina,*** 127. **S. quadricauda** var. **longispina,*** 128. **S. quadricauda** var. **longispina** f. **granulatus,*** 129. **S. securiformis,*** 130. **S. ecornis,*** 131. **S. tibiscensis,*** 132. **Tetraëdron caudatum,** 133. **Tetrastrum glabrum,*** 134. **Scotiella palustris**



8. ábra — Figure 8. 135. **Selenastrum bibraianum,*** 136. **Closterium pusillum,** 137–139. **C. exile,** 140. **C. tumidulum,** 141. **C. dianae,** 142. **C. eboracense,** 143–144. **C. acutum,** 145. **Cosmarium impressulum** var. **crenulatum**



9. ábra — Figure 9. 146. **Closterium acutum** var. **linea**, 147. **Mougeotia quadrangulata**, 148. **Coenocystis reniformis**,* 149—150. **Gloeobotrys chlorinus** var. **major**, 151. **Centritractus dubius**, 152—154. **Botrydiopsis arhiza**,* 155. **Heterodesmus bichloris**,* 156—158. **Dinobryon divergens** var. **schauinslandii**, 159—160. **„Marssoniella elegans***

ALGAE FROM A SMALL BOG NEAR THE KRASZNA RIVER

Nagy-Tóth F.—Róbert E.

A number of 133 taxa of algae (8 Cyanophyta, 13 Euglenophyta, 5 Xanthophyta, 3 Chrysophyta, 47 Bacillariophyta and 57 Chlorophyta) have been identified in a small bog (nearly 3 ha, encircling a pond of about 30 m in diameter; pH 7—7.5, temp. 15 °C on 24 May, 1985), situated N-W of Szilágy-Somlyó on the side of the Kraszna river (being separated from the river by the railway substructure).

Most of the algae are β-mesosaprobionts. The algae of this bog could contribute to the algal flora of the Tisza plain. The bog does not exist any longer; it has been drained.

(Cím — Address: Babeş /Bolyai/ Tudományegyetem, Növénytani Tanszék, Kolozsvár, Románia)

*Ferde agaros táptalajon kifejlődött vegyes kultúrákból.

Bot. Közlem. 78. kötet 1—2. füzet 1991.

ADATOK A DICLOSTER ACUATUS JAO, WEI ET HU (CHLOROCOCCALES) MAGYARORSZÁGI ELŐFORDULÁSÁRÓL

SCHMIDT ANTAL — VÍZKELETY ÉVA — MÁTYÁS KÁLMÁN — KISS KEVE TIHAMÉR

Elfogadva: 1991. május 8.

Bevezetés

A viszonylag új keletű és eddig mindössze egyetlen fajt **(Dicloster acuatus** JAO, WEI et HU) magába foglaló **Dicloster** zöldalga **(Chlorococcales)** nemzetségről, amelyet először Kínából közöltek és a szerzők előfordulási helyként három tartományt is megjelöltek (Shanghai, Chekiang, Hupeh), mindmáig igen kevés ismeretanyaggal rendelkezünk. A gyűjtőhelyek kisebb-nagyobb tavak, halastavak és mocsarak voltak, ezek planktonjában találták meg (JAO et al. 1976). Ezt az első publikálást 9 évvel később követte csak újabb közlés, szintén a Távol-Keletről, Japánból (YAMAGISHI 1985 és 1986). HEGEWALD 1990-es levélbeli közlése alapján YAMAGISHI Tajvan szigetén is megtalálta a fajt (eddig még publikálatlan adat). Az algafaj indiai, halastavi előfordulásairól HEDGE (1990) közöl adatokat, valamint KALUGINA-GUTNIK és TSARENKO (1991) Szingapúrból.

Az algafaj amerikai előfordulási helyeit HEGEWALD (1988) ismerteti. Először egy 1983-as gyűjtésű közép-amerikai plankton-mintában (Lake Nicaragua) találta meg, majd később az USA-ban is (Newnans Lake, Gainesville, Florida, 1986). Ez utóbbi gyűjtésből a szerző a fajt izolálta és ez az izolátum jelenleg az austini egyetem gyűjteményében található (Culture Collection of the University of Texas at Austin, azonosító jelzése UTEX LB 2489).

A **Scenedesmus** nemzetség szakirodalmának kritikai tanulmányozása során HEGEWALD arra a következtetésre jutott, hogy egyes korábbi közlésekben szereplő 2 sejtű **Scenedesmus acuminatus** ábrák azonosíthatók a **Dicloster acuatus**-szal és ezáltal a faj elterjedési területe kiterjeszthető a fentieken kívül még Vietnamra és Kubára is. E taxonómiai revízió magyar vonatkozása az, hogy a vietnami adat HORTOBÁGYI (1969) közlésén alapul **Scenedesmus acuminatus** var. **elongatus** HORTOB. néven.

Az eddigi szórványos előfordulási adatok azt is sugallják, hogy az alga elsősorban a meleg égövben terjedt el, mérsékelt égövi, így európai előfordulásáról eddig még nem történt említés.

Az algafaj rendszertani helye (KOMAREK és FOTT 1983 alapján):

divízió: **Chlorophyta**

osztály: **Chlorophyceae**

rend: **Chlorococcales**

család: **Scenedesmaceae**

alcsalád: **Scenedesmoideae**

nemzetség: **Dicloster** JAO, WIE et HU

faj: **Dicloster acuatus** JAO, WIE et HU.

Noha alaktanilag a **Scenedesmus** nemzetséghez nagyon hasonlít a **Dicloster** nemzetség, azt azonban mégis meg kell jegyeznünk, hogy teljes bizonyossággal csak a sejtfaj elektronmikroszkopikus vizsgálata dönthetné el pontos rendszertani helyét. Legutóbbi taxonómiai munkájában például HINDÁK (1990) is kellő óvatossággal kezeli a **Scenedesmoideae** alcsaládba sorolt nemzetségeket. Az általa határozókulccsal is feldolgozott nemzetségek (**Didymocystis** KORS.; **Pseudodidymocystis** HEGEW. et DEASON; **Dicellula** SVIR.; **Didymogenes** SCHMIDLE; **Dicloster** JAO, WEI et HU; **Tetradesmus** G. M. SMITH; **Neodesmus** HIND.; **Dimorphococcus** A.BR.; **Scenedesmus** MEYEN) közös jellemzőjének csak a **Scenedesmus**-szerű („Scenedesmus like") cenobiumképzést tekinti.

Jelen munkánkban a faj magyarországi előfordulásáról és morfológiai vizsgálataink eredményeiről kívánunk röviden beszámolni.

Anyag és módszer

Vizsgálataink során egyes folyóinkból (Duna, Zala, Rába) és állóvizeinkből (Balaton: Keszthelyi-öböl, Kis-Balaton védőrendszer vízterei: mintegy 16 km^2 felületű mesterséges tórendszer, melyben a Zala szétterül — 28 napos átlagos tartózkodási idő —, mielőtt a Balaton Keszthelyi-öblébe jutna. A tórendszer rendeltetése a tervek szerint az, hogy benne a Zala vizének szervesanyag- és növényi tápanyag-tartalma csökken, ezáltal védve a Balatont a folyó közvetlen szennyezésétől) felszín közeli, merítéssel gyűjtött vízmintákat dolgoztunk fel, részben élő állapotban, részben pedig Lugol oldattal rögzítve. Az algológiai megfigyelések mellett meghatároztunk több vízkémiai paramétert is, elsősorban az előfordulási helyek szervetlen kémiai viszonyainak, oxigén háztartásának és növényi tápanyagokkal való ellátottságának jellemzésére. A vizsgált komponensek felsorolását a mellékelt vízkémiai táblázat tartalmazza (1. táblázat). A mintavételi helyek trofitás fokozatának megállapítása az a-klorofill tartalom alapján történt (FELFÖLDY 1987).

Eredmények és értékelésük

Az algafaj alaktani jellemzése

A sejtek többé-kevésbé kifli alakúak, mindkét végükön egy-egy finoman elvékonyodó, hialinszerű, hosszú nyúlványban folytatódnak. A sejtek görbültségi foka változó: lehetnek holdsarlószerűek, szinte félkörívben hajlottak, vagy alig görbültek, majdnem kiegyenesedők. Az eredeti leírás, valamint KOMAREK és FOTT (1983) felfogása szerint is, a sejtek domború oldalaikkal párosan egymáshoz tapadva mindig 2 sejtű cenobiumokat alkotnak. Ezek azonban két vagy több sejtpár együttmaradásakor viszonylag laza illeszkedéssel, térben elfordulva (gyakran 90°-os szögben) ékelődnek egymásba. Két sejtpárnak ilyen jellegű kapcsolódását HEGEWALD (1988) úgy értelmezi, hogy a **Dicloster**nél nagyon sajátos térbeli elrendezésű 4 sejtű cenobiumokról van szó.

Mivel a **Dicloster acuatus**, ha nem a térbeli négysejtű alakban találkozunk vele, az összetéveszthetőségig hasonlít a **Scenedesmus acuminatus** kétsejtű cenobiumaihoz, ezért további jellemzését a megkülönböztető alaktani bélyegek alapján tesszük meg. Ezeket HEGEWALD (1988) és HINDÁK (1990) munkái alapján a következőkben foglaljuk össze:

A **Dicloster acuatus**nál az autocenobiumok sejtszáma mindig állandó (2), a **Scenedesmus acuminatus**nál ez változó (2-4-8).

A **Dicloster** sejteket vékony nyálkaburok veszi körül. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy KOMAREK és FOTT (1983) szerint a **Scenedesmus acuminatus** var. **tetradesmoides** G. M. Smith-nél is valószínűsíthető a nyálkaburok és az eddigi **Dicloster** közléseknél sem szerepel mindenütt a nyálkaburok, amely végül is csak tussal megfestett preparátumokban figyelhető meg.

Sejtenként 2-4 pirenoid a **Dicloster acuatus**nál, szemben a **Scenedesmus**ok egyetlen pirenoidjával. Megjegyzendő, hogy HEGEWALD (1988) szerint a sejtenkénti 1 pirenoid a **Dicloster**nél is gyakori. Ezt mind szabadföldi megfigyelései, mind pedig tiszta tenyészettel végzett laboratóriumi vizsgálatai is alátámasztják. Megfigyelései alapján egy lassúbb növekedésű, öregebb kultúrában a sejtenkénti pirenoid-szám százalékos megoszlása a következőképpen alakult: 0 = 1%, 1 = 67%, 2 = 30%, 3 = 2%, 5 = 1%. HEDGE (1990) szabadföldi megfigyelései szerint viszont ritkák az 1 pirenoidos sejtek.

A **Dicloster**nél a sejtosztódás során végig megfigyelhető a pirenoid, a **Scenedesmus** nemzetségnél azonban nem látható. A **Dicloster**nél tehát a pirenoidok osztódása megelőzi a protoplazma osztódását. A sejtekben 1 db falmenti színtest található. Az eredeti leírás alapján a sejtméret: 31--54 x 3,5--7 µm (JAO et al. 1976). A hosszméret itt a nyúlványokkal együtt érten-

dő. YAMAGISHI (1986) a sejtek hosszát nyúlványok nélkül adta meg: 18—28 µm. A nyúlványok 20—25 µm hosszúak, a sejtek átmérője pedig azonos az előző adatokkal. HEGEWALD (1988) viszont a sejtek fesztávolságát ismerteti: 30—50 µm.

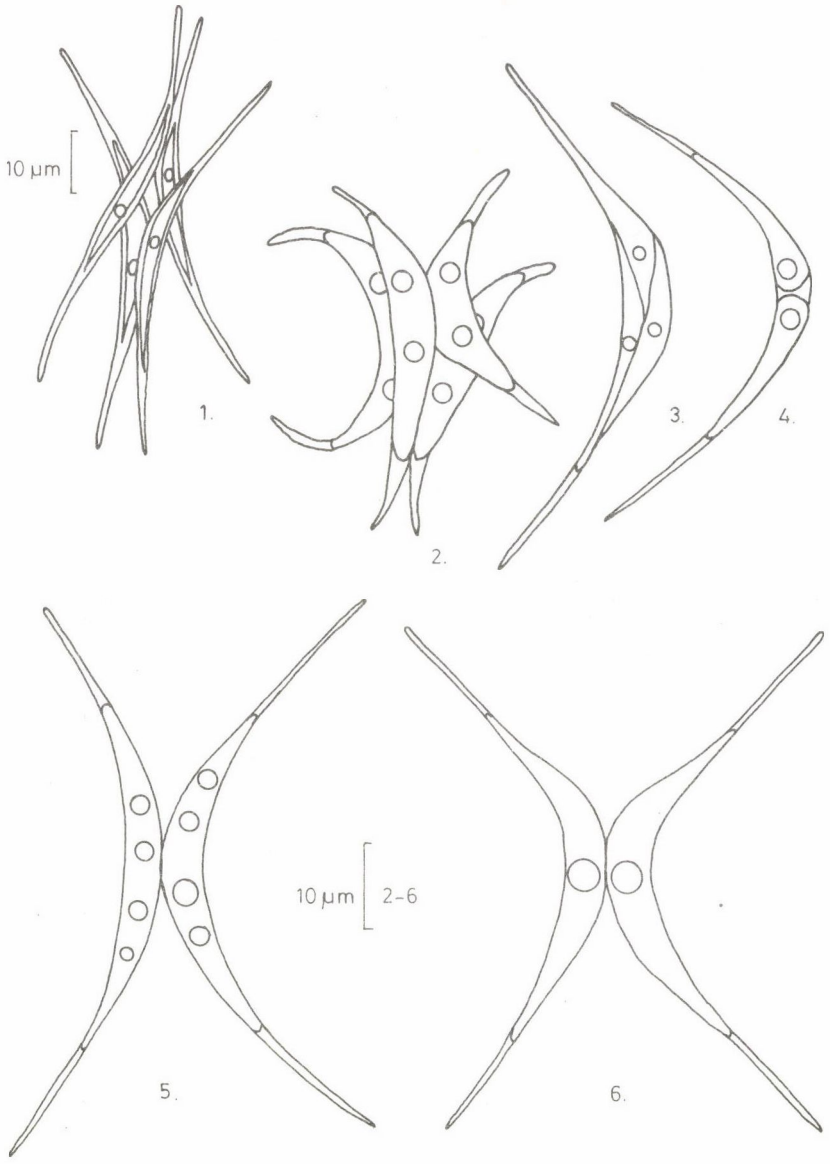
HORTOBÁGYI (1969) a Vietnamból közölt **Scenedesmus acuminatus** var. **elongatus**-t kétféle sejtmérettel jellemzi: 42—56 x 4,2—5,3 µm, illetve 70—78 x 3,5—4 µm. Különösen a kisebb cenobiumok azonosíthatók a méretbeli és a rajzok tükrözte alaktani megjegyzések alapján a **Dicloster acuatus**-szal.

Hazai megfigyeléseink jó egyezést mutatnak a szakirodalmi közlésekkel, mind a szervezet megjelenési formáját (2 sejtű cenobiumok, 1—. ábra — 5., 6., 10., 11. rajz; kettesével egymásba ékelődő sejtpárok, 1—2. ábra — 1., 2. 7. rajz, 3. ábra), a sejtek alakját, méretét (30—60 µm-es fesztávolság x 3—9 µm-es sejtmérő), mind pedig pirenoid-számot (sejtenként: 0-4 db) illetően. A korábbi közlésekkel szemben viszont új ismeretnek számít az, hogy megfigyeltük a fajt pár nélküli, szóló (monodesmoid) sejtek formájában is, igaz, hogy eddig csakis tartósított mintákban (1—2. ábra — 3., 4., 8., 9. rajz).

A faj magyarországi előfordulásáról

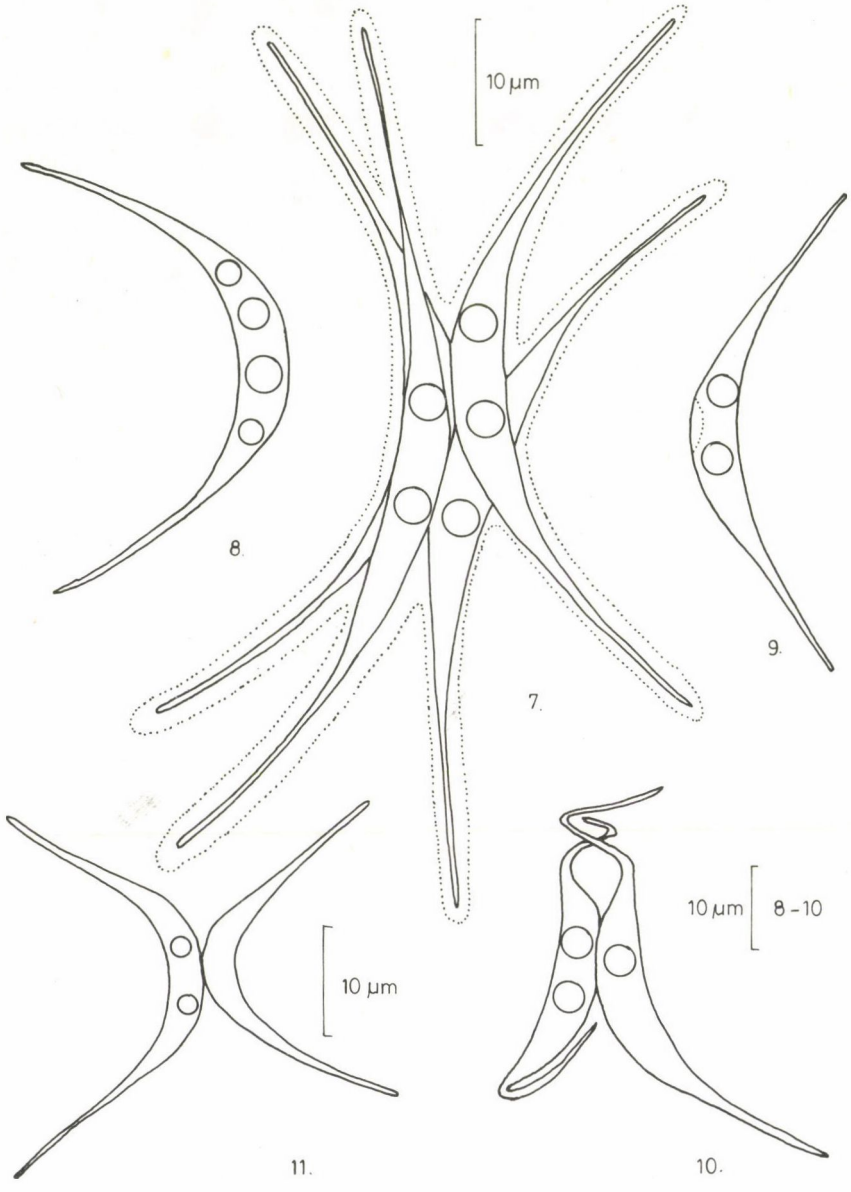
A **Dicloster acuatus**t Magyarországon először a Kis-Balaton védőrendszerében (Radai víz, Pogányvári víz) találtuk meg 1986. augusztus 11-én. A bevezetőben elmondottak értelmében ez egyben egész Európára nézve is az első megfigyelés! 1987—1988-ban az előbbi két helyen kívül még másutt is előkerült a Kis-Balaton védőrendszerében (Garabonci-víz a terelő töltésnél, Bárándi-víz a zalavári áteresznél, a Zala régi medre a zalavári híd szelvényében, a Kányavári-szigettől nyugatra, az ún. „kazettába" befolyó és abból kifolyó víz), továbbá a Zala folyónak a védőrendszer utáni szakaszán, Balatonhídvégnél. Mivel ez utóbbi, balatonhídvégi mintavételi pont eredményei már a közvetlenül a Balatonba folyó Zala-vizet jellemzik, joggal tételeztük fel, hogy a Balatonban is megjelenhet ez az algafaj. Azóta minden évben megtaláltuk a fenti területeken. A nyári előfordulás mellett őszi adatunk is van (1990. november 12.). Azóta a Balaton Keszthelyi-öblében, a Helikon-strandnál is megtaláltuk a fajt (1991. augusztus 11.).

Dunai adataink részben a bajai szakaszra vonatkoznak, részben pedig a nagymarosira. Míg a faj kis-balatoni előfordulásai főleg nyárra és kora őszi időszakra tehetők és egyáltalán nem tekinthető ritka plankton-szervezetnek, addig dunai megfigyelése a késő őszi és téli időszakra esett és előfordulási



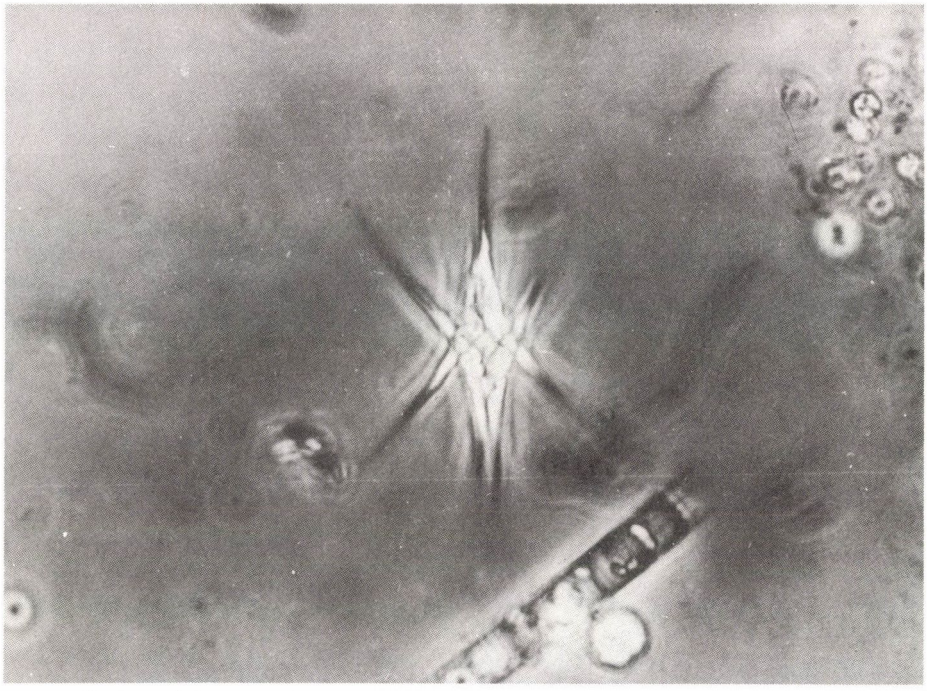
1. ábra. Dicloster acuatus. 1. Négysejtes térbeli cenobium a Kis-Balatonról, 2. Négysejtes térbeli cenobium a Dunából, 3—4. Monodesmoid sejt a Kis-Balatonból, 5—6. Kétsejtes cenobium a Kis-Balatonból

Figure 1. Dicloster acuatus species. 1. Four-celled spatial coenobium from the Kis-Balaton, 2. The same form from the Danube, 3—4. A monodesmoid cell from the Kis-Balaton, 5—6. Two-celled coenobium from the Kis-Balaton



2. ábra. Dicloster acuatus. 7. Négysejtes térbeli cenobium finom kocsonyaburokkal a Kis-Balatonból, 8—9. Monodesmoid sejt a Kis-Balatonból, 10. Teratológiás alakú kétsejtes cenobium a Kis-Balatonból, 11. Kétsejtes cenobium a Dunából

Figure 2. Dicloster acuatus species. 7. Four-celled spatial coenobium with a fine gelatinous envelope from the Kis-Balaton, 8—9. A monodesmoid cell from the Kis-Balaton, 10. A teratologic two-celled coenobium from the Danube



3. ábra. A Dicloster acuatus négysejtes cenobiumai a Zalából Balatonhídvégnél (1000 x nagyítás, fotó: Vízkeleti É.)

Figure 3. Four-celled coenobia of Dicloster acuatus from the Zala river at Balatonhídvég (x 1000)

gyakorisága is csak szórványos. A Rábán a csörötneki hídnál (190,6 fkm) is előkerült a **Dicloster acuatus.**

A faj hazai előfordulási körülményei (tavak, meleg időszak) részben megegyeznek a szakirodalmi közlésekkel. Új adaléknak tekinthető viszont, hogy hidegebb időszakban és folyóvízben (Duna, Zala, Rába) is megtaláltuk. Az algafaj néhány előfordulási helyének ökológiai viszonyairól ugyanolyan kevés a közölt adat, mint magáról a fajról, ezért a hazai gyűjtőhelyeket vízkémiai és fitoplankton adatok alapján röviden jellemezzük (1. táblázat).

A Kis-Balaton védőrendszer különböző lelőhelyeinek vize a béta-alfa oligohalobikus kategóriába sorolható (vö. FELFÖLDY 1987). A legnagyobb mennyiségben előforduló ionok a Ca^{2+}, Mg^{2+} (ritkán a Na^{+}), illetve a HCO_3^{-}. A közvetlenül hasznosítható növényi tápanyagok közül az NH_4^{+} és a NO_3^{-} ion egy-egy alkalom kivételével végig kimutatható volt. Az oldott orto-PO_4^{-3} ion mennyisége többször is 0,1 $mg \cdot dm^{-3}$ alá csökkent, vagyis szinte teljesen felhasználódott 1989-ben, a július és október közötti időszakban. A pótlódás

1. táblázat
Table 1

A gyűjtőhelyek jellemzése vízkémiai adatokkal
Chemical characteristics of the water at the three sample sites

	Kis-Balaton *	Zala **	Duna ***	Duna **	
Ca^{2+}	42 — 57	46 — 47	68	60	mg dm^{-1}
Mg^{2+}	26 — 45	33,5 — 38	18	13	mg dm^{-1}
Na^{+}	23 — 40	27,5 — 45	22	18	mg dm^{-1}
K^{+}	5 — 9	6 — 9	3,6	3,3	mg dm^{-1}
CO_3^{2-}	0 — 18	10 — 12	0	0	mg dm^{-1}
HCO_3^{-}	207 —311	264 —281	230	190	mg dm^{-1}
Cl^{-}	25 — 40	34 — 46	29	25	mg dm^{-1}
SO_4^{2-}	41 — 68	40 — 56	64	48	mg dm^{-1}
NH_4^{+}—N	0,01— 0,75	0,02— 0,07	0,3	0,55	mg dm^{-1}
NO_3^{-}—N	0,01— 0,19	0,16— 0,03	2,7	2,5	mg dm^{-1}
össz. N	2,1 — 6,8	3,3 — 4,8	—	—	mg dm^{-1}
PO_4^{3-}—P	0,01— 0,09	0,01— 0,02	0,23	0,12	mg dm^{-1}
össz. P	0,22— 0,59	0,27— 0,44	—	—	mg dm^{-1}
KOI ($K_2CR_2O_7$)	34 —100	60 —105	17	15	mg dm^{-1}
pH	8,1 — 8,7	8,45— 8,5	8,2	8,0	
vez.kép.	441 —522	498 —564	498	388	µS
a-klor.	99 —276	180 —307	36,5	—	mg m^{-3}

*1986—89. július—októberi mintavételek átlagértékei — Bárándi-víz, Pogányvári-víz, Radai-víz, Garabonci-víz, Zala régi medre a zalavári híd szelvényében — averages for the July—October 1986—1989 samples — Bárándi-víz, Pogányvári-víz, Radai-víz, Garabonci-víz, old channel of the River Zala at the Zalavár bridge

**Zala 1989. július—októberi mintavételek átlagértékei — Zala, averages for the July—October, 1989, samples

***A Duna Bajánál 1988. november 15-én* és december 22-én** — Danube at Baja on November 15, 1988 (*) and on December 22, 1988 (**)

lehetősége viszont mindvégig megvolt, amire az össz-foszfortartalom nagy értékei utalnak. Az a-klorofill adatok alapján politrófikus vizeknek minősülnek a gyűjtőhelyek. A legmagasabb a-klorofill érték a jelzett időszakban 500 $mg \cdot m^{-3}$ volt. Az a-klorofill tartalom mellett még nagynak tekinthetők a kémiai oxigénigény értékei (KOI $K_2Cr_2O_7$). Ennek magyarázata lehet a nagy állománysűrűségű fitoplantkon, de okozhatja humin anyagok jelenléte is. Ennek eldöntéséhez további vizsgálatokra van még szükség.

A fitoplankton elsősorban **Cyanophyta, Chlorococcales** és **Centrales** fajok dominanciájával jellemezhető, illetve a Zala folyóban még a **Pyrrhophyta** szervezetek is gyakoriak voltak az előbbi csoportok mellett. Nagyobb gyakorisággal a következő alga taxonokat figyeltük meg:

Cyanophyta: Anabaena spiroides KLEBS, **Aphanizomenon flos-aquae** (L.) RALFS., **Lyngbya limnetica** LEMM., **Merismopedia** sp., **Microcystis aeruginosa** (KÜTZING) KÜTZING, **M. minutissima** W. WEST., **Oscillatoria limnetica** LEMM.

Centrales: Cyclotella meneghiniana KÜTZING, **Aulacoseira distans** (EHR.) SIMONSEN, **A. granulata** var. **angustissima** (O. MÜLLER) SIMONSEN, **A. islandica** ssp. **helvetica** (O. MÜLLER) SIMONSEN, **Stephanodiscus hantzschii** f. **tenuis** (HUST.) HAKANSSON et STOERMER, **S. minutulus** (KÜTZING) CLEVE et MÖLLER, **Skeletonema potamos** (WEBER) HASLE.

Chlorococcales: Actinastrum hantzschii LAGERH., **Coelastrum astroideum** DE-NOT., **Monoraphidium contortum** (THUR.) KOM.-LEGN., **Pediastrum duplex** MEYEN, **P. simplex** MEYEN, **Scenedesmus acuminatus** (LAGH.) CHOD., **S. armatus** CHOD., **S. denticulatus** LAGH., **S. opoliensis** P. RICHT., **Scenedesmus** ssp.

Pyrrhophyta: Cryptomonas marssonii SKUJA, **Perdidinium cinctum** (MÜLLER) EHR.

A Duna vize az oldott ásványianyag-tartalom alapján béta-alfa oligohalobikus kategóriába sorolható, Ca^{2+}, Mg^{2+} és HCO^{-}_{3} ionok dominanciájával. Ásványi nitrogén és foszfor formák mindig kimutathatók. A szervesanyag-tartalomra utaló kémiai oxigénigény értékek jóval kisebbek, mint a kis-balatoni mintáknál. Ugyanez vonatkozik az a-klorofill tartalomra is. Az a-klorofill viszonylag kis értéke jelen esetben a hidrometeorológiai viszonyokkal jól magyarázható. A késő őszi—téli mintavétel idején az alacsony vízhőmérséklet, az évszaknak s a folyóvíz nagyobb lebegtetett hordalék tartalmának megfelelő kedvezőtlenebb fényklíma kisebb fitoplankton tömeg kialakulását eredményezi. Meg kell azonban azt is jegyeznünk, hogy az a-klorofill tartalom nyári—őszi átlagértéke és éves csúcsértéke is általában jóval alacsonyabb itt, mint a Kis-Balatonnál. A **Dicloster acuatus** első dunai regisztrálásának évében (1988) 237 $mg \cdot m^{-3}$ volt az a-klorofill éves csúcsértéke a folyó bajai szakaszán, a nagymarosi szakaszon 1990-ben pedig 125 $mg \cdot m^{-3}$ volt.

A Duna fitoplanktonja elsősorban **Centrales** kovamoszatok dominanciájával jellemezhető. A nagymarosi mintában, melynek a-klorofill tartalma 10 $mg \cdot m^{-3}$ volt, az alábbi fajok egyedszáma haladta meg az össz-egyedszám 2%-át:

Chrysophyceae: Chrysococcus rufescens KLEBS.

Bacillariophyceae: Cyclotella meneghinia KÜTZ., **Cyclostephanos dubius** (FRICKE) ROUND, **Stephanodiscus hantzschii** GRUN. f. **hantzschii, S. hantzschii**

f. **tenius** (HUST.) HAKANSSON et STOERM., **S. invisitatus** HOHN et HELLER., **S. minutulus** (KÜTZ.) CLEVE et MÖLLER, **Skletenonema potamos** (WEBER) HASLE, **Fragilaria ulna** var. **acus** (KÜTZ.) LANGE-BERTALOT, **Nitzschia acicularis** (KÜTZ.) W. M. SMITH, **N. palea** (KÜTZ.) W. M. SMITH.

Cryptophyceae: Chroomonas acuta UTERM., **Cryptomonas erosa** var. **reflexa** MARSSON, **C. ovata** EHR.

Chlorophyceae: Monoraphidium contorum (THUR.) KOM.-LEGN., **Scenedesmus acuminatus** (LAGH.) CHOD.

Összefoglalás

A dolgozat több hazai előfordulási adatot közöl a mindössze egyetlen fajt **(Dicloster acuatus, Chlorococcales)** magába foglaló és eddig még viszonylag kevésbé ismert **Dicloster** zöldalga nemzetségről. A magyarországi adatok jó egyezést mutatnak a szakirodalmi közlésekkel a sejtek alakját, méretét, sejtenkénti pirenoid számát és részben előfordulási helyeit illetően is. Új információnak tekinthető viszont az, hogy magános sejteket is megfigyeltünk, továbbá az, hogy a szervezet folyókban és a hidegebb évszakban is előfordult.

IRODALOM — LITERATURE

FELFÖLDY L. 1987: A biológiai vízminősítés. 4. kiadás. — In: Vízügyi Hidrobiológia 16. (FELFÖLDY L., sorozatszerkesztő): VGI, Budapest.

HEGDE, G. R. 1990: Genus Dicloster JAO et al., (Chlorococcales) a new record from India. — Phycos 29: 137—139.

HEGEWALD, E. 1988: Notes on the genus Dicloster (Scenedesmaceae, Chlorococcales). — Arch. Hydrobiol. Suppl. 78, 3 (Algological Studies 48): 303—307.

HINDÁK, F. 1990: Studies on the Chlorococcal algae (Chlorophyceae). V. — Bratislava, Veda, Biol. Práce. pp. 225.

HORTOBÁGYI T. 1969: Algen aus Vietnam. IV. Chlorophyta II. (Scenedesmen, Conjugatophyceae). — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 15: 37—69.

JAO, C. C.—WEI, Y. S.—HU, H. C. 1976: Dicloster, a new genus of Chlorococcales. — Acta Hydrobiol. Sinica, 6: 115—116.

KALUGINA-GUTNIK, A. A.—TSARENKO, P. M. 1991: Algological study during the 42nd voyage of the SRS "Academician Vernadsky" (29.12.1990 — 05.05.1991.). — Algologia 1: 102—106.

KOMAREK, J.—FOTT, B. 1983: Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales. Die Binnengewasser, Band XVI, 7. Teil, 1. Hälfte. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart, pp. 1044.

YAMAGISHI, T. 1985: Plankton algae in Japan 3. — General Education Review, College of Agriculture and Veterinary Medicine, Nihon Univ., 21: 21—25.

YAMAGISHI, T.—AKIYAMA, M. 1986: Photomicrographs of the Fresh-water Algae, 5: 39. — Uchida Rokakuho, Tokyo.

OCCURRENCE OF DICLOSTER ACUATUS JAO, WEI ET HU (CHLOROCOCCALES) IN HUNGARY

A. Schmidt[1]—É. Vízkelety[2]—K. Mátyás[3]—K. T. Kiss[4]

The paper describes the first European record of **Dicloster**, a new, single-species green algal genus. The authors found complete agreement with literature data regarding cell shape, size (30-60 x 3-9 µm), the appearance of coenobia and the number of pyrenoids per cell (0-4). Solitary („monodesmoid") cells were observed (drawings 3, 4, 8, 9) for the first time. The species was found in rivers (Zala, Danube, Rába) and lakes (Lake Balaton, Kis-Balaton Protecting Water Basin System: an artificial lake of 16 km^2 area keeping the water of the Zala river for an average of 28 days before its inflow into the Lake Balaton. The objective of establishing this reservoir is to decrease the nutrient and organic material concentration of the water, to protect Lake Balaton from direct pollution). The species was found not only in the warm summer periods but also in colder seasons, at a water temperature of 2.6 to 4.4 °C. The water chemistry data characterize the ecological conditions of sample sites (Table 1). The list of species in the text informs us about the abundant and dominant species of the phytoplankton.

(Cím — Address: [1]Alsódunavölgyi Környezetvédelmi Felügyelőség, Baja, Péter-Pál u. 8—12., H-6500;

[2]Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség, Szombathely, Vörösmarty u. 2., H-9700;

[3]Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, Keszthely, Csík F. sétány 1., H-8360;

[4]MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás, Göd, Jávorka S. u. 14., H-2131)

Bot. Közlem. 78. kötet 1--2. füzet 1991.

A KIS-BALATON VÉDŐRENDSZER I. ÜTEMÉNEK („HÍDVÉGI TÓ") ALGOLÓGIAI VIZSGÁLATA 1985—1988 KÖZÖTT

VÍZKELETY ÉVA—KISS BEATRIX

Elfogadva: 1991. március 25.

A Balaton eutrofizációjának előrehaladása az 1980-as években szükségessé tette, hogy a Zalán a Keszthelyi-öbölbe jutó szennyezőanyagok (hordalék, növényi tápanyag) mennyiségét csökkentsék. Ennek érdekében létrehozták a Kis-Balaton védőrendszert.

A Balatontól nyugatra eső nádas, mocsaras területet a Zala két partján Balatonhídvégig Kis-Balatonnak nevezzük tágabb értelemben. Ez a vidék valamikor a XVIII. században még a Balaton öble volt. A Zala Balatonhídvég alatt beleveszett a nádasokba, amelyeket szabad vízterületek szabdaltak fel. Nagy változást hozott az 1831. évi Sió-szabályozás, ami miatt a Kis-Balaton térségének magasabban fekvő részei szárazra kerültek. A Sió-zsilip megépítésével (1863) a további vízszintcsökkenés miatt az egész Kis-Balaton területe szárazra került. Ezzel a régebben mocsaras terület vízminőségvédő funkciója megszűnt, s az ipar és mezőgazdaság fejlődésével nőtt a gátak közé szorított Zalában a Balatonba jutó szennyezőanyag mennyisége, s ezáltal a Keszthelyi-öböl feliszapolódása. Ez a jelenség tette indokolttá a tározó létesítését azzal a céllal, hogy a Zalával érkező káros anyagokat visszatartsa (NyD. VIZIG. Tanulmányterv II., 1976), s az eutrofizációs folyamatok ne a Keszthelyi-öbölben, hanem a régi Kis-Balaton területén játszódjanak le.

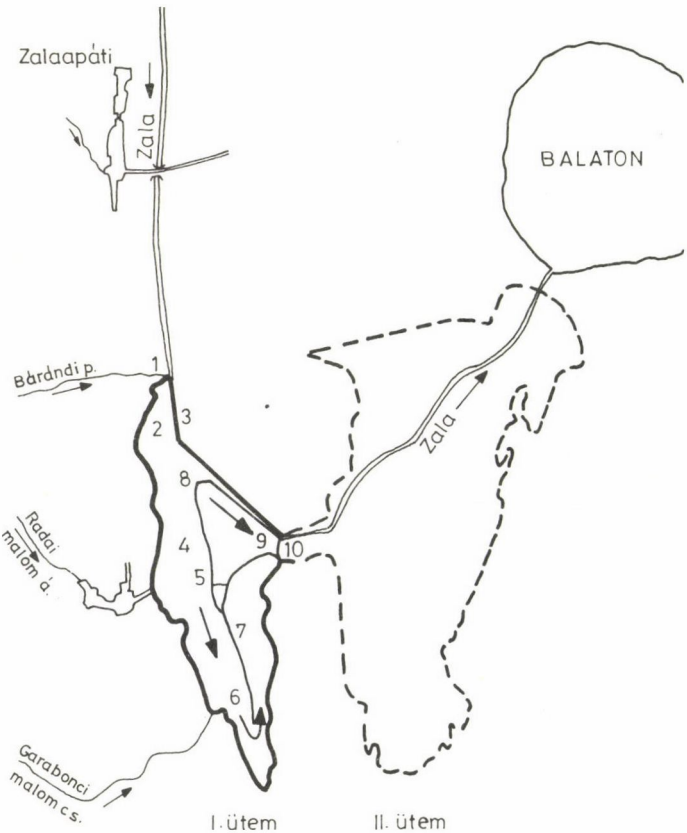
A Kis-Balaton védőrendszert úgy létesítették, hogy a Zala medrét a Zalavár—Zalaszabar közötti út alatt 800 m-re gáttal elzárták, s a Zala jobb parti töltését megszakították, így a víz elöntötte a Zala jobb parti árterét. Az elöntött területet Balatonhídvégnél elzárták, amelynek területe 18 km^2 és 21 millió m^3 víz tárolható benne. A tározótérben egy 3,4 km^2 területű, körtöltéssel körülvett „kazetta" épült, melynek külön betápláló és kivezető zsilipje van, így a víz útvonala és tartózkodási ideje szabályozható. A tározó átlagos vízmélysége 1,2 m, üzemvízszintje 106,5 m B.f. A Kis-Balaton védőrendszer két ütemben épül, melynek első részét 1985-ben adták

át. A második ütem Balatonhídvég és Fenékpuszta között létesül, tervezett területe 54 km^2.

Az elárasztás megkezdése után kezdtük vizsgálni a tározó fitoplanktonjának minőségi összetételét, annak változását a tározó egyes területein különböző időpontokban. A fitoplankton összetételének hasonlóságából és különbözőségéből próbáltuk elkülöníteni az egyes víztereket az eredmények statisztikai módszerrel történő értékelésével.

Anyag és módszer

A vízmintákat 1985—86-ban tavasztól őszig kéthetente, 1987—88-ban májustól szeptemberig kéthetente, télen havonta vettük a tározó kilenc pontján, s a Zalán a tározás felett és alatt (1. ábra).



1. ábra. Mintavételi helyek: 1. Zala a tározó felett, 2. Bárándi víz, 3. Zala Zalavárnál, 4. Pogányvári víz, 5. Radai víz, 6. Garabonci víz, 7. Kányavári víz, 8. a kazettába befolyó víz, 9. a kazettából kifolyó víz, 10. a tározó kifolyása, 11. Zala Balatonhídvégnél

Figure 1. Sample sites: 1 Zala over the reservoir, 2. Bárándi víz, 3. Zala at Zalavár, 4. Pogányvári víz, 5. Radai víz, 6. Garabonci víz, 7. Kányavári víz, 8. inflowing water, 9. outflowing water, 10. outlet of reservoir, 11. Zala at Balatonhídvég

A mintákat a vízfelszíntől kb. 20 cm mélységből merítettük, majd a helyszínen nátriumacetátos Lugol oldattal rögzítettük. A kovaalgák meghatározásához hidrogénperoxiddal roncsoltuk a vizsgálandó anyagot, desztillált vízzel kimostuk, majd STYRAX gyantába ágyazott preparátumokat készítettünk, amelyeket 1600-szoros nagyításon AMPLIVAL mikroszkóppal vizsgáltunk meg. A merített mintákkal egy időben No. 25-ös NYTROL planktonhálóval szűrt mintákat is vettünk, ezeket szintén a helyszínen rögzítettük. A szűrt mintákból előkerült algákkal kiegészítettük a merített minták fajlistáját. Ahhoz, hogy jellemezni tudjuk a tározót az algaösszetétel alapján, a domináns és szubdomináns taxonok relatív gyakorisági értékeit (relatív abundancia) figyelembe véve kiszámítottuk a Czekanowski-indexeket, majd ezekkel agglomeratív, hierarchikus clusterelemzést végeztünk. 1985–1986-ban az átlagos lánc módszerrel, 1987–88-ban az egyszerű lánc módszerrel dolgoztunk, mert ez utóbbi szorosabb hasonlóságot adott az egyes mintavételi helyek között.

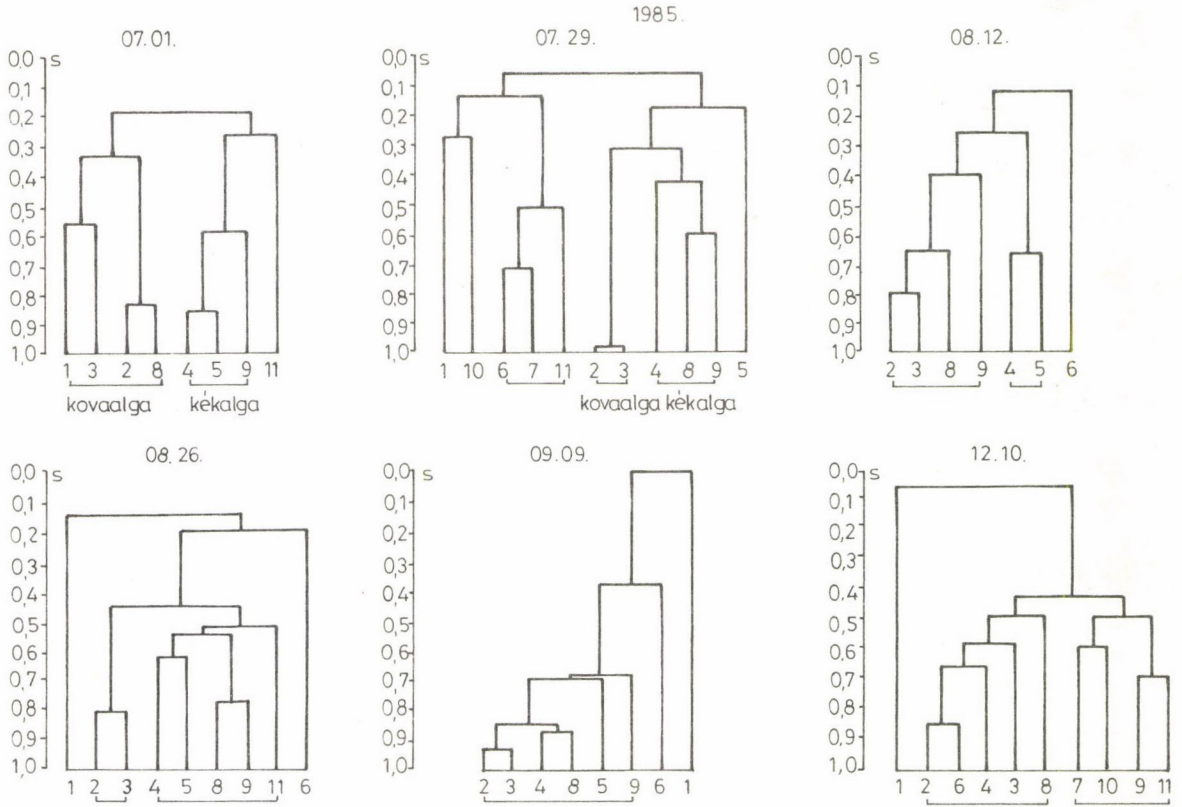
Eredmények

A fitoplankton domináns és szubdomináns algáit a relatív gyakorisági számokkal az 1–4. táblázat tartalmazza. (A gyakorisági számok egyeznek a PANTLE-BUCK szaprobitási módszernél használt gyakorisági értékekkel.)

A fitoplankton szerkezetének térbeli és időbeni változásai a clusterelemzés alapján

Minden időpont eredményét ábrázoló dendrogramot a terjedelem korlátozása miatt nem tudunk bemutatni, így minden évben pár jellemző időpontot ábrázoltunk. 1985. július 1-jén (2. ábra) a tározó felső része (2., 8. mintavételi hely) és a kazettába befolyó víz között nagy volt a hasonlóság a **Skeletonema potamos** dominanciája miatt. Ehhez kapcsolódott még a Zala (1., 3. mintavételi hely) a kovaalgák dominanciája alapján. A legszorosabb hasonlóság a Pogányvári víz (4. mintavételi hely) és a Radai víz (5. mintavételi hely) között volt, melyekhez hasonlított a kazetta kifolyó vize (9. mintavételi hely) az **Aphanizomenon flos-aquae** kékalga dominanciájával. A Zala vizét a tározó alatt (11. mintavételi hely) a kazettából kifolyó víz határozta meg. Július 29-én nagy volt a hasonlóság a 2., 3. mintavételi helyek között, ahol a kovaalgák **(Skeletonema potamos, Attheya zachariasii, Stephanodiscus** spp.) uralkodtak, de mellettük a zöldalgák **(Monoraphidium contortum, Scenedesmus** spp.) is jelentősek voltak.

A második legnagyobb hasonlóság a Garabonci víz (6. mintavételi hely) és a Kányavári víz (7. mintavételi hely) között volt, ahol **Cryptomonas** fajok domináltak, a fenti területekhez képest lényegesen szegényesebb fitoplanktonban. A harmadik jól elkülönülő terület a Pogányvári víz (4. mintavételi hely) és a kazetta (8., 9. mintavételi hely) volt vegyes összetételű plank-



2. ábra. A clusterelemzés dendrogramja 1985-ben

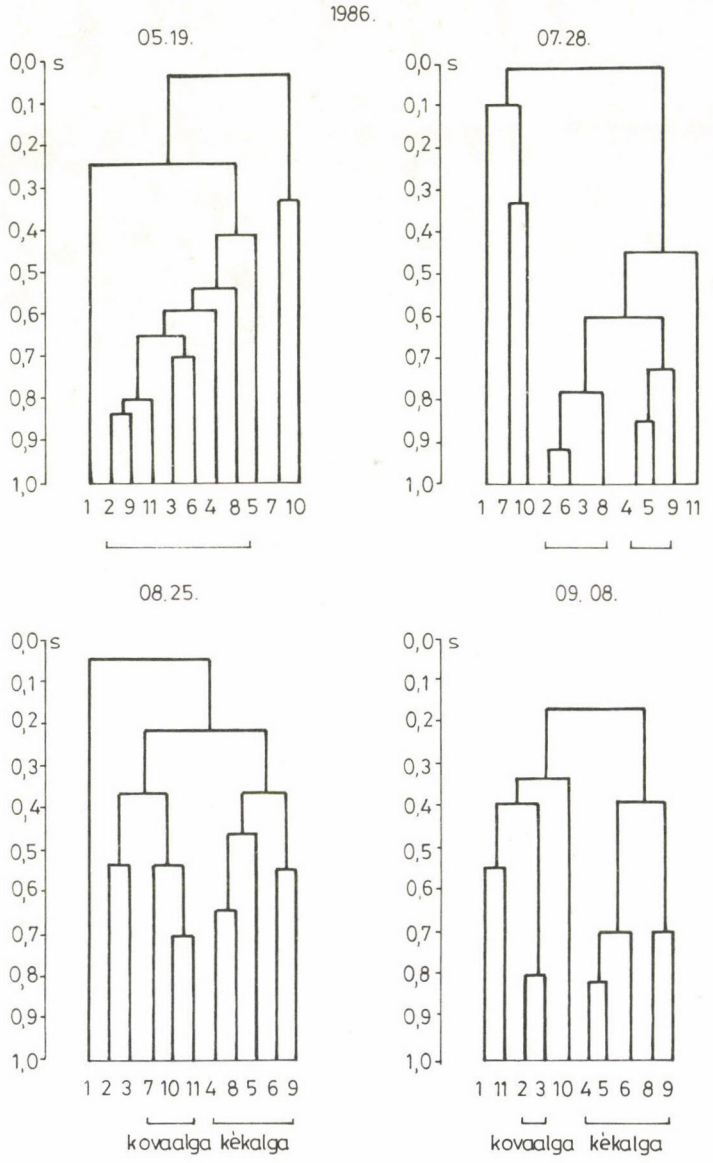
Figure 2. Dendrogram for 1985

tonnal. Domináns volt a kovaalgák közül a fenti területekre jellemző **Skeletonema potamos,** a kékalgák közül itt is az **Aphanizomenon flos-aquae** szaporodott el legjobban. A Radai víz (5. mintavételi hely) az előző területhez csak kissé hasonlított, mert itt még az **Anabaena spiroides** és a **Lyngbya limnetica** kékalga is gyakori volt. A többi területtől teljesen elkülönült a Zala a tározás felett (1. mintavételi hely) és a tározó elfolyó vize (10. mintavételi hely). A laza hasonlóságot a két hely között egyetlen közös faj **(Anthophysa vegetans)** adta. A tározó keleti felében a kis vízborítás miatt még alig szaporodtak el az algák. A két augusztusi időpontban jellemző volt a felső rész (2., 3. mintavételi hely) és a középső rész elkülönülése (4., 5., 8., 9. mintavételi hely). Az utóbbi területen a kékalga dominancia volt a jellemző **(Aphanizomenon flos-aquae, Lyngbya limnetica, Anabaena spiroides).** A tározó déli része (6. mintavételi hely) algákban szegény volt, s elkülönült a többitől. Szeptember 9-én találtuk a legszorosabb hasonlóságot a felső rész, a középső rész és a kazetta között. Ekkor a tavaszi időszakra jellemző kovaalgák domináltak zöldalga szubdominanciával. Decemberben két csoportra oszlott a tározó: felső--középső--déli rész, valamint a keleti rész és a kazetta kifolyása. Az előbbi részen a kovaalgák domináltak, a keleti részen és a Zalában Balatonhídvégnél a **Peridinium inconspicuum** (Pyrrophyta) és a zöldalgák tették mássá a fitoplanktont.

Az 1986-os év domináns és szubdomináns algáit a 2. számú táblázat és a 3. ábra tartalmazza. Május 9-én két területre különült a tározó. Az egyik a felső és középső rész (2., 3., 4., 5., 6., 8., 9. mintavételi hely), a másik a keleti rész és az elfolyó víz (7., 10. mintavételi hely), amelyek kisebb mértékben hasonlítottak egymásra. A Zala vizét Balatonhídvégnél a kazettából kifolyó víz határozta meg. A kovaalgák domináltak a tározóban **(Cyclotella meneghiniana, Nitzschia acicularis, Stephanodiscus hantzschii** fo. **tenuis, S. minutulus),** de gyakori volt a zöldalga is **(Dictyosphaerium pulchellum, Phacotus lenticularis).** A keleti részen a **Monoraphidium contortum** szubdominanciája és a fajszegénység volt a jellemző.

Július 28-án a Zala Zalavárnál és a kazettába befolyó víz (8. mintavételi hely) domináns algái azonosak voltak. Ugyanebbe a csoportba tartozott a 2. és 6. mintavételi hely kovaalga dominanciával **(Cyclotella meneghiniana, Melosira distans).**

Külön területet alkotott a középső rész (4., 5. mintavételi hely) és a kazetta kifolyása, ahol a többi helyen domináns algák mellett az **Aphanizomenon flos-aquae** kékalga és a zöldalgák **(Pandorina morum)** is elszaporodtak. Az eddigi területektől teljesen eltért a Zala (1. mintavételi hely) és a ke-



3. ábra. A clusterelemzés dendrogramja 1986-ban

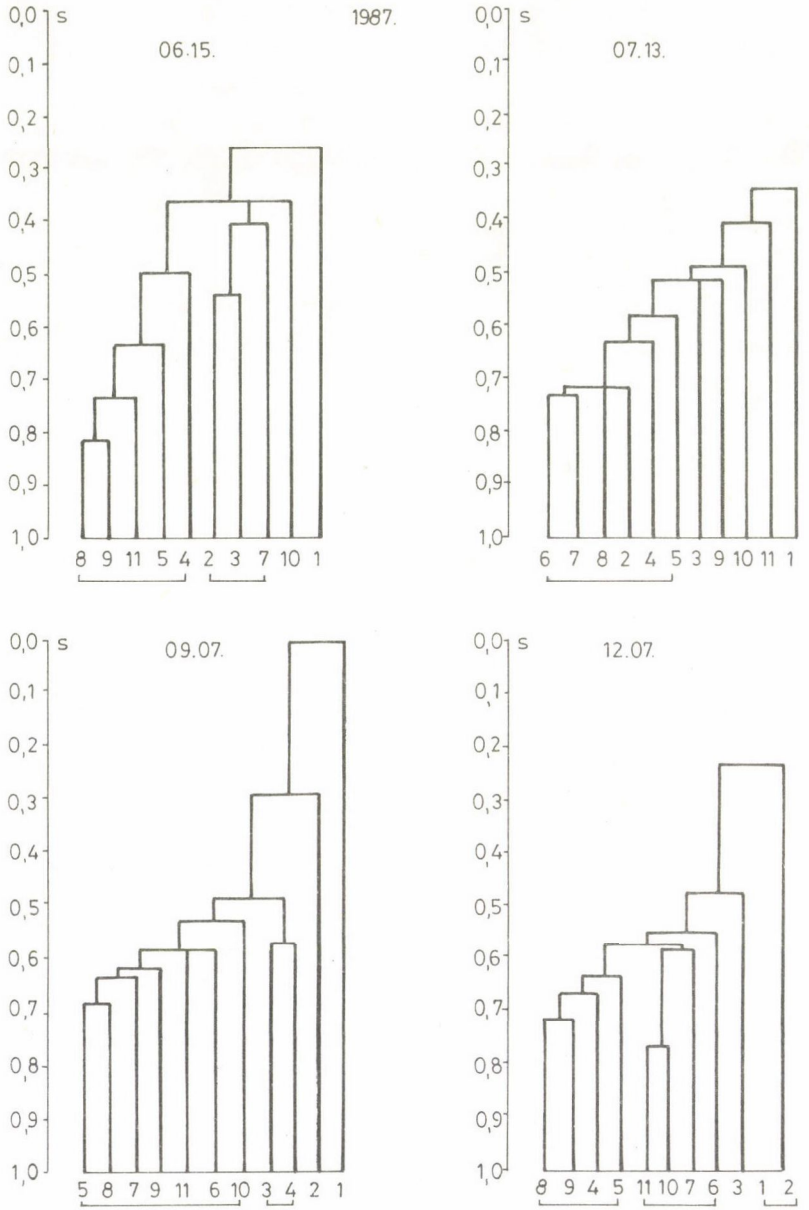
Figure 3. Dendrogram for 1986

leti terület (7., 10. mintavételi hely) külön csoportot alkotva. A Kányavári víz fitoplanktonja az összes többitől eltért abban, hogy a **Peridinium aciculiferum** (Pyrrophyta) és egy **Mougeotia** faj (Zygnemales) csak itt fordult elő nagyobb gyakorisággal.

Augusztus 25-én három területre tagolódott a tározó. A felső rész (2., 3. mintavételi hely), ahol vegyes összetételű volt a fitoplankton (zöld-, kova-, kékalga). A keleti rész (7., 10. mintavételi hely) kovaalga dominanciával, majd a középső rész (4., 5., 6., 8., 9. mintavételi hely), ahol a kékalgák **(Microcystis aeruginosa, M. minutussima, Merismopedia minima, Lyngbya limnetica, Aphanizomenon flos-aquae)** tömegesen elszaporodtak. A kékalgásodás ebben az évben leért a terelőtöltés végéig, a Garabonci vízig.

Szeptember 8-án az előző időponthoz hasonlóan alakult a tározó fitoplanktonjának térbeni változása. Az egyik terület a felső rész: kovaalga dominanciával **(Cyclotella meneghiniana, Stephanodiscus hantzschii** fo. **tenuis),** a másik a középső és déli rész (4., 5., 6., 8., 9. mintavételi hely), ahol az előző időpontra jellemző kékalgák mellett a zöldalgák is jelentősen elszaporodtak. Az eddigi területektől teljesen elkülönült az 1., 10., 11. mintavételi hely kovaalga dominanciával.

1987-ben június 15-én (3. táblázat és 4. ábra) a tározó egy kékalgás részre (8., 9., 4., 5. mintavételi hely) különült el, ahol az **Anabaena spiroides, Microcystis minutissima, Oscillatoria planctonica, Oscillatoria** sp. vagy **Aphanizomenon** sp. ? uralkodott. Ez utóbbi kékalga már 1986-ban megjelent a tározóban, hovatartozása bizonytalan. A másik terület a felső rész és a keleti terület (2., 3., 7. mintavételi hely) kova és zöldalga dominanciával. Júliusban a 2—8. mintavételi helyre a kékalga--kovaalga dominancia volt a jellemző, lazábban hasonlítottak egymáshoz az egyes helyek. Ugyanez mondható el a szeptemberi állapotról, azzal a különbséggel, hogy a 3., 4. mintavételi hely külön csoportot alkotott. Ebben az időpontban, már a kékalgák között nem dominált a kétes faj, a fonalasok közül az **Aphanizomenon issatschenkoi** uralkodott. A kovaalgák csoportjából a felső részen a **Skeletonema potamos,** a többi helyen a **Stephanodiscus hantzschii** fo. **tenuis** volt tömeges. Jelentősen elszaporodtak a **Peridinium, Chlamydomonas** és **Scenedesmus** fajok az 5—11. mintavételi helyeken. December 7-én kevés fajszámú volt a fitoplankton, különösen az 1. és 2. mintavételi helyen. Három területre különült a tározó: a középső rész (4., 5., 8., 9. mintavételi hely), ahol a **Pseudanabaena catenata** és a kazettában a **Lyngbya limnetica** okozta az eltérést a déli és keleti résztől (6., 7., 10., 11. mintavételi hely), mely kevert összetételű volt. A harmadik a Zala Zalaapátinál és a 2. mintavételi hely, melyeknél a **Chrysococcus**ok domináltak (4. ábra). Az 1988-as év domináns és szubdomináns fajait a 4. táblázat, a dendrogramokat az 5. ábra tartalmazza. Május 9-én a legnagyobb hasonlóság a déli és keleti rész (6., 7. mintavételi hely) között volt, amelyeket a kovaalga dominancia jellemzett, s

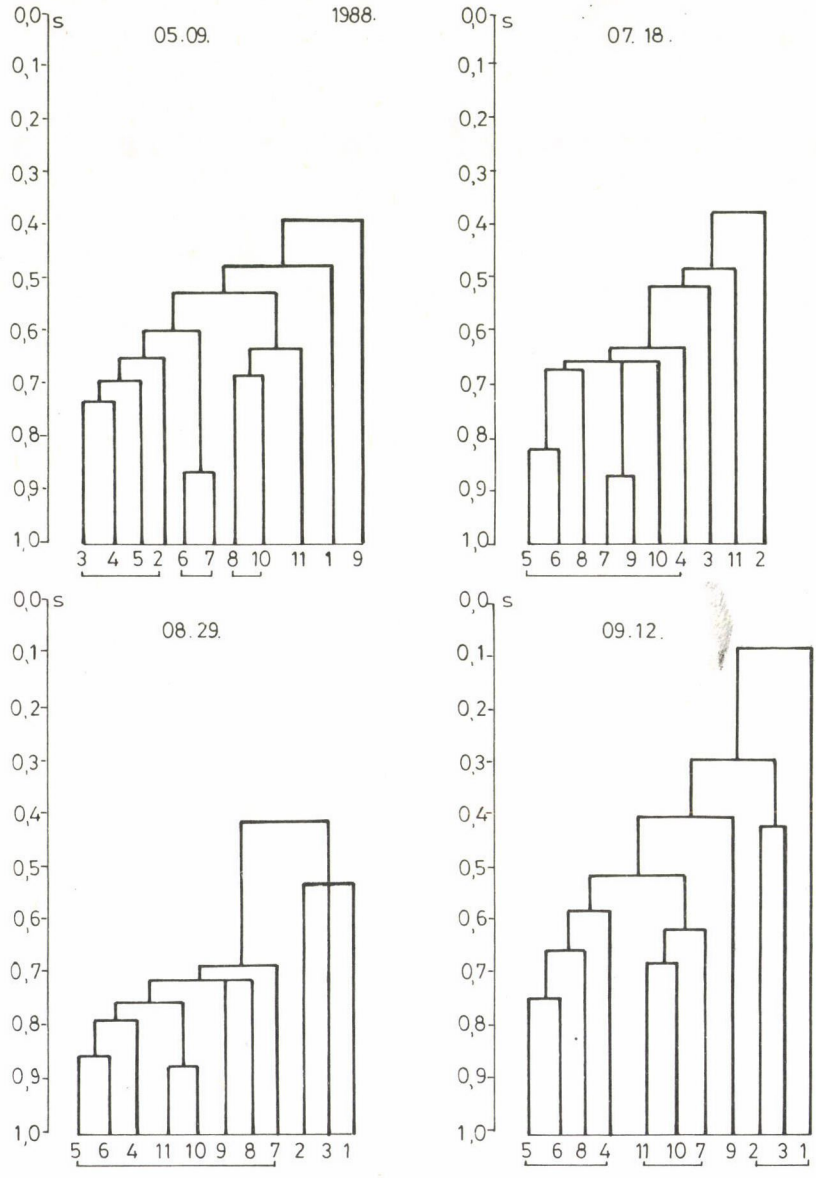


4. ábra. A clusterelemzés dendrogramja 1987-ben

Figure 4. Dendrogram for 1987

a zöldalgák közül a **Monoraphidium contortum** és a **Scenedesmus** fajok is gyakoriak voltak. A másik területet a felső és középső rész (2--5. mintavételi

hely) alkotta, ahol gazdag és változatos volt a fitoplankton **(Microcystis minutissima, Nitzschia acicularis, Skeletonema potamos, Stephanodiscus** spp., **Monoraphidium contortum, Scenedesmus** spp.). A Radai vízben a fenti algákon kívül még az **Aphanizomenon flos-aquae** fo. **klebahnii** kékalga is elszaporodott közepes mértékben. A harmadik terület volt a kazettába befolyó víz (8. mintavételi hely) és a tározó elfolyó vize (10. mintavételi hely), amelyekhez csatlakozott még a Zala Balatonhídvégnél. Legjobban a kazetta kifolyó vize tért el a többitől, amit az **Aphanizomenon flos-aquae** fo. **klebahnii** és a **Pseudanabaena catenata** tömeges, illetve nagyon gyakori jelenléte okozott. Július 18-án a tározó középső, déli és keleti felén ugyanazok az algák domináltak, vízvirágzás lépett fel. A kékalgák közül az **Aphanizomenon flos-aquae,** az **Anabaena spiroides,** a **Microcystis minutissima** tömeges, a zöldalgák csoportjából a **Monoraphidium contortum** és a **Scenedesmus** fajok szubdominánsok voltak. A kovaalgák a nyári planktonban háttérbe szorultak. Egy-egy mintavételi helyen jellemző volt még az **Euglena**-félék, valamint a **Phacotus lenticularis** elszaporodása (6., 10., 11. mintavételi hely). A tározó felső részén (2., 3. mintavételi hely) eltérő volt az összetétel az eddigiektől is és egymástól is (lásd 4. táblázat). A Zala fitoplanktonja a tározó alatt Balatonhídvégnél nagyon gazdag fajösszetételű volt. Itt a többi mintavételi helyre jellemző (4—10. mintavételi hely) fajok mellett a **Microcystis aeruginosa** és a **Lyngbya limnetica,** s a **Cryptomonas** fajok is jelentős gyakorisággal bírtak. Augusztus 29-én az elfolyó víz (10. mintavételi hely) határozta meg a Zala vizét Balatonhídvégnél. Két nagy részre tagolódott a tározó ebben az időpontban. Az egyik a 4—11. mintavételi hely közötti terület a kazettával együtt, amelyet nagyon gazdag fitoplankton jellemzett, a **Microcystis aeruginosa** okozott vízvirágzást. A zöldalgák és a kovaalgák szubdominánsok voltak. A másik rész a felső terület (2., 3. mintavételi hely) és a Zala Zalaapátinál, ahol a kova- és zöldalgák uralkodtak. A Zalában Zalaapátinál nagyon kevés alga volt, de a Keszthelyi-öbölre jellemző kékalgák **(Aphanizomenon issatschenkoi, Anabaenopsis raciborskii)** domináltak kis gyakorisággal. Szeptember 12-én a tározó középső és déli része egy területet alkotott (4., 5., 6., 8. mintavételi hely). A kékalgák közül a **Microcystis minutissima, M. aeruginosa, M. flos-aquae,** a kovaalgák közül a **Stephanodiscus hantzschii** fo. **tenuis, S. minutulus,** a zöldalgák közül a **Monoraphidium contortum** és a **Scenedesmus** fajok szaporodtak el. A másik rész a keleti terület (7., 10. mintavételi hely) és a Zala Balatonhídvégnél, ahol a domináns fajok kibővültek egy-egy fajjal. A harmadik terület a felső rész (2., 3. mintavételi hely),



5. ábra. A clusterelemzés dendrogramja 1988-ban

Figure 5. Dedrogram for 1988

itt a kovaalgák közül a **Cyclotella meneghiniana** és a **Skeletonema potamos** uralkodott. A zöldalgák megegyeztek más területek fajaival.

A trofitás mértéke

A maximális klorofill-a koncentráció 1985-ben (5. táblázat) a tározó felett volt a legkisebb (mezotrófikus szint), a Radai víznél pedig a legnagyobb (politrófikus szint). A 2., 3., 4., 6. mintavételi helyen szintén politrófikus volt a víz a maximumok alapján. A 7., 8., 9. mintavételi helyen eutrófikus, a Zalában a tározó alatt mezo-eutrófikus szintet találtunk. Az átlagkoncentrációk követték a maximumok alapján megállapított területi különbségeket (5. táblázat). A maximális átlagkoncentráció a Radai víznél volt, s a tározó felső-középső részének nagyobb átlagkoncentrációja a keleti terület felé csökkent. A legkisebb átlagkoncentrációjú a Zala volt a tározás felett. A klorofill-a koncentráció növekedése általában júliusban kezdődött, s október—novemberig tartott. Kivétel a Garabonci víz (6. mintavételi hely), a Kányavári víz (7. mintavételi hely) és az elfolyó víz (10. mintavételi hely), amelyeknél az átlagkoncentráció maximuma decemberben volt.

1986-ban a Zala klorofill-a maximuma az előző évinél nagyobb volt (mezo-eutrófikus szint), de augusztus hónap kivételével oligo-mezotrófikus állapot volt a jellemző. A legnagyobb koncentrációt a Radai víznél mértük (politrófikus szint), a legkisebbet a Kányavári víznél (mezotrófikus szint). A tározó többi helyén eu-politrófikus és politrófikus szintet találtunk. A tározó elfolyó vize és a Zala Balatonhídvégnél eutrófikus volt. A maximumok különböző időpontokra estek, de a középső területen az augusztusi maximumok voltak a jellemzőek. Ebben az évben már tavasszal kezdődött a koncentrációnövekedés, s novemberig tartott legtöbb helyen. A legnagyobb átlagkoncentrációja a Pogányvári víznek (4. mintavételi hely), a legkisebb a Kányavári víznek (7. mintavételi hely) volt. A többi ponton nagyobbak voltak az átlagkoncentrációk az előző évinél.

1987-ben a Zalában a tározás felett (1. mintavételi hely) általában kicsi volt a koncentráció, csak egy kiugró értéket mértünk, amely alapján eu-politrófikus volt a víz, egyébként mezotrófikus. Legnagyobb maximális koncentrációt a kazetta kifolyásánál mértünk (hipertrófikus szint), az előző évinek a háromszorosát. Minden mintavételi helyen nagymértékben nőtt a koncentráció, a 8., 10. mintavételi helyen szintén hipertróf állapotú volt a víz, a többinél politrófikus. Az átlagkoncentráció a kazetta kifolyásánál érte el a maximumot, a legkisebb a Zalán volt a tározás felett. A legnagyobb növekedést a déli és keleti rész mutatta az előző évihez képest. 1988-ban a Zala maximális koncentrációja a tározás felett (Zalaapáti) nagymértékben megnőtt (eu-politrófikus szint), de így is itt volt a legkisebb a maximális koncentrá-

ció. A legnagyobb koncentrációt a Garabonci víznél (6. mintavételi hely) mértük (hipertrófikus szint). Ugyanilyen volt a kazettába befolyó víz (8. mintavételi hely), mindkét helyen elérte a legnagyobb trofitási szintet. A többi terület — a Zalával együtt Balatonhídvégnél — politrófikus volt. Februártól már nagyobb koncentrációkat találtunk, amelyek nyárra érték el a legtöbb helyen a maximumot, s azok is maradtak az év végéig. A legnagyobb átlagkoncentrációt is a Garabonci víznél kaptuk, a legkisebbet a Zalán Zalaapátinál. Az átlagkoncentrációk az egész tározóban kiegyenlítettek, eu-politrófikus szintűek. A legnagyobb növekedés az előző évhez képest a 2., 10., 11. mintavételi helyen volt.

Megbeszélés

1985-ben, amikor kialakulóban volt a tározó fitoplanktonja, különböző víztájakat lehetett elkülöníteni az algaösszetétel alapján clusteranalízissel (6. ábra).

Víztájak: felső rész (2., 3. mintavételi hely),
középső rész (4., 5., 8., 9. mintavételi hely),
déli rész (6. mintavételi hely),
keleti rész (7. mintavételi hely),
kifolyás (10. mintavételi hely).

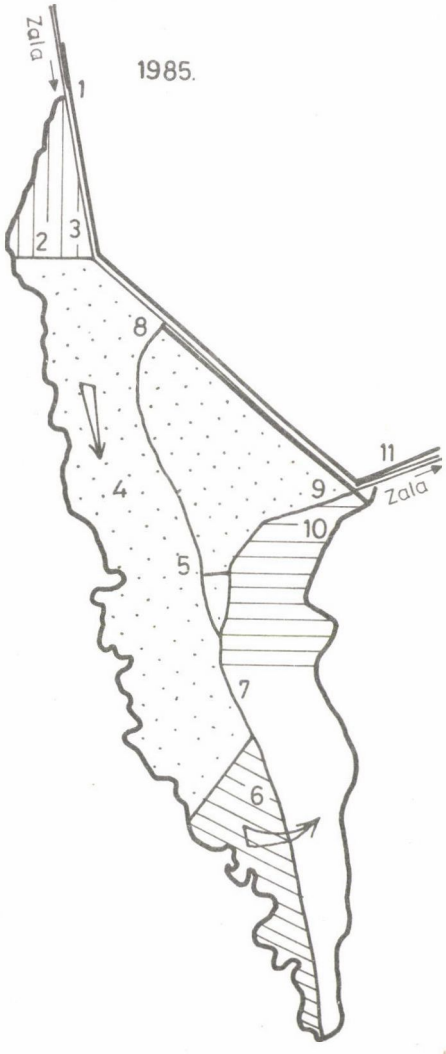
A 7. és 10. mintavételi hely területén a tározóba torkolló csatornák (Kiskomáromi, Sanyari víz) határozták meg a fitoplankton összetételét.

1986-ban a tározó három nagy víztájra tagolódott (7. ábra).

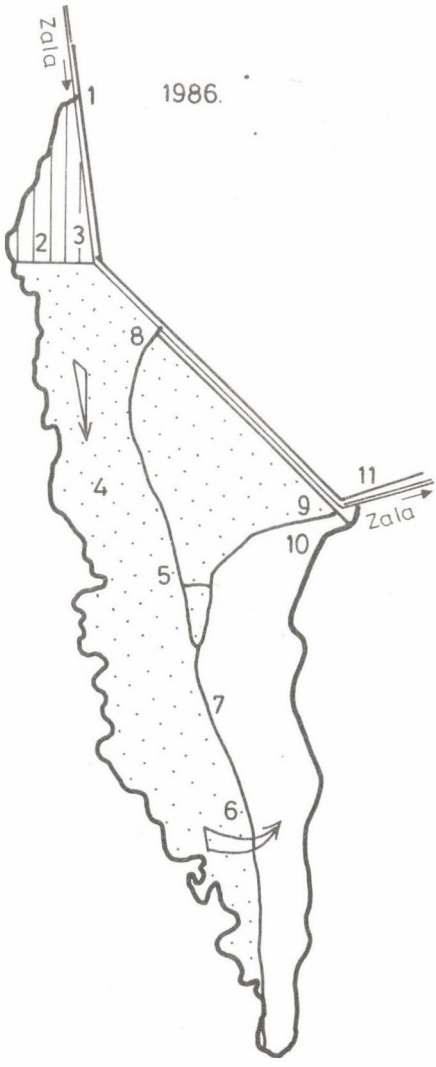
Víztájak: felső rész (2., 3. mintavételi hely),
középső és déli rész (4., 5., 6., 8., 9. mintavételi hely),
keleti rész (7., 10. mintavételi hely).

A felső részre a kovaalga dominancia volt a jellemző, a középső és déli részre a nyári kékalga tömeges elszaporodása. A kékalgák elszaporodása időrendben: júniusban az **Aphanizomenon flos-aquae** és a **Gomphosphaeria lacustris**, júliusban a **Gomphosphaeria lacustris, Oscillatoria planctonica,** augusztusban és szeptemberben az **Anabaena spiroides, Lyngbya limnetica, Microcystis minutissima, M. aeruginosa, M. flos-aquae, Aphanizomenon flos-aquae.** A keleti rész fitoplanktonja ebben az évben is eltérő volt. A Zala a tározás felett a rá jellemző egyedi összetételű, a tározás alatt hol a tározó középső részével, hol a felső területtel mutatott hasonlóságot.

1987-ben két nagy víztájat különíthettünk el (8. ábra).

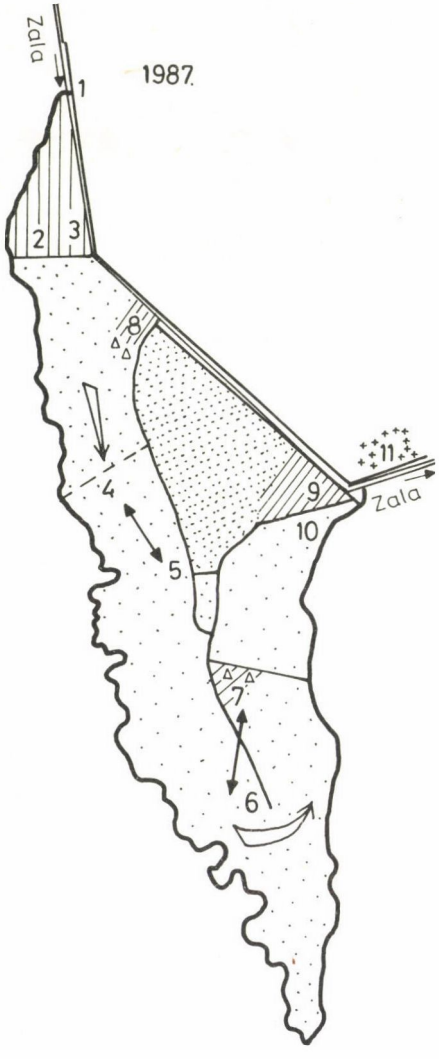


6. ábra. Víztájak 1985-ben
Figure 6. Water regions in 1985

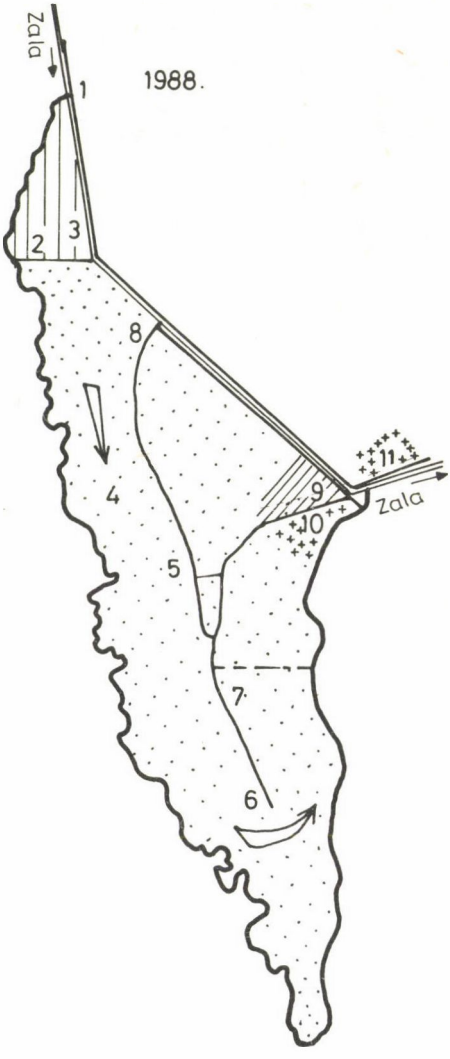


7. ábra. Víztájak 1986-ban
Figure 7. Water regions in 1986

Víztájak: felső rész (2., 3. mintavételi hely),
középső résztől a kifolyásig (4—10. mintavételi hely). A felső részre ekkor is a kovaalga dominancia volt a jellemző, a többi területre a nagyfokú kékalgásodás. (A 8. ábrán nyíllal összekötött mintavételi helyek az egymás közti szorosabb hasonlóságot jelentik, akárcsak a 8. és 9. mintavételi hely csíkozása. A Kányavári víz /7. mintavételi hely/ időnként



8. ábra. Víztájak 1987-ben
Figure 8. Water regions in 1987

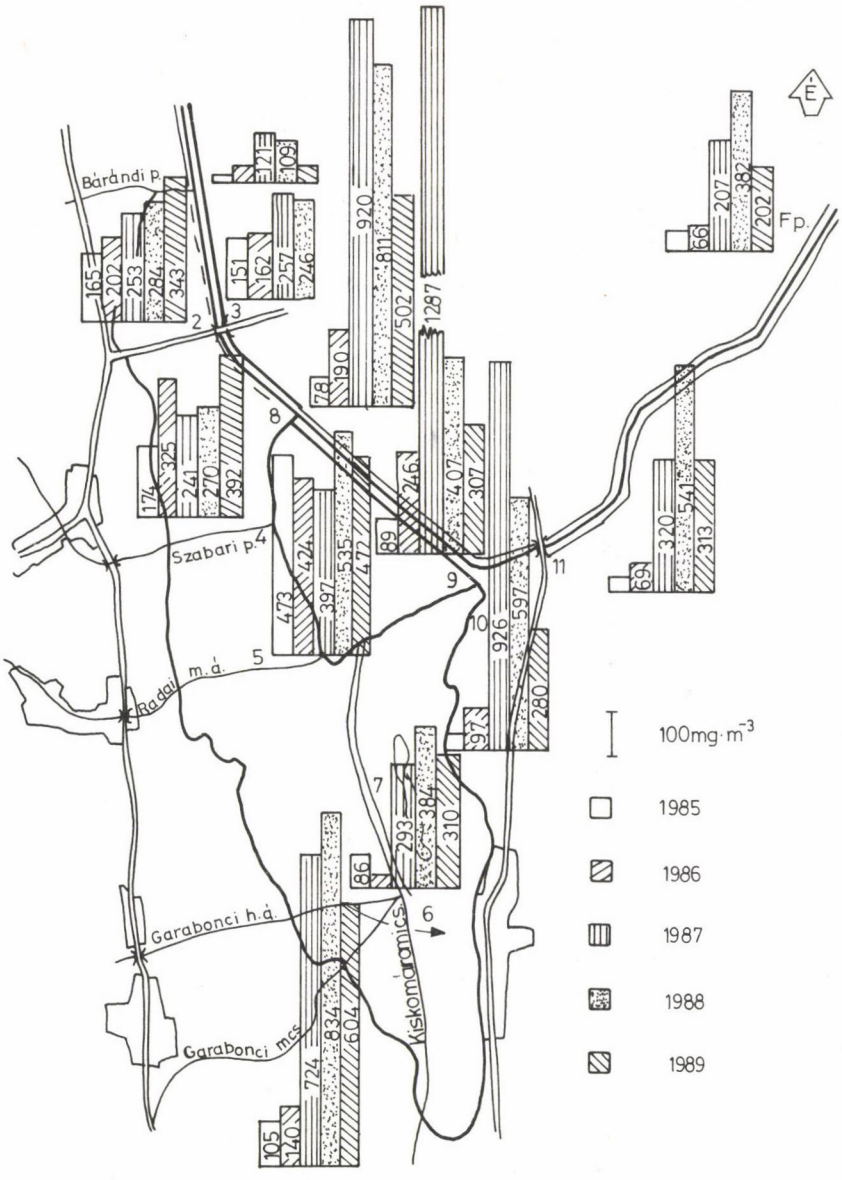


9. ábra. Víztájak 1988-ban
Figure 9. Water regions in 1988

eltért a szomszédos területektől, a jelölés ezt mutatja.) A Zala a tározás alatt külön egység, amely a Zala pangó vizében kialakult algák és a tározó algáinak keverékéből tevődött össze.

1988-ban is két részre különült a tározó (9. ábra).

Víztájak: felső rész (2., 3. mintavételi hely),
középtől a kifolyásig (4—10. mintavételi hely).



10. ábra. Klorofill-a koncentráció maximumok
Figure 10. Concentration maxima of chlorophyll-a

A felső rész az előző évekhez hasonló volt. A többi területen a kékalgák tömeges elszaporodása volt a jellemző. Tavasszal az **Aphanizomenon flos-aquae, Lyngbya limnetica,** június—júliusban az 1987-től tömeges fonalas kékalga (a

megjelenéskor **Oscillatoria** fajra, majd **Aphanizomenon** fajra hasonlított), **Anabaena spiroides** uralkodott. Augusztusban a **Microcystis aeruginosa** és a **M. flos-aquae** volt tömeges. A tavasszal és ősszel domináns kovaalgák nyáron háttérbe szorultak. A zöldalgák faj- és egyedgazdagsága tavasztól őszig jellemző volt a 3—11. mintavételi helyeken. A kazetta kifolyásánál egy-egy időpontban eltért az algaösszetétel, ezt jelzi a 9. ábrán a csíkozás. A kifolyó víz és a Zala Balatonhídvégnél többször szorosabb hasonlóságot mutatott (a keresztek jelzik az ábrán). A Zala a tározás alatt külön terület, amelynek dominancia viszonyait általában a tározó kifolyó vize határozta meg.

A trofitási szint változása jelentős volt az évek során. 1985--1986-ban a maximális klorofill-a koncentráció alapján politrófikus volt a tározó, s 1987-re hipertróffá vált (10. ábra). A tározó felett a Zalában kis koncentrációkat mértünk, a tározó alatt viszont 1985-ről 1988-ra 12,5-szeresére nőtt a koncentráció. A trofitási szint Balatonhídvégnél 1985-ben mezo-eutrófikus, 1986-ban eutrófikus, 1987--1988-ban politrófikus volt. A Kis-Balaton védőrendszer I. üteme két trofitási szinttel növelte a Zala trofitását a négy év során.

Fenékpusztánál is jelentős változást észleltünk. A maximális koncentrációnövekedés 1985-től 1988-ra több mint hatszoros volt (10. ábra).

Összefoglalás

Az 1985-től vizsgált Kis-Balaton védőrendszer I. ütemében az elárasztást követő években nagyon fajgazdag fitoplankton alakult ki. A kezdeti mozaikosság: a tározó egyes területeinek különbözősége 1987-re csökkent. Cluster analízissel vizsgálva az algaösszetételt, 1987--1988-ban két területre különült a rendszer: a felső kovaalgás és a Pogányvári víztől a kifolyásig tartó kékalgás részre. A Zala vize a tározás felett fajszegény volt, alatta viszont faj- és egyedgazdag.

A trofitási szint az évek során megnőtt, 1987-ben elérte a legfelsőt, a hipertrófot. A kifolyó víz és a Zala Balatonhídvégnél politrófikus volt, ami nagymértékű élő szervesanyag terhelést jelent a Balatonra nézve.

IRODALOM — LITERATURE

BARTHA ZS.—FELFÖLDY L.—HAJDÚ L.—HORVÁTH K.—KISS K. T.—SCHMIDT A.—TAMÁS G.—UHERKOVICH G.—VÖRÖS L. 1976: A zöldalgák Chlorococcales rendjének kishatározója. — Vízügyi Hidrobiológia 4, VIZDOK, Budapest, pp. 343.

CLEVE-EULER, A. 1951—1955: Die Diatomeen von Schweden und Finnland, I—V. — Almqvist-Wiksells, AB. Stockholm, I. pp. 163, II. pp. 158, III. pp. 255, IV. pp. 231, V. pp. 153.

ETTL, H. 1978: Xanthophyceae. 1. Teil. Süsswasserflora von Mitteleuropa 3. — Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 530.

ETTL, H. 1983: Chlorophyta I. Phytomonadina. Süsswasserflora von Mitteleuropa 9. — Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 807.

FELFÖLDY L. 1972: A kékalgák (Cyanophyta) kishatározója. — Vízügyi Hidrobiológia 1, VIZDOK, Budapest, pp. 257.

FELFÖLDY L. 1981: A zöldalgák Desmidiales rendjének kishatározója. — Vízügyi Hidrobiológia 10, VIZDOK, Budapest, pp. 276.

FELFÖLDY L. 1985: A zöldalgák Phytomonadina csoportjának kishatározója. — Vízügyi Hidrobiológia 14, VIZDOK, Budapest, pp. 161.

FELFÖLDY L. 1987: A biológiai vízminősítés (4. javított és bővített kiadás). — Vízügyi Hidrobiológia 16, VIZDOK, Budapest, pp. 258.

HUSTEDT, F. 1930: Bacillariophyta (Diatomeae) (zweite Auflage). In: Pascher's Süsswasserflora, Heft 10. — Verlag von Gustav Fischer, Jena, pp. 460.

KOMAREK, J.—FOTT, B. 1983: Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In: HUBER-PESTALOZZI, G. (ed.): Das Phytoplankton des Süsswassers. Systematik und Biologie. Part 7. Teil 1. — Schweizerbart'sche Verlagsbuchh., Stuttgart, pp. 1044.

KRAMMER, K.—LANGE-BERTALOT, H. 1986: Bacillariophyceae. 2. Teil. Süsswasserflora von Mitteleuropa 2/1. — Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 876.

KRAMMER, K.—LANGE-BERTALOT, H. 1988: Bacillariophyceae. 2. Teil. Süsswasserflora von Mitteleuropa 2/2. — Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 596.

NÉMETH J. 1980: Az ostoros algák (Euglenophyta) kishatározója. 1. — Vízügyi Hidrobiológia 8, VIZDOK, Budapest, pp. 294.

NÉMETH J.—VÖRÖS L. 1986: Koncepció és módszertan felszíni vizek algológiai monitoringjához. Környezet- és természetvédelmi kutatások 5. — Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal, Budapest, pp. 135.

PASCHER, A. 1913: Dinoflagellatae (Peridineae). Die Süsswasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz 3. — Verlag von Gustav Fischer, Jena, pp. 66.

RUZICKA, J. 1977: Die Desmidiaceen Mitteleuropas 1. — Nägele u. Obermiller, Stuttgart, pp. 291.

SIEMINSKA, J. 1966: Chrysophyta II. Bacillariophyceae-Okrzemki. Flora-Slodkow. Polski 6. — Polska Akademia Nauk, Warszawa, pp. 609.

STARMACH, K. 1966: Cyanophyta-Sinice, Glaucophyta-Galukofity. Flora-Slodkow. Polski 2. — Polska Akademia Nauk, Warszawa, pp. 806.

STARMACH, K. 1985: Chrysophyceae und Haptophyceae. Süsswasserflora von Mitteleuropa 1. — Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 515.

UHERKOVICH, G. 1966: Die Scenedesmus-Arten Ungarns. — Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 173.

NYD. Vízügyi Igazgatóság 1976: Kis-Balaton tanulmányterv II.

1. táblázat
Table 1

Domináns és szubdomináns algák 1985-ben
Dominant and subdominant algae in 1985
/1/ Sampling sites (see in the Figure 1)

Taxon	07. 29.											08. 12.											09. 09.											12. 10.										
	/1/ Mintavételi helyek																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cyanophyta																																												
Anabaena spiroides KLEB.	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aphanizomenon flos-aquae (L.) RALFS	5	-	3	9	9	-	-	7	9	-	-	-	-	-	9	9	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lyngbya limnetica LEMM.	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euglenophyta																																												
Euglena sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachelomonas sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysophyceae																																												
Anthophysa vegetans (O.F.M.) STEIN	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Dinobryon divergens IMHOF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bacillariophyceae																																												
Attheya zachariasii BRUN.	-	7	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella meneghiniana KÜTZ.	-	5	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	-	-	-	7	-	-	-	-	9	9	9	5	-	-	7	5	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Melosira granulata (EHR.) RALFS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	9	9	9	7	-	-	7	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cryptocephala KÜTZ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula viridula KÜTZ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia acicularis W.SM.	-	7	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Nitzschia palea (KÜTZ.) W.SM.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skeletonema potamos (WEBER) HASLE	-	9	7	-	-	-	-	7	7	-	-	-	9	9	-	-	-	-	5	5	-	-	-	9	9	5	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus spp.	5	9	7	-	-	-	-	5	-	-	-	3	-	9	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Taxon	07. 29.											08. 12.											09. 09.											12. 10.										
	/1/ Mintavételi helyek																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Stephanodiscus hantzschii GRUN. fo. **tenuis** (HUST.) HÅKAN. et STOERM.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	9	9	9	9	3	-	7	5	-	-	-	9	7	7	-	9	-	7	7	9	9
Stephanodiscus minutulus (KÜTZ.) CLEVE et MÖLL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
Thalassiosira weisflogii (GRUN.) FRYXELL et HASLE	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5	5	5	7	-	-	-	-	-
Pyrrophyta																																												
Cryptomonas spp.	-	-	-	-	-	7	1	-	7	-	5	-	-	-	3	7	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridinium aciculiferum LEMM.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	7
Chlorophyta																																												
Ankyra spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorococcales	-	-	5	3	-	-	-	5	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	7	-	-	-	-	-	3	5	5	3	-	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Dictyosphaerium pulchellum WOOD.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-
Monoraphidium contortum (THUR.) KOM.-LEGN.	-	7	-	-	-	-	7	7	-	-	-	-	9	7	-	-	3	-	5	-	-	-	-	3	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Phacotus lenticularis EHR.	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	7	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scenedesmus spp.	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2. táblázat
Table 2

Domináns és szubdomináns algák 1986-ban
Dominant and subdominant algae in 1986
/1/ Sampling sites (see in the Figure 1)

Taxon	05. 19.											07. 28.											08. 25.											09. 08.										
	/1/ Mintavételi helyek																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cyanophyta																																												
Anabaena spiroides KLEB.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	9	-	7	9	-	-
Aphanizomenon flos-aquae (L.) RALFS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9	3	-	-	-	-	-	-	-	5	5	9	-	9	9	-	-
Lyngbya limnetica LEMM.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	5	-	5	5	-	-	-	-	-	-	5	7	-	-	-	-
Merismopedia minima BECK.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	-	-	7	-	-
Microcystis aeruginosa KG. és **M. flos-aquae** (WITTR.) KIRCHN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microcystis minutissima W. WEST.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5	9	-	9	3	7	7	-	5	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-
Euglenophyta																																												
Euglena spp.	-	3	7	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysophyceae																																												
Anthophysa vegetans (O.F.M.) STEIN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Chrysococcus biporus SKUJA és **Ch. triporus** MATVIENKO	-	-	-	7	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bacillariophyceae																																												
Cyclotella meneghiniana KÜTZ.	-	9	5	9	7	9	-	-	7	9	9	-	9	9	5	9	9	-	9	9	-	-	-	9	9	-	9	7	9	9	-	9	7	-	9	9	9	9	-	9	-	-	-
Melosira distans (EHR.) KÜTZ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9	9	9	5	-	9	9	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Melosira granulata (EHR.) RALFS	-	7	-	-	-	-	-	-	-	.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula viridula KÜTZ.	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia acicularis W.SM.	-	9	-	-	-	-	5	5	-	7		5	-	-	-	-	-	7	-	-	-		-	-	-	-	-	-	3	-	-	9	9	-	5	5	-	5	-	-	7	-	-	5

Taxon	05. 19.											07. 28.											08. 25.											09. 08.										
	/1/ Mintavételi helyek																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nitzschia palea (KÜTZ.) W.SM.	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus minutulus (KÜTZ.) CLEVE et MÖLL.	5	9	7	9	5	9	-	7	7	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus hantzschii GRUN. fo. **tenuis** (HUST.) HÅKAN. et STOERM.	-	7	7	9	-	9	-	7	7	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	9	9	5	3	-	-	-	-	-	-	7	9	9	9
Thalassiosira weisflogii (GRUN.) FRYXELL et HASLE	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrrophyta																																												
Peridinium cinctum (O.F. MÜLL.) EHR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridinium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorophyta																																												
Chlorococcales	-	5	5	5	5	7	-	5	5	-	5	-	-	5	5	7	-	-	5	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dictyosphaerium pulchellum WOOD.	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monoraphidium contortum (THUR.) KOM.-LEGN.	-	-	-	-	-	-	7	-	-	5	7	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	7	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5	-	9	7	-	5
Mougeotia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pandorina morum (MÜLL.) BORY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	-	-	5	-	5	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Phacotus lenticularis EHR.	-	-	-	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scenedesmus spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	5	-	-	7	7	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	7	-	-

3. táblázat
Table 3

Domináns és szubdomináns algák 1987-ben

Dominant and subdominant algae in 1987

/1/ Sampling sites (see in the Figure 1)

Taxon	06. 15.											07. 13.											09. 07.											12. 07.										
	/1/ Mintavételi helyek																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cyanophyta																																													
Anabaena spiroides KLEB.	-	-	-	-	-	-	-	9	7	-	5	-	-	-	-	-	7	9	-	9	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aphanizomenon flos-aquae (L.) RALFS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aphanizomenon issatschenkoi (USSAC.) PROSCH.-LAVR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	9	-	7	-	-	-	-	5	9	-	9	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lyngbya limnetica LEMM.	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-	-	-	-	-	-	-	9	9	5	-
Microcystis aeruginosa KG. és **M. flos-aquae** (WITTR.) KIRCHN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merismopedia minima BECK.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microcystis minutissima W. WEST.	-	-	-	-	9	-	-	9	9	5	7	-	-	-	-	5	-	7	-	9	9	9	-	-	5	7	7	9	-	9	9	-	9		-	-	-	-	-	5	-	7	-	5	-
Oscillatoria sp. vagy **Aphanizomenon** sp.?	-	-	-	5	5	-	3	7	9	-	7	-	-	-	-	7	7	7	7	9	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oscillatoria planctonica WOLOSZ.	-	-	-	9	9	-	-	7	9	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudanabaena catenata LAUTERB.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	-	-	7	9	-	-
Romeria gracilis KOCZW.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euglenophyta																																												
Euglena spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysophyceae																																												
Chrysococcus biporus SKUJA és **Ch. triporus** MATVIENKO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	7	7

3. táblázat folytatása
Contd Table 3

Taxon	06. 15.										07. 13.										09. 07.										12. 07.									
	/1/ Mintavételi helyek																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bacillariophyceae																																											
Cyclotella atomus HUST.	-	9	7	-	-	-	3	7	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella meneghiniana KÜTZ.	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9	9	9	9	9	-	9	9	7	-	-	-	-	-	5	-	7	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira distans (EHR.) KÜTZ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	-	9	9	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira granulata (EHR.) RALFS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	9	9	9	-	7	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M. g. var. angustissima (O. MÜLL.) HUST.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	9	9	9	-	9	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira italica (EHR.) KÜTZ. spp. **subarctica** O. MÜLL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	7	7
Navicula cryptocephala KÜTZ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula viridula KÜTZ.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia acicularis W.SM.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	-	5	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	7	5	9	-	7
Nitzschia palea (KÜTZ.) W.SM.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skeletonema potamos (WEBER) HASLE	-	7	7	-	5	-	-	-	-	-	-	-	9	9	9	-	-	-	7	7	-	-	-	5	7	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus hantzschii GRUN. fo. **tenuis** (HUST.) HÅKAN et STOERM.	3	5	-	5	7	-	-	-	-	7	5	9	9	9	-	9	9	7	9	9	-	5	-	-	-	9	7	9	9	7	7	9	7	-	-	3	9	9	9	9	9	9	9
Stephanodiscus minutulus (KÜTZ.) CLEVE et MÖLL.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	7	-	9	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus spp.	-	-	-	-	5	-	3	-	-	-	5	-	9	-	7	-	7	9	7	7	-	-	9	-	-	-	5	-	-	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra acus KÜTZ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	7	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
S. a. KÜTZ. var. **radians** (KÜTZ.) HUST.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
Pyrrophyta																																										
Cryptomonas spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-
Peridinium cinctum (O.F. MÜLL.) EHR. és **Gymnodinium** sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	9	9	9	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3. táblázat folytatása
Contd Table 3

Taxon	06. 15.											07. 13.											09. 0.											12. 07.										
	/1/ Mintavételi helyek																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Chlorophyta																																													
Actinastrum hantzschii LAGERH.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlamydomonas spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	9	9	9	7	-	-	9	-	9	9	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
Crucigenia spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hyaloraphidium rectum KORS.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Monoraphidium contortum (THUR.) KOM.-LEGN.	-	-	-	-	-	-	-	7	5	5	7	-	-	7	-	-	-	-	7	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Pandorina morum (MÜLL.) BORY	-	-	9	-	-	-	7	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phacotus lenticularis EHR.	-	7	7	-	-	-	-	7	7	5	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scenedesmus spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	7	7	7	7	7	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-

4. táblázat
Table 4

Domináns és szubdomináns algák 1988-ban
Dominant and subdominant algae in 1988
/1/ Sampling sites (see in the Figure 1)

Taxon	05. 09.											07. 18.											08. 29.											09. 12.										
	/1/ Mintavételi helyek																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cyanophyta																																												
Anabaena spiroides KLEB.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	9	9	9	5	9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Anabaenopsis raciborskii WOLOSZ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aphanizomenon flos-aquae (L.) RALFS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	9	9	9	9	9	9	9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-
Aphanizomenon flos-aquae fo. **klebahnii** ELENK.	-	-	-	-	5	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aphanizomenon issatschenkoi (USSAC.) PROSCH.-LAVR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5	-		3	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lyngbya limnetica LEMM.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7		-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-
Merismopedia minima BECK.	-	-	-	-	7	-	-	-	-	5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microcystis aeruginosa KG. és **M. flos-aquae** (WITTR.) KIRCHN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7		-	-	-	9	7	9	9	-	9	9	9	-	-	-	7	9	9	9	5	-	9	9
Microcystis minutissima W. WEST.	-	-	7	7	5	-	-	-	7	-	-	-	-	-	7	7	7	7	-	7	-	9		-	-	-	-	7	-	-	-	9	-	9	-	-	-	-	7	-	9	7	9	9	9
Oscillatoria vagy **Aphanizomenon** sp.?	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudanabaena catenata LAUTERB.	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euglenophyta																																												
Euglena spp.	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	9	9	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachelomonas spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysophyceae																																												
Dinobryon divergens IMHOF	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4. táblázat folytatása
Contd Table 4

Taxon	05. 09.											07. 18.											08. 09.											09. 12.										
	/1/ Mintavételi helyek																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bacillariophyceae																																												
Cyclotella meneghiniana KÜTZ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	9	-	5	7	-	-	-	3	9	9	-	-	-	-	7	-	-	-	-	9	9	7	-	-	-	-	5	-	-
Melosira granulata (EHR.) RALFS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	5	-	-	-	7	-	-	7	9
Melosira italica (EHR.) KÜTZ.	-	-	-	-	5	5	5	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula viridula KÜTZ.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia acicularis W.SM.	3	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia palea (KÜTZ.) W.SM.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skeletomena potamos (WEBER) HASLE	-	9	9	7	5	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus hantzschii GRUN. fo. **tenuis** (HUST.) HÅKAN. et STOERM.	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	9	-	-	5	-	-	7	5	-	-	-	-	-	7	7	7	7	7	7	-	-	-	9	-	-	9	9	9	-	9	9	-	-
Stephanodiscus minutulus (KÜTZ.) CLEVE et MÖLL.	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	-	-	-	9	7	7	5	7	-	9	-	-	-	-	-	-	7	9	9	9	-	-	-	-	-	7	-	9	7	-	-	-	7	9
Stephanodiscus spp.	5	9	9	9	9	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra acus var. **radians** (KÜTZ.) HUST.	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrrophyta																																											
Cryptomonas sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridinium cinctum (O.F. MÜLL.) EHR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorophyta																																											
Chlorococcales	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	9	9	-	-	7	-	9	-	-	7	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monoraphidium contortum (THUR.) KOM.-LEGN.	3	-	7	7	9	9	9	9	9	9	9	-	-	-	-	-	-	7	7	7	7	7	-	-	-	9	9	7	7	9	-	7	7	-	5	-	-	-	5	-	7	-	9	7
Phacotus lenticularis EHR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-	-	7	-	7	-	7	7	-	-	-	9	7	7	-	9	9	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pandorina morum (MÜLL.) BORY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scenedesmus opoliensis P. RICHT. var. **polycostatus** HORTOB. et NÉMETH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	9	-	9	9	9	9	-	7	7	7	7	-	9	9	-	-	7
Scenedesmus spp.	-	7	7	7	9	9	9	-	9	9	-	-	-	5	-	7	7	7	-	7	5	-	-	7	-	9	9	7	9	-	9	9	9	-	-	5	9	9	9	7	7	7	-	7

5. táblázat
Table 5

A Kis-Balaton védőrendszer I. ütemének klorofill-a koncentráció maximumai és átlagai (mg/m^3)

Maxima and means of chlorophyll-a concentrations

/1/ Mintavételi helyek /1/ Sampling sites	1985.		1986.		1987.		1988.	
	max.	átl.	max.	átl.	max.	átl.	max.	átl.
1. Zala a tározás előtt	15,7	4,9	40,0	8,6	121,2	10,4	109,0	14,4
2. Bárándi víz	165,0	43,0	202,3	66,6	253,0	65,0	284,0	139,6
3. Zala Zalavárnál	151,0	45,0	162,5	64,4	257,0	59,7	246,0	97,5
4. Pogányvári víz	174,0	63,0	325,0	114,0	241,0	120,0	270,0	142,7
5. Radai víz	473,6	103,0	424,0	105,0	397,0	104,7	535,0	134,4
6. Garabonci víz	105,2	24,0	140,0	35,3	724,1	161,2	834,0	184,2
7. Kányavári víz	85,7	11,7	20,2	8,2	293,0	121,1	383,0	178,3
8. Kazettába befolyó víz	78,3	24,4	190,0	60,0	920,0	127,3	811,0	157,8
9. Kazettából kifolyó víz	89,4	24,6	246,0	77,7	1287,0	173,8	407,0	171,9
10. Tározó elfolyó vize	30,0	8,0	97,5	18,2	926,0	97,3	597,0	171,4
11. Zala Balatonhídvégnél	43,4	11,4	69,5	27,6	320,0	95,9	541,0	168,7

AN ALGOLOGOCAL STUDY OF THE KIS-BALATON PROTECTING WATER BASIN SYSTEM, STAGE I (LAKE HIDVÉGI) BETWEEN 1985—1988

É. Vízkeleti[1]—B. Kiss[2]

Increasing amounts of nutrients in Lake Balaton accelerated the eutrophication prcesses of the Keszthely Bay in the 1970's, manifested as extensive summer algal blooms. The Kis-Balaton Protecting Water Basin System was designed to prevent further deterioration of water quality and to withdraw the pollutants carried by the Zala river. The first part of the system was completed in 1985 between Zalavár and Balatonmogyoród on an 18 km^2 area of the Zala floodplain. The algological studies were launched in the spring of 1985 at nine points of the new reservoir and at the inflow and the outflow of the Zala river (Fig. 1). The species composition of phytoplankton and its temporal and spatial changes were recorded. The algal assemblages were analyzed by agglomerative clustering. For the 1985 data, the study sites were separated into several groups (Fig. 6): 1. upper region of the reservoir (sites 2,3) characterized by a richness of planktonic diatoms, 2. intermediate region (sites 4, 5, 8, 9) with spring and autumn dominance of diatoms and a summer bloom of blue algae, 3. southern part (site 6) poor in algae, 4. eastern part (site 7), 5. effluent water (site 10), the latter two also poor in algal species.

For 1986 the groups are as follows: 1. upper part (2, 3) with a dominance of diatoms, 2. middle and southern part (4, 5, 6, 8, 9) with rivh and diverse phytoplankton, dominance of diatoms in the spring and autumn of green and blue algae in the summer, blue algae blooming up to the southern part of the reservoir (site 6), 3. eastern part (7, 10) with algal composition different from the previous groups also this year, 4. Zala river with water similar to the effluent water of the reservoir.

In 1987 the reservoir was divided into two parts (Fig. 8): 1. upper part (2, 3) with diatom dominance, 2. from the middle part to the outlet (4-10) with extensive bloom of blue algae.

For the 1988 data, the reservoir may also be divided into two parts (Fig. 9): 1 upper part (2, 3) with diatoms dominating, 2. from the middle part to the outlet dominated by blue algae but green algae are also represented by many species and individuals from spring to autumn. Diatoms also important in the spring and autumn, species being identical with those of the upper part. Blue algae responsible for extensive blooms are: Aphanizomenon flos-aquae, Anabaena spiroides, Microcystis aeruginosa, M. flos-aquae. The Zala river below the reservoir was similar to the effluent water.

The max. concentrations of chlorophyll-a suggest a high trophicity of the reservoir (Table 5). The water was polytophic in 1985—1986, in some places hypertrophyc in 1987—1988. In the Zala river at Balatonhídvég the concentration increased many times, also at the outlet.

(Cím — Address: [1]Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség — Western Transdanubian Environmental Protection Agency —, Szombathely, Vörösmarty u. 2., H-9701;

[2]Középdunavölgyi Környezetvédelmi Felügyelőség — Middle Danube Region Environmental Protection Agency —, Budapest, Szabadkikötő út 1., H-1212, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet 1—2. füzet 1991.

A VELENCEI-TÓ ÉS A FERTŐ NÁDBEVONATÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÓ ALGOLÓGIAI ELŐVIZSGÁLATA

ÁCS ÉVA — BUCZKÓ KRISZTINA — LAKATOS GYULA

Elfogadva: 1990. november 19.

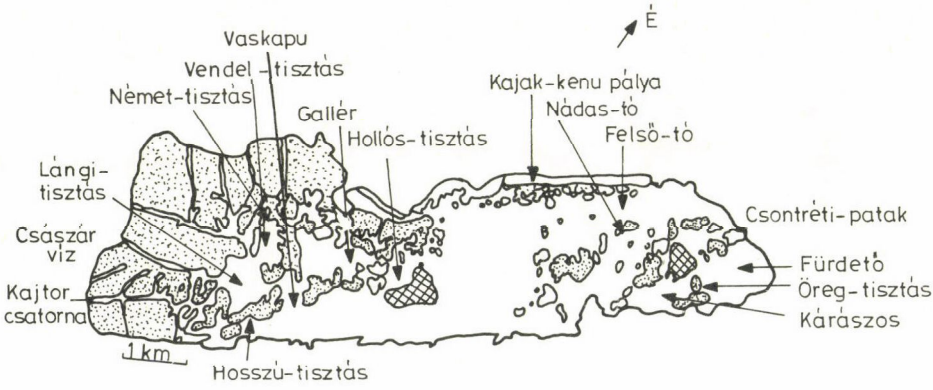
Bevezetés

A Föld sekély tavai nagy makrofita övvel rendelkeznek, ezért a litorális öv életének megismerése sürgető feladat. Erről és az ehhez kapcsolódó élőbevonatról nagyon keveset tudunk, különösen a pelagikus régióhoz képest (WETZEL 1979).

Hazánk két legnagyobb szikes tava a Velencei-tó és a Fertő, ennek ellenére alig ismerjük algabevonatukat. A Velencei-tó algabevonatát LAKATOS (1978), LAKATOS és BARTHA (1989) vizsgálta. A Fertőre vonatkozó publikációkat LÁSZLÓFFY (1972) foglalta össze. Az azóta eltelt időben PADISÁK (1982), BUCZKÓ (1986, 1989), BUCZKÓ és PADISÁK (1988) munkáiban találunk adatokat a bevonatban élő algákról.

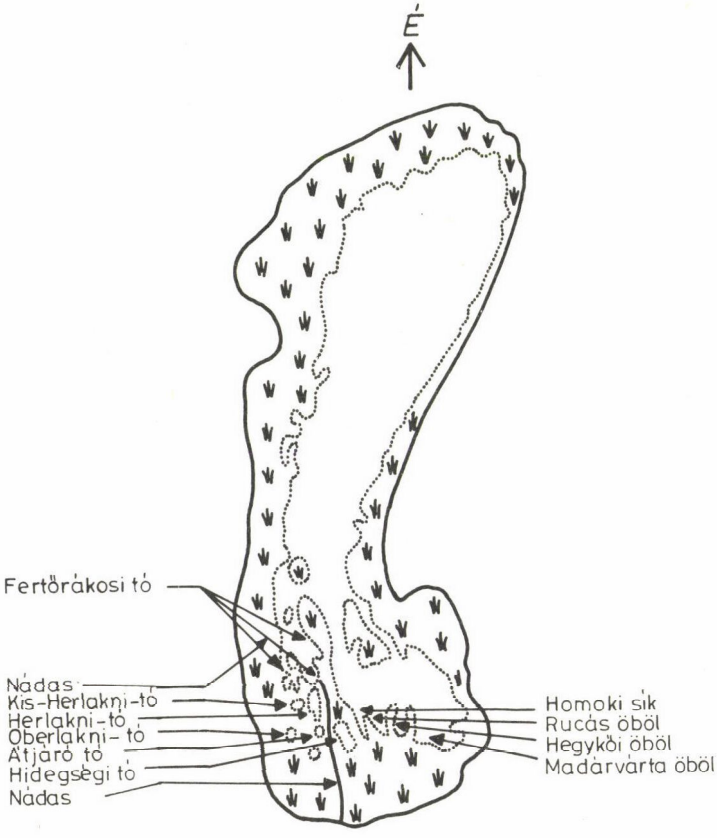
A Velencei-tó területe (24,5 km^2) alig egytizede a Fertőének (kb. 300 km^2), vízgyűjtőterülete ezzel szemben kb. fele (615 km^2, a Fertőé 1250 km^2), azaz a tó—vízgyűjtőterület arány 1 : 24 a Velencei-tónál, 1 : 4 a Fertőnél. Átlagos vízmélységük közel azonos (1,2, ill. 1,3 m). Mindkét tó vizének jellegzetes tulajdonsága a mozaikosság, már szabad szemmel is eltérő víztípusokat különböztethetünk meg. Ezek bevonatait kívántuk összehasonlítani.

A Velencei-tó (1. ábra) 3 nagy tájékra tagolható. DNy-i részén található az ún. barna vizek tája. Vize fenékig átlátszó, kevés lebegőanyag-tartalma miatt a humuszanyagok barna színe uralkodik. A tó középső részén fekvő összefüggő nagy vízfelület a szürke vizek tájékához tartozik. Vizének átlátszósága a hullámzás okozta állandó felkeveredés miatt kicsi. A tó ÉK-i része a zöld vizek tájéka. Két szennyezett vizű patak ömlik ide, vize zavaros a felkeveredés, a patakok hordaléka és a gazdag fitoplankton állomány miatt. A Hosszú-tisztás mintavételi hely átmeneti helyzetű a barna és szürke vizek között, a szél erősségétől függően.



1. ábra. Velencei-tavi mintavételi helyek

Figure 1. Sampling sites in Lake Velencei



2. ábra. Fertő-tavi mintavételi helyek

Figure 2. Sampling sites in Lake Fertő

A Fertőben (2. ábra) 2 fő víztájékot különböztethetünk meg, a szürke és a barna vizek tá̲ját. A nyílt vízi területeken a víz fenékig felkeveredik, ezért szürke színű. A nádason belül apró kis barna vizű tavak találhatók, melyek közül ötből vettünk mintát. A szürke és barna vizű területek között átmenetet képez a Fertőrákosi-öböl, ami lassacskán külön belső tóvá fűződik le.

Anyag és módszer

A Velencei-tóból 1988. július 4-én 13 helyről, a Fertőből 1988. július 8-án 14 helyről vettünk mintát, azonos módszerrel. Mind a Velencei-tavi,

1. táblázat
Table 1

A vizsgált tavak vízmélysége és átlátszósága

Water depth and transparency of lakes studied
/1/ sampling sites in Lake Velencei and /2/ in Lake Fertő; /3/ water depth; /4/ transparency

/1/ Mintavételi hely	/3/ Vízmélység (cm)	/4/ Átlátszóság (cm)
VELENCEI-TÓ		
Kárászos	55	25
Fürdető	110	30
Üreg-tisztás	100	45
Nádas-tó	120	45
Felső-tó	60	30
Kajak-kenu pálya	110	40
Hollós-tisztás	90	40
Gallér	70	30
Német-tisztás	110	70
Vendel-tisztás	120	40
Lángi-tisztás	90	30
Vaskapu	90	30
Hosszú-tisztás	65	40
/2/ FERTŐ		
Homoki sík	70	20
Rucás-öböl	125	25
Hegykői öböl	120	25
Madárvárta öböl	60	20
Fertőrákosi-tó:		
Fertőrákosi-öböl	170	20
Püspöki-tó	105	40
Kadler-sarok	125	35
Kisharlakni-tó	110	80
Herlakni-tó	80	30
Oberlakni-tó	50	50
Átjáró-tó	90	80
Hidegségi-tó	90	50
nádas:		
Fertőrákosi mérőállomány	40	40
Fertőbozi csatorna	60	40

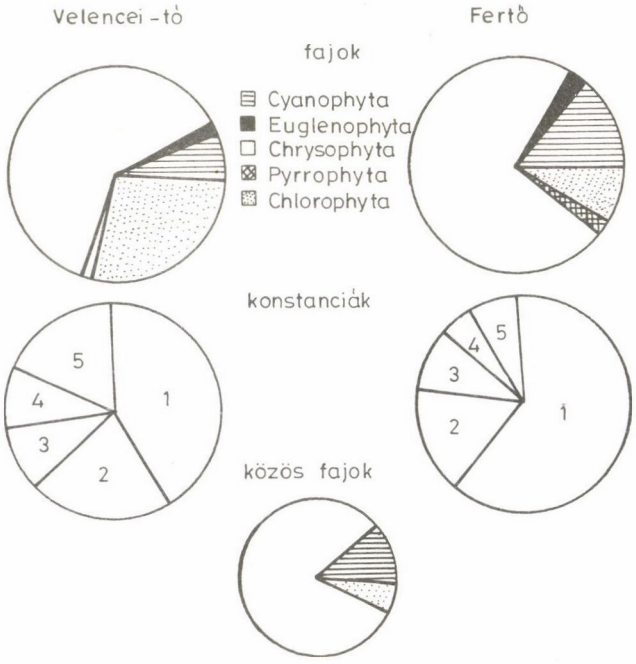
mind pedig a Fertő-tavi minták esetében a bevonatot a nádas széléről, zöld nádról vettük, kivéve a Fertő „nádas" mintáit, ahol a nádas közepéről származnak a vizsgált zöldnád bevonatok.

A mintavétel során a víz felszínén elvágtuk a nádszálat, a vízben maradt csonkra üvegcsövet húztunk, s a cső aljánál is elvágtuk a nádat. A cső alját befogva kiemeltük a nádcsonkot, majd külön-külön üvegekbe tettük. Egy-egy helyről 5-5 db, 10 cm-es náddarabot vettünk (a vízmélységeket és átlátszóságokat az 1. táblázatban tüntettük fel). A bevonatot ismert nagyságú felületről, ismert térfogatú vízbe mostuk, s a továbbiakban úgy dolgoztunk vele, mintha planktonminta lenne. Utermöhl módszerrel, 400 egyedig számoltunk, a kovaalgákat H_2O_2-dal roncsolt preparátumokból határoztuk.

A matematikai feldolgozás során a konstanciát K = N/S * 100 képlet alapján számoltuk ki, ahol N = azoknak a mintáknak a száma, amelyekben a kérdéses faj előfordult, S = a teljes mintaaszám. (Ötös konstanciájú volt az a faj, amelyik a minták 100-80%-ában, négyes, amelyik 80-60%-ában stb. fordult elő.) A diverzitást a Shannon-formula alapján számoltuk ki, a clusteranalízist SYN-TAX III. programcsomag felhasználásával (PODANI 1988), WPGM fúziús algoritmussal készítettük.

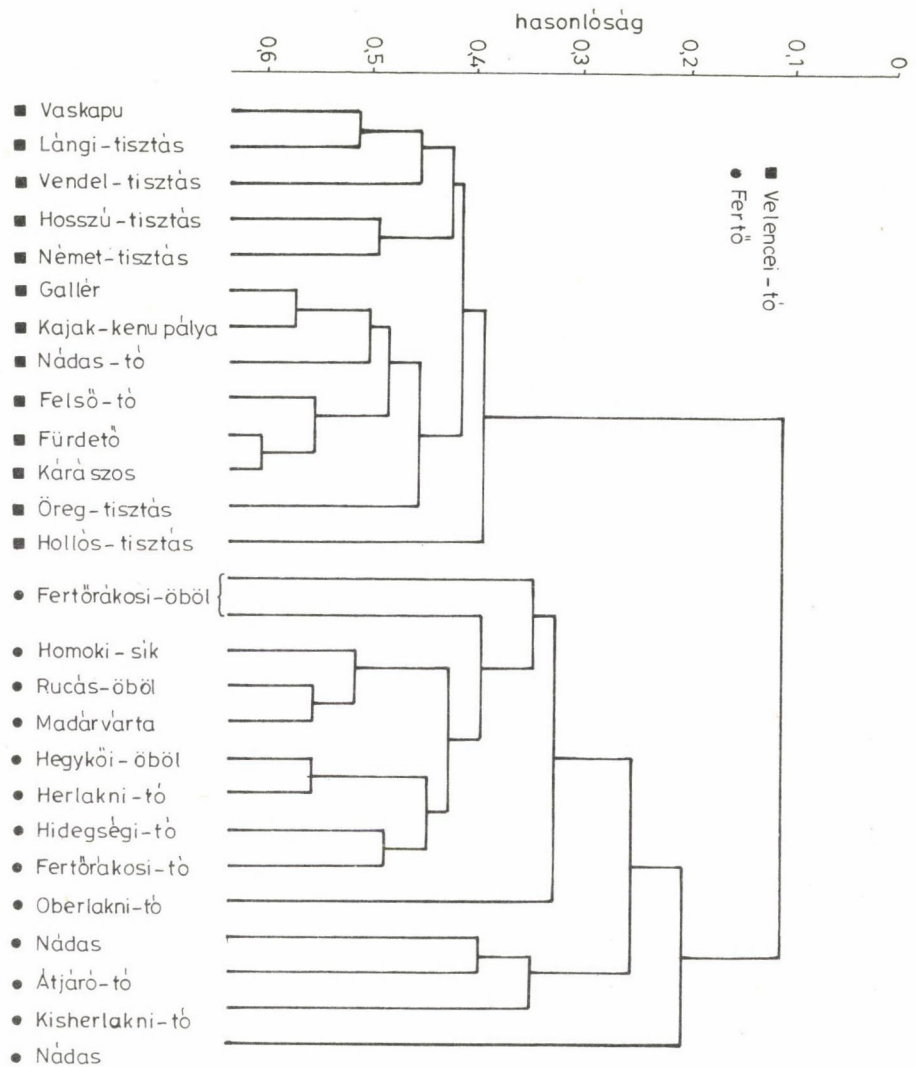
Eredmények

A két tó nádbevonatából összesen 77 taxon került elő (2. táblázat), 104 a Velencei-tóból, 111 a Fertőből, ebből 38 volt közös. A Velencei-tóból 16



3. ábra. A fajszámok, illetve a közös fajok törzsenkénti megoszlása a két tóban, valamint a fajok konstanciáinak megoszlása

Figure 3. Percentage distributions of the number of species belonging to the different phyla, of the common species and the species constancy in the two lakes



4. ábra. Jaccard-indexszel elvégzett clusteranalízis dendrogramja

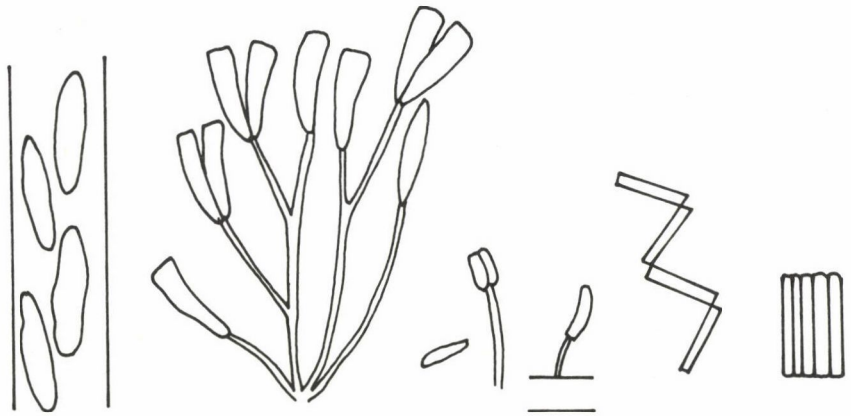
Figure 4. Dendrogram based on Jaccard's index

5. ábra. Czekanowski-index-szel elvégzett clusteranalízis dendrogramja fajok alapján

Figure 5. Dendrogram of species based on Czekanowski's index

új faj került elő a tóra nézve (a táblázatban o-rel jelöltük), a Fertőből pedig 4 (a táblázatban ezeket x-szel jelöltük). Mindkét tó bevonatában a kovaalgák fajszáma volt a legnagyobb (3. ábra). Nem meglepő tehát, hogy a legtöbb közös faj is kovaalgákhoz tartozik. A Velencei-tóban a zöldalgák aránya jóval nagyobb volt, mint a Fertőben. A Velencei-tóban 18, a Fertőben 9 olyan fajt találtunk, ami ötös konstanciájú volt (2. táblázat). Ezek a Fertőben csak kovák voltak, a Velencei-tóban 1 kék és 3 zöldalga is ide tartozott. Az ötös konstanciájú fajok közül 7 közös a két tóban **(Achnanthes minutissima, Cymbella affinis, Cymbella lacustris, Diatoma elongatum, Fragilaria capucina** var. **vaucheriae, Fragilaria ulna, Roicosphenia abbreviata).** A Velencei-tóban több a négyes, ötös konstanciájú faj (28), mint a Fertőben (13), és az 1-es konstanciájú faj kevesebb (Velencei-tóban 44, Fertőben 66).

A Jaccard-indexszel elvégzett clusteranalízis dendrogramján (4. ábra) látható, hogy a két tó florisztikailag jól különválik, valamint a velencei-tavi minták hasonlósági szintje nagyobb, mint a Fertőé. Nem ilyen éles az elválás azonban a két tó között, ha a mennyiségi viszonyokat is figyelembe vesszük (5. ábra). Jól elkülönül a nagy fajgazdagságú és nagy diverzitású Átjáró-tó, és ugyanezen okok miatt a Fertő egyik, a nádasból származó mintája is. Egy másik csoportba kerültek a Fertő szürke vizei, valamint a Fertőrákosi-tóból származó 3 minta. A Fertőrákosi-tó lassan lefűződik ugyan, de bevonata 1988 júliusában még egyértelműen a szürke vizekhez tartozott. Ehhez



6. ábra. Különböző tapadási stratégiájú kovaalgák

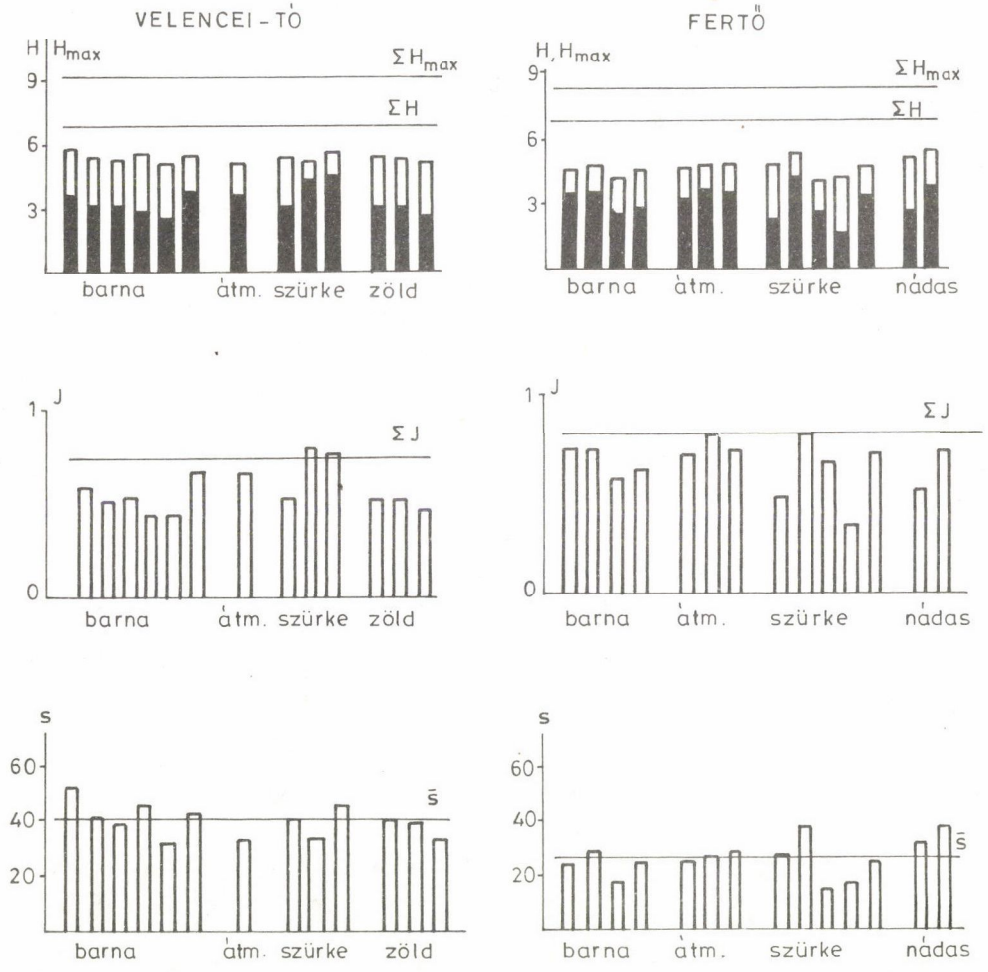
Figure 6. Diatoma species of different adhering strategies

7. ábra. Czekanowski-indexszel elvégzett clusteranalízis dendrogramja nemzetségek alapján

Figure 7. Dendrogram of genera based on Czekanowski's index

a csoporthoz kapcsolódnak a Velencei-tó szürke vízi mintái is. A Fertő barna vizei jobban hasonlítanak a többi velencei-tavi mintához, mint a Fertő egyéb vizeihez. A velencei-tavi minták esetében kiemelendő, hogy nagy hasonlósággal egy csoportba kerültek a zöld víz területéről származó minták (Öregtisztás, Fürdető, Kárászos).

A mikroszkópi vizsgálatok során feltűnt, hogy nagymértékben megegyeznek a két tó domináns szervezetei, valamint előfordulási formáik (6. ábra). Gyakran találtuk meg pl. mindkét tóban a **Cymbella lacustris**t és a **C. affinis**t (mindkét faj nagy egyedszámban volt jelen a mintákban, az összegyed-



8. ábra. Az egyes minták fajszáma, diverzitása, egyenletessége a két tó nádbevonatában
Figure 8. Number of species, diversity and evenness of reed-periphyton in the two lakes

szám 9,06%-át, ill. 2,53%-át adta átlagosan a Velencei-tóban, 11,20%-át, ill. 4,06%-át a Fertőben) a 6. ábrán látható kocsonyahüvelyes formában. Az egy genushoz tartozó domináns szervezetek a két tóban megegyező módon tapadtak a nád felszínére. Azonos tapadási mechanizmus szerint rögzültek a **Gomphonema** és a **Rhoicosphenia** fajok, ezek olykor kiegészíthetik egymást a bevonatban. A genus szinten megegyező tapadási módok miatt elvégeztük a clusteranalízist úgy is, hogy alapmátrixként egy genus-mintavételi hely mátrixot vettünk. Ekkor a két tóból származó minták jobban keveredtek egymással (7. ábra).

A minták diverzitásának elemzéséből megállapítottuk, hogy a Velencei-tó bevonatának összdiverzitása (6,78) és összegyenletessége (0,75) alig kisebb, mint a Fertőé (6,85, ill. 0,80). Mindkét tó esetében a szürke vizek diverzitása és egyenletessége változott a legtágabb határok között (8. ábra). A Velencei-tó átlagos fajszáma nagyobb volt (40), mint a Fertőé (27).

Értékelés

A két tó nádbevonatában megtalált fajok konstanciáját elemezve figyelemre méltónak találjuk, hogy az ötös konstanciájú fajoknak közel fele közös, vagyis a bevonat fő alkotóelemei nagymértékben megegyeznek. Különösen, ha figyelembe vesszük, hogy mindkét tóban szinte valamennyi mintában az **Achnanthes minutissima** volt domináns (az összegyedszám 41,01%-át adta átlagosan a Velencei-tóban, 30,62%-át a Fertőben), valamint a mintákban általában kiugróan nagy egyedszámú volt a többi közös, ötös konstanciájú faj is. A Velencei-tóban valamivel több négyes, ötös konstanciájú fajt találtunk, mint a Fertőben, és jóval kevesebb 1-es konstanciájút. Vagyis a Velencei-tó bevonata florisztikailag egységesebb képet mutatott, mint a Fertőé. Ezt tükrözi a Jaccard-indexszel elvégzett clusteranalízis dendrogramja is (4. ábra), ahol a velencei-tavi minták hasonlósági szintje nagyobb volt. Ezen a dendrogramon jól látható, hogy a két tó florisztikailag különválik. Ez érthető is, hiszen a fajoknak csak kb. 1/3-a közös. Nem kaptunk ilyen éles elválást azonban, ha a mennyiségi viszonyokat is figyelembe vettük (5. ábra). Arra a következtetésre jutottunk, hogy azért lehetséges ez a hasonlóság a két tó között, mert, bár florisztikailag igen eltérőek, a domináns fajok megegyeznek. Hangsúlyoznunk kell azonban, hogy egyszeri mintavételről van szó, tehát ezek az eredmények a két tó egyszeri állapotát tükrözik.

Közismert, hogy amíg a tavi fitoplankton esetében általában a tápanyag mennyisége a limitáló faktor, addig a bevonatnál a hozzáférhető alzatért

folytatott harc is fontos tényező. Ezért a leggyakoribb perifitikus algák különböző stratégiákkal rendelkeznek a szubsztrát megszerzéséért (6. ábra). A mi legdominánsabb algánk az **Achnanthes minutissima** ROEMER és mtsai (1984) szerint az egyik legtöbb tapadási stratégiával rendelkező alga. Igen sok tóban (DICKMAN 1973) és folyóban találták meg mint domináns perifitikus szervezetet (ANTOINE és BENSON-EVANS 1986), ami annak köszönhető, hogy a szubsztrát minősége szerint nem válogat. Közvetlenül a vízbe merülő tárgyak felszínén vagy a vízi makrofitonokon is meg tud tapadni, de más algák sejtfalán vagy kocsonyáján is, rövid kocsonyanyéllel. A testhosszánál többször hosszabb nyelet is képes növeszteni, s azzal rögzül az alzathoz. A második legdominánsabb szervezet mindkét tóban a **Cymbella lacustris** volt. Ez a faj egy hosszú csőszerű kocsonyát fejleszt, amibe a sejtek egymás mögött fekszenek. Így egyetlen sejtnyi alapterületet foglal el a fonál, mégis olykor több száznyi sejt is élhet a nádhoz rögzülten. Ugyanilyen stratégia szerint tapad a **Cymbella affinis** is. A **Rhoicosphenia** és **Gomphonema** fajok egy harmadik stratégia szerint tapadnak. Egy pontból mint egy virágcsokorból a virágszálak, kocsonyanyelek indulnak, ezek végén egy-két sejt ül. A **Diatoma** és **Fragilaria** nemzetség tagjai az összekapcsolódással szintén helyet csökkentenek.

Ezek a mi mintáinkban domináns szervezetek úgymond szerkezetépítő elemek volta. A bonyolult háromdimenziós térstruktúrában aztán az egyéb szervezetek a tavakra jellemző florisztikai összetételben telepedhetnek meg.

Mivel mintáinkban az egyes genusokhoz tartozó domináns fajoknál a stratégiák megegyezőek, ezért kíváncsiak voltunk arra, hogy ha eltekintünk a faji hovatartozástól, és a clusteranalízis alapmátrixaként egy genus-mintavételi hely mátrixot veszünk, milyen elválást kapunk. Ekkor a különbségek jobban elmosódtak, szinte nem is kaptunk egységes csoportot (7. ábra), vagy ha igen, kicsi volt a hasonlósága.

Az antropogén hatásoknak jobban kitett Velencei-tó különböző helyekről származó nádbevonatainak összdiverzitása és összegyenletessége alig kisebb, mint a háborítatlanabb Fertőé.

Összefoglalás

A Velencei-tó és a Fertő nemcsak antropogén hatásokat tekintve különböző, hanem egymástól viszonylag távol helyezkednek el, köztük semmiféle vízfolyás-összeköttetés nincs. A vizsgált részek nádasainak algabevonatában mégis sok hasonlóságot találtunk. Ennek oka feltehetőleg a két tó víztípusainak, valamint a már leírt tapadási stratégiákat követő domináns fajoknak a hasonlósága.

A Velencei-tó vizsgált nádbevonata florisztikailag egységesebb képet mutatott, mint a Fertőé. A Fertőhöz képest több volt a minták többségéből előkerült (négyes, ötös konstanciájú), és kevesebb a csak egy-két mintában megtalált (1-es konstanciájú) faj.

A két tó perifitonja florisztikailag jól különvált a clusteranalízis során, ha azonban a mennyiségi viszonyokat is figyelembe vettük, akkor már nem volt ilyen éles az elválás. A Fertő barna vizeiből vett minták például jobban hasonlítottak a Velencei-tó egyes mintáihoz, mint a Fertő egyéb vizeiből vett mintákhoz.

A mintáinkban domináns szervezetekként megtalált algák különböző tapadási stratégiákkal rendelkeznek ugyan, de az ugyanabba a genusba tartozó fajok ugyanazt a stratégiát követték mindkét tó bevonatát.

Az antropogén hatásoknak jobban kitett Velencei-tó összdiverzitása és összegyenletessége alig volt kisebb, mint a háborítatlanabb Fertőé.

IRODALOM — LITERATURE

ANTOINE, S. E.—BENSON-EVANS, K. 1986: Phycoperiphyton development on an artificial substrata in the River Wye system, Wales, U.K. Part 2: Population Dynamics. — Acta hydrochim, hydrobiol. 14/2: 347—363.

BUCZKÓ K. 1986: A comparative study of the periphytic algae on three different flower plant species in Lake Hidegségi. — Stud. Bot. Hung. 19: 63—71.

BUCZKÓ K. 1989: About the algological space pattern and quantity of periphyton in the Hungarian part of Lake Fertő. — BFB-Bericht 71: 111—124.

BUCZKÓ K.—PADISÁK J. 1988: Perifiton vizsglatok a Fertő Átjáró tavában I. Kovaalgák. — Bot. Közlem. 74—75: 127—140.

DICKMAN, M. 1973: Changes in Periphytic algae following Bicarbonate additions to a small stream. — J. of the Fish. Res. Board of Canada 30: 1882—1884.

LAKATOS GY. 1978: The phenomenon and significance of benthonic eutrophication in Lake Velencei, Hungary. — Acta Biol. Debrecina, 15: 147—168.

LAKATOS GY.—BARTHA Zs. 1989: Plankton- und Biotektonuntersuchungen im Velencei-See (Ungarn.) — Acta Biol. Debrecina, 21: 37—66.

LÁSZLÓFFY W. (1972): A Fertő-táj bibliográfiája. — Bibliographie des Neusiedler See-Gebietes — Győr-Sopron megye Tanácsa.

PADISÁK J. 1982: The periphyton of Lake Fertő species composition and chlorophyll-a content. — BFB-Bericht 43: 95—115.

PODANI, J. 1988: SYN-TAX III User's manual. — Abstracta bot. (Budapest) 12. Suppl. 1. pp. 183.

ROEMER, S. C.—HOAGLAND, K. D.—ROSOWSKI, J. R. 1984: Development of a freshwater periphyton community as influenced by diatom mucilages. — Can. J. Bot. 62: 1799—1813.

2. táblázat
Table 2

A Velencei-tó és a Fertő-tó algafajai
Alga species of Lake Velencei and Lake Fertő

	V	F	KV	KF
CYANOPHYTA				
Aphanocapsa grevillei (HASS.) RABENH.	+		1	
Chroococcus minimus (KEISSL.) LEMM.		+		1
C. minor (KG.) NÄG. x		+		1
C. minutus (KG.) NÄG x	+	+	1	2
Gomphosphaeria lacustris CHODAT.	+	+	5	1
Lyngbya hyeronymusii LEMM.		+		1
L. limnetica LEMM.	+	+	2	2
L. martensiana MENEGH.		+		1
Merismopedia glauca (EHR.) NÄG.	+	+	1	1
M. punctata MEY.		+		1
M. tenuissima LEMM.		+		1
Microcystis aeruginosa KG.	+		2	
M. pulverea (WOOD) FORTI		+		1
Nostoc sp.	+		2	
Oscillatoria sp.	+	+	2	2
Pseudanabaena cateneta ? LAUTERB.		+		1
Spirulina subsalsa OERST.		+		1
S. subtilissima Kg.		+		1
BACILLARIOPHYCEAE				
Achnanthes lanceolata BRÉB.		+		1
A. minutissima KG.	+	+	5	5
Amphora coffeaeformis (AGARDH) KG. o	+		1	
A. commutata GRUN.		+		1
A. libyca EHR.		+		3
A. ovalis (KG.) KG.	+	+	2	2
A. pediculus (KG.) GRUN.		+		2
A. veneta KG.		+		1
Anomoeoneis sphaerophora (EHR.) PFITZER		+		1
Attheya zachariasi J. BRUN.	+		1	
Bacillaria paradoxa GMELIN		+		2
Caloneis amphisbaena (BORY) CLEVE	+		1	
S. silicula (EHR.) CLEVE		+		1
Campylodiscus clypeus EHR.	+	+	4	3
C. hibernicus EHR. x		3		2
Centrales sp.	+		4	
Chaetoceros muelleri LEMM.	+		1	
Cocconeis pediculus EHR.		+		3
C. placentula EHR.	+	+	5	3
Cyclostephanos dubius (FRICKE) ROUND o	+		1	
Cyclotella atomus HUST. o	+		1	
C. catenata BRUN.		+		1
C. comta (EHR.) KG.		+		1
C. meneghiniana KG. o	+	+	2	3
C. pseudostelligera HUST. o	+		1	
Cymbella affinis KG.	+	+	5	5
C. amphicephala NÄG.		+		2

2. táblázat folytatása
Contd Table 2

	V	F	KV	KF
C. aspera (EHR.) CL.	+	+	5	2
C. austriaca ? GRUN.		+		1
C. cistula (EHR.) KIRCHNER	+	+	1	1
C. cymbiformis AGARDH		+		1
C. elginensis KRAMMER	+		5	
C. hustedtii KRASSKE		+		3
C. lacustris (Ag.) CL.	+	+	5	5
C. laevis NÄG.	+		2	
C. lanceolata (EHR.) KIRCH.	+		2	
C. prostrata (BERKELEY) CL.		+		1
C. silesiaca BLEISCH	+	+	3	2
Cymbella sp.	+	+	1	2
Diatoma elongatum Ag. o	+	+	5	5
D. hiemale (LYNGB.) HEIBERG	+		1	
D. vulgare BORY		+		1
Diploneis sp.	+		1	
Entomoneis alata (EHR.) EHR.	+	+	3	1
Epithemia adnata (KG.) BRÉB.	+	+	1	3
E. sorex KG.		+		1
Eunotia lunaris (EHR.) GRUN.		+		1
Fragilaria brevistriata GRUN.		+		1
F. capitata (EHR.) LANGE-BERT.		+		3
F. capucina var. **vaucheriae** (KG.) LANGE-BERT. o	+	+	5	5
F. construens (EHR.) GRUN.	+	+	2	2
F. construens var. **venter** (EHR.) GRUN. x		+		1
F. pinnata EHR. o	+	+	1	2
F. tabulata (C.A. AG.) LANGE-BERT.	+		3	
F. ulna (NITZSCH.) LANGE-BERT.	+	+	5	5
F. ulna var. **acus** (KG.) LANGE-BERT.	+	+	3	5
Gomphonema acuminatum EHR.		+		1
G. angustatum (KG.) RABEN.	+		2	
G. clavatum EHR.		+		1
G. gracile var. **lanceolata** (KG.) CL.		+		1
G. olivaceum (HORNEMANN) BRÉB.	+	+	4	2
G. olivaceum var. **calcareum** (CL.) CL. o	+	+	4	4
G. parvulum (KG.) KG.		+		1
G. truncatum EHR.		+		1
G. ventricosum GREGORY	+		1	
Gyrosigma acuminatum (KG.) RABENH.	+		1	
Mastogloia smithii THWAITES	+	+	1	3
Melosira granulata (EHR.) RALFS. o	+		1	
M. granulata var. **angustissima** MÜLL. o	+		1	
M. italica (EHR.) KG. o	+		1	
Navicula capitata var. **hungarica** (GRUN.) ROSS	+	+	4	1
N. capitatoradiata GERMAIN		+		1
N. cari EHR.		+		1
N. cryptocephala KG.	+	+	5	3
N. cuspidata (KG.) KG.	+	+	1	2
N. digitoradiata (GREGORY) RALFS.	+		5	
N. halophila (GRUN.) CL.		+		
N. lanceolata (AG.) EHR.	+		4	

2. táblázat folytatása
Contd Table 2

	V	F	KV	KF
N. menisculus SCHUMANN o	+		5	
N. oblonga KG. o.	+	+	3	1
N. obsolata GRUN.	+		2	
N. placentula (EHR.) GRUN.	+		1	
N. pupula KG.		+		
N. pusilla W. SMITH		+		1
N. radiosa KG.		+		5
N. veneta KG.		+		4
N. viridula (KG.) EHR.		+		1
Nitzschia acicularis W. SMITH	+		1	
N. amphibia GRUN.		+		4
N. amphibioides HUST.		+		1
N. angustata (W. SMITH) GRUN.	+		2	
N. constricta (KG.) RALFS.		+		1
N. filiformis (W. SMITH) VAN HEURCK		+		1
N. hungarica GRUN.	+		1	
N. levidensis (W. SMITH) GRUN.		+		1
N. linearis W. SMITH	+		3	
N. obtusa W. SMITH		+		1
N. palea (KG.) W. SMITH	+	+	5	1
N. paleacea GRUN.		+		1
N. sigmoidea (NITZSCH) W. SMITH		+		
N. sublinearis HUST.		+		1
N. tryblionella HANTZSCH.		+		1
Nitzschia sp. I.	+		3	
Nitzschia sp. II.	+		4	
Nitzschia sp. III.	+		1	
Opephora martyi HÉRIBAUD		+		1
Ophiocytium capitatum WOLLE	+		1	
Pinnularia gibba EHR.		+		
Rhoicosphaenia abbreviata C. AG.) LANGE-BERTALOT	+	+	5	5
Rhopalodia gibba (EHR.) O. MÜLLER	+	+	1	4
R. gibberula (EHR.) O. MÜLLER		+		2
Surirella elegans EHR.	+		1	
S. ovalis BRÉB.	+	+	2	2
S. peisonis PANT.		+		1
Synedra pulchella KG.		+		1
Thalassiosira pseudonana HASLE et HEIMDAL o	+		1	
XANTHOPHYCEAE				
Goniochloris mutica (A. BRAUN) FOTT o	+		1	
G. fallax FOTT	+		2	
EUGLENOPHYTA				
Euglena polymorpha DANG.	+		2	
Euglena sp.		+		1
Lepocinclis fusciformis (CARTER) LEMM.		+		1
Phacus curvicauda SWIR.		+		1
Trachelomonas sp.		+		1

2. táblázat folytatása
Contd Table 2

	V	F	KV	KF
PYRROPHYTA, Cryptophyceae				
Cryptomonas erosa EHR.	+		2	
PYRROPHYTA, Peridineae				
Peridinium hiemale SCHILLER		+		1
CHLOROPHYTA				
Closterium parvulum NAG.		+		1
Coelastrum microporum NAG. in A. BR.	+		2	
Cosmarium botrytis MENEGH.		+		1
C. granatum BRÉB.	+	+	1	1
C. laeve RABENH.	+		1	
C. laeve var. **westii** KRIEG. et GERL.		+		1
C. polygonatum HALÁSZ	+		3	
C. tenue ARCH. W. WEST	+		5	
C. trilobulatum REINSCH. W. WEST	+		2	
Crucigenia quadrata MORR.	+		2	
C. tetrapedia (KIRCHN.) W. et G. S. WEST	+		1	
Granulocystopsis coronata var. **coronata** (LEMM.) HIND.		+		1
Kirchneriella obesa (W. WEST) SCHMID.	+		1	
Lagerheimia subsalsa LEMM.	+		3	
Monoraphidium griffithii (BERK.) KOM.-LEGN.	+		1	
Mougeotia sp.	+		2	
Oocystis lacustris CHOD.	+		3	
O. solitaria WITTR. in WITTR. et NORDAT.	+		1	
Oocystis sp.	+		1	
Pediastrum boryanum (TURP.) MENEGH.	+		4	
P. boryanum var. **cornutum** (RACIB.) SULEK	+		2	
P. duplex MEYER		+		1
P. tetras (EHR.) RALFS.	+		1	
Risoclonium hieroglyphicum C. A. AG.) KG.	+		1	
Scenedesmus acuminatus (LAGERH.) CHOD.	+		1	
S. ecornis (EHR.) CHOD.	+		2	
S. opoliensis P. RICHT.	+		4	
S. quadricauda (TURP.) BRÉB.	+	+	5	1
Spirogyra sp. I.	+	+	1	2
Spirogyra sp. II.		+		1
Staurastrum cingulum (W. et G. S. WEST) G. M. SM.	+		1	
Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG.	+		4	
T. minimum (A. BR.) HANSG.	+		5	
Ulotrichales sp.		+		1

Magyarázat:

V = Velencei-tó, F = Fertő, K = konstancia.

COMPARATIVE ALGOLOGICAL STUDY OF THE REED-PERIPHYTON IN LAKE VELENCEI AND LAKE FERTŐ

É. Ács[1]—K. Buczkó[1]—Gy. Lakatos[2]

Quantitative algological investigations of the periphyton of reed were carried out in two large shallow lakes of Hungary. Lake Velencei (latitude: 47 13'N, longitude 18 35'E, altitude 103.3 m a.S.L., mean depth 1.3 m) is one of the most popular recreation centers so that the natural life of the lake is greatly disturbed.

The Hungarian part of Lake Fertő (latitude 47 38'-47 51'N, longitude 16 41'-16 52'E, altitude 113 m a.S.L., mean depth 1.3 m) has been in closely natural state because the utilization of marsh is prohibited in this area.

Both lakes can be characterized by a wide reed belt separating water bodies differing in water quality. The area of grey water has high concentrations of suspended solid materials and low transparency, the area of brown water is highly transparent and there in a transitional area.

Periphyton samples were collected from the reed right below the water surface (Figs 1, 2). A total of 177 taxa were identified, 104 present in the periphyton of Lake Velencei and 111 taxa in Lake Fertő. The two lakes have 38 taxa in common.

Cluster analysis based on Jaccard's similarity coefficient confirmed the floristic differences of periphyton in the two lakes.

The most abundant species of periphyton were typical sessile forms.

The diversity in the individual samples showed only slight changes between the two lakes (Fig. 8.).

(Cím — Address: [1]TTM Növénytár, Budapest, Pf. 222., H-1476;
[2]KLTE Ökológiai Tanszék, Debrecen, Pf. 14., H-4010, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet 1—2. füzet 1991.

FENOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A NAGY SZÉLTIPPAN (APERA SPICA-VENTI L. (P.B.) GYOMNÖVÉNYEN

SZEKERES FERENC

Elfogadva: 1990. január 4.

Bevezetés

Az élő organizmusok a születéstől az elmúlásig különböző fejlődési szakaszokon mennek át. A magasabbrendű növények egyedi (ontogén) fejlődése nem homogén lefolyású, morfológiai felépülése és belső működése szempontjából szakaszokból áll. Az egyedfejlődés folyamán a növény életében különféle alaki-szerkezeti, fiziológiai és biokémiai változások történnek, ezek a belső változások azonban nem esnek egybe a külső morfológiai változással. Minden egyes fejlődési szakasszal új struktúrák, új alaki változások jelennek meg, a sorozatban egymásból kifejlődő stádiumok visszafordíthatatlanul haladnak tovább. A növény átlagos élettartamát a rá jellemző genetikai adottságokon kívül a környezetének biotikus és abiotikus hatásai szabják meg. Az egyedfejlődés folyamán a növény változó erősségű biológiai reakcióval válaszol az egyes időjárási elemekkel szemben, vegetatív életszakaszban ellenállóbb, generatív életszakaszban érzékenyebb habitust mutat a környezeti viszonyokkal szemben. A fenofázisokat követő habitusbeli változások jellegzetes egymásutánisága differenciáltabban jelenik meg az egyszikű növényeknél, mint a kétszikűeknél.

Az első hazai önálló fenológiai hálózat megszervezése STAUB (1873) nevéhez fűződik, a megfigyelése bővítése és kiszélesítése HEGYFOKY (1914), GYÖRFFY (1923), RÉTHLY (1923), SULYOK (1929), KEÖPECZY-NAGY (1941) erőfeszítéseinek eredménye. A rendszeres adatgyűjtés hatóköre a legfontosabb vadon élő fákra, cserjékre, lágyszárúakra, továbbá mezőgazdasági kultúrnövényekre terjedtek ki, ugyanakkor az időjárási elemek párhuzamos regisztrálása a lassan kiépülő meteorológiai megfigyelőhálózat miatt akadozott. Éppen erre mutat rá KÁRPÁTI és KÁRPÁTINÉ (1953) a hazai fenológiai kutatás eredményeire visszatekintve, hogy az úttörő fenológusok eredményeit csak tájékoztatá-

sul vehetjük figyelembe, igen nagy óvatossággal, mert a növényegyedek fenológiai viszonyaira nem kapunk teljes értékű felvilágosítást. A felvételezésekben nem voltak eléggé tekintettel a környezeti viszonyokra. Nem vették figyelembe, milyen ökotípusokkal dolgoznak. Igen lényeges szempont a fenológiai vizsgálatoknál minden vizsgált növényfajnál megadni a termőhelyi adatokat, mert néhány napos fenológiai eltolódást okoz a termőhely domborzati adottsága, expozíciója. A vizsgált növényfajok egy-egy fenológiai szakaszára kiterjedt korábbi megfigyeléseket felváltotta a növényfaj egész életciklusát átfogó fenológiai elemzés, valamint a fenofázisok hosszúsága és az időjárási elemek közötti összefüggés alapos feltárása (FÁTHY 1947, KULIN 1953, BERÉNYI 1950). A kísérleti fenológiai kutatás közelmúltbeli kiemelkedő egyénisége MÁNDY (1955, 1960) volt. A termesztett növények tenyészidőszakát vizsgálva kifejti, hogy az időjárás szeszélyességének látszólagos ingadozása sok esetben érzékenyen érinti a növényeket. Az időjárás hatásai hol kedvezőek, hol kedvezőtlen hatásúak és befolyásuk a tenyészidőszak különböző szakaszaiban eltérő mértékben érvényesülnek.

Ha a tenyészidőszaknak minden szakaszában kedvezők volnának a feltételek, akkor a növény fejlődése és növekedése is a legintenzívebb lenne, továbbá a legrövidebb.

Az időjárás kedvezőtlen alakulása, a szélsőséges periódusok visszavetik a növényt a fejlődésben, vagy az egyes szakaszokat fejlődésükben megnyújtják, így tenyészidejük meghosszabbodik. A magyar búzafajtákkal végzett ökológiai vizsgálat során kiderült, hogy a keléstől az érésig húzódó fenológiai fázisok megjelenési időpontjainak ingadozása csökken, valamint az is, hogy a vizsgált búzafajták között fenológai szempontból lényeges különbség nincs. A speciális adatgyűjtési módszerek közül VARGA-HASZONITS (1977) hármat emel ki: a párhuzamos meteorológiai és fenológiai megfigyeléseket, a különböző éghajlatú területeken egy időben végzett vetést, majd a szakaszos vetés módszerét.

LIETH (1974) a felvételezési módszerek alapján megkülönböztet leíró és analitikus jellegű fenológiai elemzést. A leíró elemzés felhasználásával állapítják meg a tavaszi és őszi évszakok kezdeti időpontjait kisebb földrajzi egységekre vonatkoztatva. Az Egyesült Államokban a **Cercis candensis** L. és a **Cornus florida** L. lombosodásának kezdete jelzi a tavasz, az **Acer rubrum** L. és a **Liriodendron tulpiflora** L. leveleinek 50%-os elszíneződése az ősz kezdeti időpontjait. Az analitikus módszer lényege abban áll, hogy az adott fenológiai stádiumokat (pl. **Cercis canadensis** L. és **Cornus florida** L.) virágzását miképpen befolyásolják a környezet biotikus és abiotikus elemei.

FÁTHY (1947) azt javasolja, hogy az őszi búzánál a megfigyelés körét ki kell terjeszteni a vetés, bokrosodás, kalászhányás, zöld- és tejesérés, aratás, cséplés fenológiai szakaszaira is. FRENCH és SAUER (1974) a természetes gyepállományt alkotó fűfélék fenológiai tanulmányozására modellvizsgálatot készítettek. A megtervezett fenológiai modellben 14 fenológiai stádium elemzését tervezték.

A vizsgálat célkitűzése az őszi és tavaszi periódusban kicsírázott egyedek vegetációs periódus tartamidejének, a fenológiai stádiumok fázistartamának megállapítása, továbbá az egyes fejlődési szakaszok hőösszeg-szükségletének rögzítése volt, szabadtéri tenyészedényes vizsgálati módszer segítségével.

Anyag és módszer

Az **Apera spica-venti** gyomfüvön végzett tenyészedényes fenológiai megfigyeléseket 1971/72. és 1972/73. évi tenyészidőszakban folytattuk le. A fenológiai felvételezéseket az őszi és tavaszi vetésű gyomnövény populáción végeztük. A vetéshez szükséges anyagot a Devecseri Állami Gazdaság A-1 búzatáblájáról gyűjtöttük, a terméseket tisztítottuk, ezt követően 18 ^{o}C-os hőmérsékleten tároltuk. A szántóföldről származó homoktalajjal töltött tenyészedényekbe egyenként 100-100 db termést vetettünk, 4-szer megismételve, a magágyat 1 cm-es takarórétteggel fedtük. Miután az **Apera spica-venti** szabadtéri csírázóképességére vonatkozó adatok még nem álltak rendelkezésünkre, a vetések ismétlését 4 sorozatban véletlen elrendezésben kerültek beállításra az MTA Növényvédelmi Kutatóintézet Tenyészkertjében. A vetések négyszeri ismétlésével a növénypopuláció egyedszámát akartuk megnövelni a matematikai elemzéshez szükséges mérték szerint. Az egyes sorozatokban feljegyzett csírázóképesség átlagértékeit az alábbiakban közöljük: 1971/72. évi őszi vetés: 34,2%, 31,6%, 35,5%, 36,3%, tavaszi vetés: 25,7%, 26,8%, 27,0%, 24,1%; 1972/73. évi őszi vetés: 28,5%, 29,1%, 27,4%, 30,1%, tavaszi vetés: 14,0%, 15,6%, 12,5%, 13,6%.

Az effektív hőösszeg kiszámításánál az őszi búza bázishőmérsékletét + 2 ^{o}C-t vettük figyelembe.

Az effektív hőmérsékleti összeget az alábbi képlet segítségével kaptuk meg:

$$t = n(t_k - t_o)$$

ahol a t_k = a tenyészidőszak középhőmérséklete,

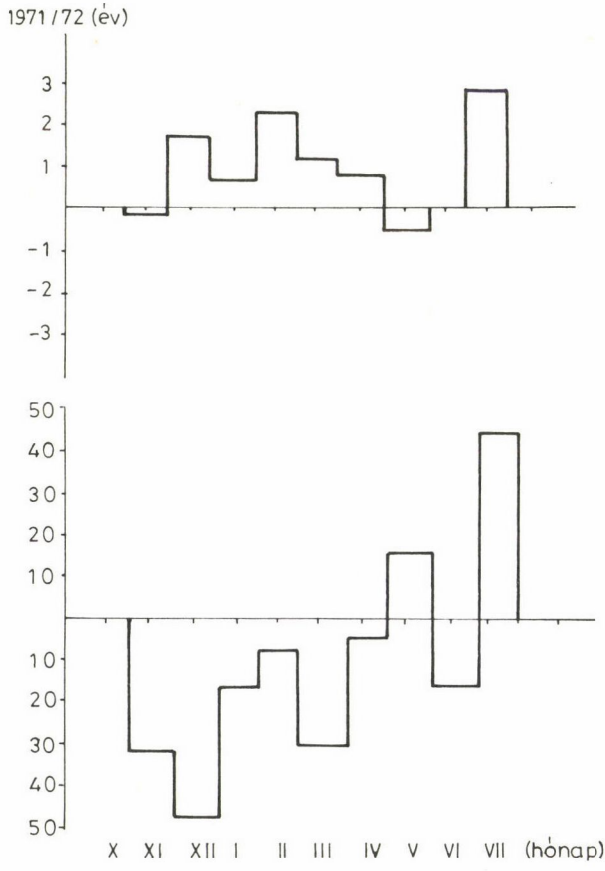
t_o = a választott küszöbhőmérséklet.

Az egyes fenofázisok bekövetkezését és befejezését a vizsgált populáció egyidejű megfigyelésével úgy regisztráltuk, hogy a fenológiai stádiumok kezdetei a populáció 10%-án kellett hogy áthaladjanak. A stádiumok befejeződését a jelenségeknek a növényegyedek 90%-án való áthaladása jelentette. A környezet levegő hőmérsékletét, páratartalmát és a csapadékmennyiség alakulását a kísérleti téren felállított meteorológiai állomási házikóban elhelyezett termohidrográf és kinti csapadékmérő segítségével regisztráltuk. Tekintettel a speciális körülményekre, a gyomnövényen végrehajtott folyamatos fenológiai megfigyelések más éghajlatú vidéken párhuzamos mérésekre nem támaszkodtak, a kapott eredmények csak közvetlenül a kísérleti hely éghajlati viszonyaira és annak környékére szorítkoznak, valamint tájékoztató jellegűek.

Az egyes fenológiai szakaszok tartamideje és a hőösszegek közötti kölcsönhatás szorosságát regressziós analízis segítségével értékeltük.

Eredmények

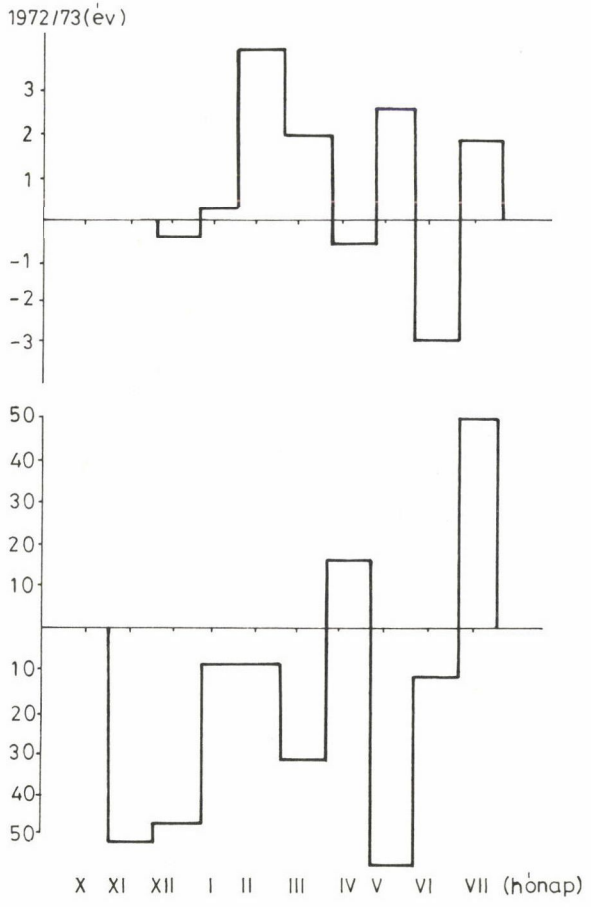
Az egyéves fejlődésű, életforma tekintetében T_2-es csoportba sorolt (ÚJVÁROSI 1976) **Apera spica-venti** adott területre vonatkozó gyomnövényállománya őszi és tavaszi csírázású növényegyedek változó arányú együtteséből áll. A vizsgálati években uralkodó szokatlanul enyhe téli időjárás szemléltetésére az 1. és 2. ábrák a léghőmérséklet havi középhőmérsékletének és havi csapadékösszegének eltéréseit mutatják az 50 éves átlagtól. A 3. ábra a vizsgála-



1. ábra. A vizsgálati időszak hőmérséklet és csapadék havi középértékeinek eltérései az 50 éves átlagtól

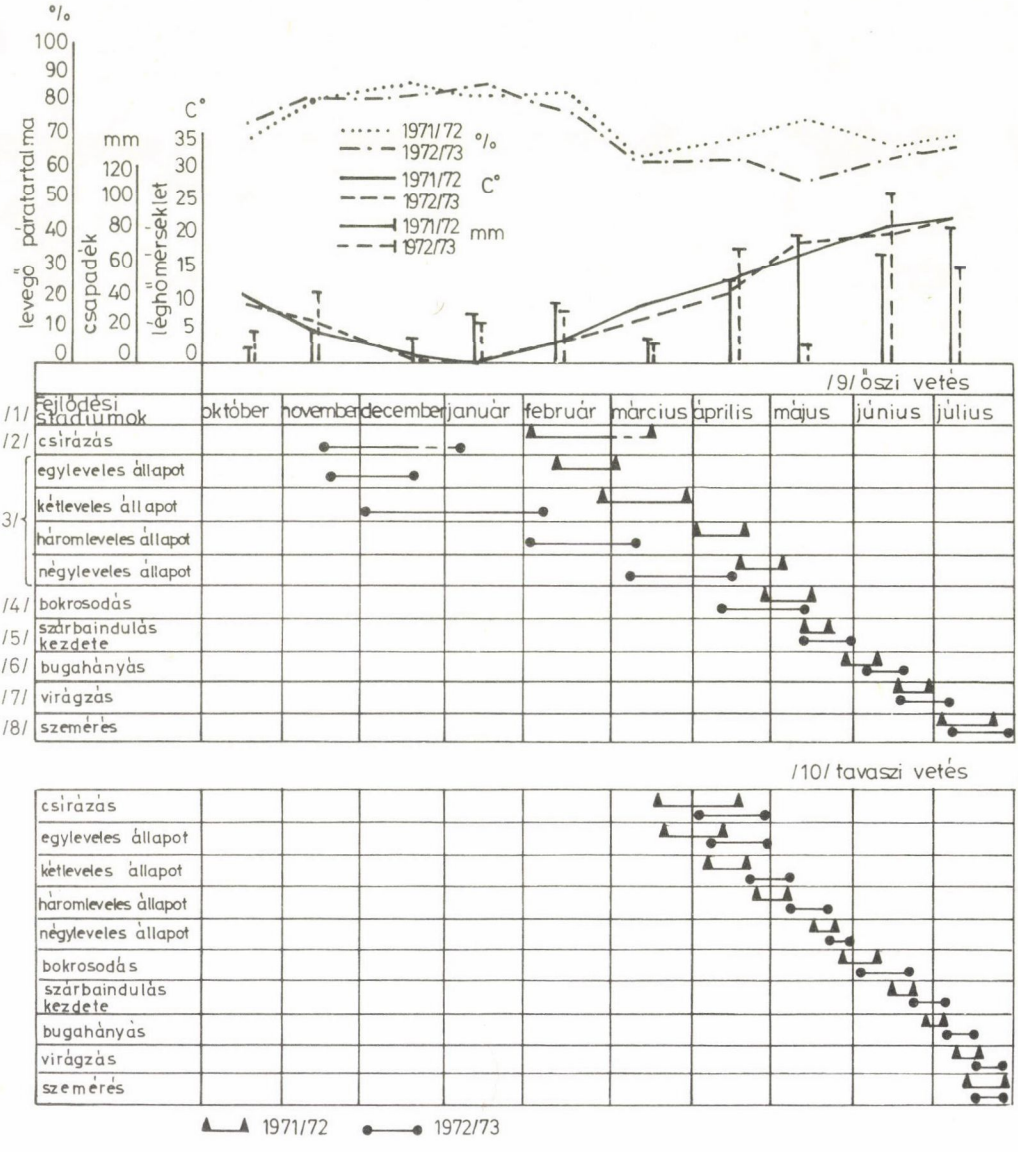
Figure 1. Differences of monthly temperature and precipitation averages of the study period from means of 50 years

ti időszak léghőmérsékletét, a páratartalom havi átlagának és a csapadékmennyiség összegének alakulását, valamint a fenológiai stádiumok naptári időtartamát ábrázolja kétéves összehasonlító kísérletben. Az ábrában szereplő időjárási adatokat kiegészítve elmondható, hogy az 1971/72. évjáratot az jellemezte, hogy novemberben a szokásosnál korábban kezdődött a hideg, a december viszont az átlagosnál enyhébb és csapadékszegényebb volt. A téli hónapok csapadékmennyiségei sehol sem érik el a sokévi átlagot. A február az átlagosnál enyhébb volt. A tavaszi időjárás az évszakokhoz viszonyítva kissé melegebb és csapadékosabb volt, mint az őszi hónapoké.



2. ábra. A vizsgálati időszak hőmérséklet és csapadék havi középértékeinek eltérései az 50 éves átlagtól

Figure 2. Differences of monthly temperature and precipitation averages of the study period from means of 50 years



3. ábra. A nagy széltippan fejlődési stádiumainak átlagos időtartama napokban kifejezve (Budapest, 1971—1973)

Figure 3. Average duration (in days) of the developmental stages of Apera spica-venti species (Budapest, 1971—1973)

/1/ developmental stages; /2/ germination; /3/ 1-, 2-, 3-, 4-leaved stage; /4/ tillering; /5/ shoot elongation; /6/ panicle opening; /7/ flowering; /8/ fruiting; /9/ autumn sowing; /10/ spring sowing

Az 1972/73. évjárat időjárását a szárazság és a nagy hőmérsékleti ingadozások jellemezték. Ősszel a csapadékos és enyhe novembert, a száraz és nagy hőmérsékleti ingadozásokat mutató december váltotta fel. Hideg volt a január és feltűnően enyhe a február. A március és május kimondottan aszályos jelleget mutatott. Az április változékony, hűvös és enyhe periódusok követték egymást. A nyári hónapok időjárása a szokásosnál hűvösebb volt.

A vizsgált vegetációs periódusok középhőmérséklete 1971/72-ben (novemberi vetés) 9,6 °C, 1972/73-ban (októberi vetés) 8,9 °C, az összes csapadékmennyiség az előző év periódusában 372 mm, a második vegetációs periódusban 332 mm. Az 1971 novemberében vetett termések csírázási időpontja a csapadékszegény december és a hideg január miatt februárra húzódott át. Az őszi vetésűek vegetációs periódusa 181-253 nap között alakult.

Az őszi vetésű növények fenofázisának alakulása

A csírázás mindkét vizsgálati évben elhúzódott. Átlagosan 48, ill. 51 nap időtartam között alakult. A periódusra jellemző a léghőmérséklet 2,3 °C, ill. 4,6—3,1 °C havi középértékei, a páratartalom 82%, ill. 81% havi átlagai. A csapadékmennyiség 30 mm, ill. 24—9 mm. Az ősszel csírázó gyomnövények leghosszabb fenológiai szakasza a valódi levelek fokozatos megjelenése, a csíranövénykori állapot. A fenofázis tényleges, átlagos időtartama 91-151 nap. A csírázás vontatottsága következtében a stádiumok takarják egymást. Ezen belül a 2 leveles állapot fázistartama a leghosszabb. A gyomnövények áttelelése 2-3 leveles állapotban történik. A téli periódus tartama alatt a léghőmérséklet 4,6—11,5 °C, ill. 5,3—12,1 °C havi átlagértékei, páratartalom 82%—62%, ill. 82%—61% havi középértékei alakultak ki, az összes csapadékmennyiség 83 mm, ill. 136 mm. A gyomnövények ebben a szakaszban legérzékenyebbek a hőmérsékleti és nedvességi viszonyok változásai iránt. A bokrosodási stádium átlagosan 25-30 napig tart. A hőmérsékleti középértékek 17,8 °C, ill. 9,8—17,1 °C, páratartalom havi átlaga 73 mm. A szárbaindulás és bugahányás időtartama 10-20 nap között alakult. Az időjárási elemekkel szemben ebben a periódusban érzékenyebbek a gyomnövények. Ebben a fenológiai szakaszban hőmérsékleti átlagként 15,3—17,1 °C, ill. 15,3—19,9 °C, a páratartalom 65%, ill. 55—65% havi átlagait regisztráltuk. A csapadékmennyiség értékei 78 mm-t, ill. 100 mm-t mutattak. A virágzási fenofázis átlag időtartama 20 nap. Ennek a periódusnak léghőmérséklet középértékei 19 °C, ill. 19,9 °C, páratartam 65%, ill. 65%-os átlagot éri el, az összes csapadékmennyiség 63 mm, ill. 100 mm. A szemérés fenofázisa átlagosan 25 nap. A fenofázis szakasz léghőmérséklet havi átlagai 31,7 °C, ill. 20,6 °C, a páratartam

69%, ill. 66% átlagértéket mutatott. A csapadékmennyiség ebben a periódusban 93 mm, ill. 50 mm volt. Az 1971/72. évi vegetációs periódus 10-12 nappal később fejeződött be, mint az 1971/72. évi vegetációs periódusban vetett gyomnövényeké.

A tavaszi vetésű gyomnövények fenofázis alakulása

A tavasszal (március) vetett gyomnövények átlagos vegetációs periódus időtartama 122-138 nap. A csírázás az 1972/73. évjáratban 14 nappal később kezdődött, ebben a vegetációs periódusban uralkodó aszályos (3 mm csapadék) időjárás következtében. A csírázás fenofázisa átlagosan 30 nap. A fázistartamban 3,2 °C, ill. 9,8 °C léghőmérsékleti átlagok uralkodnak, a páratartam átlagértékei 62%, ill. 61%-os. A lehullott csapadékmennyiség 10-40 mm, ill. 67 mm-es átlagok. Az életciklus leghosszabb fenofázis periódusa a csíranövénykori állapot, amelynek átlagos fiziológiai időtartama 70, ill. 60 nap. Négyleveles állapotig tartó csírázási szakaszon belül az 1-2 leveles fejlődési stádium hossza a 40 napot is elérte. Ebben a fenofázisban a gyomnövények fokozott érzékenységgel reagálnak a külső hőmérsékleti és nedvességviszonyokban beálló változásokra. A fenofázis periódusa alatt a léghőmérséklet havi átlaga 3,2—15,3 °C, ill. 5,9—17,1 °C között alakul, páratartam átlagértékei 62-73%, ill. 60-55% között mozgott, a csapadékmennyiség 131 mm, ill. 78-3 mm. A bokrosodási stádium 25-21 napig tart. Ez időszak alatt a léghőmérséklet átlagértékei 15,3—19,9 °C között változnak, a páratartam átlagértéke 73%, ill. 65%, a lehullott összes csapadékmennyiség 78 mm, ill. 100 mm. A szárbaindulás és bugahányás átlagos időtartama 20 nap. A virágzás és szemérés fenológiai fázisa átlagosan 10, ill. 20 nap. Ebben az időszakban a léghőmérséklet havi átlagai elérik a 21,7 °C—20,6 °C értékeket, a páratartam 69%, ill. 55%, az összes csapadékmennyiség 93 mm, ill. 50 mm. Az 1972/73. évjáratban a tavaszi vetésű gyomnövények növényállománya 8-10 nappal később fejezi be vegetációs fejlődését az előző évjárat növényállományához képest. A hosszabb ideig fennmaradó aszályos periódusok (10-20 nap), valamint a tartós - 3-5 °C napi hőmérsékleti középértékek hatására megnyúlik a csíranövény kori fejlődési szakasz. Megfigyeltük, hogy az érzékenyebb növényegyedek fiatal levelei csúcsi, ill. lemez oldalsó részén hirtelen elszáradnak, vagy súlyosabb esetekben a tövek kifogynak. A fagyásból eredő károsodás mértéke 1971/72-ben 11-12%, 1972/73-ban 4-5% az össz-növényállományhoz képest. A szárbaindulás és bugahányás időszakában jelentkező aszályos periódus (1972/73. tenyészidőszak március, május hónapjai) meggátolta a másodlagos hajtások

1. táblázat
Table 1.

Az Apera spica-venti vegetációs periódusának hosszúsága és az egyes fenofázisok tartamára vonatkozó effektív hőösszegek a kétéves vizsgálati periódusban

Length of vegetation periods and effective temperature sums for phenophases for the two study years

/1/ phenophase; /2/ duration time; /3/ physiological phenophase (days); /4/ temperature sum; /5/ sowing; /6/ germination; /7/ 1-, 2-, 4-, 4-leaved stage; /8/ tillering; /9/ shoot elongation; /10/ panicle opening; /11/ flowering; /12/ fruiting; /13/ duration of vegetation period

/1/ Fenofázis megnevezése	/2/ Fenofázisok naptári időtartama	/3/ Egyes fenofázisok fiziológiai időtartama (nap)	/4/ Hőösszeg °C	/2/ Fenofázisok naptári időtartama	/3/ Egyes fenofázisok fiziológiai időtartama (nap)	/4/ Hőösszeg °C
	/5/ Vetés: XI. 5.		1971/72.		Vetés: III. 5.	
/6/ Csírázás	II. 1. —III. 20.	48	198	III. 15.— IV. 15.	30	320
/7/ 1 leveles állapot	II. 10.—III. 5.	23	103	III. 20.— IV. 10.	20	217,5
/7/ 2 leveles állapot	II. 25.—III. 31.	34	255,5	IV. 5. — IV. 25.	20	241,5
/7/ 3 leveles állapot	III. 31.— IV. 20.	20	248	IV. 20.— V. 10.	20	218
/7/ 4 leveles állapot	IV. 20.— V. 10.	20	208	V. 10.— V. 20.	10	143
/8/ bokrosodás	IV. 25.— V. 20.	25	297	V. 20.— VI. 15.	25	373
/9/ szárbaindulás	V. 10.— V. 20.	10	143	VI. 10.— VI. 20.	10	195,5
/10/ bugahányás	V. 20.— VI. 10.	20	373	VI. 20.—VII. 1.	10	272,5
/11/ virágzás	VI. 10.— VI. 30.	20	370	VII. 5. —VII. 23.	18	387
/12/ szemérés	VI. 30.—VII. 25.	25	476,5	VII. 15.—VII. 30.	15	352
/13/ Vegetációs periódus időtartama	181		2672	138		2720
	/5/ Vetés: X. 5.		1972/73.		Vetés: III. 5.	
/6/ csírázás	XI. 20.— I. 10.	51	24	IV. 1. — IV. 30.	30	239
/7/ 1 leveles állapot	XI. 20.—XII. 20.	30	37	IV. 10.— IV. 30.	20	125
/7/ 2 leveles állapot	XII. 1. — II. 20.	82	36,5	IV. 20.— V. 10.	20	237,5
/7/ 3 leveles állapot	II. 1. —III. 10.	38	55,5	V. 10.— V. 20.	10	118,5
/7/ 4 leveles állapot	III. 10.— IV. 20.	41	288,5	V. 20.— V. 30.	10	171,5
/8/ bokrosodás	IV. 10.— V. 10.	30	191,5	V. 30.— VI. 20.	21	362,5
/9/ szárbaindulás	V. 10.— V. 30.	20	283,5	VI. 20.—VII. 5.	15	244
/10/ bugahányás	VI. 5. — VI. 15.	10	170,5	VII. 5. —VII. 15.	10	191,5
/11/ virágzás	VI. 15.—VII. 5.	20	334,5	VII. 10.—VII. 20.	10	188,5
/12/ szemérés	VII. 5. —VII. 30.	25	447	VII. 10.—VII. 30.	20	364
/13/ Vegetációs periódus időtartama	253		1868,5	122		2332

bugahányását, a hajtások meddők maradtak és fejlődésükben elakadtak. Az összes állomány 8-11%-án volt megfigyelhető a meddő hajtások aránya.

A növények egymást követő fejlődési stádiumához bizonyos mennyiségű hőösszegre van szükség. A nagy széltippan naptári vegetációs periódusához és az egyes fiziológiai fenofázisokhoz szükséges hőösszeget az 1. táblázat foglalja össze. Az ősszel vetett gyomnövény állomány, a két évjáratot összehasonlítva, a vegetációs periódus kezdetétől a teljes befejezéséig 2672 ^{o}C—1868 ^{o}C hőmennyiséget igényel, a tavaszi vetésű gyomnövény állomány hőösszeg-igénye 2720 ^{o}C—2332 ^{o}C között ingadozik. Az ősszel vetett gyomnövények csírázási hőigénye 24 ^{o}C—198 ^{o}C között alakult, a tavaszi vetésűeké 320 ^{o}C—239 ^{o}C között változott. Az 1-4 leveles csíranövény kori állapot fiziológiai fázistartama 1012,5 ^{o}C—441 ^{o}C, a tavaszi vetésűekénél 1140 ^{o}C—891,5 ^{o}C hőmennyiséget igényelnek. A bokrosodási és szárbaindulási fejlődési szakaszt az ősszel vetett gyomnövény állomány 1454,5 ^{o}C—916,5 ^{o}C, a tavaszi vetésűek gyomnövényállománya 1700 ^{o}C—1498 ^{o}C hőösszeg mellett érik el.

A 3. ábrán a fenofázis időtartamát vizsgálva kitűnik az, hogy a gyomnövény életciklusa 1971/72. évjáratban rövidebb, tehát a növényállomány fejlődési üteme gyorsabb, mint az 1972/73. évjáratban vizsgált növényállományé volt. Az 1972/73. évjáratban a fejlődésben való lemaradás az egyes fenológiai stádiumokban a következőképpen alakult: csírázásnál 3-14 nap, csíranövény kori stádiumban 7-48 nap, bokrosodási stádiumban 5 nap, szemérés időszakában 8-10 nap késést jegyeztünk fel.

Az effektív hőösszegek és az egyes fenofázisok közötti szoros összefüggést matematikailag megpróbáltuk bizonyítani. A kiindulási képlet az

$$n = f/\sum t = a + b\sum t$$ volt (VARGA-HASZONITS 1977), ahol

n = a fenofázis időtartama,

$\sum t$ = az effektív hőösszeg,

a és b = konstansok.

A számításokat a csírázás fenofázis adataival végeztük el. A regressziós analízissel végzett számításokban az n = Y és a t = X változók voltak. A korrelációs koefficiens értéke 0,3770, ami igen laza összefüggésre utal. A kiszámított regressziós koefficiens b = 0,0758, az a = 54,78. A számadatok arra engednek következtetni, hogy a kísérletben szereplő kevés növényszám következtében a megfigyelt összefüggések szorossága nem igazolható. A további fenofázisokra az összefüggés szorosságának kiszámításától eltekintettünk.

Összefoglalás

Két egymást követő évben, 1971/72- és 1972/73-ban, vizsgáltuk eurázsiai, ill. euroszibériai eredetű, egyéves fejlődésű, T_2-es életformacsoportba tartozó **Apera spica-venti** (L.) P.B. gyomnövény vegetációs periódusának tartamidejét, az egyes fenológiai stádiumok fázistartamát, valamint az egyes fejlődési szakaszok hőösszeg-szükségletét.

A vizsgálati éveket összehasonlítva, eltérés mutatkozott a gyomnövény-állomány vegetációs periódus hosszát illetően, az egyes fejlődési szakaszok kezdeti időpontjában, valamint az őszi vetésű gyomnövény-állomány vegetációs periódus időtartamában.

Az őszi vetésű növényegyedek életciklusa 181, ill. 253 nap, a tavaszi vetésűeké 122, ill. 138 nap, a hosszú tenyészidejű őszi vetésű állomány vegetációs periódusának hosszúságában megmutatkozó kétéves eltérés csaknem 70 nap.

Az 1971/72. évben az évszakhoz viszonyított enyhe február, a fokozatosan melegedő kora tavaszi, az átlagosnál melegebb és csapadékosabb késő tavaszi időjárás hatására gyorsabb ütemben indult meg a fejlődés, mind az őszi, mind a tavaszi vetésű gyomnövény állományban. Ellentétben az 1972/73. évvel, amikor hideg és enyhe szabálytalan periódusokkal váltakozó, csapadékszegény ősz és tél, továbbá erős hőmérsékleti ingadozást mutató és aszályos tavasz esetén (március, május), a vegetációs periódus legalább 8-10 nappal meghosszabbodott.

A gyomnövény csírázási és 1-4 leveles csíranövény kori állapot időszakában uralkodó aszályos időszakok és erős ingadozású léghőmérsékleti periódusok fejlődéskésleltető hatásúak.

A gyomnövény igen vontatottan csírázik. Az őszi vetésű állomány csírázási fázistartama 48, ill. 51, a tavaszi vetésűeké 30 nap. Az 1-4 leveles csíranövény kori állapot a gyomnövény leghosszabb ideig tartó fenológiai szakasza. Az őszi vetésűeknél ez a periódus november második dekádjától április második dekádjáig, a tavasziaknál március második dekádjáig tart. Ebben a fenológiai fázisban reagál a gyomnövény legérzékenyebben a változó léghőmérsékleti és nedvességi viszonyokra. A bokrosodási fázis átlagos időtartama 25 nap, ill. 50 nap, tavasziaknál 25 nap, ill. 21 nap. Ez a fejlődési szakasz április második dekádjától május első dekádjáig tart, tavasziaknál május második dekádjától június első dekádjáig húzódik. A szárbaindulás és bugahányás átlagos fázistartama 10 nap, ill. 20 nap, tavasziaknál 10 nap. Őszi vetéseknél május első dekádjától június második dekádjáig, tavasziaknál június második dekádjától július első dekádjáig terjed. A gyomnövény második

ökológiai szempontból érzékeny szakasza a generatív fejlődési szakaszba való áttérés. A virágzás és szemérés fázishossza 20-25 nap, ill. 10-10 nap. Ez a periódus rendszerint az őszi vetésűeknél június második dekádjától július harmadik dekádjáig, tavasziaknál július első dekádjától július negyedik dekádjáig tart. A szemtermeseknek az anyanövénytől való leválását követően az életciklus a nyári nyugalmi állapottal záródik. Összefoglalva a nagy széltippan teljes élettartama -- budapesti klímaviszonyok között -- októbertől a következő év júliusáig tart.

A korlátozott számú növénysokasággal értékelt és negatív előjelű korrelációs koefficiens alacsony értéke arra utal, hogy az egyes fenofázisok változásai és a hőösszeg közötti összefüggés nem szoros.

Összefoglalásképpen megállapítható, hogy az egyéves fejlődésű, T_2-es életformát követő, vízigény szerint mezofita csoportba sorolt nagy széltippan vegetációs állománya őszi, tavaszi csírázásból fejlődő évszakos megjelenés formákból tevődik össze.

A csírázás fázis időtartamát a csapadékmennyiség határozza meg, mert az 1971/72. év vizsgálati időszakában az őszi és téli hónapok XI, XII és I-ra viszonyított csapadékmennyisége - 32 mm, - 48 mm, ill. - 15 mm-rel tért el az 50 éves átlagtól (1., 2. ábra). Ebből kifolyólag az őszi vetésűek csírázása csak a következő év februárjában indult meg.

Az ősz folyamán csírázó gyomnövények 2-3 leveles állapotban telelnek át, amikor a csíranövény kori állapotban aszályos periódusok és nagy léghőmérsékleti ingadozások lépnek fel, a fenológiai stádium megnyúlik (1972/73. év). A - 2 ^{o}C — - 5 ^{o}C napi léghőmérsékleten a csíranövények valódi levelein sporadikusan nekrózisos foltok keletkeztek, ezek a fagyérzékeny tövek később elpusztultak.

A léghőmérsékletnek 9,8 ^{o}C—17,1 ^{o}C-os átlagértékre való emelkedésével és a csapadék havi átlaga 72 mm-re való alakulásával intenzív bokrosodási fejlődés indul meg.

A gyomnövény generatív fenofázisát a léghőmérséklet alakulása irányítja. A szárbaindulás és bugahányás 15,3 ^{o}C—19,9 ^{o}C között következik be. Ellentétben a hazai forrásmunkákkal, a szemtermés érése június—július hónapokra esik. A május hónapban tapasztalt rövidebb-hosszabb aszályos időszak esetén, a meddő hajtásokat fejlesztő növények száma megnő, ennek értéke elérheti az összes hajtások számának 8-11%-át is.

Az anyanövényről a talaj felszínére hullott szemtermések nyugalmi szakaszba kerülnek, a növény vegetatív hajtásrészei elszáradnak, elpusztulnak, az életciklus befejeződik.

IRODALOM — LITERATURE

BERÉNYI D. 1950: Megjegyzések az „Orgonafajták virágzásának felvételezése 1949-ben" című dolgozathoz. — Időjárás 54: 91—95.

FÁTHY F. 1947: Tervezet a fenológiai (növényfejlődés) megfigyelésekre. — Időjárás 51: 37—39.

FRENCH, N.—SAUER, R. H. 1974: Phenological studies and modelling in grassland. In: Phenology and Seasonal modelling. — Springer-Verlag, New York, p. 444.

GYÖRFFY I. 1923: Szeged növényphenológiája I. Közlemény. — Földrajzi Közlemények.

HEGYFOKY K. 1914: Aratás a Maros és Duna között elterülő vidéken. — Term. Tud. Füzetek. 37.

KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI I.-NÉ 1953: A növénytársulások évi periodikus ritmusának vizsgálata. — Időjárás 57: 334—345.

KEÖPECZY-NAGY Z. 1941: Az őszi rozs (Secale cereale L.) fenológiai megfigyelései a Kárpát-medencében: 1830—1930. — Mezőgazdasági Kutatások, 13: 101—102.

KULIN I. 1953: A növényfenológia jelentősége. — Országos Meteorológiai Intézet Kiadványa, Budapest, p. 140—144.

LIETH, H. 1974: Phenology and Seasonal modelling. — Springer-Verlag, New York, p. 444.

MÁNDY GY. 1955: Ökológiai felvételezési módszerek és újabb kutatási eredmények. — Időjárás, 59: 71—79.

MÁNDY GY. 1960: Adatok a magyar búzák ökológiájához. Agrobotanika. — Orsz. Agrobot. Int. 100: 31—43.

MÁNDY GY. 1961: A búza fenológiája. — Magyar Meterológiai Társaság 1961. évi tudományos pályázatán díjazott dolgozat.

RÉTHLY A. 1923: A növényfejlődési megfigyelések eredményei. A diófa (Juglans nigra L.). — Herba, V. 514—519.

SULYOK Z. 1929: Fenológiai megfigyelések a mezőgazdaság szolgálatában. — Időjárás 33: 159—165.

STAUB M. 1873: Phenológiai megfigyelések Magyarországon 1851—1870. évekből. — Term. Tud. Társulat, kézirat.

VARGA-HASZONITS Z. 1977: Agrometeorológia. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p. 222.

UJVÁROSI M. 1976: Gyomnövények, gyomirtás. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

THE DEVELOPMENT OF APERA SPICA-VENTI L. (P.B.)

F. Szekeres

The aim of this study was to reveal the timing of vegetation period and various developmental phases; and the strong relation between developmental phases and the thermal constant coefficiens of Apera spica-venti grown in plastic containers arranged in randomized block design.

The plastic containers were filled with sandy soil; seeds were sown in October and March in 1971 and 1972. The plastic containers were kept in outdoor condition.

Under climatic conditions of Budapest, the full life cycle of Apera spica-venti ranged from October to July in the vegetation period of 1971/72.

The length of the life cycle of plants from seeds sown in autumn was 181 or 253 days; for the plants from seeds sown in spring life span was 112 or 138 days long.

The longest phenophases of the seed were germination and the 1-4 leaved seedling stage, the former phase extended to 48 or 50 days, the latter phase extended to 91 or 151 days. The duration of tillering phase lasted 25 or 30 days and shoot elongation in addition to panicle-opening phase lasted 20 days, the flowering and seed maturity phase lasted 10 days in 1972/73. In the two study years plants grown from seeds sown in spring developed faster and their full life cycle was shorter.

After maturity seeds dropped onto the soil; the full life cycle thus ended with a dormancy phase in summer.

(Cím — Address: MTA Növényvédelmi Kutatóintézet, Budapest, Hermann O. u. 15., Pf.: 102, H-1022)

Bot. Közlem. 78. kötet 1–2. füzet 1991.

A BÚZA FAGYÁLLÓSÁGA

VEISZ OTTÓ

Elfogadva: 1990. május 27.

Bevezetés

A télállóság és a fagytűrés, vagy más szóval fagyállóság tanulmányozása már a múlt század második felében megkezdődött (MAXIMOV 1929, BELEHRADEK 1935, HARVEY 1935, LUYET 1940, TUMANOV 1940). Ebben az időszakban szabadföldi kísérleteket végeztek, később fagytesztelésre alkalmas speciális tenyészkerteket alakítottak ki (LEVITT 1941, DEXTER 1956, STEPONKUS 1978). Nagy előrelépés történt akkor, amikor mesterséges berendezéseket — egyszerű hűtőgépeket —, majd később sokféle igényt kielégítő klímakamrákat használtak fel a fagytűrés tesztelésére (ANDERSON és KIESSELBACH 1934, ANDREWS 1958, ROBERTS és GRANT 1968, GUSZTA és FOWLER 1976). A biokémiai és genetikai módszereket is egyre szélesebb körben alkalmazták a fagytűrés tanulmányozásában (NILLSON-EHLE 1913, ROSENQUIST 1933, WORZELLA 1935, EVERSON és GULLORD 1973, SUTKA 1981, 1983).

Hazai viszonyaink között a télállósággal kapcsolatos sokoldalú követelmények elbírálására a LELLEY J. által kiépített fagyállomás alkalmasnak bizonyult (LELLEY 1956). Mátraszentlászlón 830 m tengerszint feletti magasságban létesült állomás olyan szelekció lehetőségét biztosította az alapanyagban, amely megőrizte a vizsgált növényállományt a további felhasználásra, ugyanakkor — természetes viszonyok között — szélsőséges igénybevételnek tette ki azokat (LELLEY 1957).

Az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetében 1972-ben felépült fitotron kitűnő lehetőséget nyújtott a fagyállóság egzakt körülmények között történő vizsgálatához. RAJKI Erna vezetésével olyan fagytesztelési módszer kidolgozására került sor, melynek segítségével a természetes körülmények között lezajló edződési folyamat fagyási és olvadási mechanizmus, valamint az újrahajtás kontrollált körülmények között biztosítható (RAJKI 1980). A módszer lehetővé

tette a fagyállóság ökológiai aspektusainak és genetikájának széles körű elemzését.

Az 1979-től végzett búza télállósági, illetve fagyállósági kutatások 2 csoportba sorolhatók:

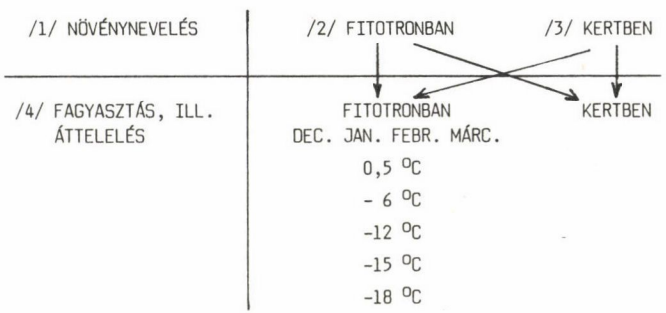
1. a télállóság elemzése szabadföldön,
2. mesterséges körülmények között végzett fagyállósági kutatások.

A télállóság elemzése szabadföldön

A szabadföldön végzett kísérletekben az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

1. az őszi búzafajták edzettségi szintje milyen változáson megy keresztül a tél folyamán,
2. a természetes körülményektől eltérő, extrém viszonyok hogyan befolyásolják a különböző búzafajták áttelelési értékeit,
3. milyen a szabadföldön megállapított télállóság és a fitotroni fagyállóság közötti összefüggés?

Az elmúlt évtized minden évében október közepén a faládákba ültetett növényeket a szabadba helyeztük (VEISZ és RAJKI 1984) (1. ábra). December, január, február és március elején a fitotronba bekerült növények hajtatásával megállapítottuk a kipusztulás mértékét. Vizsgáltuk az eltérő genotípusú búzák reakcióját a különböző időben és különböző hőmérsékleten bekövetkező fagyhatásra. Összehasonlítottuk a talaj felszínén elhelyezett és a talajba ásott ládák növényeinek áttelelését, valamint a búzafajták maximális edzettségi szintjét. A kísérletekhez olyan őszi búzafajtákat választottunk, amelyek nagy szerepet játszottak vagy játszanak ma is a termesztésben és fagytűrőképességük a korábban végzett fitotroni fagyasztelésekből már ismert volt.



1. ábra. A fagytűrőképesség vizsgálatának modellje

Figure 1. A model for the study of frost resistance
/1/ growing, /2/ in phytotron, /3/ in garden, /4/ freezing or wintering

Az időjárási paraméterek áttekintésekor megállapítottuk, hogy a búzafajták áttelelése szempontjából a vizsgált évek mindegyikében enyhe volt a tél. A talajhőmérsékletek a hótakaró miatt nem voltak kritikusak, ami azt eredményezte, hogy a fagyra legérzékenyebb fajták is viszonylag jól átteleltek.
Négytényezős varianciaanalízissel elemeztük a kísérletet.

A genotípus—környezet kölcsönhatások közül legfontosabbnak a fajta x fagyasztási hőmérséklet bizonyult (1. táblázat). A talaj felszínén elhelyezett ládák hőmérsékletei a vizsgált években fitotroni fagyasztás nélkül is differenciálták a fajtasort. A „Bánkúti 1201" és a „Rana 1" fajták - 6 ^{O}C-on történt fagyasztási eredményei közel azonosak a fagyasztás nélküli növényszámmal, a többi hőmérsékleten fokozatosan, szignifikánsan csökkent a túlélési %. Az egyes fajták fagytűrőképesség-szintjének különbsége kimutatható. Azonos túlélési %-ot kaptunk például a „Bezosztaja 1" -18 ^{O}C-on, a „Bánkúti 1201" -12 ^{O}C-on és a „Rana 1" -6 ^{O}C-on történt fagyasztásakor.

Szabadföldi körülmények között a maximális edzettségi állapot a vizsgált évek egy részében december elején, de legkésőbb januárban kialakult. A legalacsonyabb túlélési %-okat februárban kaptuk. A tél végi újraedződés hatását is megfigyeltük. A „Mironovszkaja 808" fajta edzettségét magas szinten, hosszú ideig megtartotta, a „Bezosztaja 1" fokozatosan, kevésbé csökkentette, míg a „Bánkúti 1201" és a „NS Rana 1" gyors ütemben elvesztette.

A kísérleti parcellákon a hótakaró alatt, azaz természetes körülmények között a vizsgált években nem volt megbízható különbség a fajták áttelelési értékeiben. A hótakaró nélküli parcellákon 1981/82, 1983/84, 1984/85, 1987/88-as években jelentős kipusztulás volt a „Bánkúti 1201" és az „NS Rana 1" fajták esetében.

1. táblázat
Table 1

Fajták fagytűrése eltérő fagyasztási hőmérsékleteken (%)
Frost tolerance of varieties at different freezing temperatures (%)
/1/ variety; /2/ without freezing; /3/ freezing temperature (^{O}C)

/1/ Fajta	/2/ Fitotroni fagyasztás nélkül	/3/ Fagyasztási hőmérséklet (^{O}C) -6	-12	-15	-18
Mironovszkaja 808	97,1	95,9	97,2	91,1	84,2
Bezosztaja 1	93,1	92,6	92,3	80,9	62,9
Bánkúti 1201	72,4	73,4	65,4	35,8	12,9
NS Rana 1	58,3	64,1	32,5	9,5	2,7

$SzD_{5\%}$ = 4,251

A fitotroni fagyállósági és a szabadföldi télállósági értékek között — a szabadföldi kísérletezés 10 évének átlagában — szoros (0,86) korrelációt állapítottunk meg. A fitotroni fagytesztelési eredményekből ezért megbízhatóan következtethetünk a fajták télállóságára.

Mesterséges körülmények között végzett fagyállósági kutatások

Mesterséges körülmények között vizsgáltuk az előnevelés, az edzés és a fagyasztás során a hőmérséklet, a megvilágítás és a talajnedvesség-tartalom hatását a fagyállóság kialakulására. A fitotronban lehetőségünk volt arra, hogy egyrészt a környezeti tényezők együttes változásának hatását elemezzük, másrészt az ökológiai tényezőket elemeire bontva, külön-külön is megvizsgáljuk azok szerepét e tulajdonság kialakulásában (VEISZ 1987).

A hőmérséklet és a megvilágítás fagyállóságra kifejtett együttes hatásának vizsgálatát azonos időben, négyféle klímaprogramon végeztük (2. táblázat).

2. táblázat
Table 2

Környezeti tényezők hatása a fagyállóságra az előnevelés során (túlélési %)

Effect of environmental factors on frost resistance during early development

/1/ variety; /2/ climatic program; /3/ mean; /4/ freezing temperature

/1/ Fajták	/2/ Klímaprogram			
	1	2	3	4
Jubilejnaja 50	86,9	13,2	94,8	28,1
Bezosztaja 1	97,5	2,3	86,0	15,0
Martonvásári 4	94,7	18,8	96,3	10,8
Martonvásári 8	71,6	3,8	40,0	5,0
Bánkúti 1201	54,4	6,3	24,5	0,0
Martonvásári 10	38,8	1,3	1,3	0,0
/3/ Átlag	73,9	7,6	57,2	9,8

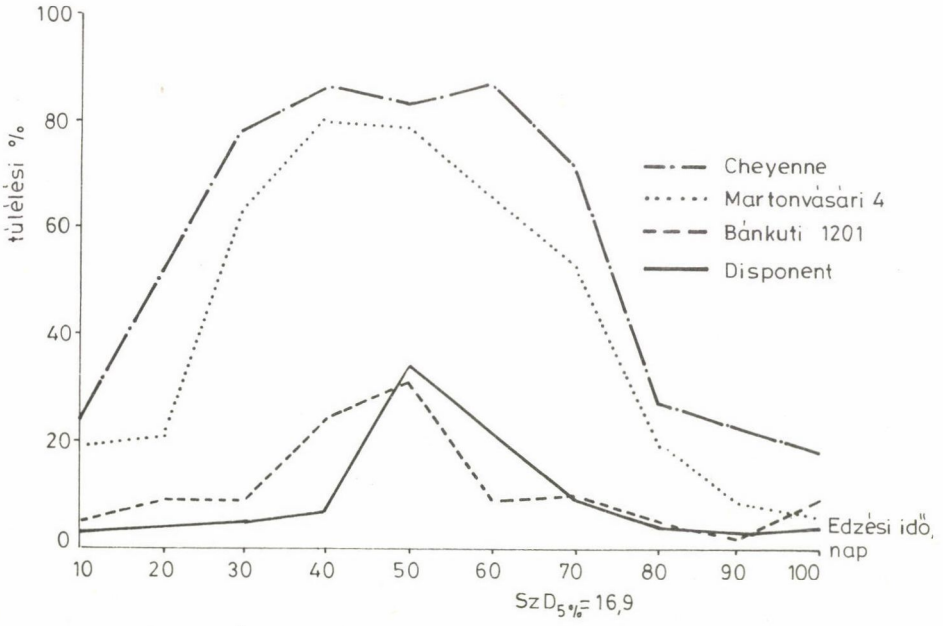
/4/ Fagyasztási hőmérséklet: -15 °C $SzD_{5\%}$ = 15,2

Klímaprogram: (Climatic program)	az előnevelés 6 hete alatt (in the 6 weeks of early development
1	csökkenő hőmérséklet és megvilágítás (decreasing temperature and illumination)
2	növekvő hőmérséklet és megvilágítás (increasing temperature and illumination)
3	csökkenő hőmérséklet és növekvő megvilágítás (decreasing temperature and increasing illumination)
4	növekvő hőmérséklet és csökkenő megvilágítás (increasing temperature and decreasing illumination)

Az őszi búzafajták edzettségi állapotának kialakulása -- mesterséges körülmények között -- nagymértékben függött a fokozatosan csökkenő hőmérséklettől. A fokozatosan emelkedő hőmérséklet, függetlenül attól, hogy az csökkenő vagy növekvő nappalhosszúság és megvilágítás-intenzitással párosult, egyformán kedvezőtlen hatású volt. Az előnevelés második szakaszában alkalmazott klímaprogram döntően befolyásolta az edződés menetét.

Fontos ismernünk azt is, hogy egy adott ökológiai feltételrendszerben mennyi időre van szükség ahhoz, hogy a fajta genetikailag determinált edzettségi szintje kialakuljon és az elért szintet mennyi ideig képes fenntartani. Gyakorlatban az olyan őszi búzafajták az előnyösek, amelyek edződése viszonylag rövid idő alatt megtörténik, megfelelő szintű edzettség alakul ki és ez hosszú ideig fenntartható. Így a kora őszi és a tél végi, kora tavaszi fagyok nem okozhatnak kipusztulást. Vizsgálatainkat eltérő származású közepes, illetve ennél jobb fagyállóságú fajtákkal végeztük (2. ábra).

A búzafajták a maximális edzettségi szintet általában az edződés 50. napján érték el. A túlélési % az edződés 10. napjától az 50. napjáig fokozatosan emelkedett, majd ezt követően fokozatosan csökkenő tendenciát mutatott. Az egyes fajták edzettségi szintjének változása nem volt azonos mértékű.



2. ábra. Őszi búzafajták fagyállósága az edzési idő függvényében

Figure 2. Frost resistance of winter wheat varieties in the function of exposition time /1/ % of survival, /2/ hardening time

A Cheyenne fajta edződése viszonylag gyorsan végbement és azt magas szinten, hosszú ideig megtartotta. A Martonvásári 4 edződése kissé lassabban történt és edzettségi állapota rövidebb ideig maradt meg. A „Disponent" és a „Bánkúti 1201" fajták magas szintű edzettségi állapota lassan alakult ki és csak néhány napig tartott. Megítélésünk szerint a 30, illetve a 70 napos edzést követő tesztelések eredményéből meghatározhatók a különböző típusú fagyállósággal rendelkező fajták.

A szabadföldi áttelelés során és a fitotronban végzett tesztelésekben egyaránt fontos a fagyasztási hőmérséklet, ennek időtartama és a talajnedvesség-tartalom, illetve ezen keresztül a növény szöveteinek nedvességtartalma (3. táblázat). A kiváló fagyállóságú fajták tesztelési eredményét kevésbé befolyásolták a fagyasztás alatt előforduló talajnedvesség-tartalom különbségek. A közepes, illetve az ennél gyengébb fagyállóságú fajták esetében viszont az 50%-os eltérést is meghaladták a különböző nedvességtartalmú fagyasztott növények életben maradási értékei.

A fagyállóság mint kvantitatív tulajdonság megjelenésében részt vevő genetikai faktorok hatásmechanizmusát diallél, monoszómás, kromoszóma szubsztitúciós analízissel tanulmányoztuk.

3. táblázat
Table 3

A talaj nedvességtartalmának hatása a fajták túlélési százalékaira (%)

Effect of soil moisture on the survival rate (%) of wheat varieties

/1/ varieties; /2/ soil moisture — dry, medium, wet; /3/ mean; /4/ freezing temperature

/1/ Fajták	/2/ Talajnedvesség		
	Száraz 1	Normál 2	Nedves 3
Cheyenne	96,1	83,9	76,1
Martonvásári 4	98,8	89,3	90,9
Martonvásári 8	92,8	65,9	60,1
Martonvásári 10	59,3	43,7	7,5
Martonvásári 2068	40,3	21,6	5,3
GK Szeged	6,6	0,0	1,3
/3/ Átlag	65,6	50,3	40,2
/4/ Fagyasztási hőmérséklet:	-15 °C	$SzD_{5\%}$ = 14,9	

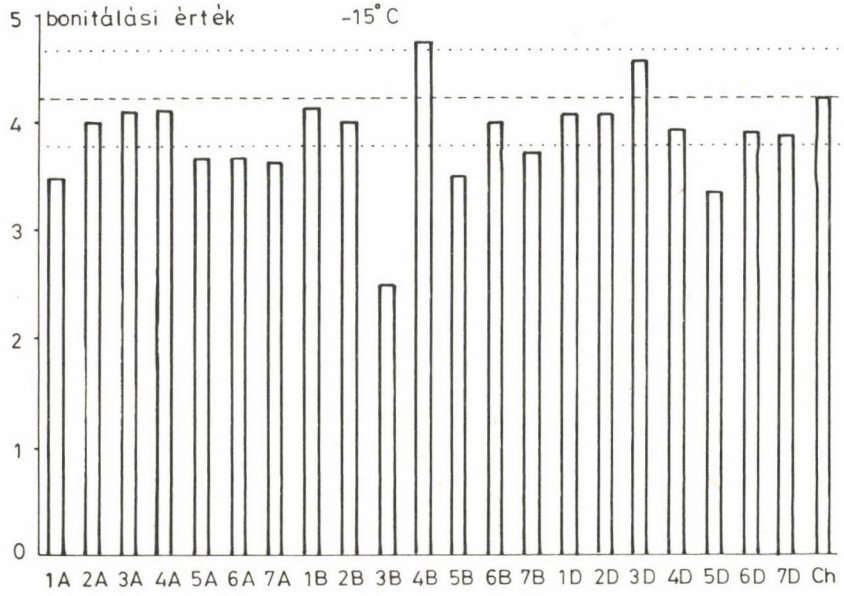
Talaj nedvességtartalom (Soil moisture)

1	30%	víztartalom a természetes	(water content is natural
2	45%	vízkapacitás százalékában	in the percentages of wa-
3	60%		ter holding capacity)

A „Cheyenne", „Mironovszkaja 808" és a „Rannyaja 12" monoszómás sorozatok esetében a fagyállóság nagymértékű csökkenése következett be az 5A, a 3B, az 5B és a 7A kromoszómák hiánya miatt. Kísérleteinkben a 4B monoszómás vonal fagyállósága szignifikánsan magasabb volt a fajtához viszonyítva (3. ábra). Az F_2 monoszómás analízis során és a szubsztitúciós vonalak tesztelése esetén egy másik fajtából származó és magasabb fagyállósági szintet képviselő 4B kromoszóma jelenlétében szintén nőtt a fagyállóság. Feltételezésünk szerint a 4B kromoszómán a fagyállóságra vonatkozóan szupresszor hatású gén található, melynek további részletes vizsgálata mind elméleti, mind gyakorlati szempontból nagy jelentőségű lehet.

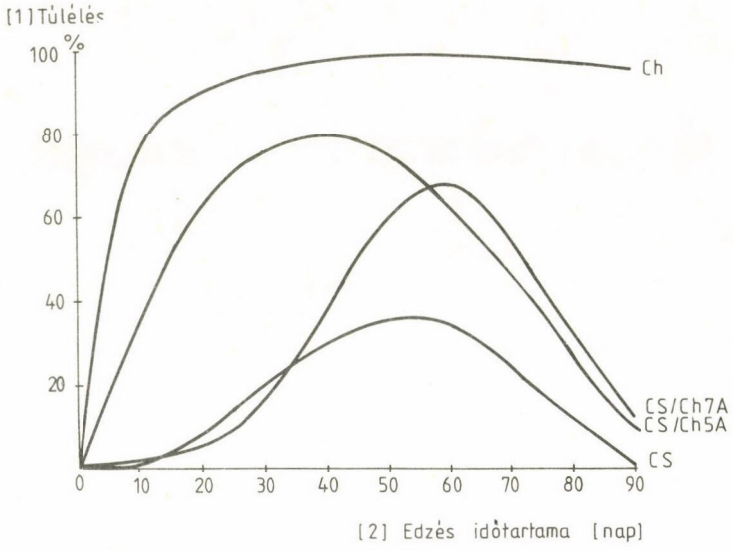
A fagyállóság citogenetikai vizsgálatának legfontosabb módszere a szubsztitúciós analízis.

A recipiens és donor fajta között természetesen ebben az esetben is jelentős különbségnek kell lenni ahhoz, hogy a kromoszóma, illetve allél hatása megbízhatóan kimutatható legyen. A „Chinese Spring"/„Cheyenne" szubsztitúciós vonalak a maximális edzettségi szintet az edzés 50. napján érték el (4. ábra). Az átlagos túlélési % az edződés 0. napjától az 50. napjáig foko-



3. ábra. A Cheyenne monoszómás sorozat vonalainak fagyállósága
($P < 0,05$)

Figure 3. Frost resistance of the Cheyenne monosomic series
/1/ bonity value



4. ábra. Szubsztitúciós vonalak fagyállósága az edzés időtartamától függően

Figure 4. Frost resistance of substitution lines in function of hardening time /1/ % of survival, /2/ hardening time

zatosan emelkedő, ezt követően csökkenő tendenciát mutatott. A „Chinese Spring" és a „Cheyenne" fajták között a fagyállóság szintjén túl, annak dinamikájában is lényeges különbség volt és ez lehetővé tette az egyes kromoszómák tenyészidő során kifejtett hatásának vizsgálatát. A 7A kromoszóma például az edződés kezdeti szakaszában nem növelte a fagyállóságot, az 50. naptól a 80. napig viszont szignifikánsan magasabb volt a túlélési %-a a „Chinese Spring" fajtához viszonyítva. Ezzel bizonyítottá vált, hogy a 7A kromoszómán lévő fagyállósági gén az edzési periódus második felében aktivizálódik, s ezzel a késői fagyok ellen nyújthat megbízható védelmet.

Összefoglalás

Az elmúlt évtizedben foglalkoztunk egyrészt az ökológiai tényezők és a fagyállóság kapcsolatrendszerének a vizsgálatával, másrészt a fagyállóság genetikai elemzésével. A fontosabb környezeti tényezők (hőmérséklet, megvilágítás, víz) és a télállóság, illetve a fagyállóság kapcsolatát szabadföldi és fitotroni kísérletekben elemeztük. A fagyállóság öröklődésének vizsgálatát diallél, monoszómás és szubsztitúciós analízissel végeztük.

Az ismertetett kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy a fagyállóság relatív tulajdonság. Abszolút fagyállóságról nem beszélhetünk, vagyis nincs olyan növényfajta, amely minden körülmények között fagyállónak bizonyul. A fagyállóság kialakulását, fenntartását és megszűnését a genetikai meghatározottságon túl a környezeti tényezők döntően befolyásolják.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki dr. SUTKA JÓZSEF tud. főosztályvezetőnek szakmai irányításáért és a kézirat áttanulmányozásáért.

A dolgozat az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) támogatásával „A búza fagyállóságának és szárazságtűrésének növelése klasszikus genetikai és biotechnológiai módszerekkel" című témában készült.

IRODALOM — LITERATURE

ANDERSON, A.—KIESSELBACH, T. A. 1934: Studies on the technic of control hardiness tests with winter wheat. — J. Amer. Soc. Agron., 26: 44—50.

ANDREWS, J. E. 1958: Controlled low temperature test of sprouted seeds as a measure of cold hardiness of winter wheat varieties. — Can. J. Plant. Sci., 38: 1—17.

BELEHRADEK, J. 1935: Temperature and living matter. — Protoplasma Monograph., 8: 277.

DEXTER, S. T. 1956: The evaluation of crop plants for winter hardiness. — Advances in Agronomy, 8: 203—239.

EVERSON, E. H.—GULLORD, M. 1973: Cultivar testing under variable freeze intenzity as related to plant breeding. — Proc. 4th Inbern. Wheat Gen. Symp. Missouri Agr. Exp. Sta. Columbia, 505—510.

GUSZTA, L. V.—FOWLER, D. B. 1976: Effects of temperature on dehardening and rehardening of winter cereals. — Can. J. Plant. Sci., 56: 673—678.

HARVEY, R. B. 1935: An annotated bibliography of the law temperature relations of plants. — Burgess, Minneapolis.

LELLEY J. 1956: Adatok az őszi gabonafélék télállóságának új vizsgálati módjáról. — Növénytermesztés 4: 297—306.

LELLEY J. 1957: Az őszi gabonafélék télállóságának új vizsgálati módja. — Agrártudomány 4: 61.

LEVITT, J. 1941: Frost killing and hardiness of plants. — Burgess, Minneapolis.

LUYET, B. J. 1940: Life and death at low temperatures. — Monograph No. 1., Biodynamics, Normandy, Missouri.

MAXIMOV, N. A. 1929: Internal factors of frost and drought resistance in plants. — Protoplasma 7: 256—291.

NILLSON-EHLE, H. 1913: Kenntnis der Erbichkeist-verhaltnisse der Eigenschaft Winterfestigkeit beim Weizen. — Z. Pflanzenzücht., 1: 3—12.

RAJKI E. 1980: Winter hardiness. Frost resistance. — Acta Agronomica Academice Scientianum Hungaricae 29: 451—468.

ROBERTS, D. W. A.—GRANT, M. N. 1968: Changes in cold hardiness accompanying development in winter wheat. — Can. J. Plant Sci., 48: 369—376.

ROSENQUIST, C. F. 1933: Winter hardiness in the first generation of several wheat crosses. — J. Ann. Soc. Agron., 25: 528—533.

STEPONKUS, P. L. 1978: Cold hardiness and freezing injury of agronomic crops. — Andv. Agr., 30: 51—98.

SUTKA J. 1981: Genetic studies of frost resistance in wheat. — Theor. Appl. Genet., 59: 145—152.

SUTKA J. 1983: A hexaploid búza fagyállóságának genetikai elemzése 6 x 6-os diallél keresztezés F_2 nemzedékében. — Növénytermelés 32: 5, 385—391.
TUMANOV, J. J. 1940: Fiziologicseszkie osznovi zimosztojkoszty kulturnih rasztenyij. — Szelhozgiz, Moszkva—Leningrád, 336.
VEISZ O. -RAJKI E. 1984: Fagytűrőképesség dinamikájának vizsgálata őszi búzafajtákon I. — Növénytermelés, 33: 297—304.
VEISZ O. 1987: Különböző fitotroni klímaprogramok hatása a búza fagyállóságára. — Növénytermelés 36: 153—159.
WORZELLA, W. W. 1935: Inheritance of cold resistance in winter wheat, with preliminary studies on the technique of artificial freezing test. — J. Agric. Res., 50: 625—635.

THE FROST RESISTANCE OF WHEAT

O. Veisz

A fundamental condition of successful wheat production is, in addition to the potential fertility and resistence to deseases, is the resistance to extreme climatic effects in Hungary, winters of mediterranean character and cold winters without snow are equally frequent, therefore we need wheat varieties tolerating extreme cold and frost without snow cover. The phytotrone built in 1972 in the Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences was used to test frost resistance under experimental conditions.

In the past decade we dealt with the relationships between ecological factors and frost resistance and with the genetic background of frost resistance. The relationship between important environmental factors, such as temperature, light, water, and wintering were investigated in phytotron experiments. The inheritance of frost resistance was studied by diallelic, monosomatic and substitution analysis.

Based on the results described here, we establish that frost resistance is always a relative term. Absolute tolerance does not exist; there are no varieties with complete resistance to frost under any circumstances. The development, maintenance and termination of frost resistance are determined by both genetic and environmental factors.

(Cím — Address: MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet — Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences — Martonvásár, H-2462, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet 1—2. füzet 1991.

A TRIFOLIUM NEMZETSÉG ÖSZTROGÉN HATÁSÚ IZOFLAVONJAINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

VETTER JÁNOS — SEREGÉLYESNÉ CSOMÓS ÁGNES — NAGY GÁBOR

Elfogadva: 1991. május 27.

A növényi izoflavonoidok $C_6C_3C_6$-vázú vegyületek, melyek viszonylag körülhatárolt rendszertani megoszlásúak a növényvilágban, mert lényegében a pillangósvirágúak családjához (Fabaceae) kötöttek. Biológiai hatásuk az állatokra és a mikroorganizmusokra egyaránt kiterjed. Az ide tartozó legfontosabb vegyületek a genistein, a biochanin A, a daidzein és a formononetin. Éppen az állatokra kifejtett élettani hatás vizsgálata, felderítése, illetve kiküszöbölése kapcsán foglalkoztak kiterjedten már az 1960-as évek elejétől e vegyületek meghatározásának módszertani kérdéseivel. WONG (1962) a **Trifolium pratense**, BECK (1964) a **T. subterraneum** izoflavonjaival foglalkozott. Az első időkben alkalmazott analitikai technikák egyébként igen hosszadalmas, anyag- és munkaigényes eljárások voltak, melyekben különböző kromatográfiás technikákat (papír- és vékonyréteg-kromatográfiát vagy ezek kombinált eljárását) alkalmaztak. ROSSITER és BECK (1967b) megállapították, hogy a genistein, a formomonetin és a biochanin-A koncentrációja csökkent a levelek fejlődése során a **Trifolium subterraneum** esetében. A maximális koncentrációt akkor észlelték, amikor a levél fejlődésében befejeződött a sejt expanzió; a daidzein koncentrációja összefüggést mutatott a levél szeneszcenciával. Viszonylag alacsony koncentrációt mértek a szárban, a levélnyélben, a gyökerekben és a virágokban.

ROSSITER és BECK (1967a) a földbentermő here izoflavontartalmának és a növényt ért fény hatásának összefüggését vizsgálva megállapította, hogy a levelek izoflavon koncentrációja déli 13 órakor magasabb volt, mint reggel 6-kor, bár a fotoperiódus hosszának nincs lényegi hatása ezekre a szintekre. Az adatok értékelése alapján arra következtettek, hogy a fény összefüggésben lehet az izoflavon szintézissel. SABA és mtsai (1974) a fehérhere ösztrogén aktivitását és formomonetintartalmának szezonális változását vizsgálták, egerekkel végzett biológiai teszttel. Az eredmények jelentős szezonális in-

gadozást mutattak. ROSSITER (1970) összefoglalta a **T. subterraneum**mal kapcsolatos eredményeket és problémákat. Három fő kérdésben jelölte meg a földbentermő herével kapcsolatos helyzetet. Legalább 30%-os földbentermő here koncentráció szükséges, a magas ösztrogéntartalmú fajták (törzsek) szelektálásával védhető ki a káros helyzet kialakulása; végül: bár sok környezeti tényezőről ismert, hogy befolyásolják az aktuális formononetin koncentrációt, a foszfor ellátást tartja a legfontosabb táplálkozási faktornak. Az ösztrogéntartalomnak a fajtán belüli változása a környezeti tényezők kölcsönhatásának lehet eredménye.

SHETATA és mtsai (1982) vékonyréteg-kromatográfiás módszerrel azonosították és határozták meg a **T. alexandrinum** (alexandriai here) ösztrogén tulajdonságú komponenseit. A biochanin-A és a genistein voltak a frissen levágott növény fő komponensei, míg formononetinből és daidzeinből csak alacsony koncentrációt mutattak ki. A növényanyag bendőfolyadékban vagy silóban való fermentálása viszont megnövelte e vegyületek koncentrációját.

ROSSITER (1967) kizárta, hogy a cinkhiánynak hatása volna a „here betegség" kialakulására, azaz az izoflavonok koncentrációjának alakulására. PATRONI és mtsai (1982) módszertani jellegű vizsgálataik során a genistein, a biochanin-A és a formomonetin koncentrációjának viszonylag gyors, kisebb anyagmennyiséget igénylő és érzékeny módszerének kialakítására törekedve először alkalmaztak nagy nyomású folyadékkromatográfiát.

A kisszámú európai vizsgálatot összefoglaló anyag közül ROLINSKI (1969) a **T. subterraneum,** a **T. pratense**, a **T. repens** mellett egyes lucernafajokat **(Medicago sativa:** formononetin) említi izoflavon hordozóként. Ami a vegyületek mennyiségét illeti, nehezen igazodhatunk el a különböző, nyilván eltérő veszteségekkel járó módszerrel kapott eredmények között. Így a **T. pratense** esetében biochanin-A-ból 500 és 10 000 ppm, formononetinből 400 és 5900 ppm, a genisteinből 0 és 160 ppm közötti mennyiségekről számolt be. Szintén különböző eredményekre vezettek azok a vizsgálatok, melyekben az ösztrogén hatást a világ különböző helyein sztilben egységben adták meg, állatkísérletekben, azaz biológiai tesztben határozva meg.

FRANCIS és MUKHINA (1981) a **T. pratense** különböző fajtáinak formononetintartalmát, a friss és a száraz tömegegységben mért hozamát vetették össze. A friss anyagban mért formononetintartalom alacsonyabb volt nyáron, mint télen (Ausztráliában!).

A vöröshere formononetin koncentrációjában (JONES 1979) nem találtak különbséget a 60 ^{o}C-os és a fagyasztva szárítás esetén, de a 60 ^{o}C-nál maga-

sabb hőmérséklet vagy a mikrohullámú technika csökkentette a formononetin-tartalmat (JONES 1979).

Egyes vörösherefajták formononetin koncentrációjának alakulását követték nyomon az egymást követő vegetációs periódusokban Új-Zélandon (KELLY és mtsai 1979). Mind a fomononetin kémiai vizsgálatának, mind pedig az ösztrogén hatás biológiai teszttel való kimutatásának eredménye jelentősen ingadozott a különböző évjáratok között.

Munkánk célkitűzései voltak:

1. A növényi anyag legfontosabb izoflavonjainak elválasztására és kvantitatív meghatározására alkalmas korszerű, rutinszerűen alkalmazható módszer kidolgozása.

2. A **Trifolium** nemzetség hazai fajai közül a legfontosabbak tesztelése a vegyületek jelenlétére, majd a legjelentősebb flavonoid hordozó fajok mintáinak részletes elemzése.

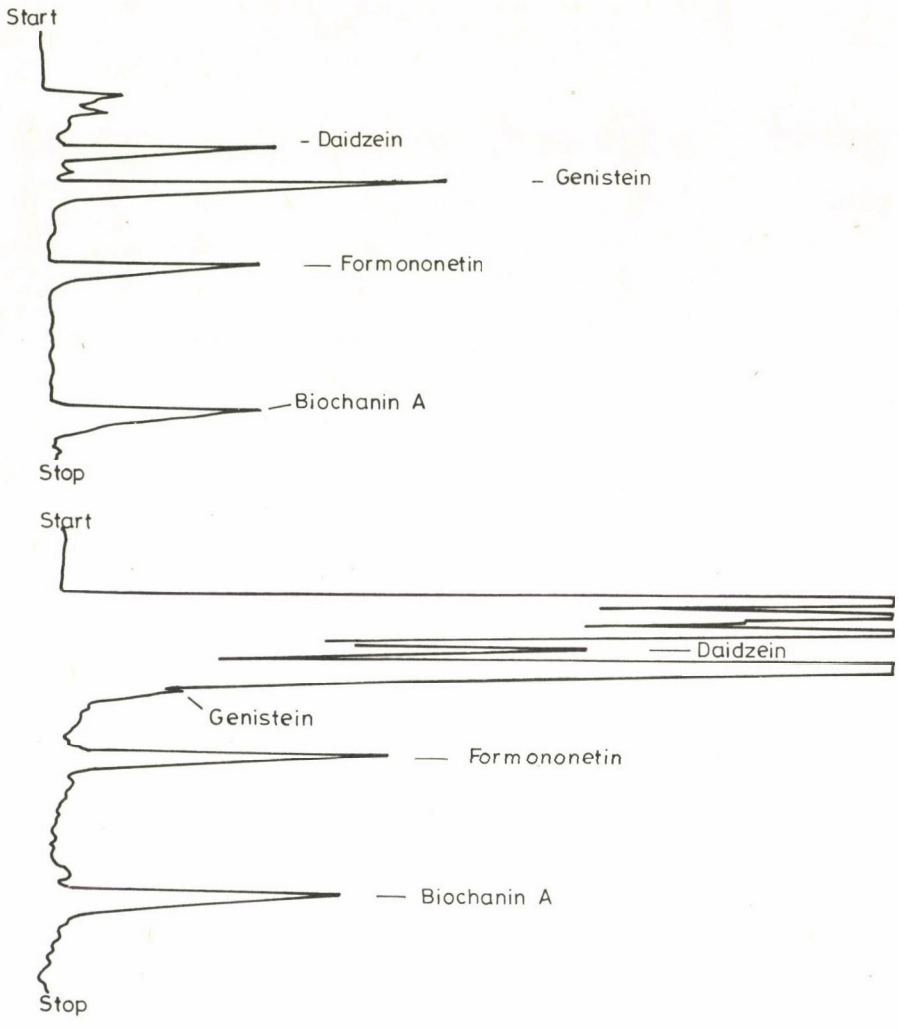
3. Milyen különbségek vannak a több termőhelyről, különböző fejlődési fázisokban gyűjtött növények össz-flavonoid mennyiségében, illetve egyes flavonoid komponenseinek alakulásában.

4. Milyen eltérést mutatnak az egyes növényi szervek (levél, szár, virág) a flavonoid koncentráció, illetve megoszlás tekintetében.

Anyag és módszer

Előkísérleteink során megpróbálkoztunk a GOSDEN és JONES (1978) által alkalmazott, rutin módszernek nevezett, egyszerűsített fluorimetriás formononetin kimutatással is. Minthogy ennek eredménye irreálisan nagy, ráadásul ingadozó volt, úgy látszott, hogy a növényi anyagban lévő más vegyületek fluorimetriás tulajdonságai megengedhetetlen mértékben zavarják a meghatározást, az ilyen módszert még rutinszerű előrejelzésre vagy szemikvantitatív meghatározásra sem tudtuk elfogadni. Ezért az ÁOTE Központi Laboratóriumával közösen, PATRONI és mtsai (1982) módszerének elveiből kiindulva, olyan HPLC-módszert dolgoztunk ki, mely viszonylag egyszerű előkészítés után, kis kiindulási anyagmennyiséggel való meghatározást tesz lehetővé.

A begyűjtött, aprított, szárított, majd finomra darált növényi mintákat (0,1—0,1 g beméréssel) metanollal, 55 °C-on, 30 percig történő rázatással extraháltuk, majd szűrtük és azonos térfogatra töltöttük (szükség esetén a folyadékkromatográfiás mozgófázissal hígítottuk a mintát). Az így előkészített oldatból történt az izoflavonok meghatározása. A használt készülék Labor MIM folyadékkromatográf, az állófázis Hypersil ODS, 5 µm-es, 250 x 4,6 mm. A mozgófázis 55 tf% metanol, 45 tf% 1%-os KH_2PO_4, melynek pH értékét 4,0-ra állítottuk cc. foszforsavval. A mozgófázis áramlási sebessége: 1,00 cm^3/min., detektálási hullámhossz: 264 nm, az injektált anyagmennyiség 50 mm^3. A standard anyagok segítségével elvégzett átlagos visszanyerési százalék: 89,2. A vizsgálandó vegyületeket egyébként külföldi (kanadai) kollégától kaptuk, s ezek segítségével állítottuk elő a kalibrációs görbéket. Az 1. ábrán a standard anyagok és egy vöröshere minta kromatogramját látjuk. Az



1. ábra. A standard anyagok és egy növényminta HPLC kromatogramja

Figure 1. HPLC chromatogram of standard compounds

alkalmazott műszerrel a legkisebb kimutatható mennyiség 5 µg/g növény (5 ppm), míg a Hewlett-Packard 1090 A folyadékkromatográffal ugyanez az érték tizedére csökkenthető (0,5 µg/g, azaz 0,5 ppm). Az utóbbi, nagyérzékenységű kromatográf sajnos már csak a vizsgálatok utolsó szakaszában állt rendelkezésre.

A meghatározások során mintánként két-két kivonatot készítettünk, s az értékeléshez felhasznált adatok e kivonatok számtani középértékét jelentették, az adatok eltérései legtöbb esetben 5% alatt maradtak.

A vizsgált növényanyag részben hazai termőhelyekről történő gyűjtésekből származik, részben pedig — az előkísérletek és az irodalom alapján — ösz-

szehasonlító termesztési kísérletet állítottunk be két faj (**T. pratense** és a **T. subterraneum**) anyagával, két termőhelyen (Bakonyszentkirályon és a Soroksári Botanikus Kertben).

Eredmények és értékelésük

1. A vizsgált **Trifolium** fajok levelének, szárának és virágjának flavonoid koncentrációját az 1. táblázatban foglaltuk össze. Megállapítottuk, hogy a vizsgált fajok közül a **T. montanum** (hegyi here), a **T. incarnatum** (bíborhere), a **T. fragiferum** (eperhere) és a **T. repens** (fehérhere) mintái általában alacsony, néha csak a kimutathatóság határán lévő mennyiségben tartalmazták a vizsgált vegyületeket. A **T. repens** (fehérhere) általunk tapasztalt alacsony izoflavontartalma megegyezik SABA és mtsai (1974) eredményeivel, akik bizonyos, fertőzött körülmények között utalnak csak a növény jelentősebb ösztrogén aktivitására. A **T. alpestre** (alpesi here), a **T. pratense** (vöröshere) és a **T. subterraneum** (földbentermő here) viszont jelentős izoflavontartalmúak. Ami az egyes komponensek fajok közötti megoszlását illeti, részletesebb elemzés nélkül is szemmel látható, hogy az egyes fajok között jelentős eltérések mutatkoznak (biochanin-A-ból egyedül a **T. alpestre** tartalmaz sokat, a **T. pratense** és a **T. subterraneum** esetében viszont a flavonoid komponensek aránya jelentősen más). Hasonlóképpen, jelentős eltérések adódtak a növény egyes részeinek összevetésekor is (a levélben tartalmazza a legtöbbet a **T. alpestre,** a **T. incarnatum**; virágjában tartalmazza a legtöbbet a **T. fragiferum,** a **T. montanum,** a **T. subterraneum,** a **T. pratense,** míg a szárában találtuk a legtöbb izoflavon típusú vegyületet a **T. repens** esetében (bár abszolút értékben a talált mennyiség nem jelentős).

2. További, részletes vizsgálatainkat két fajjal, a gyakorlati szempontból hazánk második legjelentősebb szálastakarmánynövény fajával, a vöröshererével és a hazánkban eddig elő nem forduló, de a világ egyes részein igen fontos, termesztett fajjal, a földbentermő herével folytattuk. A fajok magjait két termőhelyen, Bakonyszentkirályon (üzemi körülmények között) és a Soroksári Botanikus Kertben, kísérleti parcellákon termesztettük és mintáztuk, általában levélre, szárra, virágra (termésre) frakcionálva. Valamennyi, a vörösherere és a földbentermő herére kapott kémiai adat alapján kiszámítottuk és felrajzoltuk a fajok átlagos izoflavon összetételét, az egyes vegyületek százalékos megoszlását a növény egészére nézve (2. ábra). Megállapítható, hogy jelentősen eltérő képet kapunk, hiszen a földbentermő here átlagosan közel azonos mennyiségben tartalmaz formononetint, genisteint, daidzeint, a biochanin-A aránya csak 11,4%; a vöröshere viszont legnagyobb

1. táblázat
Table 1

Trifolium-fajok flavonoidtartalma

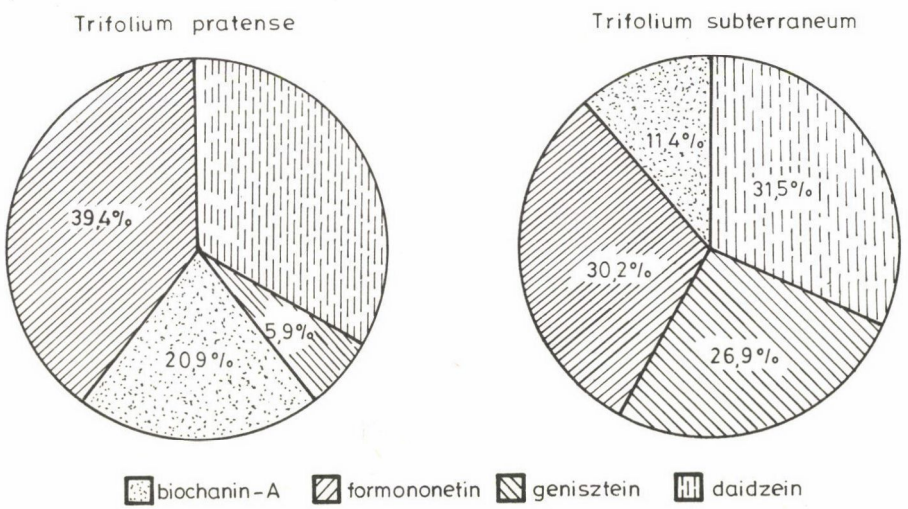
Flavonoid content of Trifolium species

/1/ name of species; /2/ sampling time; /3/ plant organs; /4/ total flavonoid content (mg/g); /5/ leaf; /6/ shoot; /7/ flower

/1/ Faj neve /2/ Mintavétel ideje	/3/ Növényi rész	/4/ Összes flavonoidtartalom mg/g sz. a.	Daidzein mg/g sz.a.	Genistein mg/g sz.a.	Formononetin mg/g sz.a.	Biochanin-A mg/g sz.a.
Trifolium alpestre	/5/ levél	1,941	0,332	0,059	0,020	1,530
1987. VI. 15.	/6/ szár	0,552	0,256	0,005	0,007	0,284
	/7/ virág	1,266	0,217	0,006	0,079	0,964
Trifolium fragiferum	/5/ levél	0,078	0,016	0,010	0,042	0,010
1987. VII. 5.	/6/ szár	0,158	0,008	0,028	0,112	0,010
	/7/ virág	0,626	0,589	0,005	0,022	0,010
Trifolium incarnatum	/5/ levél	0,474	0,018	0,094	0,352	0,010
1987. VII. 28.	/6/ szár	0,221	0,046	0,059	0,106	0,010
	/7/ virág	0,164	0,017	0,025	0,112	0,010
Trifolium montanum	/5/ levél	0,084	0,026	0,005	0,007	0,010
1987. VI. 7.	/6/ szár	0,014	0,002	0,003	0,004	0,005
	/7/ virág	0,344	0,302	0,010	0,022	0,010
Trifolium pratense	/5/ levél	1,067	0,349	0,023	0,377	0,318
1987. VII. 16.	/6/ szár	0,744	0,334	0,062	0,280	0,068
	/7/ virág	1,209	0,461	0,019	0,391	0,338
Trifolium repens	/5/ levél	0,027	0,005	0,005	0,007	0,010
1987. VII. 28.	/6/ szár	0,119	0,009	0,020	0,085	0,005
	/7/ virág	0,094	0,006	0,023	0,052	0,013
Trifolium subterraneum	/5/ levél	1,236	0,274	0,436	0,117	0,409
1987. VII. 16.	/6/ szár	0,548	0,220	0,051	0,094	0,183
	/7/ virág	1,873	0,473	0,760	0,255	0,385

mennyiségben formononetint (39,4%), daidzeint (33,8%), biochanin A-t (20,9%) tartalmaz, míg genisteintartalma mindössze 5,9%. Az, hogy a vöröshere legfőbb komponense (közel 40%-a) a fomononetin, a vegyület legerőteljesebb fitoösztrogén hatása miatt kedvezőtlen. A **T. subterraneum** ausztrál fajtáinak átlagos izoflavontartalmával, illetve arányukkal (BECK 1964) adataink összevethetők (még akkor is, ha az akkori analitikai technika csak 3 vegyület meghatározását tette lehetővé). A **T. subterraneum** ausztrál fajtáiban átlagosan (9 fajta átlagában): 47% genistein, 22% formononetin és 29% biochanin-A volt. Ha figyelembe vesszük, hogy BECK genistein adata valójában genistein + daidzein tartalmat jelent (hiszen a két vegyület között egy OH-csoport különbség van csak), akkor a 2. ábránkon bemutatott százalékos arány közelinek mondható az akkori ausztrál adatokhoz (ez nem vonatkozik természetesen a fajták ösztrogéntartalmának abszolút értékeire, hiszen az ausztrál fajták akkori értékei lényegesen magasabbak voltak!).

3. Az egyes növényi részek izoflavonoid koncentrációinak (össz-mennyiségében és az egyes vegyületek szintjén) összesítését és átlagolását fajonként és termőhelyenként végeztük el. Ezek szerint mind a fajok között, mind pedig a fajok különböző termőhelyről származó mintái között találtunk különbségeket. A megfelelő adatok átlagait <u>arányba</u> állítva a következő képet kaptuk:

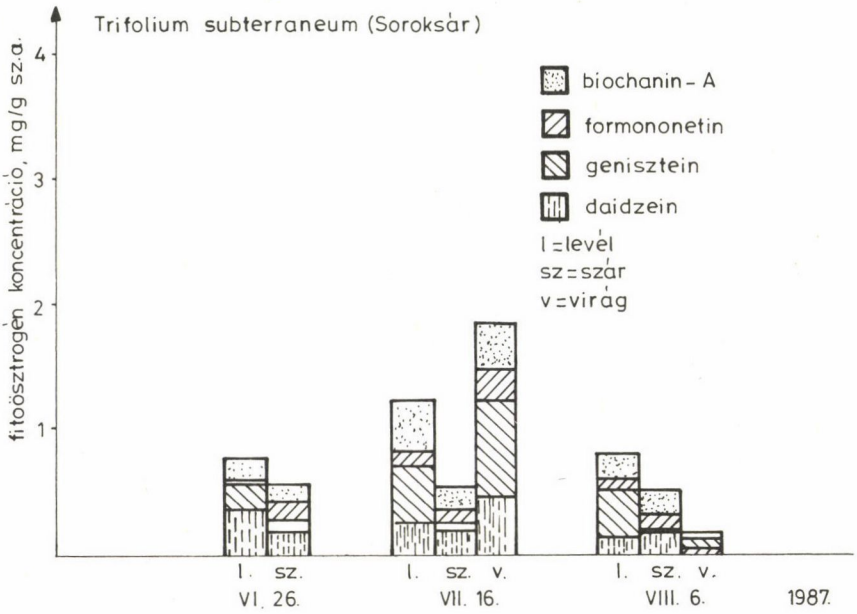


<u>2. ábra.</u> A vöröshere (T. pratense) és a földbentermő here (T. subterraneum) izoflavonoid komponenseinek átlagos megoszlása

<u>Figure 2.</u> Average distribution of isoflavone components in red clover (T. pratense) and subterranean clover (T. subterraneum)

		levél	szár	virág (termés)
földbentermő here	Bakonyszentkirály	3	1	0,5
	Soroksári Bot. Kert	1,7	1	(1,9)
vöröshere	Bakonyszentkirály	2,3	1	0,65
	Soroksári Bot. Kert	3	1	0,6

azaz, az egységesebb képet a vöröshere mutatta, hiszen mindkét termőhelyen lényegében megegyező arányt tapasztaltunk az egyes növényi szervek koncentrációit tekintve: a szárhoz mint egységhez viszonyítva a levélben 2,3-3-szorosa, a virágban azonban csak 0,6-0,65-szörös mennyiséget mutat az össz-izoflavonoid szint. Jelentős eltérés adódott a földbentermő here esetében, a két termőhely között. Komplex módon próbáltuk értékelni a különböző fajok, különböző termőhelyen nőtt és különböző időpontban vett mintáinak izoflavonoid vegyületeit a növény különböző részeiben. Az egyes fajok és termőhelyek szerinti csoportosításban a 3—7. ábrákon mutatjuk be a kapott eredményeket, s a rajzokról leolvashatók az adott növény adott részének össz-flavonoid mennyisége és a komponens aránya is a mintavétel időpontjában.



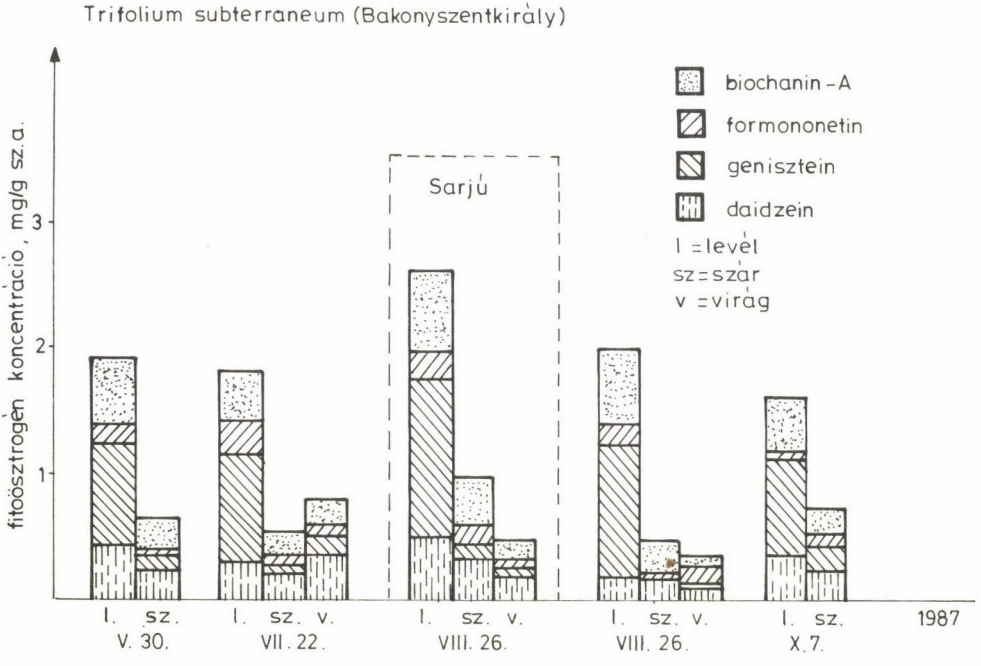
3. ábra. A földbentermő here (T. subterraneum) mintáinak izoflavonoidtartalma a Soroksári Botanikus Kertben

Figure 3. Isoflavone content of subterranean clover (T. subterraneum) samples from Soroksár Botanic Garden

3.1. A **T. subterraneum** esetében -- mindkét mintavételi helyen -- az idő függvényében a levél izoflavonoid mennyisége optimum görbe szerint változik. A bakonyszentkirályi mintavételkor külön analizáltuk a korábbi kaszálás utáni sarjú mintát is, mely kétségkívül a legnagyobb össz-flavonoid tartalmat mutatta. A levéltől eltérően a szárban és a virágban nemigen tudtunk a fejlődési fázis (az idő) függvényében szisztematikus változást kimutatni (3--4. ábrák).

A soroksári minták esetében — érdekes módon -- a júliusi mintavételkor nem a levél adatai voltak a legmagasabbak, hanem a virág tartalmazta abszolút értékben a legtöbb flavonoidot (közel 2 mg/g sz.a.). A földbentermő here vizsgált mintáiban a fitoösztrogének abszolút mennyiségét is értékelnünk kell. Adataink alacsonyabb szintet mutatnak, mint BECK (1964) vagy ROSSITER és BECK (1967) munkájában közölt adatok, hiszen a 2500 ppm (2,5 mg/g) összizoflavon koncentrációt csak egy mintavételkor érte el (a nyári sarjúban).

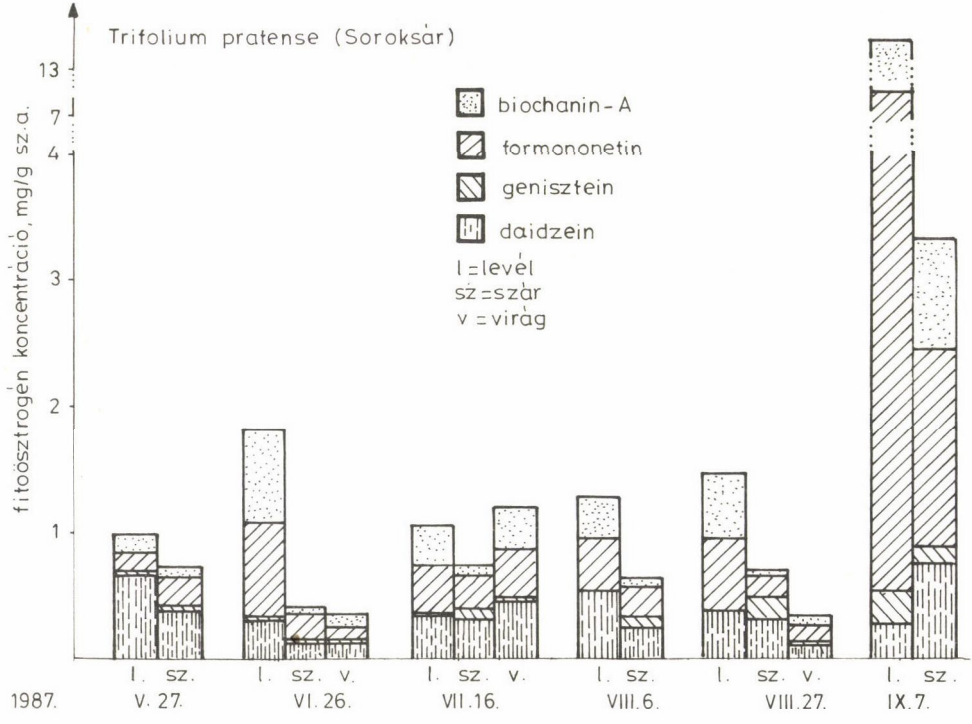
3.2. A **T. pratense** mintáinak esetében megállapíthattuk, hogy május végétől augusztus végéig nyomon követve a koncentrációk alakulását, a június vé-



4. ábra. A földbentermő here (T. subterraneum) különböző részeinek fitoösztrogén koncentrációja Bakonyszentkirályon, május és október között

Figure 4. Phytooestrogen content of subterranean clover (T. subterraneum) from May to October at Bakonyszentkirály

gi kisebb maximumtól eltekintve, egy lassú emelkedő tendencia volt megfigyelhető az utolsó, szeptember 7-i mintavételkor pedig igen magas, az előző értékeket többszörösen meghaladó koncentrációkat találtunk mind a levélben, mind a szárban (az össz-flavonoid szint elérte a 13, a szárban a 3,5 mg/g sza. koncentrációt, a soroksári parcellákon nevelt mintákban). A nyár végi minta kiemelkedően magas izoflavon koncentrációjának oka, magyarázata nem világos, a kevés, egyáltalán összehasonlítható irodalmi utalásban nem találtunk ilyet, elképzelhető azonban, hogy a vörösherében tapasztalt, kisebb fokú gombás fertőzés nyomán alakulhatott ki a talált fitoösztrogén koncentráció (a **T. repens** esetében hasonló jelenségre utal SABA és mtsai 1974-es anyaga). E lehetőség és kérdés további vizsgálatát éppen a hazai viszonyok között tartjuk fontosnak, hiszen a vöröshere kultúrtábláiban nemritkán fellépő különböző fertőzések esetleg jelentősen megnövelhetik az egyébként nem

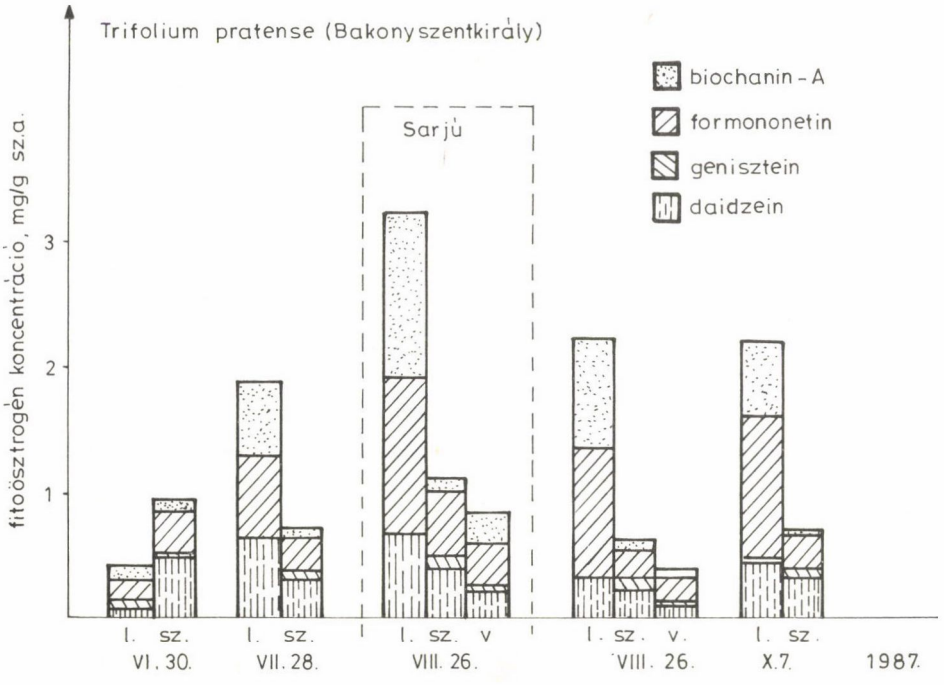


5. ábra. A vöröshere (T. pratense) fitoösztrogén koncentrációi a Soroksári Botanikus Kertben, májustól októberig

Figure 5. Phytooestrogen content of red clover (T. pratense) from May to October at the Soroksár Botanic Garden

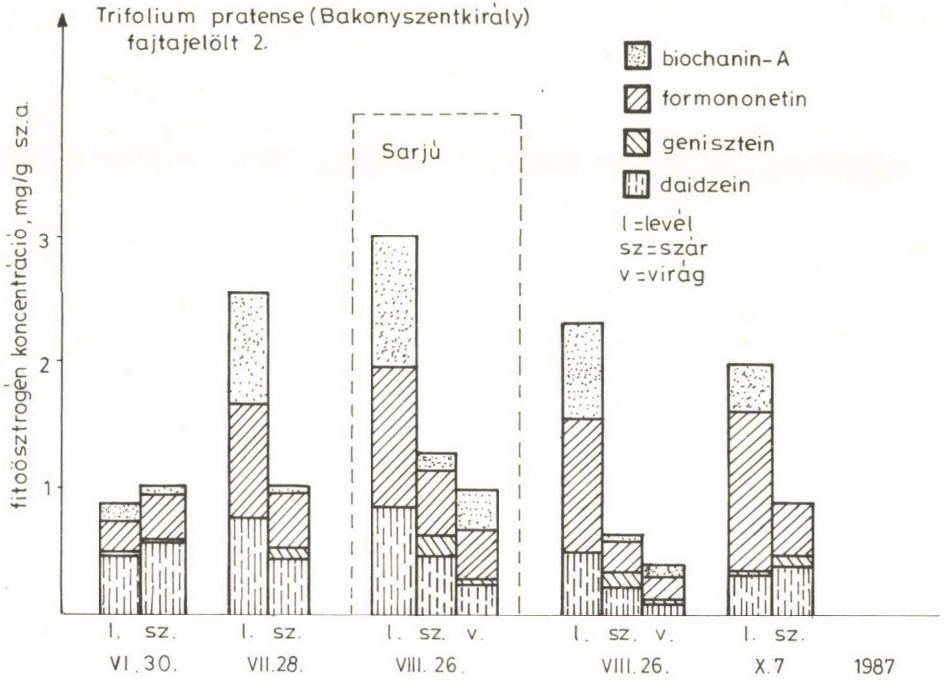
túl jelentős koncentrációt. Ebben a pillanatban, különösen persze huzamosabb etetést feltételezve, fontos, károsító tényezővé léphet elő.

A vöröshere bakonyszentkirályi mintáinak áttekintésekor -- ahol egyébként 2 fajtajelöltet volt módunk folyamatosan mintázni -- lényegében optimum görbe szerint alakultak az össz-flavonoid koncentrációk, amennyiben ide számítjuk a VIII. 26-án begyűjtött sarjúmintákat is. Kétségkívül megállapíthattuk, hogy éppen az egyébként táplálóanyag-tartalom szempontjából igen kedvezőnek tartott sarjúminták voltak egyértelműen a legnagyobb fitoösztrogén koncentrációjúak. Ennek kapcsán az egyes vegyületek mennyiségének abszolút értéke változott, nőtt, a vegyületek aránya azonban lényegében változatlan maradt. A két fajtajelölt közül egyébként minden mintavételkor az 1. számú alacsonyabb koncentráció értékeket adott, jelezve, hogy a fajtatulajdonságok itt is, akárcsak a **T. subterraneum** esetében, jelentősen befolyásolják a fitoösztrogének mennyiségét.



6. ábra. A vöröshere (T. pratense) 1. számú fajtajelöltjének fitoösztrogén koncentrációi Bakonyszentkirályon

Figure 6. Phytooestrogen content of the red clover (T. pratense) variety candidate No. 1. at Bakonyszentkirály



7. ábra. A vöröshere (T. pratense) 2. számú fajtajelöltje fitoösztrogén vegyületeinek mennyisége Bakonyszentkirályon

Figure 7. Phytooestrogen content of the red clover (T. pratense) variety candidate No. 2. at Bakonyszentkirály

3.3. Több esetben tapasztaltuk azt is, hogy a nyári időszakban vett sarjúminták izoflavonoid koncentrációja számottevően meghaladta az anyaszéna megfelelő értékeit, szárazanyag tömegegységre vonatkoztatva. Ez fontos gyakorlati tapasztalatként jelezhető az állattenyésztő és az állatorvos számára, másrészt úgy látszik, a sarjú intenzív anyagcseréje és növekedése egyúttal gyorsabb izoflavonoid szintézist és koncentrációt is jelent.

IRODALOM — LITERATURE

BECK, A. B. 1964: The oestrogenic isoflavones of subterranean clover. — Aust. J. Agric. Res. 15: 223—230.

GOSDEN, A. F.—JONES, R. 1978: A routine method for predicting the formononetin content of red clover. — J. Sci. Fd. Agric. 29: 925—929.

FRANCIS, C. M.—MUKHINA, N. A. 1981: Content of the isoflavone formononetin and yield of dry matter in forms of red clover. — Trudü po Prikladnoj Botanike, Szelekcii 71: 138—141.

JONES, R. 1979: The effect of drying techniques on formononetin concentration in clover. — Grass and Forage Sci., 34: 233—236.

KELLY, R. W.—HAY, R. J. M.—SCHACKELL, C. H. 1979: Formononetin content of Grasslands Pawera red clover and its oestrogenic activity to sheep. — New Z. J. of Exp. Agric., 7: 131—134.
PATRONI, J. J.—COLLINS, W. C.—STERN, W. R. 1982: Quantitative analysis of the isoflavone phyto-oestrogens genistein, formononetin and biochanin A, subterranean clover leaves by high-performance liquid chromatography. — J. of Chromatog., 247: 366—368.
ROLINSKI, Z. 1969: Aktualny stan wiedzy o estrogenach roslinnych (fitoestrogenach). — Postepy Nauk Rolniczych 3/4, 117: 39—62.
ROSSITER, R. C. 1967: Physiological and ecological studies on the oestrogenic isoflavones in subterranean clover (T. subterraneum L.) IV. Effects of zinc deficiency in clover seedlings. — Aust. J. Agric. Res., 18: 39—46.
ROSSITER, R. C. 1970: Factors affecting the oestrogen content of subterranean clover pastures. — Aust. Vet. J. 46: 141—144.
ROSSITER, R. C.—BECK, A. B. 1967a: Physiological and ecological studies on the oestrogenic isoflavones in subterranean clover (T. subterraneum L.) III. Effects of light. — Aust. J. Agric. Res., 18: 23—37.
ROSSITER, R. C.—BECK, A. B. 1967b: Physiological and ecological studies on the oestrogenic isoflavones in subterranean clover (T. subterraneum L.) V. Ontogenic changes. — Aust. J. Agric. Res., 18: 561—573.
SABA, N.—DRANE, H. M.—HERBERT, C. N.—HOLDSWORTH, R. J. 1974: Seasonal variation in oestrogenic activity, coumestrol and formononetin content of white clover. — J. Agric. Sci., 83: 505—510.
SHEHATA, M. N.—HASSAN, A.—EL-SHAZLY, K. 1982: Identification of the oestrogenic isoflavones in fresh and fermented Berseem clover (Trifolium alexandrinum). — Aust. J. Agric. Res., 33: 951—956.
WONG, E. 1962: Detection and estimation of oestrogenic constituents in red clover. — J. Sci. Fd. Agric., 13: 304—308.

COMPARATIVE STUDY OF OESTROGENIC ISOFLAVONES IN TRIFOLIUM GENUS

J. Vetter[1]—Seregélyesné Á. Csomós[1]—G. Nagy[2]

The authors' end was to elaborate a routine method, applicable for the determination of oestrogenic isoflavone composition (formononetin, genistein, isochanin A, daidzein) of legumes and, with its help, to carry out comparative investigations on **Trifolium** species native in Hungary, including, first of all, the cultivated varieties of **T. subterraneum** and **T. pratense.**

On the basis of the results of investigations the following conclusions can be drawn:

1. A modern and suitably sensitive method has been elaborated for routine assay.

2. In comparision of **Trifolium** species with each other, it could be established that the samples of **T. pratense, T. alpestre** and **T. subterraneum** (cultivated material) contained high amount of the compounds investigated. In the other **Trifolium** species the isoflavones occured in small amount, sometimes some components could hardly reach the level of detectability.

3. The percentage distribution of the isoflavones of **T. pratense** and **T. subterraneum** proved to be characteristic of the species.

4. The isoflavones occured mainly in the leaf. Their content and composition remarkably varied due to differences among plant organs, individuals, habitats. The isoflavone ratio of leaf to stem fluctuated most frequently between 1.7 and 3, while the flower and fruit contained these compounds in the smallest amount.

5. The level of isoflavone content showed generally increasing tendency parallel with the development of plant up to a late summer maximum, thereafter it decreased.

(Cím — Address: [1]Állatorvostudományi Egyetem Növénytani Tanszéke, Budapest, 1400 Pf. 2.; [2]Állatorvostudományi Egyetem Központi Laboratóriuma, Budapest, 1400 Pf. 2.)

Bot. Közlem. 78. kötet 1—2. füzet 1991.

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: KISS KEVE TIHAMÉR

(1990. április—1990. december)

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

1256. szakülése, 1990. április 2.

1. KOVÁCS K.: Kiss István algológiai munkásságának méltatása. Hozzászólt: KISS K., SCHMIDT A., UHERKOVICH G.
2. VÖRÖS L.: Kékmoszat kutatások a Woods Hole-i oceanográfiai intézetben. Hozzászólt: NÉMETH J., PADISÁK J.
3. MÁTYÁS K.: A Kis-Balatoni Vízvédelmi Rendszer alga biomasszájának téri-idő szerkezete 1989-ben. Hozzászólt: KISS K., VÍZKELETY É.
4. HAMAR J.: Cryptomonas cibakiensis nova species. Hozzászólt: BARTALIS É., SCHMIDT A.
5. ÁCS É.—BUCZKÓ K.—LAKATOS GY.: A Fertő és a Velencei-tó nádbevonatainak összehasonlító algológiai vizsgálata. Hozzászólt: KISS K., PADISÁK J.

1256. szakülése, 1990. április 23.

1. DÁNOS B.—LÁSZLÓ B. A.—TÉTÉNYI P.: Különböző mértékben veszélyeztetett gyógynövényfajok (Achillea, Melissa, Primula, Salvia, Veronica spp.) introdukciójával kapcsolatos problémák. Hozzászólt: KERESZTY Z., MÁTHÉ I., PRISZTER SZ., TERPÓ A.
2. MOLNÁR ÁRPÁDNÉ: Szemelvények a gyógynövénykutatás elmúlt három évszázadának történetéből. Hozzászólt: KERESZTY Z., MÁTHÉ I.
3. BÁTHORY M.—VARGA E.—SZENDREI K.—TÓTH L.: Ekdiszteroidok a növényvilágban. Hozzászólt: KERESZTY Z., KÉRY K., MÁTHÉ I.
4. MOHAY J.—PINTÉR I.: Salvia fajok kromoszóma vizsgálatai. Hozzászólt: DÁNOS B., KERESZTY Z., MÁTHÉ I., PRISZTER SZ., TERPÓ A.
5. LŐRINCZ P.—MÁTHÉ I.—MIKLÓSSY-VÁRI V.: Elemfelhalmozódások sajátosságai a Laminaceae család fajaiban. Hozzászólt: DÁNOS B.
6. KURSINSZKI L.: Tapasztalatok a Catharanthus roseus szövettenyésztésénél. Hozzászólt: KISS K.
7. MIHALIK E.: Korrelációs kapcsolatrendszer mint a tájhatások elemzésének egy lehetséges módja. Hozzászólt: MÁTHÉ Á., MÁTHÉ I., TERPÓ A.

1257. szakülése, 1990. május 7.

1. BAJI B.: Az indiángumóban (Apios americana MEDIK, Fabaceae), mint potenciális kultúrnövényben rejlő lehetőségek — az élvonalbeli külföldi eredmények alapján.

Az USA területének keleti felén honos kúszó szárú, pillangós virágú növény rhizómiáin fejlődő gumókat az indiánok széles körben fogyasztották. Egyes korai telepes csoportok táplálkozásában is szerepet játszott, később azonban feledésbe merült. A gumók magas fehérjetartalmát, kedvező aminosav garnitúráját számos újabb publikáció említi.

Termesztésbe vonásával 1985-től a louisiana-beli William J. BLACKMAN kutatócsoportja kezdett el foglalkozni. Munkájuk során kidolgozták a növény ottani termesztés technológiáját. A munka gerincét azonban a számos termőhelyről begyűjtött magminta egyedszelekciójára, majd a szelektált egyedek utódnemzedékeinek ciklikus szelekciójára alapozott nemesítő munka jelenti, amely során a helyi viszonyok között termesztésbe vonásra alkalmas klónokat válogattak ki. A „vad" típustól eltérő, kedvező tulajdonságokkal rendelkező egyed jellemzői: a rhizómán sűrűn elhelyezkedő, nagyméretű gumók, rövid rhizómák.

A nemesítő munka szempontjából jelentős BRUNEAU (1988) munkája, amely szerint az **Apios americana** részben idegentermékenyülő növény (tehát önmagát csak korlátozott mértékben porozza), és megporzását természetes viszonyok között a Megachile nemzetségbe tartozó vadméhek végzik.

2. BAJI B.: Az indiángumóval kapcsolatos hazai termesztési tapasztalataim.

Termesztési kísérleteinket az MMI Agrobotanikai Központban 1987 őszén kezdtük a louisiana-beli William J. BLACKMAN úrtól kapott magvakból nevelt növényeken, mind szabadföldben, mind üvegházban. Üvegházban nevelt növényeink erőteljesen fejlődtek, kb. 2 cm magas, elágazódó kúszó szárat neveltek, egyéves korukban virágoztak, néhány hüvelytermést hoztak. A gumók mérete elérte a 7-8 cm-t. Szabadföldben az indiángumó növekedése gyengébb volt. Termést, virágot nem hozott. A gumók csak 2-4 cm-esre növekedtek. Tapasztalataink szerint a növény meleg-, pára- és vízigényes. A talaj szervesanyaggal való mulcsozását meghálálja. A kétfoltos takácsatka (Tetranychus urtcae) károsítja, üvegházban jobban, szabadföldben kevésbé. A kísérletben szereplő növények lombtakarás mellett kiteleltek a szabadban, 1988—89 telén. Méréseink szerint a gumók -6 ^{o}C-os fagyot elviseltek.

A fenti adatok megítélése szempontjából fontos megemlíteni, hogy az általunk eddig termesztett tételek az elterjedési terület déli részén levő, szubtrópusi éghajlató Louisianából származtak. Északibb területről (Iowa, Arkansas, Michigan) származó tételek vizsgálatát ebben az évben kezdjük meg.

3. BAJI B.: Az indiángumó fenotípusos változékonysága és a nemesítésben rejlő lehetőségek. Hozzászólt: GRACZA P., HORVÁTH ZS.

Az indiángumót Észak-Amerika őslakossága — feltehetőleg évezredeken keresztül — kiterjedten fogyasztotta, azonban gyűjtögető életmódja miatt nemigen termesztette. A vegetatív szaporodási mód túlsúlya szintén nem kedvezett a termesztés számára előnyös tulajdonságok felhalmozódásának. A természetes vad populációk azonban igen nagy fenotípusos változékonyságot mutatnak, amelyből a kedvező tulajdonságok kiemelhetők (BLACKMAN 1986).

A mi egyedszelekciós munkánk a BLACKMAN úr által küldött magpopulációk két nemzedékére alapozódtak. Az első nemzedék (mintegy 70 értékelt magonc) 7 eredeti termőhelyről származó magmintából áll. A második nemzedéket (mintegy 300 értékelt magonc) a louisianai tenyészkertben a legjobb klónokon megtermett magpopulációk képezték.

A szabadföldi és üvegházi értékelések során már az első nemzedékbeli egyedek vizsgálatánál jelentős különbségeket találtunk a gumóalak, gumóméret és szín tekintetében. A második nemzedék egyedei között ezen felül extrém szélsőségeket fedeztünk fel a sztólókon való elhelyezkedési sűrűségében.

4. GRACZA P.: A Tamus communis L. szállítónyalábjainak szerkezete. Hozzászólt: FRIDVALSZKY L.

5. VÁNCSA A. L.: Miskolc zuzmótérképe 89. Hozzászólt: KISS K., SIMAI E.

6. HORVÁTH ZS.—SIMAI E. I.—KARSAI I.: Különböző szárítási módszerek hatásának vizsgálata lóbab magvakon. Hozzászólt: FRIDVALSZKY L., KISS K.

A génbankokban alkalmazott szárítási módszerek hatására bekövetkező élettani és genetikai változások közötti összefüggések feltárása céljából elemeztük a -20 °C, 0 °C, +20 °C és +40 °C hőmérsékleten zárt konténerben szilikagél adszorbens jelenlétében történő, valamint 20% relatív páratartalmú cirkuláló levegővel való szárítás hatását a magminták csírázóképességére és a genetikai változások közül az első mitótikus ciklusban anafázisban és telofázisban kimutatható kromoszóma-aberrációkra. A különböző nedvességtartalomra leszárított magtételek egy részét 10 napon át páratelt térben tartva visszanedvesítettük és összehasonlítottuk a szárítatlan, szárított és a szárított, majd visszanedvesített magtételek viselkedését.

A kísérlethez a **Vicia faba** L. „Bakony 1" jelű populációját alkalmaztuk. A magminták csírázóképességét az ISTA (1985) előírásai alapján határoztuk meg. A kromoszóma vizsgálatokat csíragyökerek tenyészőcsúcsából az általánosan alkalmazott citológiai módszereknek megfelelően elkészített, bázikus fuxinnal festett preparátumokon végeztük.

Vizsgálati eredményeink az alábbiakban foglalhatók össze:

1. A szárítási kísérletekben alkalmazott eljárások hatására a magminták nedvességtartalma 3-50%-kal csökkent. Visszanedvesítve nedvességtartalmuk közel 50%-kal emelkedett.

2. A szárítási körülmények nem befolyásolták a magminták életképességét, az életképességi százalékot becslő csírázási százalék értéket, csak módosították a csírázás folyamatát. Befolyásolták a vízfelvétel sebességét, a nedvességtartalommal szoros összefüggésben kitolódott a csírázás megindulásának átlagos időpontja. A magminták nedvességtartalma és a csírázási erély alakulása között P = 5% szinten pozitív kapcsolat volt megállapítható.

3. A szárított magmintákból származó gyökértenyészőcsúcsokban az első osztódási ciklus anafázis és korai telofázis sejtjeiben indukálódott kromoszóma rendellenességek többségét (63,5%) híd-típusú aberrációk képezték. Fragmentum-típusú rendellenesség az aberrált sejtek 23,7%-ában, híd és fragmentum-típusú károsodások kombinációja 10,4%-ban fordult elő. A rendellenességek típusait kialakulásuk szerint osztályozva megállapítható volt, hogy mind kromoszóma-, mind kromatida-típusú károsodások előfordulása növekedett a szárítás hatására és különösen a kromatida-típusú károsodások akkumulációja volt jelentős.

4. Nedvesítés hatására a szárítás indukálta aberrációk jelentős része eliminálódott.

5. Statisztikai elemzések alapján megállapítható volt, hogy kevésbé az alkalmazott szárítási módszerek, inkább a következményként kialakuló nedvességtartalom felelős a magvakban bekövetkező élettani, genetikai változásokért.

7. SIMAI E. I.—HORVÁTH ZS.: Tárolás hatásának vizsgálata Lupinus fajokon.

A növényi génbankban a növényanyag a legtöbb esetben mag formájában kerül tárolásra. Ezért a mag életképességének megőrzése a tárolás alapvető kérdése, amiért is számos növényfajnál vizsgálták a tárolás során bekövetkező életképesség-változás okait, az életképesség változásának irányát, mechanizmusát. Ugyanakkor a csillagfürt (**Lupinus** L.) fajok esetében kevés irodalmi adat áll rendelkezésünkre a mag tárolási reakciójára vonatkozóan.

Vizsgálataink során 13 csillagfürt-fajt teszteltünk az ISTA, valamint az IBPGR javaslatai alapján, feltekercselt szűrőpapír-rétegek között csíráztatva a magtételeket. A csíráztatás során regisztráltuk a tárolt magvak csírázási százalékát, valamint a penészes és torzult csírák előfordulási arányát. A tárolt magvak eredeti nedvességtartalma 6-8% volt és a magvak 1-19 évig voltak tárolva 0-4 ^{0}C-on légmentesen lezárt edényekben. A regisztrált csíráztatási paramétereket, valamint a tárolási időt a kapcsolatok vizsgálatára korreláció-analízissel, a fajok összehasonlítását diszkriminancia-analízissel, főkomponens-analízissel és fa-diagram készítésével végeztük. A fa-diagram R_q mátrixból súlyozott pár-csoport módszerrel készült.

Vizsgálatainkban a csírázóképesség csökkenésének mértéke a legalacsonyabb a **L. albus, L. angustifolius, L. luteus, L. succulentus** és **L. termis** fajoknál volt. A legtöbb penészes mag a **L. nanus, L. benthamii** és **L. subcarnosus,** a legtöbb torz csíra a **L. douglasii** és **L. mutabilis** magtételeiben volt.

A fajok vizsgálatával szignifikáns különbséget észleltünk az egyes fajok között és a klaszteranalízisre alkalmas fa-diagram alapján a következő csoportok kialakulása volt megfigyelhető:

L. albus — L. ternis — L. angustifolius;
L. douglasii — L. hartwegii — L. mutabilis — L. aridus;
L. elegans — L. nanus — L. subcarnosus — L. benthamii;
L. luteus — L. succulentus.

1258. szakülése, 1990. május 14.

1. BUNKE ZS.: 200 éves Regensburgi Botanikai Társaság magyar tagjai Kitaibel Páltól Degen Árpádig. Hozzászólt: KERESZTY Z.
2. ALBERT É.: A Sásdi-rétek (Káli-medence) növényritkaságainak felmérése és javaslat megőrzésükre. Hozzászólt: FEKETE G., KERESZTY Z.
3. MORSCHAUSER T.: A Remete-szurdok flórája, vegetációja és degradáltsági állapotának felmérése. Hozzászólt: KERESZTY Z.
4. MOLNÁR E.: Löszgyepeken folyó populációbiológiai kutatások (OTKA téma). Hozzászólt: CSONTOS P., NAGY B., STOLMAYER A., PRISZTER SZ.

1259. szakülése, 1990. november 14.

1. SIMAI E. I.—HORVÁTH ZS.: A magvak csírázásának, penészedésének és a torzult csíranövények előfordulásának összefüggésvizsgálata tárolt hüvelyes magvaknál. Hozzászólt: SZABÓ ZS.

A génbanki magtárolás során folyamatosan figyelemmel kell kísérni a magtételek életképességének változását. A magvak életképességének becslésére a génbanki magvizsgálatok esetében általánosan a magvak csírázóképessége alapján kerül sor. Így a hazai génbankban is a magvak csírázóképességének változását kísértük figyelemmel termesztett hüvelyes növényeink 9 fajánál. A vizsgált fajok a következők voltak: **Glycine max, Lens esculenta, Lupinus albus, Lupinus angustifolius, Lupinus lutens, Phaseolus vulgaris, Pisum sativum, Vicia sativa, Vicia villosa.**

A laboratóriumi vizsgálatok során a csírázóképességet az ISTA (International Seed Testing Association), valamint az IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) javaslatai alapján, feltekercselt szűrőpapíron végzett csíráztatással határoztuk meg. A vizsgálatok során 1517 hűtve (0-4 ^{0}C) és különböző ideig (0,5-19 év) tárolt magtételt csíráztattunk, mely csíráztatáskor a csírázott magvak arányán kívül regisztráltuk a penészedett magvak és csírák, valamint a torzult csírák előfordulásának arányát is. A regisztrált változók közti kapcsolatot korrelációanalízissel vizsgáltuk.

Vizsgálataink során a tesztelt növényeket 3 csoportba tudtuk sorolni. Az elsőbe a szója, a lencse és a szöszös-bükköny, a másodikba a bab, a harmadikba a borsó, a csillagfürt-fajok és a takarmány-bükköny tartozik. Az 1. csoportra jellemző, a tárolás során feloldódó keménymagvúság és szekunder dormancia következtében, a tárolással növekvő csírázóképesség, illetve csökkenő penészedés és torzulás. A babra jellemző a torzulás erősödése, bár a szekunder dormancia jelensége miatt még növekszik a csírázóképesség. A 3. csoportra a jellemző a tároláskor csökkenő csírázóképesség, növekvő penészedés és torzulás. Ez utóbbi jelenségeket a csökkent életképességű magvakon fokozottabban megtelepedő mikrogombák, illetve az ezek esetében a reparációs mechanizmusok csökkenő hatékonysága okozhatta.

Azonban mindhárom csoport esetében megfigyelhető volt a pozitív korreláció a penészedés és a torzult magoncok előfordulása között. Ennek oka valószínűleg az, hogy számos gomba anyagcseretermékei képesek befolyásolni a csírázást, illetve a csíranövények fejlődését. Vizsgálataink során több olyan mikrogomba előfordulását ténylegesen is megfigyeltük, melyek ilyen anyagai jól ismertek az irodalmi adatok alapján. Ezek elsősorban **Fusarium** fajok, illetve a **Trichotecium roseum** voltak.

2. SURÁNYI D.: Tavaszi fagyok utáni regeneráló kezelések őszibarackfákon. Hozzászólt: O. KOVÁCS ZS.

A 80-as évek elején az időjárási anomáliák és a lassú kajszibarack fajtaváltás miatt a szerző munkatársaival vizsgálni kezdte a vegyszeres fagyvédelem problémáját Cegléden. Egy gibberellinsavat is tartalmazó regulátorkeveréket állított elő, amely APFROS néven vált ismertté. Jelenleg a fejlesztési témán az Észak-magyarországi Vegyiművek, Sajóbábony dolgozik. Az APFROS lehetséges hatásait újabban más fajokon is próbálják, így néhány őszibarackfajta vizsgálatát a gyakori tél végi, kora tavaszi fagyok „nyújtotta lehetőségek" segítették.

Cegléden és Dunavecsén összesen hat őszibarackfajtát vizsgáltak, a kezeléseket akkor végezték el 1-4 hektáros mintaterületeken, ha a terméskezdeményeket két-három alkalommal mínusz fél fokos vagy egyszeri másfél-két fokos lehűlés érte. Összehasonlító céllal kipróbálták az FRS-4 készítményt is, amelyet az SZBK-ban fejlesztettek ki FARKAS Tibor MTA lev. tag irányításával.

A „Vesuvio" őszibarack kivételével, a többi fajta elég jól tűri a tél végi és a tavaszi fagyokat, így a kapott eredmények többet jelentenek, hisz viszonylag ellenálló fajták szerepeltek a programban. Átlagosan 20-50%-os termésnövekedést sikerült elérni 1984—1990 között. Az APFROS a legtöbb esetben hatásosabb volt, mint a téli feltöltő FRS-4 kezelés.

A ceglédi APFROS nem képes viszont a háncs- és kambiumkárosodást megakadályozni, 1987 tavasza mindezt bizonyította Dunavecsén. A hiányos magvú gyümölcsök száma szignifikánsan megnőtt, így magtermő ültetvényekben semmiképpen sem ajánlja az APFROS használatát. Ipari (lé)barack és friss gyümölcs előállításával foglalkozó gazdaságokban viszont az APFROS FRS-4-gyel kombinálva perspektivikus.

Fagyos és aszályos években mindegyik csonthéjas fajnál, egyébként pedig a nagymagvú (mandula, őszibarack, barackmandula) és a szeszélyesebb myrobalán és meggyfajták magvainál feltétlenül szükséges 2-3 x 100 db magminta alapján a vitálfestést elvégezni. Az üzemi feldolgozás változtatásával, a magvak utóérésének segítésével a gyengébb csírázási százalékot is ellensúlyozni lehet. Az ethefon permetezés épp az említett fajok fajtáin jobb csemetekihozatalt váltott ki.

A munka jelenlegi szakaszában a többéves magvak viselkedésének (tartalék anyag) és a heterogén barackmandulák biológiai értékelésének a hasznát kívánják a magtermelő üzem hasznára fordítani.

3. O. KOVÁCS ZS.—SURÁNYI D.: A szín jelentősége termesztett szilvafajták termékenyülésében és filogenezisében.

A szilvafajták iránti fokozott érdeklődés világszerte megfigyelhető a fajtakutatásban, a taxonómiai vizsgálatokban és az öröklési kutatásokban. A szerzőpáros a fontosabb fajták virágait vizsgálta, nevezetesen a virágrészek színe milyen kapcsolatban áll az egyes morfogenetikai bélyegekkel, illetőleg mennyiben alkalmasak a vizsgálatok filogenetikai kérdések tisztázására.

45 szilvafajta virágait gyűjtötték be 1986—1990 között, s külön figyelmet szenteltek a portok, a bibe és a nektárium színének. A bélyegek közül a termőhossz és a porzószám (együtt a relatív porzószám), valamint a sziromlevél középmérete is erősen szignifikáns. A sziromlevél középmérete és a relatív porzószám, illetőleg a termőméret és a porzószám igen szoros, negatív összefüggést mutat. Sokkal inkább igaz volt a nektáriumok színe szerinti csoportosítás esetén.

A zöld színű nektárium olyan virágokban jelenik meg, amelyeknek a sziromlevele nagy, kevés a porzójuk. A sárgászöld vagy zöldessárga nektárium is szignifikánsan különbözött a narancs, a sárga és a citromsárga színű csoport bélyegeitől. A bibe színét kevésbé specifikus tulajdonságnak találtuk, bizonyára a bibe öregedéséből eredő metodikai gondok miatt is vált a bibeszín atipikus bélyeggé. A portok színe viszont szembetűnő, a virágjáró rovarok tájékozódásában a portok is ingerténvező.

Az eredmények alapján a szerzők úgy vélik, hogy a virágbiológiai ismeretek bővülése révén a fajták rendszerezése, származási kapcsolatának tisztázása új módon lehetséges, amelynek örökléstani és termékenyülésbiológiai evidenciái jelenleg még csak sejthetők.

4. O. KOVÁCS ZS.: Meggyfajták nektárium hisztológiája.

5. O. KOVÁCS ZS.: Meggyfajták virágzásának endogén ritmusa. Hozzászólt: KERESZTY Z., SURÁNYI D.

6. SZABÓ ZS.—SURÁNYI D.: Szuperelit csonthéjas alanymagvak csírázóképessége és értékelésük.

TURINA (1922) fedezte fel, hogy a szelén—tellur sók színes termékké redukálódnak élő szövetek jelenlétében. LAKON még a II. világháború előtt a 2,3,5-trifenil-tetrazóliumkloridot egy jó indikátornak találta, gyorsan behatol a szövetekbe, stabil és csak a médiumra fitotoxikus. 1%-os oldatát használtuk mi is Cegléden, szobahőmérsékleten érhető el a legintenzívebb festődés, főleg ha azt félhomályban tartott magvakon végeztük.

Cegléden e vizsgálatoknak azért van különösen nagy jelentősége, mert a vírusmentes szuperelit alanycsemete maganyag döntő részét itt termelik a magtermő törzsgyümölcsösben. A hazai szükségleteken kívül egyre több vetőmag jut külföldre is.

1979—1989 között nyolc csonthéjas alanyfaj 45 klónfajtáját vizsgálták, az egyes fajoknál különböző tartamú és évjáratok összességéből kapott eredményeket (%) vetették egybe a magvak kelési százalékával. Eszerint csak néhány esetben nem volt szignifikáns összefüggés a TTC-s festődési százalék és a kelés mértéke között. az életképességi számértéket 0,635-ös faktorral beszorozva megkaptuk a kelési százalékot.

Az évjárati hatások nyilvánvalóak; részben az éveknek a klimatikus, részben pedig a termés nagyságának eltérő fiziológiai hatásaiból eredően más-más volt a magvak életképessége. A tél végi, a kora tavaszi fagyok (még a csipkedők is), továbbá a nyári nagy szárazság az alanymagtermő anyafák magtermésének csíraértékét súlyosan károsítja. Bizonyos technológiai hibák következményeit is sikerült igazolni, így a túlérett, erjedésnek induló húsból kinyert magvak vitalitása csökkenhet. Ennek a nagymagvú gyümölcsöknél különösen nagy jelentősége volt.

1260. szakülése, 1990. november 26.

1. BUNKE ZS.: „Magnificum donum". FRANCISCUS MYGIND (1710—1789) herbáriuma). Hozzászólt: PRISZTER SZ.
2. PÓCS T.: Beszámoló madagaszkári gyűjtőexpedícióról. Hozzászólt: PINTÉR I., JEANPLONG J.
3. PRISZTER SZ.: Janka Viktor emlékezete. Hozzászólt: BUNKE ZS., PÓCS T.
4. PRISZTER SZ.: A magyar növénynevek kialakulásának története és irodalma. Hozzászólt: KÁDÁR ZS.
5. SZABÓ T. A.: Vita a botanikatörténeti kutatások értelméről a magyar művelődéstörténetben és a tudományban. Hozzászólt: KÁDÁR Z., PINTÉR I.

1261. szakülése, 1990. december 10.

1. GRACZA P.: Néhány anatómiai megfigyelés az Amaranthus retroflexus L. hajtásán. Hozzászólt: SÁRKÁNY S.
2. BARTÓK T.—K. Z. AHMED—SÁGI F.: Kalluszindukció a búzában (Triticum aestivum L.) szintetikus táptalaj nélkül. Hozzászólt: GRACZA P., SÁRKÁNY S.

EGYÉB RENDEZVÉNYEK BESZÁMOLÓI

A Magyar Gyógyszerészeti Társaság Gyógynövény Szakosztálya és a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztálya harmadszor rendezte meg közös előadóülését.

„A hazai gyógynövénykutatások aktuális kérdései" — 1990. április 23.

(Budapest)

Összeállította: ifj. MÁTHÉ IMRE

DÁNOS B.—LÁSZLÓ B. Á.—TÉTÉNYI P.: Különböző mértékben veszélyeztetett gyógynövényfajok (Achillea, Melissa, Primula, Salvia, Veronica spp.) introdukciójával kapcsolatos problémák.

MOLNÁR Á.-NÉ: Szemelvények a gyógynövénykutatás elmúlt három évszázadának történetéből.

BÁTHORY M.—VARGA E.—SZENDREI K.—TÓTH L.: Edkiszteroidok a növényvilágban.

MOHAY J.—PINTÉR I.: Salvia fajok kromoszóma vizsgálatai.

LŐRINCZ P.—MÁTHÉ I.—MIKLÓSSY-VÁRI V.—MÁTHÉ A.: Elemfelhalmozódások sajátosságai a Laminaceae család fajaiban.

KURSINSZKI L.: Tapasztalatok a Catharanthus roseus szövettenyésztésénél.

MIHALIK E.: Korrelációs kapcsolatrendszer mint a tájhatások elemzésének egy lehetséges módja.

A nagyszámú hallgatóság előtt elhangzó előadásokat számos hozzászólás követte. A rendezvény tovább erősítette a két szakosztály hagyományosan jó együttműködését.

II. Algológiai Szeminárium — 1990. október 29—november 1.

(Szeged)

Összeállította: KISS KEVE TIHAMÉR

1. GENKAL, S. I.: Problems of identification in Stephanodiscus genus.
2. KISS, K. T.—PAJAK, G.: Seasonal changes of diatoms in the plankton of the Vistula river, above and below the Goczalkowicze Reservoir (Poland).
3. KLEE, R.: Problems of eutrofication and diatoms.
4. MARVAN, P.: Various aspects of using algae as bioindicators of water quality.
5. CARENKO, P.: Development of stages at genus Scenedesmus Meyen.
6. NAGY-TÓTH, F.: Observations on a rarely recorder Chlorococcacean alga from Transylvania.
7. FODORPATAKI, L.: Data on the biology of a new strain of Scenedesmus acutus Meyen in batch cultures.
8. BORBÉLY, GY.: Stress responses, nutrient and energy limitation in Cyanobacteria.

A szeminárium mindhárom napján sor került algahatározásokra. A résztvevők meglátogatták az MTA Biológiai Központja algológiai munkacsoportját és a Vízügyi Hivatal laboratóriumát. A szeminárium az eredmények összegzésével, a következtetések levonásával és a jövőbeli lehetőségek megvonásával zárult.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat igazgatója
A nyomdai munkálatokat az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat végezte
Felelős vezető: Zöld Ferenc igazgató
Budapest, 1991. — Nyomdai táskaszám: 25586
Felelős szerkesztő: Gulyás Sándor
Műszaki szerkesztő: Sándor István
Megjelent 14 (A/5) ív terjedelemben
HU ISSN 0006—8144

TARTALOMJEGYZÉK

Kóltay A.: Dr. Máthé Imre akadémikus 80 éves 1
Bartha D.—Gencsi Z.: A barabási Kaszonyi-hegy vegetációja 5
Less N.—Horváth F.—Lendvai G.—Matus G.: A Hór-völgy környékének (Déli-Bükk) vegetációja 21
Surányi D.: A ceglédi kistáj természeti értékei 29
Nagy-Tóth F.—Róbert E.: Moszatok a Somlyó-Csehi lápból 35
Schmidt A.—Vízkeleti É.—Mátyás K.—Kiss K. T.: Adatok a Dicloster acuatus Jao, Wei et Hu (Chlorococcales) magyarországi előfordulásáról 55
Vízkeleti É.—Kiss B.: A Kis-Balaton védőrendszer I. ütemének („Hidvégi-tó") algológiai vizsgálata 1985—1988 között 67
Ács É.—Buckó K.—Lakatos Gy.: A Velencei-tó és a Fertő nádbevonatának összehasonlító algológiai elővizsgálata 95
Székeres F.: Fenológiai vizsgálatok a nagy széltippan (Apera spica-venti L./P. B./) gyomnövényen 113
Veisz O.: A búza fagyállósága 127
Vetter J.—Seregélyesné Csomós Á.—Nagy G.: A Trifolium nemzetség ösztrogén hatású izoflavonjainak összehasonlító vizsgálata 137
Növénytani Szakülések 151
Egyéb rendezvények beszámolói 157

Ára: 130 Ft
Előfizetési ára egy évre: 260 Ft

INDEX

KOLTAY, A.: Professor Imre Máthé is 80 year old 1
BARTHA, D.—GENCSI, Z.: The vegetation of Kaszonyi-hill at Barabás in Hungary 5
LESS, N.—HORVÁTH, F.—LENDVAI, G.—MATUS, G.: The vegetation of Hór valley and its surroundings (southern Bükk Mts., Hungary) 21
SURÁNYI, D.: Natural objects in the surrounding of Cegléd (Hungary) 29
NAGY-TÓTH, F.—RÓBERT, E.: Occurance of algae in a bog near Somlyó-Csehi in Transylvania 35
SCHMIDT, A.—VÍZKELETI, É.—MÁTYÁS, K.—KISS, K. T.: Records of Dicloster acuatus Jao, Wei et Hu (Chlorococcales) in Hungary 55
VÍZKELETI, É.—KISS, B.: An algological study of the Kis-Balaton Protecting Water Basin System, Stage I (Lake Hidvégi) between 1985—1988 67
ÁCS, É.—BUCKÓ, K.—LAKATOS, GY.: Comparative algological study of the reed-periphyton in Lake Velencei and Lake Fertő 95
SZEKERES, F.: The development of Apera spica-venti L. (P. B.) 113
VEISZ, O.: The frost resistance of wheat 127
VETTER, J.—SEREGÉLYESNÉ CSOMÓS, Á.—NAGY, G.: Comparative study of isoflavonoids of oestrogenic effect in Trifolium genus 137

Előfizethető és példányonként megvásárolható
az Akadémiai Kiadó *Stúdium* (1368 Budapest, Váci utca 22., tel.: 118-5881) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 138-2440) könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 260,—Ft

50 180 260

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

MTA KÖNYVTÁRI KÖNYVTÁR FOLYÓIRAT GYŰJTEMÉNY

Szerkeszti—Redigit
ZSOLDOS FERENC

1992 JUL 09

Kötet—Tomus
78

Füzet—Fasciculi
3–4

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1991

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:

Dános Béla, Isépy István, Láng Edit, Maróti Mihály,

Priszter Szaniszló, Szujkóné Lacza Júlia, Vágújfalvi Dezső

Intézőbizottsági tagok (a fentieken kívül):

Fridvalszky Lóránt, Horánszky András, Kárpáti István,

Petri Gizella

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, 6701 Szeged, Egyetem u. 2., illetve Zsoldos Ferenc, JATE Növényélettani Tanszék, 6701 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 idegen nyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (20—25 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: Reisenauer, H. M. 1978: Absorption and utilization of ammonium nitrogen by plants. — In: Nitrogen in the environment (D. R. Nielsen and J. G. McDonald, 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 rövid kivonat. Ezt az idegen nyelvű, elsősorban angol (vagy német, orosz stb.) összefoglalót, melynek terjedelme maximálisan 2 gépelt oldal, elkészítheti a szerző vagy a szerkesztőbizottság fordíttatja le. Az összefoglaló végén helyt kaphat a táblázatok, ábrák aláírásainak, fejléceinek fordítása 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 szakszavak 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

78. kötet 3—4. füzet 1991. (megjelent 1992.)

A CÖNOLÓGIAI SZUKCESSZIÓ REPLIKATÍV ELMÉLETE

NÁDAS TAMÁS—CSÁNYI VILMOS

A cönológiai szukcesszió fogalomkörébe ökológiai rendszerek nem szezonális, direkcionális, kompozicionális és mintázatváltozással kísért tér—idő dimenzióban végbemenő dinamikus változásait soroljuk. Biotikus hatásokat tekintve intakt területek kolinizációját és fejlődését a primer szukcesszió fogalmával jelöljük, míg viharok, tűz, vulkáni kitörés, emberi tevékenység következtében élővilágát elvesztett áreák esetében a szekunder szukcesszió elnevezést használjuk. E folyamat több intuitív elképzelés és matematikai modell segítségével kutatható, ugyanakkor átfogó értelmezéséhez, elsősorban a behatárolt megfigyelési lehetőségek miatt, nem rendelkezünk megfelelő eszközökkel. Az utóbbi évtizedben CSÁNYI (1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1988, 1989) kidolgozta a replikatív evolúció elméletét, mely az evolúcióra képes komponens rendszerek fejlődésének általános vonásait kutatja. Bár a szukcessziós folyamatok ökológiai időintervallumban végbemenő történések, véleményünk szerint a replikatív teória megfelelő keretet nyújthat leírásukra. A következőkben bemutatjuk a szukcesszióval kapcsolatos elképzeléseket és a replikatív teóriát, majd ezek alapján megkíséreljük a replikatív elmélet alkalmazását.

I. A szukcessziós folyamatok modellrendszere

Attól függően, hogy a szukcessziós helyettesítések ökogenetikai mechanizmusául belső biotikus folyamatok vagy külső geofizikai, -kémiai erők identifikálhatók, hagyományos az allogén (ökogenetikus), illetve autogén (szüngenetikus) szukcessziós változások distinkciója (BEGON et al. 1986), mindazonáltal számos konkrét esetet tekintve korántsem egyszerű egy ilyen megkülönböztetés, és sokkal valószínűbb, hogy az egyes szukcessziós történéseket mind allogén, mind autogén folyamatok szoros kölcsönhatásban befolyásolják.

így a két típus arányában és időbeli megjelenésében vannak különbségek, azonban az éles szétválasztás mesterséges (FEKETE 1985).

A szukcessziós elméletek hagyományos problémája, hogy a klimax felé fejlődő biotikus hálózat „szuperorganizmusnak" tekinthető-e (CLEMENTS 1928; PHILLIPS 1934), vagy pedig az individualista felfogás az üdvözítő, tehát az egyedi populációk sajátságainak ismerete kielégítő predikciót nyújt-e a közösség dinamikájának leírásában (GLEASON 1926). A problémához szorosan kapcsolódik az egységválasztás kérdése, ami viszont előtérbe helyezi a társulások meghatározásának és osztályozásának módszertani buktatóit. Ugyanakkor egy ilyen probléma puszta felmerülése is megkérdőjelezi a szukcessziós sorok társulás seriesekként való interpretálását, s ennek következtében olyan alapvető kérdésekre sem kaphatunk kielégítő választ, mint a szukcessziós seriesek determinisztikus, indeterminisztikus vagy sztochasztikus volta, ezek konvergenciája vagy divergenciája. Az egységválasztás szélsőséges esetei a társulások látszólag egzakt meghatározása (SOÓ 1965), másrészről a szemmel láthatóan aluldefiniált közösségekkel való manipuláció, ami ugyan a valósághoz közelebb állhat, mindazonáltal megkérdőjelezi az ilyen egységekkel végrehajtott statisztikai tesztek értékét (van HULST 1979b). Ezek alapján nagyon is élő kérdésnek tűnik, hogy vajon kialakulnak-e, és ha igen, milyen sajátságokkal és dinamikával jellemezhető, szupraindividuális, vagy sokkal inkább populációk feletti egységek az ökológiai rendszerekben.

A szukcesszió verbális modellrendszere (CONNEL és SLATYER 1977) sem használható univerzálisan, mert alternatív modelljei, a facilitációs, az inhibíciós és a tolerancia modellek egy-egy szélsőséges esetet képviselnek. A facilitációs modell szerint, mely eredete CLEMENTS munkásságában gyökerezik, egy adott fázist képviselő fajok úgy módosítják környezetüket, hogy az számukra egyre kedvezőtlenebb, míg a következő fázis komponensei számára egyre alkalmasabb lesz. A facilitációs fejlődés klasszikus példájában, az alaszkai morénákon, valamint szubalpin-boreális területeken végbemenő primer szukcesszió során azonosíthatóak bizonyos kulcsfolyamatok, mint többek között a talaj nitrogéntartalmának növekedése, savasodása, az egyes területeken kialakuló vízakkumulálódás és az ezt kísérő oxigénhiány, amelyek nyilvánvalóan bizonyos fajok vagy társulások megjelenésének kísérői, és alapvetően meghatározzák a vegetáció változásának irányát (COOPER 1939; CROCKER és MAJOR 1955; MACDONALD 1987). Egyes esetekben a facilitációs lépés topográfiai pontokhoz, bizonyos fajok megjelenésével kialakuló nukleációs centrumokhoz kötődik (YARRANTON és MORRISON 1974). Térbeli pozitív asszociáltság bizonyos fajok között gyakran létrejön oly módon, hogy az egyik komponens a másik

számára kedvező miliőt teremt a szélsőséges viszonyok mérséklődése (YEATON 1978; NIERING et al. 1963; LAWTON 1978), a talajviszonyok edafikátorok által történő meghatározása (CHALLINOR 1961; ÖNER és OFLAS 1977), mohatakaró kialakulása (KREIZER et al. 1985), speciális avartakaró felhalmozódása (SYDES és GRIME 1981), akár a diszpergált termések fixálása (ONYEKWELU 1972; TURNER 1983) által. Egyes, főként rhizomás fajok években mérhető életciklust mutatnak (WATT 1947; KERSHAW 1960; ANDERSON 1961; BARCLAY-ESTRUP és GIMMINGHAM 1969), melynek eredményeképpen az egyedeket övező miliő is szabályosan változhat, s így a potenciálisan számba jövő helyettesítő fajok megjelenési valószínűsége is megfelelő törvényszerűségeket mutathat. Amennyiben a kiinduló faj képes ismét gyökeret verni az adott területen, a folyamatosan megújuló vegetáció ciklikus dinamikával jellemezhető (TURKINGTON és HARPER 1979; WOODS 1979; PEDAMASA 1981). A klimax közösség stabilitását sok esetben egy valószínűségi értékekkel leírható kölcsönös helyettesítési folyamat biztosítása (WOODS és WHITTAKER 1981). Mint a példákból látható, egyes növényfajok rendkívül változatos módon képesek a rendelkezésre álló miliőt más fajok számára kedvező környezetté alakítani, és ilyen módon ciklikus vagy direkcionális változást előidézni.

Az inhibíciós modell feltételezi, hogy az éppen egzisztáló populációk más fajok belépését gátolják, mintegy lelassítva a szukcesszió folyamatát, és csak vitalitásuk csökkenésével terjedhetnek el e következő fázis komponensei. A tolerancia modell szerint abban, hogy melyek a végső perzisztáló fajok, hosszabb életciklusuk, specializáltságuk, a szűkösebb források jobb kiaknázása a döntő, míg a fajok egymásra hatása a helyettesítés szempontjából indifferens. Mindazonáltal kérdéses, hogy az inhibíciós és tolerancia modell gyakorlatban tesztelhető-e külön-külön (PICKETT et al. 1987). A konkrét terepvizsgálatok azt a benyomást keltik, hogy az inhibíciós és a toleranciaviszonyok elsősorban főként a szekunder szukcessziós sorok kialakulásában játszanak jelentős szerepet, ahol az eredeti vegetáció destrukciója következtében szélsőséges hő- és nedvességviszonyok uralkodnak, és a túléléshez döntő az ezzel szembeni tolerancia, a gyors megjelenés és kedvező életciklus, továbbá az egyes fajok és társulások megjelenési sorrendjét allelopatikus hatások bonyolíthatják (BOOTH 1941; KEEVER 1950; HIKO-ICHI OKA 1984; HUMPHREY 1984; FORSTER 1985).

A szukcessziós folyamatokról kapható képet tovább bonyolítja, hogy a harmadik verbális modell kulcsfogalmát meglehetősen eltérő esetben is alkalmazzák (PICKET et al. 1987). A tolerancia aktív mechanizmusa az alacsonyabb forrásszintek elviselésével kapcsolatos, míg a passzív tolerancia fogalma az

élettörténetbeli sajátságokból eredő perzisztenciára utal, mely utóbbi definíció viszont sok közös vonást mutat NOBLE és SLATYER (1980) vitális attribútumaival. A szukcesszió utóbbi leírása elsősorban tartósan zavart vegetációban alkalmazható, ahol a fajok perzisztenciájában döntő a szaporodásuk módja, diszperziós képessége, életciklusuk fázisainak hosszúsága. Mi a továbbiakban a tolerancia fogalmát a szűkös források vagy kedvezőtlenebb környezeti feltételek elviselése kapcsán használjuk, míg ha a túlélés a növény életciklusával, kitartási módjával, diszperziójával vagy egyéb hasonló tulajdonságával függ össze, vitális sajátságokról beszélünk.

A szukcessziós folyamatos sztochasztikus modellezésére meglehetősen közkedvelt a Markov-láncok elméletének alkalmazása, amely segítségével az előbb bemutatott verbális modellek is kezelhetőek, ugyanakkor kétségesnek tűnik, hogy a vizsgálat tárgya eleget tesz-e a matematikai konstrukció használatához szükséges követelményeknek (HORN 1976, 1981; van HULST 1979b; HOBBS és LEGG 1983; LIPPE et al. 1985). A szukcessziós elképzelések és ezek matematikai modellezésének kapcsolatát tekinti át van HULST (1979a,b, 1980) cikksorozatában, azonban elegáns matematikai konstrukcióinak gyakorlatban történő alkalmazása még gyermekcipőben jár (FEKETE 1985).

II. Az evolúció replikatív elmélete

Az evolúció replikatív elméletének bemutatása során elengedhetetlen néhány alapfogalom tisztázása. Entitásoknak nevezzük azokat a létezőket, melyek valamilyen leírás alapján más létezőktől elkülöníthetőek, valamint rendszernek általában olyan entitást tekintünk, amelyben részentitásokat, azaz komponensek véges halmazát találjuk, és e halmaz a komponensek kölcsönhatásai alapján más hasonló halmazoktól megkülönböztethető. A rendszer komponensei között kialakuló kölcsönhatások összességét tekintjük a rendszer organizációjának. A biológiai rendszerek entitásai véleményünk szerint főként replikatív organizációjuk alapján különíthetők el (CSÁNYI 1988, 1989).

A biológiai entitások hierarchikus rendszert alkotnak, melynek szerveződési szintjeit a molekuláris, sejtes, organizmikus, ökológiai és szociális rendszerek alkotják, melyek legáltalánosabb tulajdonsága, hogy komponenseik folyamatosan keletkeznek és bomlanak, és e komponensek keletkezését a rendszeren folyamatosan átáramló energia teszi lehetővé. A komponensek leírását az építőelemek elrendeződése alapján strukturális információnak tekintjük. Ha egy rendszer komponensei egymás keletkezési és fennmaradási valószínűségét nem befolyásolják, evolúciós 0-rendszerről beszélünk. Ebben az esetben

a komponensek mennyiségi és minőségi sajátságait, a fizikai és kémiai paraméterek determinálják, a rendszer strukturális információja teljes egészében paraméteres információ, ami természetesen nem azt jelenti, hogy a komponensek sajátságait nem alakítanák az őket felépítő alsóbb szerveződési szintek törvényszerűségei (CSÁNYI 1988).

Mivel bármely komponensrendszer véges anyag- és energiaforrásból táplálkozik, a rendszer komponensei idővel nem egymástól független valószínűséggel fognak keletkezni. A komponensek azon sajátságát, hogy egymás keletkezési valószínűségét befolyásolni képesek, funkciónak nevezzük, továbbá a funkciók alapját képező kölcsönhatások leírását tekintjük funkcionális információnak. Egy folyamatos energiaáramban álló O-rendszerben a funkcionális információtartalom idővel fokozatosan növekszik, aminek következtében a rendszer strukturális és abundanciális változói egyre kevésbé írhatók le a külső paraméterek függvényében. A funkcionális információ csak az adott rendszeren belül értelmezhető. A bioszociális rendszerek komponensei köztudottan számos módon képesek egymás keletkezési valószínűségét befolyásolni, így számos funkcióval találkozhatunk.

Jellemző a biológiai rendszerekre, hogy komponenseik funkciói zárt organizációs hálózatot alkothatnak, mely hálózatok jellegzetes tulajdonsága a komponensek folyamatos megújulása, ami egyben a teljes rendszer megújulását is eredményezi. Kimutatható, hogy a megújítási folyamatok organizációs szempontból másolási, replikációs folyamatnak tekinthetők, ezért a rendszer időbeli megújulását időbeli replikációnak nevezzük (CSÁNYI 1989). Emiatt az összes funkció legfontosabbika a replikatív funkció, melyet hordozó komponens vagy komponensek csoportja képes saját keletkezési valószínűségét megnövelni a rendszerben. Replikációnak egy olyan folyamatot tartunk, melyben egy konstruktor, amely tartalmazza a szükséges strukturális információt, előállít egy adott terméket. Ha a konstruktor hordozza a saját előállításához szükséges információt és képes saját magához hasonló termékeket előállítani, ez esetben önreplikációról beszélünk. A rendszer komponenseihez tartozó replikatív kölcsönhatások leírását tekintjük a replikatív információnak.

A rendszer fejlődése során a komponens előállító folyamatok növekvő hatékonysággal produkálják ugyanazt a komponens hálózatot és organizációt. A rendszer replikációs hűsége kezdetben alacsony. Az evolúció ezen szakasza a nem identikus replikáció fázisa. A rendszer identitását a komponensek mennyiségével és minőségével jellemezhetjük. Későbbiekben a rendszer fokozatosan, de aszimptotikusan közelíti az identikus replikáció fázisát. A folyamat során a rendszerben egyes komponensek között funkcionális differenciálódás

alakul ki, együtt replikálódó közösségek jelennek meg, melyeket szuperciklusoknak nevezünk. Egy replikatív információ szempontjából zárt, legalább egy komponens-előállító ciklussal rendelkező, és minimum egy energia által gerjeszthető komponenst tartalmazó alrendszert autogenetikus rendszer-prekurzornak nevezünk, amely hatására a rendszer organizációja fokozatosan növekszik az autogenezis folyamata során (CSÁNYI és KAMPIS 1984, 1985). Az identikus replikáció szakasza felé közelítő, replikatív organizációjú rendszerben a replikatív ciklusok összehangolódása fokozatosan növekszik, mely folyamatot a replikatív információ konvergenciájának nevezzük. Az autogenezis produktuma olyan replikatív egység, amely, mint entitás, új evolúciós O-rendszer komponensét alkothatja, s amely rendszer hasonló evolúciós történetet futhat be. A replikatív evolúciós modell részletesebb kifejtését lásd CSÁNYI-nál (1988, 1989).

III. A szukcesszió replikatív teóriája

A replikatív modell, mint már a bevezetőben hangsúlyoztuk, eredeti formájában bioszociális rendszerek evolúciójának leírására szolgál, ugyanakkor a szukcesszió folyamán egy bizonyos mértékben preadaptált komponens halmaz alakul társulássá. Mindazonáltal természetesen e halmaz bármely komponense rendelkezhet olyan, már az evolúció során kialakult replikatív funkcióval, mely a közösség későbbi fejlődését többé-kevésbé befolyásolhatja, és emellett, megjelenhetnek in situ, az adott speciális rendszert jellemző ökológiai jellegű funkciók. Véleményünk szerint a szukcessziós folyamatok során egy részben már determinált hálózat regenerációja párhuzamosan megy végbe egy ökológiai jellegű autogenetikus folyamattal. Mindezek figyelembevételével érdemes megvizsgálni, hogy a replikatív elmélet miképpen alkalmazható a szukcesszió facilitációs, inhibíciós, tolerancia, valamint a vitális sajátságokkal operáló modelljei mellett, illetve ezek helyett.

Megállapíthatjuk, hogy a primer szukcessziós folyamatok színhelyei, és az ott megtelepülő élővilág, jó közelítéssel megfelelnek az ökológiai O-rendszer fogalmának, amit az evolúciós O-rendszerrel analóg módon határozhatunk meg. A kezdeti kompozíciót, természetesen a diszperziós viszonyokon és az egyes fajok vitális sajátságain túlmenően jelentős mértékben a rendszer paraméterei (hőmérsékleti és fényviszonyok, nedvesség, anyakőzet stb.) határozzák meg, tehát a rendszer kezdetben szinte kizárólagosan paraméteres információt tartalmaz. Láthattuk, hogy egy ilyen viszonyok között startoló series fejlődése az esetek jelentős részében jól leírható a szukcesszió fa-

cilitációs modelljével. Ugyanakkor véleményünk szerint nem egyszerűen arról van szó, hogy egy A komponens saját maga számára kedvezőtlenebbé és egy B komponens számára kedvezőbbé teszi a környezeti feltételeket, hanem egy nagyon összetett feltételrendszer felhalmozódásáról. A lépcsőzetesen kialakuló feltételrendszer lépcsőnként újabb komponenseket választ ki a potens komponensek, vagyis az adott területen a klimatikus viszonyok által megengedett kereten belül egyáltalán számba jövő fajok halmazából. Minden egyes újabb facilitációs lépcső, a megelőzőhöz gyakran hozzáadódva, újabb kényszert gyakorol a komponensek halmazára, egyes komponensek eliminálódnak, mások ekkor jelenhetnek meg. Véleményünk szerint egy-egy ilyen lépcső minden tekintetben megfelel a már előzőekben bemutatott funkció, illetve replikatív funkció fogalmának, és miután a rendszer komponenseinek függvényében kialakuló feltételrendszer jelentős mértékben additív, a rendszer funkcionális és replikatív információ tartalmának növekedését okozza. Eszerint egy később megjelenő komponens replikálódásához egyre nagyobb mennyiségű, más komponensek függvényében megjelenő feltétel szükséges. Konkrétan ezek a lépések: talajfejlődési folyamatok, humidabb mikrokörnyezet kialakulása, avartakaró megjelenése, mohatakaró vagy egyéb komponensek által biztosított microsite-ok, speciális fényviszonyok kialakulása. Figyelemre méltók azok a közös vonások, ahogyan CSÁNYI (1979) általánosan definiálja a funkció fogalmát és a funkcionális információ felhalmozódását evolúciós rendszerekben, és amilyen módon van HULST (1979a) reakcióérzékeny modelljében meghatározza egy valószínűségi változóval egy adott faj hatását egy másik gyakoriságára vonatkozóan, az előbbi milió módosító hatása által, és ennek a kapcsolatnak a történeti, kumulatív sajátosságát hangsúlyozza.

Láthattuk, hogy az inhibíciós és a tolerancia viszonyok, kompetíció nagyrészt a szekunder szukcessziós folyamatok során játszanak jelentős szerepet, vagyis amikor valamilyen destrukciós folyamat károsít egy intakt társulást. Ekkor egy vagy több funkcionális lépcsőt eltávolítunk a rendszerből, vagyis replikatív információ tartalmát csökkentjük, ugyanakkor az új biotikus közösség fejlődése korántsem egy 0-rendszerből veszi kezdetét. Az alacsonyabb organizációjú állapot igénytelenebb és opportunista, kozmopolita elemeknek kedvez, melyek nem képezhetik az adott területen egyébként kialakuló organizáció szerves részét (VEBLEN et al. 1980). Ezt az állítást az is alátámasztani látszik, hogy az allelopatikusan ható fajok gyakran saját későbbi megújulásukat is gátolják, vagyis nincsenek hosszabb egzisztenciára berendezkedve, eltekintve a szélsőségesen arid klimatikus viszonyokkal jellemezhető területektől (FRIEDMAN et al. 1977). A kezdetben nehezen követhető kompetíciós vi-

szonyokat gyakran követi facilitációs lépcső, vagyis az organizáció regenerálódása. Mivel a funkcionális organizáció jelentős része az adott helyen specifikusan alakul ki, a regeneráció során várhatóan többé-kevésbé új típusú hálózat formálódhat.

Mindezek figyelembevételével, véleményünk szerint új megközelítésbe helyezhető a facilitációs, inhibíciós és tolerancia modellek egymáshoz való viszonya, melyek a leírtak alapján nem kontra használhatók egymással szemben, de nem is ezek egyszerű kombinációja szolgálja a helyes megközelítést, hanem a replikatív modell egy-egy elemét reprezentálják, a replikatív elmélet teremti meg közöttük a kapcsolatot. Érdemes átgondolni, hogy az inhibíciós és facilitációs esetek kizárólag a helyettesítő vegetáció szemszögéből értelmezhetőek, valójában mindkét esetben új milió alakul, ami egyes fajoknak kedvező, másoknak kedvezőtlen lehet. Egyes **Rhus** fajok közismerten allelopatikus inhibícióval gátolják a lágyszárú vegetációt, ugyanakkor ez a hatás a fás társulás kialakulására rendkívül kedvező lehet (PETRANKA és McPHERSON 1983). Tolerancia rangsor ugyanakkor, véleményünk szerint, csakis állandó miliőben állítható fel, vagyis csakis ebben az esetben lehetne univerzálisan használható a tolerancia modell. Ezek alapján sokkal helyesebbnek tűnik a replikatív felfogás alkalmazása, mely alapján a szukcesszió során az egyes elemek által kialakított újabb milió más és más tolerancia rangsort indukál, miközben újabb és újabb funkcionális kapcsolatok alakulnak ki. A folyamatban részt vevő komponensek és funkciók közös szelekcióban vesznek részt, melynek eredménye egyre stabilabb, önmagát fokozódó hűséggel újraépítő organizáció alakulása.

Véleményünk szerint a vitális sajátságokkal operáló modell is szervesen beépülhet a replikatív elmélet keretébe. A szukcessziós folyamatok során a rendszer replikatív információ tartalma fokozatosan növekszik, minél később jelenik meg egy adott komponens, várhatóan annál több funkcionális kapcsolatot igényel fennmaradásához. Így viszont ezen sajátsága célszerűen társulhat gyenge diszperziós képességgel, hosszú életciklussal, hiszen az adott területeken a hosszú távú jelenléte idővel biztosított lesz, ugyanakkor az ilyen kapcsolatokat nem igénylő, sőt, nem is toleráló növények gyors diszperziós képességgel, gyors életciklussal használják ki az organizáció pillanatnyi hiányát. Egy adott területen jellemző komponens halmaz ily módon kapcsolt tulajdonságokkal rendelkező fajokat tartalmazhat, valamint az is várható, hogy amennyiben a facilitációs lépések nem esszenciálisak, vagyis az adott életfeltételek már léteznek, a szukcesszió fenomenologikus menete bizonyos mértékben akkor is hasonló lehet.

A replikatív információ felhalmozódásának bemutatott módja, párhuzamosan a szukcesszionális seriesek megjelenésével, természetesen direkcionális jellegű, és az egyes fajok közötti stabil koegzisztencia akkor várható, ha az általuk hordozott replikatív funkciók ciklikus hálózattá zárulnak. Ennek a követelménynek a ciklikus szukcesszionális folyamatok, ahol az időben periodikusan megújuló közösség elemei között találunk funkcionális kapcsolatokat, gyakran megfelelnek, de a topográfiai térben elkülönülő mozaikos mintázatok stabil szerveződése is sokszor a mozaik elemein belül vagy azok között létrejövő funkcionális organizációnak köszönhető (WHITTAKER 1979; BELSKY 1986), mindazonáltal természetesen az esetek többségében nem térben vagy időben jelölhető ki egy replikatív hálózat határa. A funkcionális hálózatok egyik, igen fontos elemét alkotják a fokozatosan záruló anyag- és energiaciklusok (ODUM 1969). Bár jelen munkánk a vegetáció organizációját vizsgálja, természetesen az állatvilág egyes komponensei is lényeges funkciókkal rendelkezhetnek, konkrétan a növényi kompozíció stabilitásában is (SMITH és GOODMAN 1987). A funkcionális kapcsolat esetenként, ahogyan ez egy egyre bonyolultabb replikatív rendszerben várható is, nem egyes komponensek között jön létre, hanem az egységes társulás jelenlétének eredményeképpen. Ilyen példa, amikor ugyanazon a területen egy xerofrekvens társulás szárazabb, míg egy mezofrekvens társulás nedvesebb miliőt hoz létre, mindkettő ezzel saját megújulását segítve elő (VENO 1976).

A már ismert ciklusok és hálózatok várhatóan csak kisebb részei a ténylegesen létezőknek, és kimutatásuk, a tesztelésükre alkalmas statisztikai módszerek kidolgozása alapvető fontosságú lehet az ökoszisztéma szerkezetének megismerésében. Az első lépés egy önmagát folyamatosan újratermelő eloszlás szukcessziós folyamatokra vonatkozó matematikai modellezése felé megtörtént (ACEVEDO 1981). Mindazonáltal a kutatási módszerek, véleményünk szerint túlzott mértékben a környezeti paraméterek finom mintázatának mint indikandum jelenség felderítésére irányulnak, és kevéssé érzékelik, hogy mindezek bizonyos komponensek működésének eredményei, s maga a kölcsönös feltételrendszer képezi a rendszer organizációját (GREIG-SMITH 1979). A vizsgálatok fontos része lenne a hálózatok identitásának vizsgálata, mely a természetes társulások esetében valószínűleg csak statisztikai változókkal jellemezhető, valamint az a kérdés, hogy az adott hálózat milyen identitással replikálódik.

A funkcionális és replikatív organizációra vonatkozó vizsgálatok egzakt választ adhatnának arra a klasszikus kérdésre, hogy egy társulás, illetve társulások seriese szuperorganizmus, vagy pedig egyszerűen populációk vagy fajok halmaza. Első lépés — az adott területen klimatikus szempontokat fi-

gyelembe véve — egy komponens halmaz kimutatása. Az azt alkotó fajok egy része várhatóan egyedi stratégiát folytat, nem része egy magasabb organizációnak, tehát egy evolúciós és ökológiai O-rendszer része, ugyanakkor bizonyos elemek között viszont funkcionális kapcsolat identifikálható, mint térben, mint időben, melyek az egyedi szerveződési szintre vissza nem vezethetőek, s az ezt hordozó komponensek közös létezésének feltétele. Véleményünk szerint az ilyen módon fokozatosan kialakuló, laza, és pillanatnyilag meglehetősen tökéletlenül replikálódó hálózatok az ökoszisztéma valódi szupraindividuális egységei. Ezek alapján viszont, bár egy szukcessziós rendszer komponens szinten kétségtelenül korlátozott variabilitású, pontos öröklődésű szelekciós rendszernek tekinthető MAYNARD SMITH (1987) definíciója alapján, a belőlük kialakuló szupraindividuális egységek a korlátlan variabilitású, pontatlanul öröklődő szelekciós egységek közé sorolhatók, és valószínűleg rajtuk tanulmányozhatóak legjobban egy evolúciós rendszer kialakulásának gyökerei. A megjelenő funkciók egy része evolúciós eredetű, más csoportja, ahogy a jelen munkában is hangsúlyoztuk, az adott területen kialakuló speciális, ökológiai jellegű organizációt alkot. Az ökológiai hálózatok időben történő replikációja a fentiek alapján meglehetősen gyakran végbemehet, ugyanakkor a funkcionális kapcsolatok valószínűleg a térbeli elterjedést is meghatározzák és lehetővé teszik (pl. BILLINGS és MOONEY 1959; YARRANTON és MORRISON 1974). A rendszer komponensei nem azonos súllyal szerepelnek a funkcionális hálózat kialakításában, egyesek autogenetikus rendszer prekurzorként organizálják a rendszer egyéb komponenseit.

Összefoglalás

A szukcesszió facilitációs, inhibíciós és tolerancia modelljei, valamint a populációs sajátságokkal operáló elképzelések nem teszik lehetővé a szukcessziós folyamatok egységes értelmezését. A különböző szukcessziós történések vizsgálata során arra a megállapításra jutottunk, hogy a replikatív teória segítségével egységes keretbe illeszthetőek eddigi ismereteink. A primer szukcesszió során egyes komponensek között funkcionális hálózatok alakulhatnak ki, amelyek a rendszerben replikatív egységek kialakulásához vezethetnek. A szekunder szukcessziót megelőző destrukció részben károsítja a kialakult organizációt, ami elsősorban a funkcionális kapcsolatokban részt nem vevő fajoknak kedvez. Az ökoszisztémában kialakuló szupraindividuális replikatív hálózatok meglehetősen lazák, replikatív fidelitásuk alacsony, és számos komponens a hálózatoktól függetlenül egy evolúciós és ökológiai O-rendszer eleme.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetünket kifejezni Dr. FEKETE GÁBOR professzornak értékes kritikai észrevételeiért, valamint SZÉLL MARIANNE-nak nélkülözhetetlen gyakorlati segítségéért.

IRODALOM — LITERATURE

ACEVEDO, M. F. L. 1981: On Horn's markovian model of forest dynamics with particular reference to tropical forests. — Theor. population Biol., 19: 230—250.

ANDERSON, D. J. 1961: The structure of some upland plant communities in Caenarvonshire. II. The pattern shown by Pteridium aquilinum. — J. Ecol., 49: 369—377.

BARCLAI-ESTRUP—GIMMINGHAM, C. H. 1969: The description and interpretation of cyclical processes in a heath community I. Vegetational change in a relation to the Calluna Cycle. — J. Ecol., 57: 737—758.

BAZZAZ, F. A. 1968: Succession on abandoned fields in the Snawnee Hills. — Ecology 49: 924—936.

BEGON, M.—HARPER, J. L.—TOWNSEND, C. R. 1986: Ecology. — Blackwell Sci. Publ. Oxford.

BELSKY, A. J. 1986 : Population and community processes in a mosaic grassland in the Serengety. — J. Ecol., 74: 841—856.

BILLINGS, W. D.—MOONEY, H. A. 1959 : An apparent frost hummock-sorted polygon cycle in the alpine tundra in Wyoming. — Ecology 40: 16—20.

BOOTH, W. E. 1941: Revegetation of abandoned fields in Kansas and Oklahoma. — Amer. J. Bot., 28: 415—422.

CHALLINOR, D. 1961: Alteration of surface soil characteristic by four tree species. — Ecology 49: 286—290.

CLEMENTS, F. E. 1928: Plant succession and indicators. — The H. W. Wilson Company, New York.

CONNEL, J. H.—SLATYER, R. O. 1977: Mechanism of succession in natural communities and their role in community stability and organization. — Am. Nat., 111: 1119—1144.

COOPER, W. S. 1939: A fourth expedition to Glacier Bay, Alaska. — Ecology 20: 130—155.

CROCKER, R. L.—MAJOR J. 1955: Soik development in relation to vegetation and surface age at Glacier Bay, Alaska. — Ecology 43: 427—428.

CSÁNYI V. 1978: Az evolúció általános elmélete. — Fizikai Szemle 28: 401—443.

CSÁNYI V. 1979: Az evolúció általános elmélete. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

CSÁNYI, V. 1980: The general theory of evolution. — Acta Biol. Acad. Sci., 31: 409—434.

CSÁNYI, V. 1981: General Theory of evolution. — Soc. Gen. Syst. Res., 6: 73—95.

CSÁNYI, V. 1982: General theory of evolution. — Publ. House of the Hung. Acad. Sci., Budapest.

CSÁNYI V. 1988: Evolúciós rendszerek. — Gondolat.

CSÁNYI, V. 1989: Evolutionary Systems and Society: a general theory. — Duke University Press, Durham.

CSÁNYI V.—KAMPIS Gy. 1984: Autogenezis: önszervező rendszerek evolúciója. — Biológia 32: 3—23.

CSÁNYI, V.—KAMPIS, Gy. 1985: Autogenesis: the evolution of replicative systems. — J. Theor. Biol., 114: 303—321.

FEKETE G. 1985: A terresztris vegetáció szukcessziója: Elméletek, modellek, valóság. — Biológiai Tanulmányok 12: 31—63.

FORSTER, D. R. 1985: Vegetation development following fire in Picea mariana (black spruce) — Pleurozium forest of South-Eastern Labrador, Canada. — J. Ecol., 73: 517—535.

FRIEDMAN, J.—ORSHAN, G.—ZIEGER-CFIR, Y. 1977: Supression of annuals by Artemisia. — J. Ecol., 65: 427—430.

GLEASON, H. A. 1926: The individualistic concept of the plant association. — Torrey Bot. Club Bull., 53: 7—26.

GREIG-SMITH, P. 1979: Pattern in vegetation. — J. Ecol., 67: 755—779.

HIKO-ICHI, O. 1984: Secondary succession of weed communities in lowland habitats of taiwan in relation to the introduction of wild rice (Oryza perennis) populations. — Vegetatio 56: 177—187.

HOBBS, R. J.—LEGG, C. J. 1983: Markov models and initial floristic composition in heathland vegetation dinamics. — Vegetatio 56: 31—43.
HORN, H. S. 1976: Succession. — In: Theoretical Ecology (MAY, R. M., ed.), 187—204. Blackwell Scientific Publ., Oxford.
HORN, H. S. 1981: Succession. — In: Theoretical Ecology (MAY, R. M., ed.), 253—171. Blackwell Scientific Publ., Oxford.
van HULST, R. 1979a: The dynamics of vegetation: succession in model communities. — Vegetatio 39: 85—96.
van HULST, R. 1979b: On the dynamics of vegetation: Markov chains as models of succession. — Vegetatio 40: 3—14.
van HULST, R. 1980: Vegetation dynamics or ecosystem dynamics: dynamic sufficiency in succession theory. — Vegetatio 43: 147—151.
HUMPHREY, L. D. 1984: Patterns and mechanism of plant succession after fire on Artemisia-grass sites in Southeastern Idaho. — Vegetatio 57: 91—101.
KEEVER, C. 1950: Causes of succession on old field on the Piedmont, North Carolina. — Ecol. Monogr., 20: 229—250.
KERSAW, K. A. 1960: Cyclic and pattern phenomena exhibited by Alchemilla alpina. — J. Ecol., 47: 31—53.
KREIZER, P. J.—van TOOREN, B. F.—DURING, H. J. 1985: Effects of bryophites on seedling emergence and establishment of short-lived forbs in chalk grassland. — J. Ecol., 73: 493—505.
LAWTON, R. M. 1978: Dynamic ecology of Zambian vegetation. — J. Ecol., 66: 182—198.
LIPPE, E.—DE SMIT, J. T.—GLENN-LEWIN, D. C. 1985: Markov models and succession: A test from a heathland in the Nederlands. — J. Ecol., 73: 775—791.
MACDONALD, G. M. 1987: Postglacial development of the subalpine — boreal transition forest of western Canada. — J. Ecol., 75: 303—320.
MAYNARD SMITH, J. 1987: How to model evolution. — In: The latest on the best. Essays on evolution and optimality (J. DUPRE, ed.), 119—131. The MIT Press, Cambridge, MA.
NIERING, W. A.—WHITTAKER, R. H.—LOWE, C. H. 1963: The saguaro: a population in relation to the environment. — Science 142: 15—23.
NOBLE, I. R.—SLATYER, R. O. 1980: The use of vital attributes to predict successional changes in plant communities subject to recurrent disturbances. — Vegetatio 43: 5—21.
ODUM, E. P. 1969: The strategy of ecosystem development. — Science 164: 262—270.
ONYEKWELU, S. S. C. 1972: The vegetation of dune slacks at Newborough Warren. II. Pattern of Carex serotina, Leontodon taraxacoides and Salix repens. — J. Ecol., 60: 899—905.
ÖNER, M.—OFLAS, S. 1977: Plant succession on the Kula Volcano in Turkey. — Vegetatio 34: 55—62.
PEMADASA, M. A. 1981: Cyclic change and pattern in an Arthrocnemum community in Sry Lanka. — J. Ecol., 69: 565—575.
PETRANKA, J. M.—McPHERSON, J. K. 1979: The role of Rhus copallina in the dynamics of the forest-prairie ecotone in North-Central Oklahoma. — Ecology 60: 956—966.
PHILLIPS, J. 1934: Succession, development, the climax, and the complex organism an analysis of conceps. Part I. — J. Ecol., 22: 554—571.
PICKETT, S. T.—COLLINS, S. L.—ARMESTO, J. J. 1987: Models, mechanism and pathways of Succession. — Bot. Rev., 53: 335—371.
SMITH, T. M.—GOODMAN, P. S. 1987: Successional dinamics in an Acacia nilotica — Euclea divinorum savannah in Southern Africa. — J. Ecol., 75: 603—610.
SOÓ, R. 1965: Növényföldrajz. — Tankönyvkiadó, Budapest.
SYDES, C.—GRIME, J. P. 1981: Effects of tree leaf litter on herbaceous vegetation in decidious woodland. I. Field investigation; II. An experimental investigation. — J. Ecol., 69: 237—263.
TURKINGTON, R.—HARPER, J. L. 1979: The growth, distribution and neighbour relationships of Trifolium repens in a permanent pasture. I. Ordination, pattern, and contact. — J. Ecol., 67: 201—219.
TURNER, T. 1983: Facilitation as a successional mechanism in a rocky intertidal community. — Am. Nat., 121: 729—738.
VEBLEN, T. T.—SCHLEGAL, F. M.—ESCOBAR, B. R. 1980: Structure and dynamics of old — growth Notofagus forest in the Valdivian Andes, Chile. J. Ecol., 68: 1—33.

VENO, P. A. 1976: Successional relationship of five Florida plant communities. — Ecology 57: 498—508.
WATT, A. S. 1947: Pattern and process in the plant community. — J. Ecol., 35: 1—22.
WHITTAKER, R. H.—GILBERT, L. E.—CONNEL, J. H. 1979: Analysis of two-phase pattern in a mesquite grassland Texas. — J. Ecol., 67: 935—953.
WOODS, K. D. 1979: Reciprocal replacement and the maintaince of codominance in a beech-maple forest. — Oikos 33: 31—39.
WOODS, K. D.—WHITTAKER, R. H. 1981: Canopy-understory interaction and the intarnal dynamics of mature hardwood and hemlock-hardwood forests. — In: Forest succession (WEST, D. C.—SHUGART, H. H.—BOTKIN, D. B. eds); Springer Verlag, New York.
YARRANTON, G. A.—MORRISON, R. G. 1974: Dynamics of primary succession. — J. Ecol., 62: 412—428.
YETON, R. I. 1978: A cyclical relationship between Laurea tridentata and Opuntia leptocaulis in the nothern Chihuahuan Deserts. — J. Ecol., 66: 651—656.

THE REPLICATIVE THEORY OF ECOLOGICAL SUCCESSION

T. Nádas—V. Csányi

There is no generally accepted, unified model of succession. For describing substitutional processes various partial models based on facilitation, inhibition, tolerance and also on other traits of the population like vitality, dispersion and life cycles have been worked out, but their general validity can be questioned.

In our opinion the replicative component system theory can embody all partial models and provide an unified treatment for the successional processes. There are three major characteristics of the replicative model, notably the kind and quantity of the components of a system, the kind of the various processes among the components, and the organization of these processes. Living entities are generally considered component systems, and the processes in this system are concerned with the assembly and decomposition of the components. We are able to define one general process which will lead to a definition of function of a general kind. Any special interaction among the components of any living entity is characterized by a change of the probability of existence (survival) or a genesis of either or both oı the parcipating components. The components and processes form a more or less functionally closed network, which is self-producing and self maintaining.

A system of components which has no developed functions and organization is called a zero system. A precondition for starting a self-organizing process in such a system is the presence of a minimal set of components which are able to influence the probability of genesis of each other, that is the member of this set are able to develop functions.

In applying the replicative model to the processes of succession we found several cases, for example the cyclic succession and autogen mosaic patterns, when emergence of replicative functions among the components of a subset of components of an ecosystem can be supported. Usually considerable part of the components exist by individual strategies, that is compose a real ecological zero system, but among some componentst functional relationship can be characterized in the terms of the replicational theory, which can not be deducted from the individual organizational level and are the bases of their mutual existence.

We think ecology needs new studies which aim identification and characterization of various replicative sub-networks within the ecosystem.

(Cím — Address: ELTE Magatartásgenetikai Laboratórium, Evolúciós Csoport, Göd, Jávorka S. u. 14., H-2131, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet 3—4. füzet 1991.

KONGRESSZUSI ROVAT

KÜLÖNFÉLE METSZÉSMÓDOK HATÁSA ALMA-, KÖRTE- ÉS CSERESZNYEFÁK HAJTÁSRENDSZERÉNEK KVANTITATÍV ALAKTANI ÉS SZÖVETTANI BÉLYEGEIRE

TÖMÖSKÖZI MÁRIA — BRUNNER TAMÁS

Bevezetés

Az árutermelő gyümölcstermesztés egyik célja az intenzív, többnyire alacsony termőfelületű — egységnyi területen nagyobb egyedszámú — fákból álló, nagy terméshozamú, minőségileg kiváló gyümölcsöt adó ültetvény kialakítása. Az intenzitásnövelés és törpésítés egyik megoldása a korrelációs gépi gyümölcsfametszés, vagyis a gépi korona- és gyökérmetszés együttes alkalmazása. A korrelációs metszés a legkülönbözőbb gyümölcsfajoknál alkalmazható, mert az eltérő okokra visszavezethető erős növekedést jelentősen mérsékeli és ezzel elősegíti a korai termőrefordulást és a későbbi nagy terméshozamot (BRUNNER és DROBA 1980).

Anyag és módszer

A korrellációs metszés hatására bekövetkezett kvantitatív alaktani és szövettani változásokat alma-, körte- és cseresznyefák egyéves vesszőin, ill. cseresznyénél a többéves ágrészen 1986 óta különböző termőhelyeken vizsgáljuk (TÖMÖSKÖZI és BRUNNER 1990).

1. Az Érd-Elvirai Kísérleti Telepen 1979-ben telepített M 26-alanyú „Gloster" szabadorsó fák metszése (1986. tavasz) utáni vessző mintavétel a koronák csúcsi régiójából 1986 őszén. Kezelések:

1.1. Korrelációs gépi gyümölcsfametszés (kb. 4 m magas fák) 2,20 m magasságra tetejezése + 70 cm mély gyökérmetszés a sorok középvonalától 40-40 m-re (jele: kezelt).

1.2. Lásd előzőt — gyökérmetszés nélkül (jele: kontroll).

1.3. Üzemi kezelés (enyhe ritkítómetszés; jele: szuperkontroll).

2. A Nagymiskolci ÁG-ban 1962-ben telepített birs alanyú „Diel" vajkörte lapított szabad sövény fák metszése (1990. tavasz) utáni vessző mintavétel a koronák csúcsi régiójából 1990 őszén. Kezelések:

2.1. Korrelációs gépi gyümölcsfametszés (kb. 5 m magas fák) 2,50 m-re tetejezése + 70 cm mély gyökérmetszés a sorok középvonalától 70-70 cm-re (jele: kezelt).

2.2. Lásd előzőt — gyökérmetszés nélkül (jele: kontroll).

3. Az Érd-Elvirai Kísérleti Telepen 1971-ben vadcseresznye alanyú „Hedelfingeni" katlan fák metszése (1980. tavasz) utáni mintavétel (1988. nyár) a koronák csúcsi régiójából a kezelés szintjéig. Kezelések:

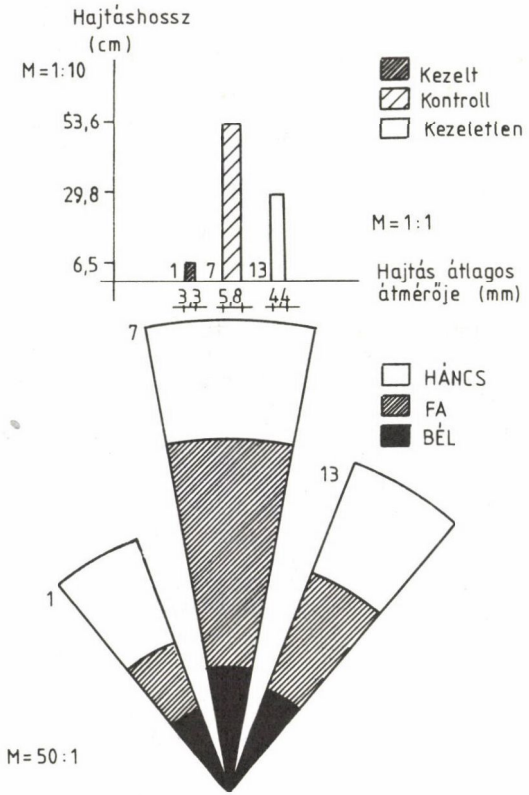
3.1. Korrelációs gépi gyümölcsfametszés, kb. 3,30 m magas fák, 2,40 m-re tetejezése + 70 cm mély gyökérmetszés a sorok középvonalától 60-60 cm-re (jele: kezelt).

3.2. Lásd előzőt — gyökérmetszés nélkül (jele: kontroll).

A mintákon morfológiai és szövettani vizsgálatokat végeztünk. A morfológiai vizsgálatok keretében mértük a vessző és az internódiumok (ill. különböző korú cseresznye-hajtásképlet) hosszát cm-ben, megszámoltuk a nóduszokat és mértük a középső átmérőket mm-ben.

Eredmények és értékelés

Az 1. ábrán „Gloster" almafák egyéves vesszőinek vázlatos alaktani és szövettani ábráját mutatjuk be. Jól megfigyelhető, hogy a kezelt fák csúcsi vesszőinek átmérője és hossza a legkisebb, ez viszont a szövettájak között a fa vastagságának rovására megy. A kontroll mind vastagságban, mind hosszban ki-



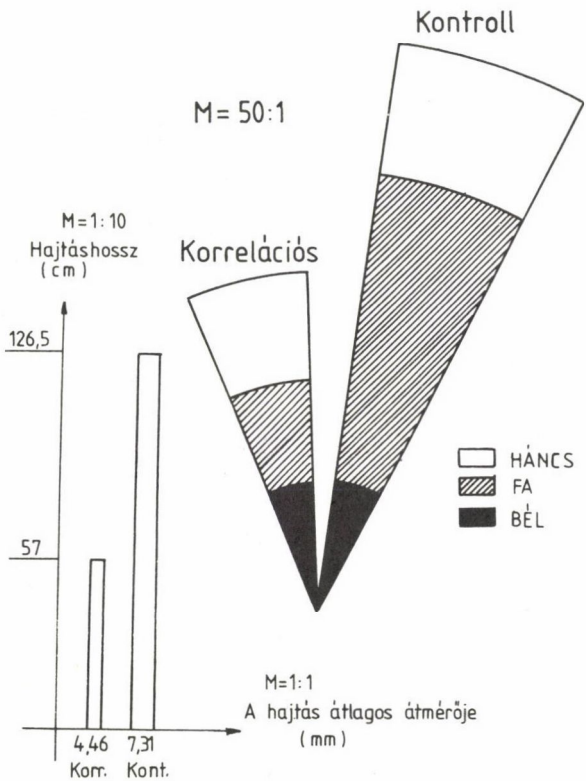
1. ábra. „Gloster" almafák kezelt (1), kontroll (7) és szuperkontroll (13) csúcsi vesszőinek hossza, ill. keresztmetszete 1986-ban

Figure 1. The length (X axis), the diameter (Y axis), and cross-section of the apical shoots of „Gloster" apple trees, depending on the correlative (1), control (7) and supercontrol (13) treatments in 1986 (Innerbark = háncs, wood = fa, pith = = bél)

ugró értékeket mutat, itt a keresztmetszeti vesszőátmérőben a fa a legfejlettebb. A szuperkontroll vessző hosszban és átmérő szerint is a kezelt és kontroll vesszők között helyezkedik el.

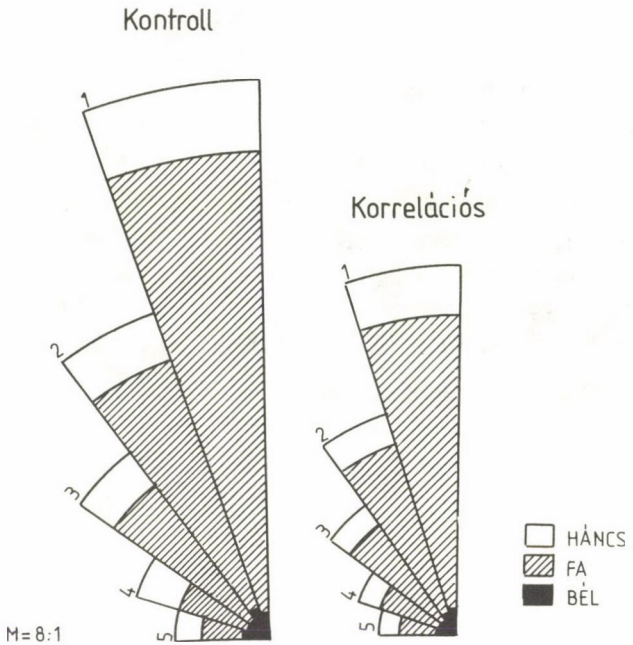
A 2. ábrán a „Diel" vajkörtefák egyéves vesszőinek vázlatos alaktani és szövettani ábráját láthatjuk. A korrelációs metszés hatására a kezelt fák vesszőinek hossza és átmérője egyaránt csökkent. A szövettájak között elsősorban a háncs/fa-arány tekintetében lényeges eltérések figyelhetők meg. Míg a kezelt fák vesszőinél a háncs és fa vastagsága majdnem megegyezik, addig a kontroll fák vesszőinél a vastagodást a fa részarány jelentős nagyobbodása okozza.

A „Hedelfingeni" cseresznyefákon végzett kísérlet eredményét a 3. ábrán szemléltetjük. A hajtásrendszerben (a hajtást nem számítva) 5 jól látható



2. ábra. „Diel" vajkörtefák kezelt (korrelációs és kontroll csúcsi vesszőinek hossza, átmérője, ill. keresztmetszete 1990-ben

Figure 2. The shoot length (X axis), the diameter (Y axis) and cross-section of „Diel" butter pear trees, depending on the correlative and control treatments in 1990 (Innerback = háncs, wood = fa, pith = bél)



3. ábra. „Hedelfingeni" cseresznyefák kezelt (korrelációs) és kontroll csúcsi többéves növekedési szakaszainak (1 = 6-7 éves, 2 = 5 éves, 3 = 4 éves, 4 = 3 éves, 5 = 2 éves) keresztmetszete 1988-ban

Figure 3. The cross-section of „Hedelfingen" sweet cherry shoots of several years depending on the correlative (korrelációs) and control treatments in 1988 (1 = 6-7 years old, 2 = 5 years old, 3 = 4 years old, 4 = 3 years old, 5 = 2 years old)

szakaszt különítettünk el (1 = 6-7 éves, 2 = 5 éves, 3 = 4 éves, 4 = 3 éves, 5 = 2 éves). A kezelt és kontroll fák növekedési szakaszainak átmérőjét összehasonlítva jól láthatjuk, hogy a kezelt fák növekedési szakaszainak keresztmetszeti átmérője lényegesen kisebb. A kontroll fák vastagodását szinte minden szakasznál a fa részarány növekedése okozza, ami egyben azt is jelenti, hogy a kezelés hatása hosszú éveken át érvényesül.

Összefoglalás

A fentieket összefoglalva a következőket állapíthatjuk meg:

1. A korona mérete az erős visszavágás ellenére vízhajtás-képződés és elsűrűsödés nélkül csökkent, ami a termés mennyiségét és minőségét, valamint a különféle munkák termelékenységét hosszabb távon kedvezően befolyásolja.

2. A vesszők hossza és vastagsága, valamint a vesszők keresztmetszete a koronák csúcsi régiójában a vizsgált alma-, körte- és cseresznyefákon egyaránt karakterisztikus változásokat mutatott.

2.1. A kezelt fák vesszőinek hossza és vastagsága csökkent.

2.2. A háncs részarány a kezelt fák vesszőinél növekedett.

2.3. A többéves ágrészeknél (cseresznye) a kezelt fák ágainak vastagsága, ezen belül a fa részarány és a tracheák átmérője csökkent.

3. A korrelációs gyümölcsfametszés környezetkímélő, mert kiküszöböli a vegyszeres növekedésszabályozás káros humánbiológiai hatásait.

IRODALOM — LITERATURE

BRUNNER T—DROBA B. 1980: Korrelációs gépi gyümölcsfametszés. — Bot. Közlem., 67: 145—153.
TÖMÖSKÖZI M.—BRUNNER T. 1990: A visszametszés hatásainak kvantitatív alaktani és szövettani vizsgálata „Gloster" almafák vesszőin. — Bot. Közlem., 77: 147—155.

THE EFFECT OF DIFFERENT PRUNING METHODS ON THE QUANTITATIVE MORPHOLOGICAL AND HISTOLOGICAL CHARACTERS OF THE CROWN OF APPLE, PEAR AND SWEET CHERRY (MALUS DOMESTICA, PYRUS COMMUNIS, CERASUS AVIUM) FRUIT TREES

M. Tömösközi—T. Brunner

The one of the purposes of the fruit production for the market is to train the high density and high yealding intensive orchards producing good quality fruits on a low cropping area.

The intensification and the dwarfing can be realized among others by the correlative mechanical fruit tree pruning, based on joint application of mechanical crown- and rootpruning.

This correlative pruning is applicable for the various fruit species, since it controls the high tree vigour resulting from different causes and promotes in this way the early fruiting and the heavy cropping.

We examined the quantitative morphological and histological changes produced by the correlative pruning on the one year old shoots of apple, pear and sweet cherry trees, that is on the older twigs and limbs of sweet cherry too, in different production regions.

The examinations after the correlative treatments proved that this special mechanical operation moderated favourably the growth increasing at the same time the fruiting tendency in comparison to the control, which received only the same mechanical crown pruning, but without counterbalancing root pruning. The crown-dimension was diminished without waterhoot development and densification in spite of the strong mechanical heading back, which influences favourably in the long run the yield quality and quantity and the efficiency of the different pruning, harvesting and plant protecting operations. The length, the thickness and the cross-section of the shoots showed the caracteristic changes in the top region of the correlatively treated trees. The shoot length and thickness diminished and the innerbark proportion increased generally in the shoot cross-section.

The sweet cherry shoot formations of several years showed a decreasing of thickness and diminution in the cross-section of the wood tissue surface coupled with the trachea diameter reduction.

(Cím — Address: Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Növénytani Tanszéke — Dept. of Botany, Univ. of Horticulture —, Budapest, Ménesi út 44., H-1118, Hungary)

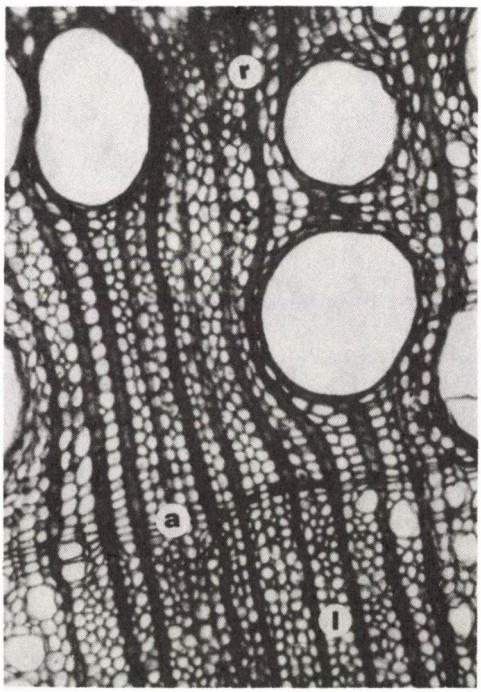
Bot. Közlem. 78. kötet 3–4. füzet 1991.

A THYLLISKÉPZŐDÉS ÉS A FA EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTA A QUERCUS PETRAEA (MATT.) LIEBL. FAFAJNÁL*

BABOS KÁROLY

Bevezetés

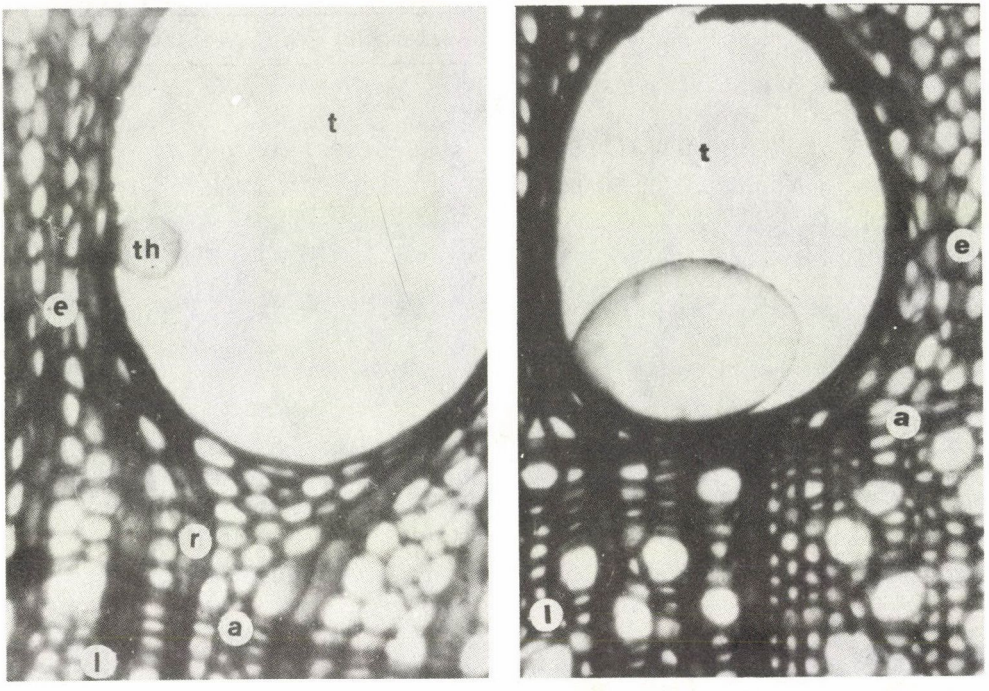
A thyllis képződése egyes gyűrűslikacsú fafajoknál közismert, mint pl. **Castanea, Fraxinus, Juglans, Ulmus, Robinia, Quercus.** Thyllist találunk egyes szórtlikacsú fafajoknál is, mint pl. **Fagus, Populus, Salix.**



1. ábra. Egészséges **Quercus petraea** szíjácsa (mellmagasssági keresztmetszet). A korai pásztában nagyméretű és -üregű edények vagy tracheák (nagyítás: 120 x)

Figure 1. The cross section of a sound **Quercus petraea** stem (sapwood at breast height). Vessels or tracheae of large size and lumen in the earlywood of annual ring (magnification: 120 x)

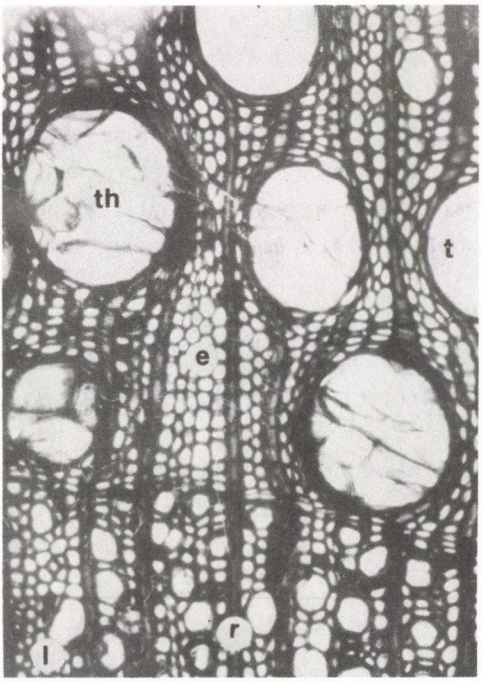
*A VI. Növényanatómiai Szimpóziumon (Keszthely, 1991. augusztus 28–31.) elhangzott előadás.



2. ábra. Beteg **Quercus petraea** szíjácsa (mellmagassági keresztmetszet). Kialakuló vékonyfalú thyllis (nagyítás: 235 x)

Figure 2. The cross section of a diseased Quercus petraea stem (sapwood at breast height). Forming tyloses with thin wall (magnification: 235 x)

A fatestben a szíjács legkülső 4-5, esetleg 10 évgyűrűje még élő, és aktívan részt vesz a fa vízszállításában. A vízszállítást elsősorban az évgyűrű korai pásztájában található edények vagy tracheák végzik (1. ábra). A fa évről évre egyre újabb évgyűrűt képez, így a korábban a vízszállításban aktív évgyűrűk az aktív vízszállítást már nem végzik és az őket alkotó sejtekben megkezdődik a gesztesedés folyamata. Az edények körül található hosszparenchima sejtek a leghosszabb ideig maradnak plazmával teltek, élők. A gesztesedés folyamatának megindulásakor az aktív (vízzel telt) és nem aktív évgyűrűk között nyomáskülönbség léphet fel. Ennek a nyomáskülönbségnek a hatására a nem aktív évgyűrűk edényének üregébe benyomul a szomszédos hosszparenchima sejtek plazmája és részlegesen vagy teljesen elzárja az edény (vagy trachea) üregét (2. ábra). A thyllis-szel elzárt trachea egyértelműen kiiktatódik a vízszállítás munkájából (3—4. ábra). A thyllisképződésre hajlamos fafajoknál a thyllisek képződése a még aktív és élő évgyűrűkben is előfordul.



3. ábra. Beteg **Quercus petraea** szíjácsa (mellmagassági keresztmetszet). A korai pászta nagyméretű és -üregű edényei vékonyfalú thyllisekkel elzárva (nagyítás: 120 x)

Figure 3. The cross section of a diseased **Quercus petraea** stem (sapwood at breast height). Vessels of large size and lumen sealed by tyloses with thin wall in the earlywood of annual ring (magnification: 120 x)

4. ábra. Beteg **Quercus petraea** szíjácsa (mellmagassági radiális hosszmetszet). Vékonyfalú thyllisekkel elzárt edény (nagyítás: 120 x)

Figure 4. The radial longitudinal section of a diseased **Quercus petraea** stem (sapwood at breast height). A vessel sealed by tyloses with thin wall (magnification: 120 x)

A képződött thyllisek vagy vékonyfalúak, vagy vastagfalúak, ún. „kő-thyllisek"; vagy sejttartalom nélküliek, vagy keményítőt, gyantaanyagokat, gumianyokat, kristályokat tartalmazhatnak. Alakjuk részben attól függ, hogy az edény ürege milyen, részben attól, hogy egy oldalról vagy egyszerre több oldalról nyomulnak be a tracheába (BONSEN és KUCERA 1990; CORE et al. 1979; ESAU 1953, 1977; GERRY 1914; GERTZ 1916).

Fokozott thyllisképződés az eddigi megfigyelések szerint akkor következik be, ha az illető példány élettani funkciója valamilyen stresszhelyzetbe kerül, pl. gombafertőzés éri (FERRATA 1979). A gomba hifái a fatestben akadálytalanul terjedhetnek függőleges irányban a tracheák üregében. Ilyenkor a

fa edényeinek üregét védekezésül thyllis-szel zárja le. A **Fagus silvatica** álgesztképződésénél és fülledésénél többek között ez a folyamat játszódik le (TUZSON 1904).

Sajnálattal, de tényként kell megállapítani, hogy jelenleg nincs olyan dolgozat, amely a thyllisképző fafajokról, azok valamelyikéről szólna úgy, hogy azok egészséges állapotban milyen mennyiségben képeznek thyllist. Beteg, tehát stresszhelyzetben levő fafaj thyllist képző mennyiségéről szintén nincs adatunk.

Magyarországon 12 éve a **Quercus petraea** állományokban a fák pusztulással járó betegség folyamata figyelhető meg. A betegség komplex okokra vezethető vissza. Jelenleg még nem ismerjük a kiváltó okokat. A beteg és kipusztult példányok fatestének előzetes anatómiai vizsgálata azt mutatta, hogy a thyllis képződése fokozódott. Ebben a dolgozatban ezért egy egészséges és egy beteg **Quercus petraea** törzs több szintjén végzett thyllis-szel elzárt és el nem zárt, az évgyűrűk korai pásztájában található tracheák számlálásával az volt a célom, hogy megállapítsam:

— egészséges fa esetében találunk-e thyllis-szel elzárt edényeket, ha igen, azok milyen %-ban vannak jelen;

— a beteg törzsnél mint stresszállapotban levőnél a thyllis-szel elzárt edények milyen %-ban találhatók;

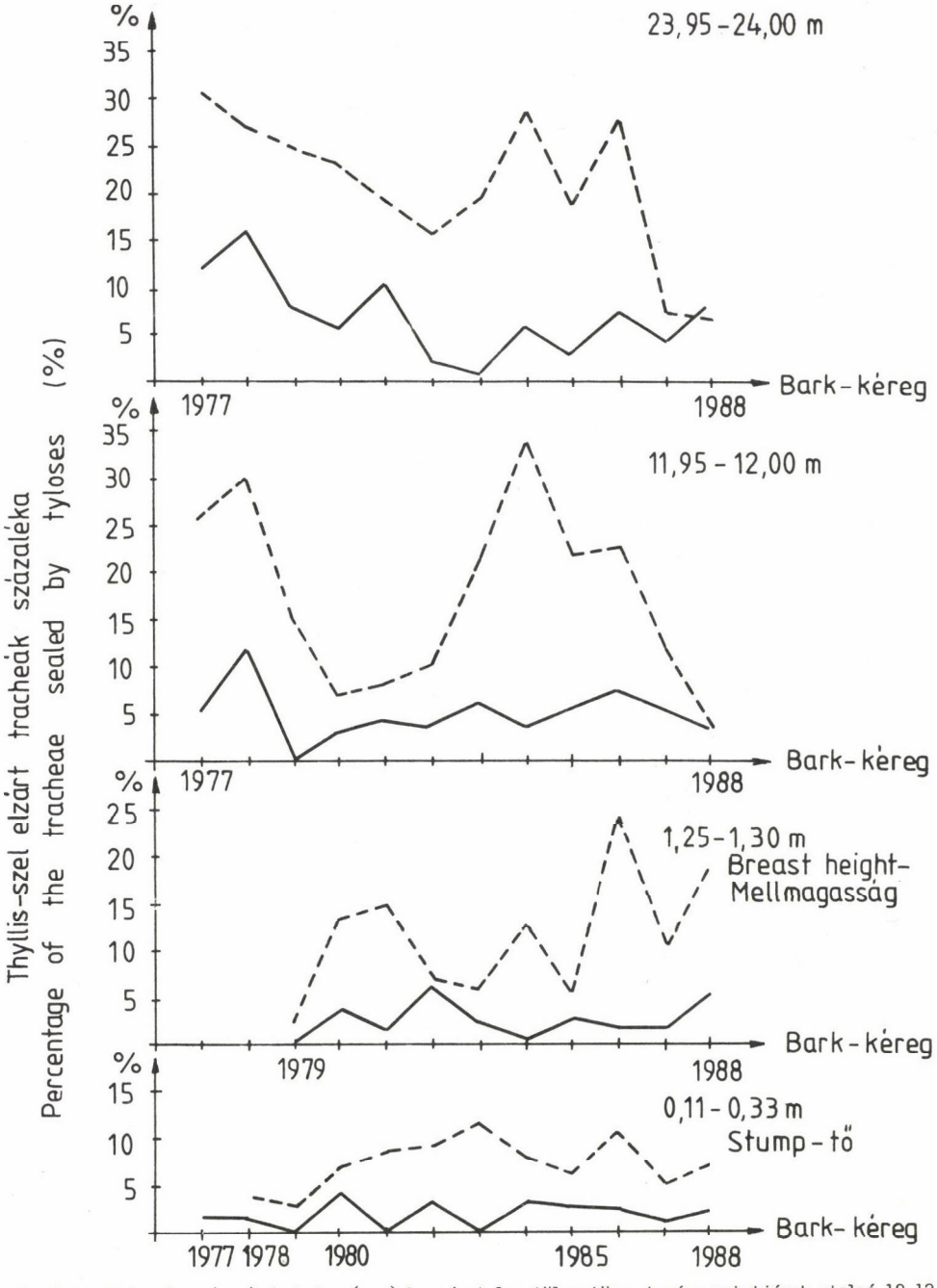
— a törzseken belül a tőtől felfelé haladva változik-e, és ha igen, milyen mértékben a thyllis-szel elzárt edények száma.

Anyag és módszer

Az egészséges és beteg kocsánytalan tölgy törzs anyagait Bakonybél—Iharkút 52 A erdőrészletből döntés útján gyűjtöttük 1988 szeptemberében. A gyűjtött anyagok megoszlása a következő volt: 1 db egészséges törzs négy szintjéből (0,16, 1,30, 12,0, 24,0 m magasságból) kivágott korongok, 1 db beteg törzs hasonló négy szintjéből kivágott korongok.

A két törzs mellmagasságból kivett korongjain megszámoltam a képződött évgyűrűk számát. Így 1988-ban az egészséges fa 76 éves, a beteg fa 77 éves volt. Az egészséges és beteg fa törzsének négy szintjéből kivágott korongok gyalult felületén, négy irányban mértem az évgyűrűk korai pásztájában 1 cm-es vonalhossz mentén a thyllis-szel elzárt és el nem zárt tracheák számát. Az évgyűrűk, melyekben a mérések történtek, a kivágást megelőzően képződött 10-13 évgyűrű volt közvetlenül a kéreg alatt, a szíjácsfában. A mérést és számlálást Zeiss Stereo-Cytoplast mikroszkóppal 25 x-ös nagyítás mellett végeztem.

A törzsek szintjeiben az adott évgyűrűkben mért elzárt és el nem zárt tracheák adatait átlagoltam és kiszámítottam azok szórását. A kapott adatokat táblázatban közlöm. Az egészséges és beteg törzs négy szintjén az évgyűrűk korai pásztájában talált thyllis-szel elzárt és el nem zárt tracheák %-os adatait grafikusan ábrázoltam.



5. ábra. Egészséges (——) és beteg (---) kocsánytalan tölgy törzsek négy szintjének utolsó 10-12 évgyűrűjében mért thyllisekkel elzárt korai pászta tracheák átlagértékei %-ban

Figure 5. The mean values of earlywood tracheae sealed by tyloses, measured of four levels in the last 10-12 annual rings of sound (——) and diseased (---) sessile oak stems

1. táblázat
Table 1

Egészséges és beteg kocsánytalan tölgy példányok utolsó 10-13 évgyűrűinek korai pászta thyllis-szel el nem zárt és elzárt tracheáinak átlag száma, a törzsek különböző magasságában mérve

Number of the tracheae sealed and not sealed by tyloses in the earlywood of the last 10-13 annual rings in the sound and diseased sessile oaks, measured at different heights of the stem

A mérés helyei a törzsben Point of measurement along the stem	Egészséges — Sound		Beteg — Diseased	
	Tracheák száma 1 cm-en ± szórás az évgyűrű korai pásztájában Mean number of tracheae on 1 cm ± deviation in the earlywood of annual ring	Thyllis-szel elzárt tracheák ± szórás, % Mean number of tracheae sealed by tyloses ± deviation, %	Tracheák száma 1 cm-en az évgyűrű korai pásztájában ± szórás Mean number of tracheae on 1 cm ± deviation in the earlywood of annual ring	Thyllis-szel elzárt trachecák ± szórás, % Mean number of tracheae sealed by tyloses ± deviation, %
0,11— 0,16 m	29,94 ± 2,7 n = 12	0,77 ± 0,31 2,57%	28,51 ± 3,35 n = 11	2,13 ± 0,89 7,47%
1,25— 1,35 m	32,86 ± 3,87 n = 10	0,90 ± 0,62 2,74%	34,57 ± 4,64 n = 10	4,20 ± 2,74 12,14%
11,95—12,00 m	29,43 ± 3,46 n = 12	1,56 ± 0,88 5,30%	34,54 ± 9,33 n = 12	6,86 ± 2,54 19,86%
23,95—24,00 m	39,88 ± 6,92 n = 12	2,37 ± 1,22 5,94%	48,26 ± 10,26 n = 13	10,07 ± 4,49 12,86%
		$\sum \bar{x}$ = 4,13%		$\sum \bar{x}$ = 13,08%

Eredmények

A törzsenként négy szinten, szintenként négy irányban a 10-13 évgyűrű 1 cm hosszában mért és átlagolt thyllis-szel elzárt és el nem zárt korai pászta tracheák adatait az 1. táblázat tartalmazza. Az adatokból a következő megállapítások tehetők:

— az egészséges törzs négy szintjén a vizsgált évgyűrűkben a thyllis-szel elzárt tracheák megtalálhatók, de alacsony %-ban (minimum 2,57% — átlag 4,13% — maximum 5,94%);

— a beteg törzs négy szintjén a vizsgált évgyűrűkben a thyllis-szel elzárt tracheák sokkal nagyobb %-ban fordultak elő (minimum 7,47% — átlag 13,08% — maximum 19,86%);

— a thyllis-szel elzárt tracheák száma (azok %-os adatai) a törzseken belül, a törzsek egészségi állapotától függetlenül, a tőtől felfelé (12,0 m-ig) növekszik.

Annak szemléltetésére, hogy a vizsgált évgyűrűkben hogyan változik a thyllis-szel elzárt tracheák darabszámának %-a az egészséges és beteg törzs négy szintjén, a mért értékeket grafikusan ábrázoltam (5. ábra). Az ábrán látható, hogy a beteg törzsnél minden szinten több, illetve magasabb a thyllis-szel elzárt tracheák száma és azok %-a. Mind a két törzs esetében nagyobb az évenként mért és számolt thyllis-szel elzárt tracheák száma, mint az átlag számok és %-a. Például az egészséges törzsnél 12 m-es szintrn 1978-ban 11,67%, a 24,0 m-es szinten 16,12% az elzárt tracheák száma. A beteg törzsnél ugyanez a helyzet, csak a %-os értékek nagyobbak, mert 1,30 m-es szinten 1986-ban 24,20%, 12,0 m-es szinten 1986-ban 33,96%, 24,0 m-es szinten 1977-ben 30,56% az elzárt tracheák száma.

A szintenként az évgyűrűk adataiból számolt thyllis-szel elzárt tracheák átlagai tulajdonképpen elfedik a valós helyzetet, hiszen egy-egy évgyűrűben 30% felett található a thyllis-szel elzárt tracheák adata a beteg törzsben. Az ilyen és az ehhez hasonló magas érték már komoly vízszállító kapacitás csökkenést jelent abban az évben vagy az azt követő évben is. Ilyen módon egy negatív visszacsatlakozás jön létre, amikor is a kisebb vízszállítás miatt kisebb a fa hossz- és vastagsági növedéke. Ez a tény tovább gyengíti a fa egyébként is más okok miatt meglévő gyengébb kondícióját.

IRODALOM — LITERATURE

BONSEN, K. J. M.—KUCERA, L. J. 1990: Vessel occlusion in plants: morphological, functional and evolutionary aspects. — IAWA Bulletin. 11: 393—399.

CORE, H. A.—COTÉ, W. A. —DAY, A. C. 1979: Wood structure and identification. — Syracuse University Press. Syracuse, 2nd ed., New York, pp. 80—82.

ESAU, K. 1953: Plant Anatomy. — John Wiley & Sons Inc., New York, pp. 175, 237, 238, 641, 644.

ESAU, K. 1977: Anatomy of seed Plants. — John Wiley & Sons Inc., New York, pp. 135—136.

FERRATA, M. 1979: Observationi sulla tillosi indnotta in platano da Ceratocystis fimbriata (Ell. et Halst.) Davidson. f. platani Walter. — Riv. Patol. Veget. 15: 21—27.

GERTZ, O. 1916: Untersuchungen über septierte Thyllen nebst anderen Beitragen zu einer Monographie der Thyllenfrage. — Lunds Univ. Arsskr N.F. Avd. 2. 12 (12).

GERRY, E. 1914: Tyloses: their occurrence and practical significance in some American woods. — J. Agr. Res. 1: 445—468.

SANO, Y.—FUKAZAWA, K. 1991: Structural differences of tyloses in Fraxinus mandshurica var. japonica and Kolopanax pictus. — IAWA Bulletin 12: 241—249.

TUZSON J. 1904: Bükkfa korhadása és konzerválása. — Magyar Királyi Földmüvelésügyi Minisztérium megbízásából, Pallas RT, Budapest, pp. 14, 15, 16.

THE FORMATION OF TYLOSES AND STATE OF HELATH IN THE TREE OF QUERCUS PETRAEA (MATT.) LIEBL. SPECIES

K. Babos

In the last 12 years it has been observed a deterioration in the sessile oak stands in Hungary. Two forms of deterioration could be separated within the stands: fast (1-2years) and slow (3-5years). Currently, the exciting cause of deterioration has not been known. In the process of deterioration (disease) the vitality of tree is decreasing. An anatomically examinable symptom of the declining vitelity (vital state, condition). is the decreasing water-conducting (trachea-) capacity. The visible and measurable sign og this is the extent of tylosis. It is known that some species, such as **Quercus petraea**, also form tylosis in sound state. At this moment we have no measurement and test results for the formation of tylosis in **Q. petraea** neither in the sound, nor in the sick (weakened) state of the tree. Therefore, in the present study we collected a sound (76 years) and a diseased (77 years) stem of **Q. petraea** (from the 52A forest area of Bakonybél—Iharkút) and on four levels of each stem (0.16, 1.35, 12.0, 24.0 m) we measured the number of tracheae both sealed and not sealed by tylosis, along a 1 cm lenght within the earlywood of the annual rings, in four direction. These measurements were carried out within the 12-13 annual rings (sapwood) anterior to felling; we used a Zeiss Stereo-Cytoplast microscope (magnified x25) (Figs 1—4).

According to results of the examination the percentage of the tracheae sealed by tyloses is low (2.57—4.13—5.94%) within the earlywood of the examined annual rings, on the four levels of the sound stem. However, on the four levels of the diseased stems there is a higher percentage (7.40—13.08—19.86%) of the traceae sealed by tyloses within the earlywood of the examined annual rings (Table 1, Fig. 5).

Thus, the decreasing tracea-capacity, as a consequence of disease, is numerically provable. Within the stems, independently from their vital state, the percentage of the traceae sealed by tyloses in the earlywood of the examined annual rings was increasing from the stump (0.16 m — 5.02%) upwards (12.0 m — 12.58%).

(Cím — Address: ELTE Növényszervezettani Tanszék — Department of Plant Anatomy, Eötvös Loránd University —, Budapest, Puskin u. 11—13., H-1088)

Bot. Közlem. 78. kötet 3–4. füzet 1991.

A IV. MAGYAR NÖVÉNYÉLETTANI KONGRESSZUS

(Szeged, 1991. július 10–12.)

ELŐADÁS ÉS POSZTER ÖSSZEFOGLALÓI

BÚZA DSG-PROTEINEK FIZIOLÓGIAI SZEREPE

Balogh Árpád[x]—Károly Kobrehel[xx]—Kiss Ferenc[x]—Markus Benz[xxx]—Yoshua Wong[xxx]—Boihon Yee[xxx]—Bob B. Buchanan[xxx]

[x]Bessenyei György Tanárképző Főiskola, Nyíregyháza;

[xx]I.N.R.A. Laboratoire de Technologie des Céréales, France;

[xxx]University of California, Berkeley, USA

DSG 1 és 2 (Durum wheat Sulfur-rich Glutenin) proteinek SH csoportjainak és S-S kötéseinek a mennyisége relatíve magasabb, mint a gliadinokban. Fiziológiai szerepükre vonatkozó eredmények ez idáig még nem ismertek. Vizsgálataink szerint a redukált Thioredaxin-h (NTR és $NADPH_2$-vel) képes redukálni a DSG proteineket.

A redukált Thioredoxin fokozza a PFP (Pirofoszfát-fruktóz-6-foszfát-1-foszfotranszferáz) aktivitását. Az eredmények arra utalnak, hogy a dithiol (azaz Thiroedoxin h) fontos szerepet tölt be az enzim katalitikus aktivitásában.

Kezelés	PFP aktivitás (nkat/mg protein)
Control	22,5
GSH	30,0
Thioredoxin	22,5
DTT	67,4
Thioredoxin h + DTT	82,4

JUVENILITÁS ÉS A PARAQUAT-REZISZTENS DOHÁNY TOLERANCIÁJA ABIOTIKUS ÉS BIOTIKUS STRESSZEL SZEMBEN

Barna Balázs—Ádám Attila—Király Zoltán

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, Pf. 102., H-1525

In vitro szelektált paraquat (szuperoxidot képező gyomirtószer)-rezisztens (PR) dohány növények számos abiotikus és biotikus stresszel szemben toleránsabbaknak bizonyultak, mint a kontroll, paraquat-érzékeny (PS) dohányok. Így SO_2, acifluorfen (szinglet oxigént képező gyomirtószer), $HgCl_2$, fuzarinsav (a **Fusarium** növénykórokozó gomba által termelt toxin)-kezelés,

valamint nekrózist okozó vírus-, baktérium- és gombafertőzések kisebb károsítást okoztak a PR, mint a PS növényekben. A PR dohányok magasabb fehérje- és klorofill-tartalma, kisebb szterol- és nagyobb foszfolipid-tartalma, valamint nagyobb SOD enzimaktivitása egyértelműen fokozott juvenilitásra utal. Előző eredményeink szerint a juvenilitás fontos tényezője a növények fokozott nekrózis-ellenállóságának, és így a PR dohányok esetében a juvenilitás megnövekedett stressz-toleranciát okoz.

MONOOXIGENÁZ-INHIBÍTOR ABT HATÁSA AZ EPTC HERBICID METABOLIZMUSÁRA KUKORICÁBAN

Barta Cs. István—Dutka Ferenc

MTA Központi Kémiai Kutatóintézet, Budapest, Pf. 17., H-1525

Az 1-amino-benzotriazol (ABT) állati és növényi szervezetek ismert monooxigenáz enzim inhibítora. Mivel növényekre kevéssé toxikus, jól alkalmazható növényvédőszerek metabolizmusának tanulmányozására: a monooxigenáz enzimek által detoxikálódó xenobiotikumok — pl. herbicidek — fitotoxikus hatását megnöveli (pl. izoproturon búzában).

A tiokarbamát típusú EPTC herbicid metabolizmusának első lépése monooxigenáz enzim által katalizált szulfoxidáció. A fentiekkel ellentétben korábban kimutattuk, hogy az ABT és több szubsztituált származéka kukoricában az EPTC herbicid erős antagonistája. A lehetséges magyarázatok szerint az ABT a) jelen esetben nem inhibítor, hanem enzim aktivátor; b) kellő mértékben lassítja az EPTC szulfoxidációt; c) gyorsítja az EPTC-szulfoxid további metabolizmusát; d) gyorsítja az EPTC nem oxidációs metabolizmusát.

Az EPTC—ABT antagonizmus mechanizmusát kukorica csíranövényeken karbonil-jelzett ^{14}C-EPTC felhasználásával in vivo metabolizmus és in vitro citokróm P-450 enzim kísérletekkel tisztáztuk.

STRESSZHELYZETBEN LÉVŐ TÖLGYFÁK SZERVES ANYAGAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Béres Csilla

Kossuth Lajos Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Debrecen, H-4010

Az általános növényi stresszre jellemző, hogy a növény elsődleges anyagcsereútjait igyekszik fenntartani, s így a szekunder folyamatok bizonyos mértékig gátlódnak. Csak olyan anyagok szintézise folyik, melyek segíthetnek a növénynek kivédeni a káros biotikus és abiotikus hatásokat. Három terület, iparközeli beteg erdő, ipartávoli beteg és egészséges erdő tölgyfáinak szerves anyagait hasonlítottuk össze, hogy olyan biokémiai paramétereket keressünk, amelynek megváltozása pontosan és korán jelezheti a fák vízszállításában és tápanyagellátásában mutatkozó zavart. A levelekben lévő szabad szénhidrátokat, szabad aminosavakat, valamint összes fenoltartalmat, dihidroxifenolokat és tannintartalmat vizsgáltuk. Ezen anyagok mennyiségei szorosan összefüggtek a fák egészségi állapotával.

VÍZSZÁLLÍTÁS SEBESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA TÖLGYFÁKBAN GYORS FELEZÉSI IDEJŰ IZOTÓPOKKAL

Béres Csilla—Fenyvesi András—Molnár Tamás

Kossuth Lajos Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Debrecen, H-4010

Elméletileg is igen eltérő értékeket közölnek fák vízszállítási sebesség értékeire. Ez a mérési módszerek pontatlanságából adódik. Az általunk használt in vivo módszerrel jóval megbízhatóbb eredményeket kapunk. Így igen korai stádiumban bizonyítottuk a víz és a tápanyag cirkulációs stressz kialakulását az ún. új típusú fapusztulás esetében. Kidolgoztunk egy olyan injektálási módszert, amely igen kevéssé sérti a fa fiziológiai állapotát. A jelölésre egyértékű kationokat használtunk, melyek a vízárammal szállítódnak. A jelölt Na és K kationok alkalmazása között jelentős különbséget nem tapasztaltunk, bár közel azonos abiotikus feltételek mellett K jelölésnél nagyobb sebességet mértünk.

PROTOKLOROFILLID FORMÁK SPEKTROSZKÓPIAI ANALÍZISE ÉS SZEREPE A KLOROFILL BIOSZINTÉZISBEN

Böddi Béla

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a, H-1088

60 különböző fejlettségi állapotú, sötétben nevelt növény, valamint búzából izolált etioplasztisz szuszpenziók és etioplasztisz belső membrán preparátumok alacsony hőmérsékletű fluoreszcencia emissziós és gerjesztési spektrumainak komplex számítógépes analízise (2. és 4. derivált spektrumok, Gauss komponensekre történt bontások és az egy mintán különböző mérési paraméterekkel regisztrált spektrumok összehasonlítása) azt bizonyította, hogy 4 protoklorofill/id forma található általánosan az etiolált magasabb rendű növényekben. Az ezeknek a formáknak megfelelő molekuláris egységek nemcsak spektroszkópiai tulajdonságaik (gerjesztési „Ex", emissziós „Em" maximumuk és vibrációs alszintjük „Vib") tekintetében eltérőek, hanem a különböző membránpreparátumokban fizikailag is elkülöníthetőek és eltérő szerepet játszanak a klorofill bioszintézisében. Az Ex436-Em633-Vib690 forma főleg a protilakoidokban lokalizált és fotokémiailag inaktív. Az Ex443-Em645-Vib711 forma a prolamelláris testek felületén a fotoreduktáz enzim alegységei kisebb méretű aggregátumaiban kötött protoklorofillid aggregátumoknak feleltethető meg, amely megvilágítás során egy 684 nm-nél emittáló klorofillid formává alakul. A fő forma, az Ex451-Em657-Vib727 forma a prolamelláris testek belsejében a fenti enzim alegységeinek szigorú geometriai elrendeződésű, nagyméretű aggregátuma, amely fény hatására a 694 nm-nél emittáló klorofillid forma megjelenését eredményezi. Az Ex463-Em670-Vib740 forma szerkezete, lokalizációja, fotokémiai aktivitása nem tisztázott. Ezek a spektroszkópiai eredmények jól megegyeznek a különböző mértékű fototranszformáció után végzett elektronmikroszkópos vizsgálatokkal.

Az itt közöltek a Svéd Intézet ösztöndíjával, Chrisler Sundqvist (Göteborgi Tudományegyetem, Növényélettani Tanszék) szakmai irányítása alatt végzett kutatások eredményei.

A STRESSZVÁLASZ SZERVEZŐDÉSE A FOTOSZINTETIZÁLÓ SZERVEZETEKBEN

Borbély György

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet, Szeged, H-6701

A fotoszintetizáló szervezetek (mind a pro- és eukarióta organizmusok) életciklusuk során a környezeti és biológiai stressz faktorok hatása alatt állnak. A környezeti stresszhatásokra az élő sejtek jól jellemezhető (mind biokémiai, mind molekuláris szinten) ún. stresszválasszal reagálnak. Az ilyenfajta stresszválasz eredménye a sejt anyagcseréjének, osztódásának, a replikáció, a transzkripció, a transzláció folyamatainak, a sejtciklusok fázisainak stb. specifikus újraszerveződése a túlélés biztosítására. Tapasztalati tény, hogy eltérő stresszorok (hő, nehézfém ionok, vízhiány, patogének stb.) hasonló vagy közel hasonló választ indukálhatnak az élő sejtekben. A stresszválasz fentebb említett ellentmondásainak feloldására, a stresszválasz megértésében az ún. **regulon—operon**, ill. a **stimulon** koncepció hasznos támasz lehet. A környezeti ingerek, stresszorok, **stimulusok,** az élő sejt **szenzor**-rendszereire hatva specifikus **szignál**-mechanizmusokon át fejtik ki hatásukat a **génműködés szintjén**, amely végeredménye a sejt túlélésének biztosítása. A biológiai stresszválasz elemeit cianobakteriális és irodalmi példákon demonstráljuk.

KÁLIUM TRANSZPORTOT BEFOLYÁSOLÓ PESZTICID ADALÉKANYAG HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA ŐSZI BÚZÁN

Bujtás Klára—Cserháti Tibor*

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete, Budapest, Pf. 35., H-1525;

*MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, Budapest, Pf. 17., H-1525

A peszticid formulációk az alkalmazástechnikai paraméterek javítása céljából gyakran tartalmaznak nemionos tenzideket, amelyeknek azonban önálló biológiai aktivitása is van. Kimutatták fitotoxicitásukat és mikrobicid hatásukat. Modellmembránok permeabilitását a foszfolipidekkel kölcsönhatásba lépve növelik.

A nemionos tenzidek közé tartozó nonil-fenil-etilénoxid polimer sorozat (Arkopal N, Hoechst) 9 etilénoxid tagszámú vegyületének hatását vizsgáltuk őszi búza csíranövények kálium-transzport folyamataira.

A vegyület gátolja a kálium influxot, az előtelített növényekben valamivel jobban, mint az alacsony sótartalmúakban (I_{50} kb. 10, illetve 30 ppm). Előkezelésként adva csaknem ugyanolyan hatásos, mint egyidejű jelenlétekor. Rb-86-tal feltöltött növényekben nem vált ki Rb/K cserét, míg K-mal előtelített növényekből elektrolit effluxot okoz, amely alacsony hőmérsékleten (10 °C) körülbelül fele a szobahőmérsékleten mért értéknek.

A COLCHICUM HUNGARICUM NAGYHARSÁNYI POPULÁCIÓJÁNAK FOTOSZINTÉZIS-ÖKOFIZIOLÓGIAI VISELKEDÉSE

Csintalan Zsolt—Horváth Ferenc*

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Növényélettani Osztály, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H-2103;

*MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, H-2163

A szigorúan védett **Colchicum hungaricum** egyetlen magyarországi és egyben a faj legészakibb előfordulású populációjának lelőhelye a Szársomlyó-hegy. Florisztikai érdekessége mellett legalább ugyanolyan fontos e faj extrém fagy- és hidegtűrése (tél végi geofiton).

Vizsgálataink egyrészt az eredeti élőhely adottságainak, valamint a populáció tél végi extrém körülményekkel szembeni ökofiziológiai toleranciájának megismerésére irányultak. Ennek érdekében 1989. március első hetében részletes in situ ökofiziológiai méréseket végeztünk a hőmérsékleti és sugárzási paraméterek detektálásával párhuzamosan. A faj ökofiziológiai viselkedésének részletesebb megismerése érdekében kontrollált körülmények között fotoszintézisének fény- és hőmérsékletfüggését is vizsgáltuk.

A **C. hungaricum** már igen alacsony hőmérséklet és fényintenzitás mellett is pozitív C-mérleget mutat. A P_N optimális tartománya 10--25 ^oC, maximuma 15—20 ^oC közé esik. A P_N mellett transzspirációja is a hegy déli lejtőjére jellemző tél végi mikroklimatikus felmelegedés és a hóolvadásból származó kedvező vízellátás hatékony kihasználását teszi lehetővé.

KADMIUM- ÉS ÓLOMKEZELT TORTULA RURALIS ÖKOFIZIOLÓGIAI VÁLASZAI

Csintalan Zsolt—J. L. D. Meenks—Tuba Zoltán

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Növényélettani Osztály, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H-2103

Ma már igen széleskörűen alkalmaznak különböző zuzmó- és mohafajokat bioindikációs célokra, ennek ellenére jelenleg még igen kevés az olyan munka, mely kifejezetten nehézfémeknek e fajokra kifejtett élettani hatását vizsgálja.

Különböző kadmium- és ólomtartalmú oldatokkal kezelt **Tortula ruralis** ökofiziológiai válaszait vizsgáltuk kéthetes expozíció után annak eldöntésére, hogy e — hazánkban a légszennyezés bioindikációjára már kiterjedten alkalmazott — mohafaj használható-e a nehézfémszennyezés kimutatására.

A fotoszintetikus pigmenttartalom és a nettó fotoszintézis intenzitása is nagymértékben csökkent mindkét nehézfém hatására. Az újranedvesedési viselkedést szintén jelentősen befolyásolja e két toxikus elem, a változás mértéke az Pb-kezelt **T. ruralis** esetén nagyobb. A nem-strukturális 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** főként a P_N és az újranedvesedési viselkedés tekintetében használható igen jól a nehézfém-szennyezés bioindikációjára.

A N-FORMÁK HATÁSA A VAS FELVÉTELÉRE ÉS TRANSZLOKÁCIÓJÁRA

Cseh Edit—Fodor Ferenc

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330., H-1445

Kísérleteink célja a vas felületeken történő megkötődésének, felvételének, transzlokációjának és hasznosíthatóságának vizsgálata a növények nevelése során használt N-formák függvényében (NO_3^-, NH_4^+, karbamid).

A felületen kötött és a ténylegesen felvett vas szétválasztható. A felvételi periódus után a vaskomplexek különbözően, a $FeCl_3$ közel teljes mértékben lemosható a gyökérről.

A NO_3^--N és az NH_4^+-N alapjaiban megváltoztatja a sejt anyagcseréjét. A N-forma meghatározza a vasnak gyökérfelületen való kötődését és a hajtásba történő transzlokációját. Az NH_4^+-N gátolja a vas kötődését, növeli lemoshatóságát, gátolja a vas transzlokációját, de hasznosíthatóságát serkenti: a növény kicsi, de a levelek zöldek. A vaskoncentrációtól való függés elmosódik; a külső oldat pH-ja rendkívül alasony. NH_4^+ + HCO_3^- (pH 6,0--6,8) jelentősen csökkenti az NH_4^+ növekedésgátló hatását, jól mérhetővé válik a vaskoncentrációtól való függés, de a növényen a klorózis jelei mutatkoznak.

A növény normális növekedéséhez a NO_3^--N jelenléte elengedhetetlen.

TESZTELÉSI MÓDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA AZ ŐSZI BÚZA (TRITICUM AESTIVUM L.) SZÁRAZSÁGTŰRÉSRE TÖRTÉNŐ NEMESÍTÉSÉBEN

Cseuz László

Gabonatermesztési Kutatóintézet, Szeged, Alsókikötő sor 9., H-6701

Beállított laboratóriumi és szántóföldi kísérleteinkben búza genotípusok szárazságtűrő képességét vizsgáltuk. Az alkalmazott módszerek közül (1. csíráztatási teszt ozmotikumban, 2. csíranövény teszt vízkultúrában, 3. vetéssűrűség, 4. antitranspiránsok alkalmazása, 5. levágott levelek víztartóképességének vizsgálata, ill. 6. kémiai deszikkálás) a legjobb eredményt a vízkultúrás csíranövény-teszt, a levágott levelek víztartóképességének vizsgálata és a kémiai deszikkálás adta. E három tesztelési módszer alkalmazásával szignifikáns különbségeket találtunk a vizsgált genotípusok közt, különböző szárazságtűrési bélyegekben.

A nemesítésben való alkalmazás követelményeit az utolsó két módszer elégíti ki.

EGYES NÖVÉNYEK SZERVRÉSZEINEK SZEREPE A N-AKKUMULÁCIÓBAN

Debreczeni Béláné—Szlovák Sándor*—Kiss Erzsébet**

PATE, Keszthely, Deák Ferenc u. 57., H-8361;
*Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, Szabadság u. 2.;
**GATE, Gödöllő, Páter Károly u. 1., H-2103

A növények N-felvételét több táplálkozás-élettani mutató vizsgálata alapján tanulmányoztuk (N-koncentráció, N-felvételi görbe, a szervrészek N-tartalmának részaránya a fejlődés különböző szakaszában, reutilizáció). A vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy a szervrészek N-feltöltődésének maximuma tükrözi az adott növényi szerv szerepének jelentőségét a N-anyagcserében.

Az őszi búzánál szárbainduláskor és kalászoláskor a levelek felhalmozó képessége, virágzáskor a levelek és a szár kb. azonos felhalmozó szerepe, kalászolástól kezdve pedig a levél, ill. a szár N-akkumuláció genotípusok szerinti eltérő jelentősége volt megállapítható. A kukoricánál viszont a levelek N-akkumuláló szerepe a tenyészidő folyamán mindvégig kiemelkedő, címervirágzáskor maximális. A szár, levélhüvely és a gyökér N-akkumulálóképességének maximuma is erre az időszakra jellemző.

KALCIUM- ÉS CITOKININ-MODULÁLT VÁLASZREAKCIÓIK Ca^{2+}-HIÁNYOS UBORKÁBAN ÉS SZIKLEVÉLTENYÉSZETBEN

Erdei László—Lengyel Imre

MTA Szegedi Biológiai Központ, Biofizikai Intézet, Szeged, Pf. 521., H-6701

Ha normális Ca^{2+}-ellátás mellett nevelt uborkát Ca^{2+}-hiányos tápoldatba helyezünk át, a Ca^{2+}-hiány tünetei 2-3 nap múlva megjelennek a levélen és a hajtáscsúcson annak ellenére, hogy az átlagos Ca^{2+}-tartalom látszólag nem változik. Csökken azonban a citoplazmikus + vakuoláris frakcióban megjelenő hányad; ezt követi a megváltozott foszfát metabolizmus, csökkenő poliamin szint, alacsony Ca^{2+}-ATPáz aktivitás és a kalmodulin érzékenység elvesztése. E szimptómák egy része citokinines (benziladenin előkezeléssel megelőzhető, illetve csökkenthető /1/.

A növényi Ca^{2+}-ATPáz néhány érdekes tulajdonságára is kitérünk: hogyan emelhető 10-szeresére az enzimaktivitás Ca-EGTA pufferben /2/, és vajon van-e hasonlóság egy oligopeptid tanúsága szerint az uborkagyökér és a patkányagy Ca^{2+}-ATPáz és Ca-kalmodulin függő protein kinázai között.

/1/ ERDEI L.—MATSUMOTO, H. 1991: Biochem. Physiol. Pflanzen 187: 177—188.
/2/ ERDEI L.—MATSUMOTO, H. 1991: Biochem. Physiol. Pflanzen 187: 189—195.

A NAGY CSALÁN (URTICA DIOICA) VASHASZNOSÍTÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Fodor Ferenc—Cseh Edit

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330., H-1445

A csalán vízkultúrában magról is felnevelhető, de a hajtás felső 5-6 leveles része kiválóan gyökereztethető. Megvizsgáltuk, hogy különböző N-források mellett milyen vasformát hasznosítanak a növények; hogyan hat a vashiány a csalán fejlődésére; milyen mértékű a vas felvétele és hova transzlokálódik.

A család mind a FeEDTA-t, mind a $FeCl_3$-ot jól hasznosítja 4 uM koncentrációban, NO_3^--N mellett. Karbamid hatására a növények kicsik, de zöldek, az NH_4^+-N viszont megöli a növényt.

A vasmentes tápoldaton nevelt klorotikus növények a Fe-EDTA-t, Fe-aszkorbátot és Fe-citrátot hatékonyan, a kálium-ferricianidot, $FeCl_3$-ot és Fe-malátot kevésbé képesek hasznosítani. A járulékos csalángyökerek transzmembrán elektrontranszportja mérhető, a gyökérfelületen azonban redukáló anyagok jelenléte is valószínű.

Rövid idejű felvételi periódus után az adszorbeált ^{59}Fe 70%-a lemosható a gyökérről, függetlenül a felvétel időtartamától (0—30 min). Egy óra elteltével a lemosható mennyiség csökken; a hajtásba történő transzlokáció észlelhető. Jelölt hajtás újragyökereztetésével bizonyítható, hogy a vas a gyökérben reutilizálódik.

ÖSSZEFÜGGÉS A KÖRNYEZETI STRESSZTOLERANCIA ÉS A POLIAMINTARTALOM KÖZÖTT BÚZA IN VITRO TENYÉSZETEKBEN

Galiba Gábor—Kocsy Gábor—Sutka József

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, H-2462

Különböző búza genotípusokból indított kalluszokon vizsgáltuk, hogy a só- és az ozmótikus stressz miként befolyásolja az egyes genotípusok poliamintartalmát. A kísérletet öt búzafajtából és a 'Chinese Spring'/'Cappelle Desprez' kromoszóma szubsztitúciós vonalakból indukált kalluszokkal végeztük. Ozmotikumként mannitot vagy polietilénglikolt, míg a sóstressz kiváltásához konyhasót használtunk. A kalluszok poliamintartalmát három hetes kezelés után határoztuk meg vékonyréteg kromatográfiával. A poliaminok kötött, szabad és konjugált formában fordultak elő. Stressz hatására azonban csak a szabad és a konjugált formák koncentrációja változott lényegesen. Az ozmótikus és a sóstressz egyaránt előidézte a poliaminok felhalmozódását. Ozmótikus stressz hatására a putreszcin, míg a só hatására a spermidin koncentrációja változott lényegesen. Az érzékeny genotípusok több poliamint halmoztak fel a rezisztenseknél. A szubsztitúciós vonalak segítségével azonosítani tudtuk azokat a kromoszómákat, amelyeken lévő gének feltételezésünk szerint döntő módon befolyásolják az ozmoregulációt, és a sós környezethez történő alkalmazkodást.

A PIGMENT-PROTEIN KOMPLEXEK MAKRODOMÉNEKBE SZERVEZŐDÉSE, FOTOFIZIKAI ÉS ÉLETTANI JELENTŐSÉGE

Garab Győző

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet, Szeged, H-6701

A fényenergia hatékony fotoszintetikus hasznosítása csak magas molekuláris szervezettségű antennarendszer mellett képzelhető el. A fotoszintetikus apparátusnak alkalmazkodnia kell a környezeti tényezők ingadozásához. Ezek a többszintes, részleteiben nem ismert regulációs folyamatok, pl. rövid távú adaptációs és hosszabb tartamú akklimatizációs folyamatok az antenna szerkezetét is érintik. Az antenna szerkezetének feltárása, dinamikus sajátságainak megismerése ezért mind fotofizikai, mind élettani szempontból fontos.

Vad típusú és mutáns kloroplasztiszok, izolált fénybegyűjtő klorofill a/b komplex cirkuláris dikroizmusának, cirkuláris differenciális szórás sajátságainak különböző fiziko-kémiai környezetben és a kloroplasztiszok mikrospektropolarimetriás tulajdonságainak vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a kloroplasztisz pigment-protein komplexei királis makrodoméneket alkotnak. A makrodomének szerveződésében a fénybegyűjtő komplexek elektrosztatikus kölcsönhatásai jelentős szerepet játszanak. Erős szerkezetváltozások mutathatók ki a fotoszintetikus elektrontranszport működése során, a fénybegyűjtő komplex szintézisének napszakos ingadozásaival, valamint a membránkomplexek foszforilációja következtében.

A makrodomének biztosítani képesek a gerjesztési energia nagy távolságú migrációját. Hipotézisünk szerint a regulációs folyamatokban szerepük az energiaátadási viszonyok megváltoztatásán túl a membrán dielektromos és protolitikus sajátságainak szabályozásában keresendő.

A SZÓJA SZOMATIKUS EMBRIOGENEZISÉNEK PÁSZTÁZÓ ELEKTRONMIKROSZKÓPOS ANALÍZISE

Gyulai G.—Heszky L. E.—Csillag A.*—Kiss E.

GATE Genetika és Növénynemesítés Tanszék, Gödöllő, H-2103;

*KÉE, Központi Laboratórium, Budapest, H-1118

Az identikus in vitro növényregenerálás alapvető feltétele az egysejt eredetű szomatikus embriogenezis indukciója. Ez a morfogenetikai folyamat a természetes zigotikus embriogenezishez hasonló fejlődési stádiumokon keresztül megy végbe, mind az egyszikű, mind a kétszikűekben /1/. Míg az egyszikű szomatikus embriók hordoznak olyan morfológiai bélyegeket (szkutellum, epiblaszt), amelyekkel elkülöníthetők az organogenetikus struktúráktól (hajtás-, gyökérmerisztéma), addig a kétszikű fajok szomatikus embriogenezise a kései embriófejlődés egyes stádiumainak (szív, torpedó) detektálásával igazolható.

Jelen munkában a szója (**Glycine max** L. MERR.) in vitro szomatikus embriogenezisének egyes lépéseit határoztuk meg scanning elektronmikroszkópos vizsgálatokkal. Egy-, két-, három-, négysejtes, valamint globuláris és torpedó stádiumú embriókat detektáltunk, igazolva a szomatikus embriogenezis indukción keresztüli növényregenerációt az alkalmazott rendszerben /2/.

/1/ HESZKY, L. E.—BINH, D. Q.—KISS, E.—GYULAI, G. 1989: Plant Cell Rep. 8: 174—177.
/2/ KISS, E.—HESZKY, L. E.—GYULAI, G. 1990: Acta Agronomica (in press).

IN VITRO BIOTESZT AUXINOK ÉS CITOKININEK SZELEKTÍV MEGHATÁROZÁSÁRA

Gyulai G.—Vitányi Gy.*—Heszky L. E.—Lelik L.*—Kiss E.—Novák H. M.

GATE Genetika és Növénynemesítés Tanszék, Gödöllő, H-2103;
*KÉE, Központi Laboratórium, Budapest, H-1118

A növényi bioaktív anyagok: hormonok, hormonanalógok, hormongátlók, regulátorok, antidótiumok és hormonhatású gyomirtószerek hatásmechanizmusának felderítésére és igazolására bioteszt vizsgálatok szükségesek. Az eddig kifejlesztett biotesztek hormonszelektivitása, különösen az egyes hormonok kereszthatása következtében nem megfelelő /1/. Az itt közölt eljárással egy, még nem ismert hatású bioaktív vegyületről szelektív módon állapítható meg, hogy rendelkezik-e auxin vagy citokinin aktivitással, a gibberellin és abszcizinsav kereszthatás kizárásával. A hormonhatás kimutatásának alapja egy in vitro szervspecifikus morfogenezis indukció, amelyben az auxin-függő levélkorong eredetű járulékos gyökérfejlődés, illetve a citokinin-függő járulékos hajtásfejlődés szelektív módon indukálható. A leírt bioteszt elsőként oldja meg az auxin—citokinin kereszthatás egy rendszerben történő szelektív különválasztását /2/.

/1/ Gyulai, G.—Heszky, L. E.—Lőkös, K. T.—Kiss, E.—Jekkel, Zs. 1990: Int. Congr. Plant. Tissue Cult. VII. Amsterdam, p. 279.
/2/ Gyulai G.—Heszky L. E.—Jekkel Zs.—Kiss E.—Lőkös K. 1988: OTH 4438/88.

MESTERSÉGES ALGA-BAKTÉRIUM INTRACELLULÁRIS SZIMBIÓZISOK ELEKTRONMIKROSZKÓPOS VIZSGÁLATA

Gyurján István—Korányi Pál—Paless Gyula

ELTE Növényszervezettani Tanszék, Budapest, Puskin u. 11—13., H-1088

Stabilis intracelluláris szimbiózist hoztunk létre a légköri nitrogént kötő **Azotobacter vinelandii** és az egysejtű zöld alga, a **Chlamydomonas reinhardtii** között. A szimbiózis tenyészet nitrogén- és szénhidrátmentes közegen 5 évig tartó tenyésztése során megtartotta metabolikus aktivitását és a partnerek szinkron osztódása is megfigyelhető. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok tanúsága szerint a baktériumok elsősorban a gazdasejt citoplazmájában, a plazmamembrán és a sejtfal közötti térben foglalnak helyet, de megtalálhatók a sejtfalban és az intercelluláris terekben is. Az elektronmikroszkópos felvételek analízise alapján az endoszimbionta baktériumok száma a gazdasejtben nem véletlenszerű, hanem szabályozott, melyet az algasejt feltehetően exocitózisssal valósít meg. A szimbiózis tenyészet hosszú ideig történő tenyésztése az endoszimbiózisok feldúsulásának kedvez.

KUKORICACSALÁDOK IZOENZIM ÉS KROMATOGRÁFIÁS VIZSGÁLATA

Hajósné Novák Márta—Bálint Andor—Horváth Péter[**]—H. Nagy Anna[*]

Agrártudományi Egyetem, Genetika és Nemesítés Tanszék, Gödöllő, H-2300;
[*]Eötvös Loránd Tudományegyetem, Genetikai Tanszék, Budapest, H-1088;
[**]Richter Gedeon Gyógyszergyár, Budapest, Gyömrői út 19—21., H-1475

A pedigree módszer egyik legnagyobb hiányossága, hogy az előállított kukoricavonalak jelentős része rokon. A rokonvonalak megkülönböztetése elsősorban morfológiai tulajdonságaik alapján történik. A genetikai különbözőség megállapítására világszerte használt módszerek közül a gélelektroforézist és a folyadék-kromatográfiát használtuk a pedigree módszerrel előállított S_5 kukoricacsaládok rokonságának megállapítására. A Pioneer 3965/A MIC-ből beltenyésztéssel előállított S_5 családok csak a virágzásidőben különböztek, morfológiai tulajdonságaik és zein kromatogramjuk azonos volt. A Pioneer 3950 SC eredetű családok között pedig virágzásidőben, morfológiai bélyegekben és a zein kromatogramban is jelentős különbségeket találtunk. A tanulmányozott 6 enzimlókusz közül csak az Es, Dia és Adh1 volt polimorf. Eredményeink alapján a kukoricacsaládok, illetve -vonalak rokonságának eldöntésére a morfológiai tulajdonságok mellett a zein-kromatográfiás vizsgálatok alkalmasak. A családok, illetve vonalak homogenitásáról pedig az izoenzim analízisek adnak több információt.

HAPLOID BÚZA (TRITICUM AESTIVUM L.) PROTOPLASZTOK IZOLÁLÁSA ÉS TENYÉSZTÉSE

He Guangyuan—Barnabás B.

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, H-2462

Búza (**Triticum aestivum** L. cv. Xu Zhou 211) portokkultúrából származó pollenkalluszokat M19-es táptalajon tenyésztettünk tovább. Több hónapos szubkultúrába vitel és szelekció után nagyon laza és embriogén kalluszokat kaptunk. Az embriogén jelleget a 2,4-D koncentráció megváltoztatásával tudtuk fenntartani. Ezekből a kalluszokból 2,5—5 órás emésztés után életképes protoplasztokat izoláltunk. Ezután a megtisztított protoplasztokat PM folyékony táptalajon tenyésztettük tovább 2-3 x 10^5/ml sejtsűrűség mellett. Az első osztódás 38 óra elteltével történt, melynek során különböző osztódási utakat figyeltünk meg.

ANTIDÓTUM HATÁS VIZSGÁLATA EGYSZIKŰ NÖVÉNYEKEN

Hulesch Ágnes—Dutka Ferenc

MTA Központi Kémiai Kutatóintézet, Budapest, Pf. 17., H-1525

EPTC (N,N-dipropil-S-etil-tiokarbamát) kezelés következtében kukorica kultúrában fellépő növénykárosodás sikeresen kivédhető antidótum — safener — vegyületek alkalmazásával. Egyéb egyszikű növények esetében azonban a

jelenleg kereskedelmi forgalomban lévő antidótumok nem mutattak számottevő védőhatást.

Tenyészedényes kísérleteinkben kontrollált körülmények között vizsgáltuk EPTC herbiciddel kezelt egyszikű kultúr- és gyomnövények antidotálhatóságát R-25788, AD-67, BASF-145138, Mg-191 és flurazol hatóanyagok alkalmazásával.

Mértük az alkalmazott kezelések hatását egyes növényfajok glutation szintjére és a glutation-S-transzferáz enzim aktivitására.

CHLORELLA PYRENOIDOSA NITRÁT REDUKTÁZ TISZTÍTÁSA ÉS KARAKTERIZÁLÁSA

Hörcsik T. Zsolt—Vincze Gy.—Kiss Ferenc—Nádas Erzsébet—Balogh Árpád

Bessenyei György Tanárképző Főiskola, Nyíregyháza, Pf. 166., H-4401

Chlorella pyrenoidosa-ból (IAM-C28, Tokio Egyetem) Reactive Blue 2-Sepharose CL-6B kromatográfiával tisztítottunk nitrát reduktázt (EC. 1.6.6.2.). A konvencionálisan használt kivonópuffer 10 mM FAD-ot is tartalmazott.

Az enzim aktivitásának meghatározásához a preparátumot KNO_3-tal inkubáltuk. A tisztított enzim mind NADH, mind NADPH donorral aktív volt, NADH jelenlétében 15-20-szor magasabb volt. 0,01 mM koncentráció felett a NADH nem limitálta a reakciósebességet. A NO_3^- telítési görbe szigmoidnak bizonyult, $S_{0,5}$ értéke 1,7 mM. Az enzimaktivitást sem a Mg^{2+}, sem a Ca^{2+} nem befolyásolta. 0,05 mM EDTA jelenlétében a Ca^{2+} jelentős aktiváló hatást fejtett ki. 1 mM EDTA a Ca^{2+} aktiváló hatását gátolta.

ATRAZIN REZISZTENS ÉS SZENZITÍV AMARANTHUS RETROFLEXUS IN VITRO TENYÉSZETEINEK ÖSSZEHASONLÍTÓ AUTÖKOFIZIOLÓGIAI VIZSGÁLATA

Jezierska E. Sz.—Csintalan Zsolt—Tuba Zoltán

Agrártudományi Egyetem, Növényélettani Osztály, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H-2103

Célunk atrazin rezisztens és szenzitív **A. retroflexus** in vitro tenyészetbe vonására alkalmas táptalaj kidolgozása és az arra alkalmas táptalajon merisztéma kultúrában nevelt két biotípus összehasonlító autökofiziológiai (növekedés- és fejlődésökológiai és produkció-ökofiziológiai) jellemzése volt. A különböző összetételű Murashige—Skoog-táptalajok közül — mindkét biotípus esetében — legkedvezőbbnek a hormon nélküli, thiamin.HCl-tartalmú bizonyult.

A hajtásképződés mértéke és növekedése egyik biotípusnál sem függött az alkalmazott thiamin.HCl-koncentrációtól (0,4—1,0 $mg \cdot l^{-1}$). A rezisztens biotípus gyökérképződése és növekedése az alkalmazott legalacsonyabb thiamin.HCl-koncentráció mellett volt a legerőteljesebb. A szenzitív biotípusnál gyökérképződés egyik táptalajon sem indult meg.

A két biotípus organogenezise további részleteinek, kalluszképződésének, reprodukciós képességének és produkció-ökofiziológiai paramétereinek (szervallokáció mintázat, CO_2 gáz- és vízgőzcsere) összehasonlító elemzését elsősorban a növekedés-, fejlődésélettani és produkció-ökofiziológiai összefüggésekre koncentrálva adjuk.

HISZTON H3 EXPRESSZIÓS VIZSGÁLATOK NÖVÉNYEKBEN

Kapros Tamás—Bögre László—Németh Kinga—Bakó László—Györgyey János—Sheng Cheng Wu—Dudits Dénes

A hisztonok a nukleoszóma felépítésében részt vevő, régóta ismert fehérjék, melyeknek egyik nagy csoportját alkotják az ún. sejtciklus függő hisztonok, ahol a gén transzkriptje kizárólag a G1 végén és az S fázisban akkumulálódik. E sejtciklus függő szabályozásban a promoter régión kívül a mRNS 3' nem-transzlálódó részének konzervált struktúrái döntő szerepet játszanak. Magasabbrendű növényeknél az említett régiók jelentős mértékben eltérő felépítést mutatnak.

Laboratóriumunkban néhány éve hiszton expressziós vizsgálatokat is folytatunk. Northern hybridizációs módszerrel, cDNS 3' végpróbával lucerna szinkronizált sejtszuszpenzióban és szomatikus embriogenezis során két egymástól alapvetően eltérő hiszton génexpressziót sikerült kimutatnunk. E géneket, mint belső markereket fogjuk használni a növényi sejtosztódás és szomatikus embriogenezis tanulmányozásához.

A TITÁN LOKALIZÁCIÓJA TITÁN-ASZKORBÁTTAL GYÖKÉREN ÉS LEVÉLEN ÁT KEZELT BÚZA CSÍRANÖVÉNYBEN

Kelemen G.[1]—Keresztes Á.[1]—Bácsy E.[2]—Fehér M.[3]—Pais I.[3]

[1]ELTE; [2]KOKI; [3]KÉE, Budapest

Bár ismertek a titán kezelés hatására bekövetkező változások növényeken, ezek oka és helye anyagcsereszinten tisztázatlan.

Megvizsgáltuk a búza csíranövény szerveiben a különböző módon bejuttatott titán akkumulációját. A szerv homogenátumok differenciál-centrifugálása, majd ICP analízise alapján a gyökéren át felvett titán jelentős hányadát a gyökér sejtmag-frakciójában találtuk. Levélen át történő kezelés esetén a titán a levél sejtmag-frakciójában volt kimutatható.

In situ vizsgálatokat végeztünk a kétféle kezelés esetén, félvékony metszetek elektronmikroszkópos röntgen-mikroanalízisével. A titánra jellemző röntgenemissziót (4,5 keV) a nukleoplazmában és a sejtmagvacskában észleltük. Mivel a vizsgálat glutáraldehides fixálás után történt, a viszonylag kis csúcsok csak az erősen kötött titánból származhatnak. Az ICP-vel kimutatható titántartalom jelentős része tehát gyengén kötött vagy szabad állapotban lehet.

MEGOSZTOTT N-MŰTRÁGYÁZÁS HATÁSÁNAK ÉRTÉKELÉSE ŐSZI BÚZAFAJTÁKKAL

Kiss Erzsébet—Debreczeni Béláné*—Heltai György

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, Páter K. u. 1., H-2103;

*Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, Deák F. u. 16., H-8361

Szántóföldi kísérleteinkben (1984—88) a megosztott N-műtrágyázás a fajta- és kezeléshatás tekintetében az irodalmi adatokhoz hasonlóan ellentmondó eredményeket hozott. A termés, a kivont nitrogén, a nitrogén hasznosítási koefficiens, illetve a N-hasznosítás hatékonysági indexei évenként, fajtánként, kezelésenként eltérően alakultak. 1989-ben ezért tenyészedény kísérletben — kontrollált körülmények között — vizsgáltuk négy őszi búzafajta ('Lonja', 'Alföld', 'G-1', 'GK Öthalom') reagálását egy, illetve két egyenlő részletben kijuttatott, összesen 120 ppm N adagra. A szemtermés tükrében a fajtahatás mindkét N-kezelésben jelentős volt, a megosztás kedvező hatása azonban csak az 'Alföld' fajta szemtermésénél volt bizonyítható. Ugyanakkor az egész növénnyel és a szemterméssel kivont N-mennyiségét tekintve a megosztott N-kezelés hatása — a 'Lonja' kivételével — egyértelműen pozitív volt. Ha azonos vagy nagyobb terméssznten a %-os N-hasznosítás, vagy a kivont és kijuttatott N hányadosából számított N-hasznosítási, hatékonysági index, illetve a 15 N-indikáció alapján meghatározott %-os N-hasznosítás nagyobb, akkor az a N-műtrágya környezeti szempontból is kedvezőbb érvényesülését jelenti. Az 1989-es tenyészedény-kísérletben az N-műtrágya megosztása mindegyik fajtánál nagyobb N-hasznosítást (15N alapján) és a 'Lonja' kivételével nagyobb hatékonysági indexet is eredményezett.

A PARADICSOM PFP MOLEKULAFORMÁI

Kiss Ferenc*—Joshua Wong—Vincze György*—Hörcsik T. Zsolt*—B. B. Buchanan**—Balogh Árpád***

*Bessenyei György Tanárképző Főiskola, Nyíregyháza, Pf. 166., H-4401;

**Kalifornia Egyetem, Berkeley, 111 GPBB, 94720

FPLC kromatográfiával a paradicsom leveléből a pirofoszfát-fruktóz-6-foszfát-1-foszfotranszferáz enzim három molekulaformája különíthető el:

a) Q_0, amely egy β-alegységet tartalmaz,
b) Q_1, amely kettős β-alegységet tartalmaz,
c) Q_2, amely α- és β-alegységet egyaránt tartalmaz.

A paradicsom gyökeréből csak Q_0és Q_1 formák izolálhatók. Az egyes formák eloszlása a levélben, ill. a gyökérben a következő: Q_0: 20% (70%); Q_1: 4% (30%) és Q_2: 76% (0%). A mérési eredményeket és a kinetikai adatokat összevetve a zöld és piros paradicsommal végzett kísérletek eredményeivel megállapítható, hogy az egyes molekulaformák eloszlása szövetfüggő. Feltételezhető, hogy az α-alegység szerepet játszhat az enzim aktivátorának a fruktóz-2,6-bifoszfátnak a megkötésében.

HIDEGKEZELÉS HATÁSA A VALIN tRNS IZOAKCEPTOROK ÖSSZETÉTELÉRE

Király I.—Tamás L.—Rácz I.—Lásztity D.—Páldi E.*

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a, Pf. 324., H-1445;
*MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, Pf. 19., H-2462

A hidegkezelés, hideg stressz, vernalizálás metabolikus hatásainak felderítésében a nukleinsav-anyagcsere vizsgálatok alapvető fontosságúak. A környezeti tényezők változásaira élénken reagáló tRNS izoakceptor pool elemzését 2D PAGE alapján elvégeztük a tRNS-ek eluálását követő aminoacilálás útján.

A $tRNS^{Val}$-ek közül a módszer hármat mutat ki biztonsággal, ezek közül a III-jelű mutat alapvető mennyiségi változásokat. A rövid idejű hidegkezelés hatása elhanyagolható, ami a hideghatás "mennyiségi" jellegét húzza alá. A hidegtűrés tekintetében eltérő búzafajták az adott kísérleti feltételek között rendkívül hasonló izoakceptor képet mutatnak. További vizsgálataink a "marker" izoakceptor részletes jellemzésére irányulnak, elsősorban a megfelelő tDNS környezetének szerkezetanalízise útján.

ALACSONY HŐMÉRSÉKLET HATÁSA HIDEGÉRZÉKENY ÉS -REZISZTENS KUKORICAVONALAK KLOROFILL BIOSZINTÉZISÉRE

Kovács Judit—Csapó Beatrix—Páldi Emil—Böddi Béla*

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, Pf. 19., H-2462;
*ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330., H-1445

A kísérlethez egy hidegérzékeny ('Co 109') és egy hidegtűrő ('A 632') kukorica beltenyésztett törzs magvait használtuk. Növénynevelő kamrában csíranövényeket neveltünk kéthetes korukig teljes sötétben 20 °C-on, majd 6 órás, 12 °C-os hidegkezelést alkalmaztunk. Ekkor mintát vettünk a csíranövények második leveléből, ezek egy részét erős fényfelvillanással (flash) megvilágítottuk és ezután különböző időpontokban folyékony nitrogénben lefagyasztottuk. A minták másik részét etiolált állapotban rögzítettük. A kísérlethez a kontrollt mindvégig 20 °C-on nevelt, majd hasonló módon fénnyel megvilágított, ill. etiolált minták jelentették.

A mérés során felvettük a minták alacsony hőmérsékleti fluoreszcencia emissziós és gerjesztési spektrumát.

Ezen kísérleti beállítás segítségével az etiolált csíranövények protoklorofillid ⟶ klorofillid-a ⟶ klorofill-a átalakulását sikerült időben felbontani. A hidegkezelés hatására a hidegérzékeny vonal esetében a Shibata-shift (klorofillid-a ⟶ klorofill-a átalakulás) késett, vagyis a fitolizáció lelassult.

OZMOTIKUS ÉS SÓSTRESSZ HATÁSA AZ ANTIOXIDÁNS ENZIMEK AKTIVITÁSÁRA BÚZA SZÖVETTENYÉSZETEKBEN

Kocsy Gábor—Galiba Gábor—Sutka József

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, Pf. 19., H-2462

Szárazság- és sótűrőképességben eltérő, két toleráns és egy érzékeny búzafajta (**Triticum aestivum** L.) kalluszait különböző mannitol- és NaCl-tartalmú táptalajokon tenyésztettük. Az így létrehozott ozmotikus és sóstressz következtében megváltozott a fehérjetartalom, a lipid peroxidáció mértéke és az antioxidáns enzimek aktivitása. A kezelések növelték a két toleráns fajta fehérjetartalmát. A lipid peroxidáció mértéke a vizsgált genotípusoknál nőtt, függetlenül a fajták stresszérzékenységétől. A kataláz, szuperoxid dizmutáz és a glutation reduktáz aktivitás az érzékeny fajtánál csökkent vagy nem változott, míg a toleránsok esetében nőtt. Az aszkorbinsav peroxidáz aktivitása az érzékeny és a kevésbé toleráns fajtánál emelkedett. A só- és ozmotikus kezelés által okozott enzimaktivitás-változás az itt bemutatott néhány antioxidáns enzim esetében függött a vizsgált fajták stresszérzékenységétől.

A NITROGÉN ÉS A BÓR NÖVÉNYÉLETTANI JELENTŐSÉGE; SZILÁRDTEST-NYOMDETEKTOROS MEGHATÁROZÁSUK N-14(n,p)C-14 ÉS B-10(n,alfa) Li-7 MAGREAKCIÓKKAL

Kőrösi Ferenc—Hunyadi Ilona*

GATE Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, Páter Károly u. 1., H-2100;

*MTA Atommagkutató Intézete, Debrecen, Pf. 51., H-4001

A nitrogén minden élő szervezet létfontosságú szerkezetalkotó, anyagcsere megvalósító, információhordozó és -átadó makromolekuláinak központi jelentőségű alkotóeleme. Éppen ezért a nitrogén felvételének és egyes szervekben történő akkumulációjának s eloszlási viszonyainak mélyebb szervi, szöveti és sejt szintű megismerése alapvető fontosságú. A bór a növények nélkülözhetetlen és élettani hatásában kevésbé feltárt mikroeleme.

A nyomdetektoros autoradiográfiai technikát termikus neutron besugárzással kombinálva az N-14(n,p)C-14 és a B-10(n,alfa)Li-7 magreakciók révén a fenti elemek meghatározásához és eloszlásának megjelenítéséhez egyedülálló analitikai módszerhez jutunk. A vizsgálandó növényi objektum méretei (10E0—10E5 μm) tartományban változhatnak, és az elérhető felbontás kb. 1 μm. A reálisan elérhető érzékenység a B-nál kb. 1 ppm, a N esetében pedig 0,1%.

Az előadás különféle N- és B-tartalmú tápoldatban nevelt hagyma és borsó növények egyes szöveteinek a fenti technikával meghatározott nitrogén- és bórkoncentrációját, eloszlását mutatja be.

A FOTOSZINTÉZIS LÉGZÉSKONTROLLJA MAGASABBRENDŰ NÖVÉNYEKBEN, ÖSSZEHASONLÍTVA CIANOBAKTÉRIUMOKKAL ÉS ZÖLDALGÁKKAL

Lajkó Ferenc—Kadioglu Asim—Garab Győző

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet, Szeged, H-6701

A fotoszintetikus baktériumokban, cianobaktériumokban és izolált heterocisztákban a fotoszintetikus és a légzési elektrontranszport rendszerek szoros kölcsönhatásban állnak egymással. Egysejtű algákban BENNOUN kimutatta egy légzési ún. klororespirációs elektrontranszport lánc jelenlétét a kloroplasztiszban.

Korábbi munkánkban bizonyítottuk a klororespiráció működését magasabbrendű növényekben (GARAB, LAJKÓ, MUSTÁRDY és MÁRTON PLANTA). A bemutatásra kerülő munka célja az volt, hogy részletes összehasonlító vizsgálatokkal megállapítsuk, hogy a magasabbrendűek fotoszintetikus elektrontranszportjának klororespirációs kontrollja milyen mértékű hasonlóságot mutat a cianobaktériumok fotoszintézisének légzéskontrolljával és a zöldalgák klororespirációjával. Vizsgálataink során cianobaktériumok, egysejtű algák és dohány protoplasztiszok szuszpenzióiban mértük a plasztokinon molekulák redukáltsági fokát, a citokrom f fotooxidációját és a b_6/f komplex elektrogén aktivitását, az első fotokémiai rendszer töltésszétválasztó képességét.

Eredményeink a légzés és a fotoszintézis kölcsönhatásának nagyfokú hasonlóságát mutatják a prokarióták, ill. az egysejtű és magasabbrendű eukarióták esetében. Adataink továbbá arra utalnak, hogy a klororespiráció (ill. a légzéskontroll) szélsőséges környezeti tényezők mellett válik intezívvé. Ez azt valószínűsíti, hogy a klororespiráció nem egy evolúciós csökevény, hanem fontos élettani szerepe is van.

PHYTOMONAS CHARACIAS SZÉNHIDRÁT ANYAGCSERÉJÉNEK NÉHÁNY VONATKOZÁSA

Lásztity Demeter—Szabó Endréné

ELTE TTK Növényélettani Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a, H-1088

Phytomonas characias trypanosomatida, ostoros egysejtű parazita, amelyik a Kinetoplastida rendbe tartozik. A genus minden tagja gazdaságilag jelentős növényi betegségeket okoz. Kinetoplastida rendbe tartozó egysejtűek szénhidrát anyagcseréje speciálisan lokalizált. A glikolízis folyamata az úgynevezett glycosomában lokalizált.

Vizsgálataink során tanulmányoztuk a **Phytomonas characias** szénhidrát anyagcseréjének lokalizációját.

Megállapítottuk, hogy a hexokináz, triozfoszfát dehidrogenáz, almasav dehidrogenáz, glicerinsav 3-foszfát dehidrogenáz és a kataláz a glykosoma frakcióban található. Savas foszfatáz amilázok és oligo-D-galagtoziduronát liáz, carboximetilcelluláz a mikrosoma frakcióban található. A nukleáris frakcióban a poligalacturonáz enzimet mutattuk ki.

Phytomonas characias szénhidrát anyagcseréje alkalmazkodott a növényi parazitizmushoz és képes metabolizálni a növényi makromolekulákat.

AZ AMINOSAV TARTALOM VÁLTOZÁSA A KÜLÖNBÖZŐ EREDETŰ RIZS SZOMAKLÓNOKBAN

Lőkös T. K.—Heszky L.—Kiss E.—Gyulai G.—Percsich K.*

GATE Genetika és Növénynemesítés Tanszék, Gödöllő, H-2103;
*GATE Központi Laboratórium, Gödöllő, H-2103

A szomaklonális variabilitás az in vitro tenyésztett növényi sejtek genetikai instabilitásának következménye, fenotípusos manifesztálódása. A rizs 'Nucleoryza' fajtájából az elmúlt években nagyszámú szomaklónt állítottunk elő, melyek a növények különböző szerveiből származtak. Az így előállított különböző eredetű szomaklónokat (mag, hajtáscsúcs, virágzat kezdemény) szántóföldi kísérletekben hasonlítottuk össze. A kísérleti eredmények értékelése során arra kerestük a választ, hogy a vizsgált tulajdonságok (16 féle aminosav) variabilitását mennyiben befolyásolja a szomaklónok eredete. A különböző eredetű szomaklónok aminosav összetétele szignifikánsan eltért, 90%-os biztonsággal elkülöníthetőek voltak szerveredetük alapján.

BINH, D. Q.—HESZKY, L. E. 1990: J. Plant. Physiol. 136: 336—340.
HESZKY, L. E.—LI SU NAM—SIMON-KISS, I.—LŐKÖS, K.—GYULAI, G.—KISS, E. 1989: Acta Biol. Hung. 40: 381—394.

KORRELÁL-E AZ LHCII mRNS-ÉNEK DIURNÁLIS CIKLUSA A KOMPLEX FOSZFORILÁCIÓJÁVAL

Liker Erika

MTA SZBK Növényélettani Intézet

Absztrakt nem érkezett.

AMARANTUSZ, EGY ISMÉT HASZNÁLT ŐSI TERMÉNY

Marázné Szabó Lilla

Gabonatermesztési Kutatóintézet, Szeged, Alsó kikötő sor 9., H-6701

Évről évre nő annak valószínűsége, hogy a szén-dioxid, metán, nitrogéndioxid és más sugárzó aktív gázok növekvő kibocsátása a Föld felszíni középhőmérsékletének növekedését eredményezi. Ezzel összefüggésben változások várhatóak a csapadékban is. E klimatikus változások sebessége és nagysága a mezőgazdasági potenciált jelentősen befolyásolhatja a világ számos részén /1/. Részben a termesztett növényfajok körének leszűkülése, részben a fenti okok szükségessé teszik újabb növényfajok használatba vételét, adott esetben újbóli felfedezését. Ilyennek bizonyult az **Amaranthus** vagy amaránt, melyet már az ókorban is termesztett az ember. Jó alkalmazkodóképessége miatt egyes fajai kozmopolita gyomok, de ez a tulajdonsága termesztése esetén előnyös.

Az amarantuszt a valódi trópusoktól a fél arid területekig, a tengerszinttől a világ legmagasabban fekvő fennsíkjáig termesztik, mint a Sierra Madre, az Andok és a Himalája. A termesztők általában csak a szűk szomszédság körében cserélnek magot, így az egyes távolabbi termőterületeken elhatá-

rolódott génállományt művelnek. Hagyományos termésterülete az Egyenlítő és a 30° északi és déli szélességi fokok között található.

Az amarantuszok a növények C_4-fotoszintézis típusába tartoznak. Azon fajok egyike, amely C_4-típusú és nem fűféle. A C_4-fotoszintézis útból következik, hogy az atmoszférikus szén vízegységenként nagyobb arányban alakul növényi cukorrá, mint a klasszikus Calvin ciklus szerint fotoszintetizálók esetén. Így a részlegesen zárt gázcserenyílások mellett a C_4-típusúak több CO_2 megkötésére képesek. Szélsőséges környezeti hatások (szárazság, magas sókoncentráció) esetén a C_4-es növények -- mint az amarantusz is -- a gázcserenyílások félig zárt állapotát is átvészelik. Az ozmotikus kiegyenlítődés által a növény nagyobb mértékű vízhiányt, száraz időszakokat hervadás és kiszáradás nélkül képes túlélni (J. EHLERINGER).

A C_4-fotoszintézis típus másik előnyös élettani következménye a hőmérséklet növekedésével emelkedő fotoszintézis intenzitás. Az **Amaranthus cruentus** cv. **edulis** fotoszintézis maximuma 40 °C-on mutatkozik /2/. Az **Amaranthus hypocondriacus** és az **A. cruentus** nagy hőmérsékleti különbségek elviselésére képesek. Együttes előfordulásuk gyakori 8 °C körüli hőmérsékleten, a növények csak 4 °C körül károsodnak.

Az amarantusz az azték, inka, maya kultúrák idején jelentős gazdasági terménynek számított. Magját különböző módon elkészítve fogyasztották. Kínában és DK-Ázsiában fiatal zöld hajtásait is használják élelmezésre.

A modern analitikai eszközökkel vizsgálva összegezhetők táplálkozásélettani hasznai. Fehérjetartalma 15-17%, olajtartalma 5-8%, lizintartalma jelentősen meghaladja a búza, a kukorica opque 2 mutáns és a normál endospermiumú, 20% fehérjetartalmú 'Illinois High Protein' vonal értékeit. A jó fehérjehasznosulás mellett a vasfelszívódást elősegíti, s anémiás esetekben eredménnyel járt rendszeres fogyasztása /3/.

Az amarantusz egy ígéretesnek tűnő újrafelfedezés.

/1/ Outlook on Agriculture /Agrárvilág/ (1990), 19 (1): 9.
/2/ J. of Applied Ecology (1968), 5: 243—257.
/3/ Cereal Chemistry (1990), 67 (5): 505—508.

NORMÁL ÉS OPAQUE-2 KEMÉNYÍTŐ VÍZKÖTŐKÉPESSÉGÉNEK VÁLTOZÁSA A SZEMFEJLŐDÉS SORÁN

Máthé Péter—Máthéné Gáspár Gabriella

GATE Mezőgazdasági Kutatóintézete, Kompolt, Fleischmann u. 2., H-3356

Ismert a normál kukoricakeményítő amilóztartalmának növekedése a szemcsék méretbeli növekedésével párhuzamosan. Ismert továbbá a búzakeményítő amilóztartalmának és vízkötőképességének negatív összefüggése. Vizsgálatainkban normál és opaque-2 keményítő vízkötőképességének változását és ennek okait követtük nyomon a megtermékenyítés utáni harmadik héttől a fekete réteg kialakulásáig.

Megállapítottuk, hogy a vizsgált időszakban a vízkötőképesség a telítődés lineáris szakaszában csökken, majd a telítési szakasz végén a normálnál kisebb, az opaque-nál nagyobb mértékben ismét nő. Nagyobb vízkötőképesség-növekedés tapasztalható a normál keményítőnél is stressz hatására, a keményítő mennyiségének időleges stagnálásával egy időben.

SZÁRAZSÁGSTRESSZ HATÁSA FEJLŐDŐ KUKORICASZEMRE

Máthéné Gáspár Gabriella—Máthé Péter

GATE Mezőgazdasági Kutatóintézete, Kompolt, Fleischmann u. 2., H-3356

Szárazságstressz hatására a normál kukoricaszemben a mutáns endospermiumú szemekre jellemző sajátosságok figyelhetők meg. Csökken a szem tömege, a keményítő és fehérje mennyisége, gyengül a szem üvegessége, az endospermium és az embrió szárazanyag-tartalmának (%) különbsége módosul. E változások arra vezethetők vissza, hogy stressz hatására a normál endospermiumban az opaque-2 gén hatásához hasonlóan alakul a szabad aminosavtartalom mennyisége és dinamikája. E hatás különösen kifejezett magas fehérjetartalmú genotípusoknál. A normál keményítő kék értéke és vízkötőképessége stressz hatására az opaque-hoz hasonló változást mutat. A keményítő bioszintézis végleges (opaque-2), vagy időleges (normál stressz hatására) leállása a kisebb méretű és amilóztartalmú, nagyobb fajlagos felületű keményítőszemcsék arányának növekedésével jár.

AZ IDŐJÁRÁS HATÁSA NORMÁL ÉS OPAQUE-2 ANALÓG VONALPÁROK ÉRÉSKORI SZÁRAZANYAG %-ÁRA

Máthéné Gáspár Gabriella—Máthé Péter

GATE Mezőgazdasági Kutatóintézete, Kompolt, Fleischmann u. 2., H-3356

Az időjárási feltételek változása a normál és opaque-2 mutáns szemek szárazanyaggal való telítődését, valamint víztömeg dinamikáját különbözőképpen módosítja. A kukoricaszem szárazanyag % különbség analóg vonalpárokból meleg, száraz évben csökken, míg kedvező vagy hűvös időjárás esetén nő. A normál szem éréskori magasabb szárazanyag %-a általában opaque analógjához viszonyított nagyobb szárazanyag tömegének a következménye, s nem a kisebb víztömegé. Hűvös években figyelhető meg csupán a normál szem opaque-2-nál kisebb éréskori víztömege. E jelenség egy korai fejlődési állapot fennmaradásaként értelmezhető.

AZ ENDOSPERMIUM KEMÉNYÍTŐ FIZIKO-KÉMIAI SAJÁTOSSÁGAINAK HATÁSA NORMÁL ÉS OPAQUE-2 KUKORICASZEM VÍZHÁZTARTÁSÁRA

Máthé Péter—Máthéné Gáspár Gabriella

GATE Mezőgazdasági Kutatóintézete, Kompolt, Fleischmann u. 2., H-3356

Az opaque-2 keményítő kék értékének, mely a látszólagos amilóztartalom mutatója, növekedése a szemfejlődés során kisebb, mint a normálé, s NaOH-os kezelés hatására nagyobb mértékben csökken. A szemfejlődés második szakaszában az opaque endospermium keményítője nagyobb tömegű vizet köt meg, de a megkötött vizet gyorsabban adja le, mint a normál.

Mindkét különbség az opaque endospermium keményítőjében a kisebb méretű és amilóztartalmú szemcsék nagyobb arányára utal. E fiziko-kémiai sajátosságok lehetővé teszik a kisebb keményítőtömeg bizonyos ideig való kompenzálását, s feltételezhetően ily módon a szabad és kötött víz megfelelő arányának biztosítását.

XEROTERM ZUZMÓFAJOK CO_2 FIXÁCIÓJÁNAK SZEZONÁLIS ÉS NAPSZAKOS DINAMIKÁJA

Mázsa Katalin

ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Akadémiai Kutatócsoport,
Budapest, Ludovika tér 2., H-1083

A zuzmók különleges stratégiát képviselnek a szárazságtűrésben, átvészelik a száraz időszakokat. Fontos lehet tudni, hogy egy év során milyen időszakokra korlátozódik az aktív periódusuk, és milyen fotoszintézis mértéket képesek elérni. A bugaci ősborókás területén, egyéves nyílt homokpusztagyep—Festucetum vaginatae danubiale-társulásban több éven át tanulmányoztam két gyakori zuzmófaj, **Cladonia furcata** és **Cladonia convoluta** bruttó CO_2 fixációjának szezonális és napszakos változásait. Ezzel párhuzamosan mértük a telepek nedvességtartalmát, a fényintenzitást és a hőmérsékletet. Az eredmények szerint a zuzmók aktív periódusa szezonálisan és diurnálisan is erősen korlátozott. Az inaktív időszakok gyakorisága nemcsak a nyári hónapokra jellemző, hanem április és október bizonyos napjaira is. A két faj között eltérés mutatkozott a fotoszintetikus aktivitás mértékében és a környezeti tényezőkre adott válaszreakcióban is.

CSERES-TÖLGYES CSERJEFAJAINAK FIZIOLÓGIAI RESZPONZIÓI ERDŐSZEGÉLYBEN

Mészáros Ilona

KLTE Növénytani Tanszék, Debrecen, Egyetem tér 1., H-4010

Cseres-tölgyes erdő domináns cserjefajainak az erdőszéli környezeti feltételekhez való alkalmazkodását 1980 óta tanulmányozzuk az Eger melletti síkfőkúti kutatási területen. A fiziológiai reszponziók megállapításához összehasonlító méréseket végzünk az erdőállomány belsejében és mezőgazdasági területtel érintkező cserjeszegélyében. Vizsgáljuk a cserjék leveleinek növekedési sajátosságait, fotoszintetikus pigmentkompozícióját, fontosabb vízforgalmi jellemzőit és elemakkumulációját. A fiziológiai reszponziók ismerete magyarázatul szolgál az egyes fajok társulásbeli eltérő viselkedésére.

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (QUERCUS PETRAEA) PUSZTULÁSÁNAK ÖKOFIZIOLÓGIAI HÁTTERE

Mészáros Ilona—Módy Ibolya—Braun Mihály

KLTE Növénytani Tanszék, Debrecen, Egyetem tér 1., H-4010

Az 1970-es évek vége óta felerősödő erdőpusztulás hazánkban elsősorban a domb- és hegyvidéki erdeink egyik uralkodó fafaját, a kocsánytalan tölgyet sújtja. A pusztulás mértékét és okait feltáró kutatások főként a látható tünetek leírására és kvantifikálására koncentrálnak. A környezeti stresszek komplexével magyarázható pusztulási folyamat diagnosztizálásában az utóbbi években egyre nagyobb jelentőséget kapnak a sejt-, ill. szöveti szinten megnyilvánuló elváltozások, biokémiai és fiziológiai reszponziók.

Vizsgálatainkban arra kerestünk választ, hogy az egészséges és beteg kocsánytalan tölgyfák fiziológiai állapota hogyan jellemezhető és milyen mértékben tér el az Északi-Középhegység területén különböző mértékű légszennyezési immissziós terheléseknek kitett, ipar közeli és ipar távoli erdőállományokban (Síkfőkút, Fónagyság, Kazincbarcika). A légszennyezési terhelések direkt és indirekt hatásaira adott fiziológiai reszponziók marker paramétereiként a levelek fotoszintetikus pigmentkompozícióját, víztelítettségi hiányát és prolin tartalmát, a sztóma sűrűségét, a területük nagyságát és a specifikus levélterületet használtuk fel.

Megállapítottuk, hogy a beteg tölgyfák leveleiben a fotoszintetikus pigmentek koncentrációja 2-3-szor kisebb, mint az egészségesek leveleiben. A klorofillok degradációja nagyobb mértékű, mint a karotinoidoké. A fák lombkoronájának felső szintjében nagyobb arányban jelentkezik a pigmentek koncentrációcsökkenése (kl. a 53%, a kl. b 56%, a kar. 29%), mint az alsó szintjében (kl. a 18%, kl. b 20%, kar. 13%). A beteg fák leveleinek alacsony specifikus levéltömege is a fotoszintetikus kapacitás erős csökkenésére utal. A víztelítettségi hiány és a prolintartalom alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a beteg kocsánytalan tölgyfákban a fotoszintézis mellett a vízforgalomban is súlyos zavarok lépnek fel. Ezek a fiziológiai zavarok a száraz periódusokban különösen nagy terhet jelentenek a fák vitalitásának a fenntartásában.

AZ ALUMÍNIUM HATÁSA A SZŐLŐ IONTRANSZPORTJÁRA

Miklós Erzsébet—Erdei László

KÉE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Szeged, Temesvári krt. 62., H-6701;
*MTA Szegedi Biológiai Központ, Kecskemét, Kisfái 182.

Savanyú talajokon a mobilizálódó alumínium toxikus hatású lehet a növények fejlődésére. Az alumínium gátolja a plazmamembrán kötött ATP-áz aktivitást, így csökkenti a kationok felvételét. Az Al a foszforral nehezen oldódó csapadékot képez, ami foszforhiányt eredményezhet a növényben.

A toxicitás megjelenése és mértéke növényfajonként, ill. növényfajtánként különböző. Kísérleteinkben két eltérő iontranszport sajátságú szőlőfajtán (Leányka, Ezerjó) vizsgáltuk az Al (10^{-6}—10^{-3} M) hatását pH = 4,5 tápoldatban nevelt növényekkel.

Az alumínium nagyobb mértékben befolyásolta a 'Leányka' fejlődését, gátolta a növekedést, csökkentette a kálium és kalcium transzportot és a foszfor és nitrogén transzlokációját a hajtásba. Az 'Ezerjó' növekedését és nitrogén transzportját az alumínium nem befolyásolta, nagyobb Al koncentrációknál a kalcium és foszfor transzportot gátolta. Az alumínium hatásmechanizmusának megismerésére vizsgáljuk a tápelemek kompartmentalizációját a gyökérben különböző Al koncentrációjú tápoldatban nevelt növényekkel.

RITMIKUS VÁLTOZÁS A SZŐLŐVESSZŐ VÍZTARTALMÁBAN ÉS VÍZÁLLAPOTÁBAN

Misik Sándor

Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Szőlészeti és Borászati Kutató Állomása,
Eger, Kőlyuktető, H-3300

Vizsgáltuk néhány — az egri borvidéken jelentős — borszőlő fajta veszszőinek víztartalom- és vízállapot-változását a nyugalmi periódusban. A vízállapotról (= a vízkötöttség mértékéről) a dielektromos állandó mikrohullámú méréstechnikával történő mérésével kaptunk információkat.

Mind a víztartalom, mind a vízállapot értékeiben ritmikus változást figyeltünk meg. Tapasztalataink szerint e ritmus elsősorban endogén okokra vezethető vissza, azonban a változást külső tényezők (termőhely, csapadék, fagy, szüret stb.) is befolyásolják, mind az értékek megváltoztatása, mind a minimum és maximum pontok időbeni eltolása révén.

SARJADÓKÉPES KUKORICA SZÖVETTENYÉSZETEK LÉTESÍTÉSE SZINTETIKUS AUXIN NÉLKÜLI TÁPKÖZEGBEN

Mórocz Sándor

Szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézet, Szeged, Alsó Kikötő sor 9., Pf. 391., H-6726

A kukorica szövettenyészetek közül a növénysarjadás szempontjából a szabad szemmel elkülöníthető embriogén tenyészetek bizonyultak a legjelentősebbnek. E tenyészetek a növényi egyedfejlődés egy meghatározott szintjéhez kapcsolhatók, és alaktani kinézet szerint a korai és a késői embriogén tenyészetek csoportjába oszthatók. Az egyneműbb korai embriogén (KOE) — más néven morzsálódó vagy kettes típusú — tenyészetek általában gyorsabban gyarapodnak, egyes fiziológiai állapotokban jobban szinkronizálhatók, mint a késői embriogén (KÉE) — más néven tömött vagy egyes típusú — tenyészetek, és ezért alkalmasabbak voltak a protoplaszt (hártyássejt) tenyészetek céljára. A kukorica szövettenyészetek kezdeményezésére és fenntartására csak részben alkalmas táptalaj (MSG) használatával, valamint többlépcsős beporzási lépések közbeiktatásával örökletesen erősen embriogén ún. spontán KOE tenyészeteket sikerült kiválogatni. A kiválasztott genotípusok (pl. HE/89) megnövekedett embriogén képességére jellemző, hogy éretlen embriókból szintetikus auxin nélkül is nyerhetők és fenntarthatók uralkodóan KOE tenyészetek 2-3% szacharózt tartalmazó táptalajon. A kezdeményezett felszíni tenyészetek rendkívül könnyen alakíthatók át élénken szaporodó rázatott folyadékkultúrává vagy KÉE tenyészetekké. Mind a hártyássejtekből (protoplasztokból), mind a későbbi egyedfejlődési állapotokból termőképes növényeket tudtunk kapni.

FAJSPECIFIKUS FEHÉRJE- ÉS ENZIMPOLIMORFIZMUS BÚZAFAJOKBAN

H. Nagy Anna—Stankovics Lívia

ELTE Genetikai Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a., H-1088

Mindmáig tisztázatlanok azok az evolúciós események, amelyek a hexaploid búza **Triticum aestivum** (AABBDD, 2n = 42) ma is előforduló formájának kialakulásához vezettek. A problémát érintő morfológiai, citológiai és biokémiai jellegű vizsgálatok ellentmondó eredményeket szolgáltattak. A problémák egyik forrása, hogy az ősi diploid genomokat hordozó fajok ma élő leszármazottai jelentős evolúciós változásokon mentek keresztük, ezért nem kezelhetők úgy, mint az ősi fajok változatlan forrásai. A fajspecifikus enzimpolimorfizmus vizsgálatával lehetőség nyílik arra, hogy a fehérje-, ill. a génszerkezetben bekövetkező változásokat feltárhassuk. Azonos típusú változásokat feltehetően azonos irányú evolúciós események eredményeznek és ezekből az eseményekből evolúciós leszármazási irányukra is lehet következtetni.

Munkánk során 9 diploid, 3 tetraploid és 2 hexeploid ma élő búzafaj, ill. alfajban előforduló alkohol-dehidrogenáz enzim különböző izoformáinak elektroforetikus mobilitását, izoelektromos pontját és molekulatömegét határoztuk meg. Az azonos biokémiai jellemzőkkel rendelkező izoformákhoz feltehetően azonos evolúciós út rendelhető. Az adatok birtokában lehetőség nyílik a B, C és D genomokhoz tartozó ADH-1 fehérjékben bekövetkezett változások közös jellemzőinek becslésére.

KEDVEZŐTLEN KÖRNYEZETI HATÁSOK KIVÉDÉSE TERMÉSZETES BIOAKTÍV ANYAGOKKAL

Nagy Éva—Sz. Murányi Ildió—Erdeiné Nagy Anikó*

KÉE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet;

*Kecskemét, Kisfái 182.

SZMG-2, a malátot mint fő hatóanyagot tartalmazó bioaktív anyaggal végzett radioizotópos kísérleteink igazolták, hogy a növény az exogén malátot felveszi és gyorsan transzlokálja a fiatal szervekbe.

Vizsgáltuk in vitro az SZMG-2-nek a szőlő plazmamembrán ATP-áz aktivitására, valamint in vivo a fagyrezisztenciára gyakorolt hatását.

Eredményeink szerint az SZMG-2 bizonyos koncentráció tartományban növeli az ATP-áz aktivitást és a vegetációs időben két alkalommal történt permetezés esetén Bianca fajtánál átlagosan 30%-kal a fagytűrést.

Mindezek jó egyezést mutatnak azokkal az irodalmi adatokkal, melyek szerint hideg hatásra a növény biológiai energiáját a stresszhatás túlélése érdekében mozgósítja, amihez a malát szubsztrátként szolgál.

ELTÉRŐ DENZITÁSÚ KUKORICA ÁLLOMÁNYOK HOSSZAN TARTÓ SZÁRAZSÁGSTRESSZRE ÉS AZT KÖVETŐ ÖNTÖZÉSRE ADOTT ÖKOFIZIOLÓGIAI VÁLASZAI

Nagy Zoltán—Szente Kálmán—Csintalan Zsolt—Tuba Zoltán

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Növényélettani Osztály, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H-2103

Eltérő denzitású kukorica (**Zea mays** L., 'Pioneer 3839 SC') állományok hosszú időtartamú szárazságstresszre és azt követő öntözésre adott produkció-ökofiziológiai válaszait vizsgáltuk szabadföldi kisparcellás körülmények között.

Az ökofiziológiai tolerancia a denzitás emelkedésével párhuzamosan csökken, a fotoszintézis vízhasznosítási efficienciája (WUE) romlik, aminek hátterében az áll, hogy az intraspecifikus kompetíció erősödésének és a szárazságstressznek a fotoszintézisre gyakorolt együttes hatása a denzitással fokozódik. Ehhez még a transzspiráció sztómaregulációjának emelkedő denzitással párhuzamos csökkenése társul.

A hagyományos produkció paraméterek közül a különböző denzitású (LAI-jú) állományok nettó asszimilációs rátája az, amely a P_N megelőző időszak alatti releváns hasznosítási mutatójával — a WUE-val — korrelációban áll. Az eltérő szerkezetű (denzitású, LAI-jú) egyfajú (termesztett) növényállományokbeli reproduktív allokációt ugyancsak a P_N releváns hasznosítási efficienciája szabja meg.

KINETINNEL KEZELT KUKORICA CSÍRANÖVÉNYEK TILAKOID MEMBRÁNJAINAK SZERVEZŐDÉSE

Nyitrai Péter—Sárvári Éva—Láng Ferenc

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330., H-1445

Kinetinnel kezelt és különböző megvilágítási körülmények között nevelt (5000 és 25 lux, IML) kukorica csíranövények fotoszintetikus aktivitását (14 CO_2 fixáció) és a mezofill kloroplasztiszok tilakoid membránjainak szerveződését vizsgáltuk. A hormonkezelés hatására (1 mg/l) növekedett a klorofill szintézis sebessége és párhuzamosan csökkentek a klorofill a/b arányok. A fejlett (24 órás) tilakoid membránok klorofill-protein komplexeinek összetételében megnőtt az LHCI és az LHCII mennyisége. Ennek megfelelően az SDS-PAGE-sel elválasztott membránfehérjék között nagyobb arányban voltak jelen az LHCII-höz (28-32 kDa) és az LHCI-hez (20-22 kDa) tartozó polipeptidek. A zöldülés folyamán az intakt levelek fotoszintetikus aktivitása mindig magasabb értéket mutatott. A hormonhatásra képződött tilakoid szerkezet és funkció tehát egy előrehaladottabb zöldülési állapotnak felel meg, ami a hormon- és fényhatás szinergizmusára utal. A kinetin az irodalomból is ismert transzkripciós és transzlációs szinten kívül elképzelhetően poszttranszlációsan (stabilizáció) is beleszólhat a tilakoidok képződésébe.

PEG-MEDIATED GENETIC TRANSFORMATION OF MAIZE

Omirulleh, S.[1,2]—Ábrahám M.[1]—Stefanov, I.[1]—Mórocz S.[3]—Karabaev, M.[2]—Dudits D.[1]

[1]Institute of Plant Physiology BRC, Szeged, P.O.Box 521, H-6701 Hungary;
[2]Institute of Mol. Biol., Alma Ata, 480012, USSR;
[3]Cereal Research Institute, P.O.Box 391, Szeged, H-6701 Hungary

Protoplasts, obtained from highly embryogenic maize cell line HE/89 (MÓROCZ S. et al. 1990, Theor. Appl. Genet. 80: 721—726) were transformed with various plasmid constructions through PEG treatment. β-glucuronidase (GUS) reporter gene has been used for optimization of conditions for DNA uptake and characterization of different promoters. We have introduced a new approach for early selection of transformants with the help of GUS gene. 2-4 weeks old cell colonies can be aseptically stained, using X-gluc substrate. Blue colonies can be collected and transferred to regeneration medium for further development.

Protocols and results will be presented and discussed.

A CIKLIKUS HIDROXÁMSAVAK SZEREPE, A KUKORICA VASFELVÉTELE

Pethő Menyhért

Agrártudományi Egyetem, Debrecen, Pf. 36., H-4015

Fűfélék szöveteiben három ciklikus hidroxámsavat mutattak ki. A 7-metoxi-benzoxazin (DIMBOA) korábbi feltevések szerint szerepet játszik a patológiai rezisztenciában. In planta szerepe azonban tisztázásra vár. Intakt szövetekben glikozidos formában található, a kukorica gyökerében koncentrációja a tápoldat $FeCl_3$-tartalmának függvénye. A desztillált vizes gyökérexudátum fitosziderofor-aktivitásának a mugineinsav csak egy részét teszi ki. Az ioncserélőn nem kötődő frakcióban DIMBOA mutatható ki. A vegyület Fe^{III}-ionokkal képzett komplexét a kukorica felveszi, adagolásával a klorózis megszüntethető. Valószínű, hogy — a mikroorganizmusok hidroxamát típusú sziderofor-jaihoz hasonlóan — szerepet játszik a kukorica Fe^{III}-felvételében.

BURGONYA SZOMATIKUS FAJHIBRIDEK ELŐÁLLÍTÁSA ÉS JELLEMZÉSE

Preiszner Johanna—Fehér Attila—Dudits Dénes

MTA Szegedi Biológiai Kutató Központ, Növényélettani Intézet, Szeged, Pf. 521., H-6701

Solanum tuberosum és **Solanum brevidens** protoplasztok kémiailag indukált fúziója aktívan osztódó sejtpopulációt eredményezett. A szomatikus hibridek szelekciója mikrokallusz szinten történt azon feltételezés alapján, hogy a mások által növényszinten leírt fokozott növekedési erély (hibrid vigor) már a szövettenyésztési periódus korai szakaszában megnyilvánul. Az ily módon szelektált kolóniákból regenerált növények hibrid voltát számos bizonyí-

ték támasztotta alá. A vizsgált növények mindkét szülőre jellemző izoenzim mintázatot mutattak. Kromoszómaszámuk eltért a várt additív értéktől, kisebb-nagyobb mértékű kromoszómavesztés mindegyik hibridben előfordult. Morfológiájukban a hibridek a burgonyára hasonlítanak, bár igen variábilis fenotípusúak voltak. Sokváltozós analitikai módszert alkalmaztunk az esetleges fenotípus-csoportok elkülönítésére. Négy fő morfológiai csoport volt megállapítható főkomponens analízissel, elkülönülésükben gumó- és levéljellemzők játszottak szerepet. Az alkalmazott módszerrel kimutatható volt a szülői géndózis-arány megjelenése a hibridek fenotípusában.

A NÖVÉNYEK K-TÁPLÁLKOZÁSÁT BEFOLYÁSOLÓ TALAJTÉNYEZŐK

Sárdi Katalin—Debreczeni Béla

PATE, Keszthely, Deák Ferenc u. 57.

Műtrágyázási tartamkísérletekből, 6 kísérleti helyről származó talajban, tenyészedény-kísérletben tanulmányoztuk a K-szolgáltatóképességet. A kontroll és a káliummal két szinten feltöltött parcellák talaját használtuk fel, angolperje (**Lolium perenne** L.) jelző növénnyel. A különböző agyagásványokkal rendelkező talajok K-szolgáltatása, a növény által felvehető mennyiségek és az angolperje hat vágás utáni növedékeiben mért, felvett K-mennyiségekkel összefüggésben fontos ismereteket nyújtanak a tápanyagellátás megítélésénél.

A kísérleti talajokon nevelt angolperje zöld- és szárazanyag-produkcióját, valamint a K-felhalmozást és a biomassza K-tartalmát tekintve, számottevő különbségek mutatkoztak. A kálium kedvező élettani hatásait a talajtulajdonságokkal összefüggésben értelmezhetjük.

Megállapítottuk, hogy a K-szolgáltatást az elsődlegesen befolyásoló agyagásvány minőségen kívül leginkább a talaj vízháztartási sajátosságai szabják meg.

A SZÁRAZSÁGTŰRÉS GENETIKAI EREDETÉNEK VIZSGÁLATA SZUBSZTITÚCIÓS SOROZAT ELEMZÉSE RÉVÉN BÚZAKALLUSZBAN

Simonné Sarkadi Lívia—Galiba Gábor*—Salgó András

BME Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék, Budapest, Műegyetem rkp. 3., H-1111;
*MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, Martonvásár, H-2462

A szárazságtűrés genetikai eredetének tisztázásához a 'Chinese Spring'—'Cappelle Desprez' szubsztitúciós sorozat kalluszaiban vizsgáltuk az egyes kromoszómákhoz kötődő tulajdonságokat. Kísérleti munkánk során a táptalajt 13% mannittal egészítettük ki és 21 napos tenyésztési idő elteltével vizsgáltuk a kalluszok szárazanyag-tartalmában, növekedési rátájában, szabad aminosav- és poliamintartalmában, extrahálható fehérjetartalmában, valamint endo- és exopeptidáz aktivitásában bekövetkező változásokat.

Eredményeink alapján néhány esetben kimutatható, hogy a kromoszómacsere hatására a donor 'Cappelle Desprez' tulajdonságai jutottak érvényre. Ezek alapján a szárazságérzékenység kialakulásában az 5A, 7A és 5D kromoszómák szerepe valószínűsíthető. E kromoszómák szárazságtűrésben betöltött szerepének pontos tisztázásához a szubsztitúciós sorozat további elemzése szükséges.

USING THE GUS GENE SYSTEM TO STUDY THE BIOLOGY OF ALFALFA

Stefanov, Ivan—Dudits, Dénes

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet, Szeged, Pf. 521., H-6701

In order to have a more complete picture of some important processes during the lifetime of alfalfa we introduces chimaeric genes based on the GUS. We investigated the expression of the GUS during somatic embryogenesis, the induction of nodules and the effect of hormones. Our results suggest that the GUS is useful for spatial localisation of the activity, but due to its stability is not suitable for use in time — dependent processes, like cell — cycle.

A HŐSOKK VÁLASZ A NITROGÉNKÖTŐ CIANOBAKTÉRIUMOKBAN

Surányi Gyula—Kós Péter—Borbély György

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet, Szeged, Pf. 521., H-6701

A nitrogénkötő fonalas cianobaktérium, az **Anabaena** sp. hősokk hatására (46 ^{0}C) bekövetkező stresszválaszát vizsgáltuk különböző nitrogénellátási viszonyok között, kötött, $(NH_4)NO_3$ és molekuláris nitrogénellátás mellett, N_2. Az **Anabaena** sp. kötött nitrogén hiányában specializált, módosult sejteket, heterocisztákat fejleszt. Ezen differenciálódás eredménye a nitrogénkötő képesség (a nitrogenáz a heterocisztában) megjelenése. A hősokkot követően az **Anabaena** sp. tenyészetek növekedési rátája csökken és ezzel egyidejűen néhány stresszprotein az ún. hősokk fehérjék preferenciális, tranziens szintézisét figyeltük meg. A sejt-differenciálódás génműködés programja (a differenciáció, ill. regresszió) nem gátolja meg a hősokk válasz expresszióját és az előbbi körülmények között a hősokk gének génexpressziója koordinált módon történik. Ráadásul a differenciálódott sejtek, a heterociszták is képesek a hősokk gének kifejezésére.

HÁROMGYŰRŰS PSZICHOFARMAKONOK HATÁSA NÖVÉNYI RENDSZEREKBEN

Szabó Margit—Molnár József*—S. Köves Erzsébet

JATE, Növényélettani Tanszék, Szeged, H-6701;

*SZOTE, Mikrobiológiai Intézet, Szeged

A klórpromazin (CPZ) és imipramin (IM) plazmidtörlő hatásuk mellett a növényélettani kutatások területén is ígéretesnek látszanak. Növényekben a kalmodulin, a sokoldalú regulátor fehérje működésének gátlását okozzák.

Tanulmányoztuk a membrán folyamatokon alapuló sztóma zárósejtek nyitottsági fokára és dohány szövetek proliferációjára gyakorolt hatásukat hormonok jelenlétében, ill. különböző anyagcseréjű dohány kallusz tenyészetekben. A CPZ a **Commelina** sztómáinak záródását okozza, kisebb mértékben, mint az abszcizinsav, együtt pedig szinergisták. Az IM auxin heterotróf szövetekben gátlást, autotróf tenyészetekben növekedésserkentést eredményez, a CPZ hatá-

sa fordított. Mindkettő mérsékelten befolyásolja az **Agrobacterium** eredetű tumorszövetek növekedését.

A két háromgyűrűs vegyület hatásai és molekula orbitáljai közötti összefüggések kerülnek megbeszélésre.

FOSZFATÁZ INDUKCIÓ NÖVÉNYEKBEN FOSZFOR- ÉS VÍZHIÁNY ALATT

Szabó Nagy Andrea—Erdei László—Galiba Gábor*—Kocsy Gábor*

MTA Szegedi Biológiai Központ, Biofizikai Intézet, Szeged, H-6701;

*MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, Martonvásár, H-2462

A vízhiány nagymértékű növekedésgátlást okoz az egyéb fiziológiai és membránfunkció változások (ion kompartmentalizáció, enzim szintek, szerves anyag, pl. prolin, poliamin stb., szint változásai) mellett. A stresszválasz genotípus függő.

Laboratóriumi körülmények között a vízhiányt legtöbbször sók és nem ionos ozmotikumok segítségével idézik elő. Munkánk során azonos ozmolaritású ionos (só) és nem ionos (mannitol, PEG) ozmotikumok hatására bekövetkező változásokat vizsgáltuk. Sóstressz esetén savas foszfatáz indukció figyelhető meg, míg mannitol (tisztán ozmotikus stressz) hatására hasonló indukció nem mutatható ki. Savas foszfatáz indukció foszforhiányos növényekben is megfigyelhető, a szöveti foszforszint csökkenésével kapcsolatos. A vízhiány során bekövetkező foszfatáz aktivitás növekedés szignálja azonban még nem tisztázott.

Foszfatáz indukció búza kalluszban, különböző búzafajtákban és más növényfajokban is kimutatható.

HIDEGKEZELÉS HATÁSA A KUKORICA (ZEA MAYS L.) PORTOK SZÖVETEIRE ÉS A MIKROSPÓRÁKRA ELTÉRŐ ANTÉRAVÁLASZT ADÓ GENOTÍPUSOKNÁL

Szakács É.—Rougier, M.*—Barnabás B.

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, H-2462;

*Université Claude Bernard Lyon I., Villeurbanne, F-69622

Eltérő antéraválasszal rendelkező kukorica genotípusok portokszöveteinek és mikrospóráinak citológiai változásait vizsgáltuk a címerek 7 napos +7 ^{o}C-on történő hideg előkezelése után. Megállapítottuk, hogy a hidegkezelés által okozott tapétum-degeneráció genotípus függő, de független a genotípusok in vitro indukálhatóságától. Kétféle életképes mikrospóra-populációt („világos" és „denz") figyeltünk meg, melyek előfordulási gyakorisága szoros korrelációt mutat az adott genotípus indukciós gyakoriságával. A „denz" mikrospórák tonoplasztján tannin lerakódás mutatható ki, mely alátámasztani látszik azt a feltételezést, miszerint a tannin lerakódás az embriogén mikrospórák citológiai markere. Eredményeink alapján feltételezzük, hogy a „denz" mikrospóra-populáció az, mely in vitro körülmények között a gametofitikus útról a sporofitikus fejlődési útra tér át.

A BÚZA KLOROFILL A/B KÖTŐ FEHÉRJE GÉN EXPRESSZIÓJÁNAK SZABÁLYOZÁSA

Széll M.—Fejes E.—Ádám É.—Páy A.—Szekeres M.—Nagy F.

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet, Szeged, H-6701

A búza legmagasabb szinten expresszálódó klorofill a/b kötő fehérje génjének (Cab-1) kifejeződése hármas szabályozás alatt áll: fényindukált, szövetspecifikus és napszakos ritmus szabályozza. A promoter cisz-regulációs szekvenciáit analizálva megállapítottuk, hogy mindhárom regulációs szignálnak -244 alatt van a célszekvenciája.

A promoter -244 és -100 közötti szakaszán footprint analízissel négy fehérjekötőhelyet azonosítottunk. Ezeket klónoztuk és a fehérjekötést gélretardációval vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a vizsgált szakaszokhoz specifikusan kötődő fehérjék egyaránt jelen vannak mind a fényben, ill. sötétben nevelt növények sejtmagkivonatában, mind pedig a különböző napszakokban készített sejtmagkivonatokban. A fényindukció és a napszakos ritmus esetében tehát a szabályozás nem a megfelelő fehérje-faktor eltűnése, ill. megjelenése által történik.

EGYÉVES TERMESZTETT NÖVÉNYEK ÉS GYOMFAJAIK KÖZÖTTI KOMPETÍCIÓ PRODUKCIÓ-ÖKOFIZIOLÓGIAI ALAPJAI

Szente Kálmán—Nagy Zoltán—Csintalan Zsolt—Tuba Zoltán

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Növényélettani Osztály, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H-2103

Egyéves termesztett növények és gyomfajaik szárazságstressz melletti kompetícióját vizsgáltuk különböző denzitás mellett, a növényfajok tiszta és kevert állományaiban, szabadföldön. E szituációbeli kompetíció nem csökkenti következetesen egyik abban részt vevő faj P_N intenzitását sem. Az egyéves gyom és termesztett növények közötti kompetíció végeredményében ökológiai szempontból a növények reproduktív effortját kifejező reproduktív allokációnak, ökofiziológiai oldalról pedig a növények P_N-je limitált forrásra vetített hasznosítási efficienciájának van meghatározó szerepe. Így a kompetíció végeredménye nem az össz-biomassza tömege, hanem a reproduktív allokáció (vegetatív/reproduktív biomassza) alakulása alapján dönthető el. A szárazságstressz melletti kompetíció végeredményét megadó reproduktív allokáció pedig az ökofiziológiai paraméterek közül csak a P_N vízhasznosítási efficienciájával áll összefüggésben. Mindez denzitástól függetlennek bizonyult. A gyomnövények magas reproduktív effortjával korreláló extrémen magas WUE-je elsősorban rendkívül alacsony transzspirációs rátájuk következménye. A zárt lombsátrú interspecifikus kompetíciós szituációban további meghatározó tényező a gyomnövények fotoszintézisének árnyéktoleranciája.

PARAQUAT REZISZTENS CONYZA CANADENSIS FOTOSZINTETIKUS AKTIVITÁSÁNAK ÉS TILAKOID STRUKTÚRÁJÁNAK KAPCSOLATA

Szigeti Zoltán—Sárvári Éva—Lehoczki Endre*

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330., H-1445;
*MTA JATE, Botanikai Kutatócsoport, Szeged, H-6701

Szenzitív és paraquat/atrazin rezisztens betyárkóró **(Conyza canadensis)** fotoszintetikus aktivitását és a kloroplasztisz membránok polipeptid összetételét vizsgáltuk 0,5 mM paraquattal való permetezéses kezelés előtt és után. A szenzitív növények 4 órával a kezelés után irreverzíbilisen károsodtak. Ezzel szemben a rezisztens növények fluoreszcencia indukciós görbéiből származtatott, vitalitás indexnek is tekintett Rfd értékek, valamint az in vivo fotoszintetikus aktivitást jellemző szén-dioxid fixációs adatok azt mutatják, hogy átmeneti — 2-3 óráig tartó — gátlás után a növények fotoszintézise fokozatosan helyreáll. A paraquattal kezelt szenzitív növényekből izolált kloroplasztiszok tilakoid membránjaiban az oligomer LHCP II ($LHCP_0$) csökkenése valószínűleg megváltoztatja az LHCP II és a II. fotoszisztéma reakciócentrum komplexe közti asszociációt. Ezt támasztja alá a fluoreszcencia spektrum rövid hullámhosszú sávjának Mg ionok által indukált változásának csökkenése is. A rezisztens tilakoidok több PS II-t és LHCP II-t tartalmaznak, ami a növények atrazin rezisztenciájával összefüggő adaptációs folyamat eredménye lehet.

KUKORICAHIBRIDEK NÖVÉNYRÉSZENKÉNTI SZÁRAZANYAG-TÖMEGE, TRANSZSPIRÁCIÓJA ÉS NITROGÉN FELVÉTELE

Szlovák Sándor—Debreczeni Béláné*—Kiss Erzsébet**

Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, Szabadság u. 2.;
*Agrártudományi Egyetem, Keszthely, Deák Ferenc u. 57., H-8361;
**Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, Páter Károly u. 1., H-2103

A 60 000 tőszámú hibridkukorica növényállományban elhelyezett SZLOVÁK-féle mérleges liziméterekben három eltérő tenyészidejű kukoricahibridnél optimális vízellátás mellett vizsgáltuk a növények N-felvételét, növényrészenkénti eloszlását és hasznosulását a bibe megjelenésekor és a tenyészidő végén.

Megállapítható, hogy a bibe megjelenéséig, azonos vetésidő esetén is a hosszabb tenyészidejű hibridek föld feletti növényrészeinek összes N-tartalma magasabb, és a kísérletben vizsgált leghosszabb tenyészidejű hibridnél eléri a 4,69 g-ot.

Egyes növényrészekből a bibe megjelenésétől a teljes érésig 1,04; 2,71 és 3,05 g N transzlokálódott a magba a tenyészidő hosszának megfelelően.

A leghosszabb tenyészidejű hibridnél a különbség módszerével számított N-hasznosulás a bibe megjelenéséig 33,14% és a teljes érésig 57,43% volt.

A TÁPANYAGELLÁTÁS HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA ÉS SZÓJA CO_2 GÁZ- ÉS VÍZGŐZCSERÉJÉRE

Szőke P.—Csintalan Zsolt—Szente Kálmán—Tuba Zoltán

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Növényélettani Osztály, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H-2103

Noha ismerjük a különböző tápanyagellátottságokra adott növényprodukció válaszokat, igen hiányosak ismereteink arról, hogy az egyes tápanyagellátottsági szinteknél milyen produkció-fiziológiai folyamatokon keresztül alakul ki az adott végprodukció. Különböző formájú és dózisú tápanyagkombinációk függvényében, kisparcellás kísérletben vizsgáltuk a szója és az őszi búza nettó fotoszintézisének (P_N), transzspirációjának (Tr) és nettó fotoszintézis vízhasznosítási efficienciájának (WUE) alakulását a vegetatív és reproduktív fenofázisban. A vizsgált kezelések a búza és a szója P_N-jét a reproduktív fenofázisban növelték elsősorban. A 600 $kg.ha^{-1}$ NPK dózis — két esetet kivéve — tovább már nem növelte, sőt a 300 kg-os dózishoz képest már csökkentette a P_N-t. A kezelések nem befolyásolták lényegesen a Tr-intenzitását. Ugyanakkor szembetűnő a WUE_{PN} főleg a reproduktív fenofázisokban megnyilvánuló erőteljes emelkedése, amely a szárazságstressz időszakában jelenthet előnyt. A fentiek tovább erősítik azon megállapításunkat, mely szerint a végprodukció alakulásában elsősorban nem a P_N intenzitás mértékének, hanem a P_N mindenkori limitáló tényezőre vetített hasznosítási efficienciájának van meghatározó szerepe.

PUSZTAI NÖVÉNYFAJOK LEVELEINEK STRUKTURÁLIS ÉS FUNKCIONÁLIS VIZSGÁLATA

Szőke Zója—Draskovits Rózsa

ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, Ludovika tér 2., H-1083

Két szárazságtűrő pusztai faj (**Festuca vaginata** és **Koeleria glauca**) kloroplasztisz elektronmikroszkópos szerkezetét és fotoszintetikus aktivitását vizsgáltuk tavaszi és nyári leveleken a KNP Bugac térségében 1989--1990-ben.

Megállapítottuk, hogy mindkét faj kloroplasztiszai granális szerkezetűek a nyalábhüvelyben és a mezofillumban egyaránt. Különbséget tapasztaltunk a két faj között a gránumok számában és méretében, valamint a tilakoidok száma szerinti eloszlásában. A keményítőszemcsék és a plasztoglobulusok kialakulásában mindkét fajnál szezonális dinamikát állapítottunk meg: előbbiek csak a tavaszi levelekben láthatók; a plasztoglobulusok száma tavasztól nyár végéig erősen növekvő tendenciát mutat.

KÜLÖNBÖZŐ ARÁNYÚ NITRÁT ÉS AMMÓNIUM TÁPLÁLÁS HATÁSA FŰSZERPAPRIKÁK SZÉN ÉS NITROGÉN METABOLIZMUSÁRA

Takács Edit—Técsi László

JATE Növénytani Tanszék, MTA Kutatócsoport, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

Azonos nitrogén (40 $mmol.dm^{-3}$), de eltérő nitrát-ammónium arányokon (0:1; 1:3; 1:1; 3:1; 1:0) nevelt paprikák produkciója és a levélpigmentek mennyisége a tenyészközeg nitráttartalmának növelésével fokozatosan emelkedik. A nettó fotoszintézis ráta és a kvantumhasznosítás a tiszta ammónium-ellátáson nagymértékben lecsökken. A termés piros pigmentjei az 1:1 nitrát-ammónium arányon halmozódnak fel legnagyobb mennyiségben.

A hosszú idejű ammónium-ellátás nemcsak a tenyészközeg, hanem a sejtnedv pH-t is lecsökkenti, és a szén beépülésének igen alacsony szintjét eredményezi almasavba.

A levelek proteintartalmát növeli a tápoldat nitrát-ammónium arányának csökkenése. A levelek nitrát-reduktáz aktivitásának értéke magasabb, ha a tápoldatban mindkét nitrogén forma jelen van.

PACLOBUTRAZOLLAL KEZELT BAB PRIMÉR LEVÉL DUGVÁNYOK GYÖKÉRINDUKCIÓJA INDOLVAJSAV, ABSZCISZINSAV ÉS ETHREL HATÁSÁRA: AZ ETILÉN MINT KÖZÖS TÉNYEZŐ

Tari Irma—Nagy Mária—Bubán Tamás*

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722;

*GYDFV Állomása, Újfehértó, Pf. 38., H-4244

A retardánsok, köztük a paclobutrazol (PP 333) jól ismert hatása a gyökérképződés erőteljes fokozása, ami a kezelt növényekben a hajtás/gyökér tömegarány jelentős csökkenéséhez vezet. Ezzel szemben PP 333-mal kezelt 3 hetes babnövények primér leveleiből nyert levéldugványok nem gyökeresednek. Ennek okai: a retardáns kezelés hatására megváltozott az endogén szabad indolecetsav (IES) eloszlása a levéllemez és a levélnyél között, a lemez relatíve magas IES-tartalma ellenére a levélnyélben alacsony IES-koncentráció alakult ki. Ez az IES gyökériniciációban játszott központi szerepének ismeretében kedvezőtlen a járulékos gyökerek képződéséhez. Indolvajsav, abszciszinsav és ethrel hatására a paclobutrazollal kezelt levéldugványok a kontrollal azonos mértékű gyökeresedést mutatnak. Mivel mindhárom kezelés megemeli a lemez és nyél etilénprodukcióját, valamint a dugványok gyökeresedése Ag^{+}-ionnal, az etilénhatás inhibitorával meggátolható, megállapítható, hogy a gyökeresedést az etilén idézi elő.

A LÁGYROTHADÁST OKOZÓ ERWINTA FAJOK AZONOSÍTÁSA FEHÉRJÉIK POLIAKRILAMID GÉLELEKTROFORÉZISÉVEL

Tóth Márta—Baráth Mónika

JPTE Növénytani Tanszék, Pécs, Ifjúság útja 6., H-7624

A gazdasági növényeket fertőző baktériumok minél gyorsabb és pontosabb azonosítása a védekezés megszervezéséhez és sikeréhez elengedhetetlen feladat. A fajok, ill. alfajok azonosításában, a rendszertani rokonság meghatározásában egyre inkább a fehérje, ill. nukleinsav szintű vizsgálatok kerülnek előtérbe.

Vizsgálatainkhoz az Erwinia genus növénypatogén, pektolitikus fajait választottuk. Az egymáshoz rendszertanilag igen közel álló baktériumok (**Erwinia carotovora** és **Erwinia chrysanthemi** fajok) fehérje-mintázatát hasonlítottuk össze poliakrilamid gélelektroforézissel. Ennek alapján úgy tűnik, hogy a lágyrothadást okozó Erwiniák azonosítása megvalósítható. A kísérletek iránymutató jellegűek, az eljárás rutinszerű alkalmazásához az eltéréseket mutató fehérjék azonosításán kívül nagy mintaszám és nemzetközi standard tenyészetek összehasonlító vizsgálata szükséges.

LÖSZPUSZTAGYEP FAJOK ÖKOFIZIOLÓGIAI VISELKEDÉSE A DEGRADÁCIÓ KÜLÖNBÖZŐ STÁDIUMAIBAN

Tuba Zoltán—Uzvölgyi Judit—Nagy Zoltán—Csintalan Zsolt—Szente Kálmán—Koch Judit

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Növényélettani Osztály, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H-2103

Xerotherm löszpusztagyep (Salvio-Festucetum rupicolae) társulás két eltérő mértékben degradált, a kezdeti bonyolultabb architektúrájú („magas") és egy — a degradáció előrehaladottabb állapotában lévő — fejletlen fiziognómiai szerkezetű („alacsony") állományában, három különböző, a gyep fenntartásában, illetve jellegében (**Festuca rupicola, Salvia nemorosa**) és degradációjában (**Botriochloa ischaemum**) stádiumonként eltérő szerepű és fontosságú fajának a degradációval felerősödő fény-, hő- és szárazságstresszel szembeni ökofiziológiai toleranciáját vizsgáltuk.

Az elemzéseket a mért paraméterek (nettó fotoszintézis, transzspiráció, fotoszintetikusan aktív sugárzás, lég- és levélhőmérséklet) közötti összefüggés-vizsgálatok alapján végeztük.

A két degradációs stádium közül az „alacsony" állománybeli fényintenzitási és hőmérsékleti tartomány a gyepfenntartó **F. rupicola** (C_3) számára nagyobb mértékű stresszt jelent, mint a destruktor faj (C_4) számára. Ebben kitüntetett szerepet játszik a **B. ischaemum** C_4-es fotoszintézis-típusa.

LÖSZPUSZTAGYEP FAJOK MAGAS CO_2-SZINTRE ADOTT ÖKOFIZIOLÓGIAI VÁLASZAI

Tuba Zoltán—Koch Judit—Szente Kálmán—Nagy Zoltán—Csintalan Zsolt—Uzvölgyi Judit

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Növényélettani Osztály, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H-2103

Xerotherm löszpusztagyep (Salvio-Festucetum rupicolae) 11, eltérő vízgazdálkodás stratégiájú, életformájú, tolerancia- és kompetíciós képességű, egy- és kétszikű, fotoszintézis típus szerint is különböző fajának rövid időtartamú magas CO_2-szintre (630 vpm) adott ökofiziológiai válaszait vizsgáltuk. Az eredeti gyep fenntartásában és degradációjában eltérő szerepű és fontosságú fajok válaszait a degradáció különböző stádiumai szerint is nyomon követtük.

A vizsgált különböző típusú növényfajok a rövid időtartamú magas CO_2-szintre nemcsak fotoszintézis típus szerint, hanem egy-egy fotoszintézis típuson belül is eltérő jellegű válaszokat adtak. A fénytelítettségi nettó fotoszintézis intenzitás (P_N) eltérő mértékű emelkedése — avagy stagnálása! — mellett a transzspiráció (Tr) intenzitása általában nőtt a magas CO_2-szint hatására. A 630 vpm CO_2-szint melletti fotoszintézis vízhasznosítási efficiencia (WUE) a P_N és Tr intenzitás egyidejű, egymáshoz viszonyított arányának a függvényében változott.

Fenti válaszok egy-egy faj esetében is még további különbségeket mutattak a degradáció stádiumai szerint is.

KÜLÖNBÖZŐ N-FORMÁK HATÁSA CSÍRANÖVÉNYEK NÖVEKEDÉSÉRE ÉS K^+-FELVÉTELÉRE

Vashegyi Ágnes—Tóth Éva—Zsoldos Ferenc

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

Kísérleteinkben különböző koncentrációjú $NaNO_3$ és $NaNO_2$ hatását vizsgáltuk 14 napos rizs, búza és uborka csíranövények növekedésére és K^+-felvételére.

Eredményeink szerint a búza növekedésénél nem tapasztalható lényeges különbség a különböző koncentrációjú nitrátkezelések során, az uborkánál pedig még az 5 mM-os nitrát is kedvezően befolyásolja a növekedést. A nitrit kezelésnél viszont az egyes növényfajták között jelentősebb különbségek tapasztalhatók.

Az ionfelvételi adataink alapján megállapítást nyert, hogy a N-hiányos vagy nitrogénnel rosszul ellátott növényeknél a gyökér K-influxa igen alacsony mindkét N-formánál. Ugyanakkor az 1 és 5 mM-os nitrit koncentrációknál nem várt influx növekedés figyelhető meg. A magasabb nitrát koncentrációknál ez a hatás elmarad.

A CIANOBAKTÉRIUM TILAKOID HŐSTABILITÁSÁNAK TÉNYEZŐI: LIPID TELÍTETTSÉG ÉS MOLEKULÁRIS CHAPERONOK

Vígh László—Lehel Csaba—Török Zsolt—Kovács Eszter—Balogh Nándor—Gombos Zoltán—Horváth Ibolya

MTA Szegedi Biológiai Központ, Szeged, Pf. 521., H-6701

Munkánk során a **Synechocystis** PCC 6803 cianobaktérium magashőmérséklet adaptációs folyamatait vizsgáltuk. Kimutattuk, hogy a magasabb hőmérsékleten nevelt sejtek túlélésüket, fotoszintetizáló és fehérjetermelő képességüket tekintve is ellenállóbbak egy hősokk kezeléssel szemben, mint alacsony hőmérsékleten nőtt társaik. Az adaptív változások eredőjeként a membránfluiditás a homeoviszkózus reguláció elvei szerint változott. A fehérjék szoros kölcsönhatásában levő lipid pool mérete hőadaptáció során ugyancsak megnövekedett.

A sejtekben szubletális hőstressz közben — növekedési hőmérsékletüktől függően — intenzív hősokk fehérjeszintézis indult be. E stresszfehérjék egyikét tisztítottuk: részleges aminosavszekvenciája, ill. immunreakciói alapján mint chaperonint azonosítottuk. Bizonyítottuk, hogy a döntően citoszólikus fehérje hőstressz közben képes a tilakoidhoz kötődni. A chaperonin—tilakoid kölcsönhatás jellegét több oldalról elemeztük.

A fentiek alapján a kékalgák magashőmérséklet adaptációjának mechanizmusára, a tilakoid membrán hőstabilitására vonatkozó elképzeléseinket összegezzük. Ismertetjük azt a feltevésünket, amely szerint a tilakoid lipid eredetű változásai egy hosszú távú adaptív stratégia részei. Ezt egészítheti ki a chaperoninok védő hatása, amelynek feltételezett mechanizmusát ugyancsak bemutatjuk.

KUKORICACSÍRA PFP ENZIMFORMÁI ÉS TULAJDONSÁGAI

Vincze György—Nádas Erzsébet—Kiss Ferenc—Hörcsik T. Zsolt—Balogh Árpád

Bessenyei György Tanárképző Főiskola, Nyíregyháza, Pf. 166., H-4401

Kukoricacsírából ('Szegedi T.C. 344') folyadékkromatográfiával a pirofoszfát: fruktóz-6-foszfát 1-foszfotranszferáz (PFP) két formája izolálható. Az enzimformákat a polietilén glikolos frakcionálást követően Sephacryl S-300-on választottuk el. Molekulatömegük 320 kDa és 160 kDa-nak adódott. Az aktivitásprofil alapján megállapítható, hogy döntően a 160 kDa molekulatömegű forma van jelen. A számított kinetikai adatokból kitűnik, hogy a két enzimforma sajátságai eltérőek.

	PFP-I	PFP-II
Fru6P	Km = 2,27 mM	Km = 8,98 mM
Fru6P+	Km = 0,32 mM	Km = 0,17 mM
Fru2, 6P		
Fru2, 6P	Ka = 17,9 nM	Ka = 7,80 nM
PPi	Km = 0,03 mM	Km = 0,05 mM
Pi	Ki = 4,17 mM	Ki = 0,43 mM

EGY MIKROTECHNIKAI FESTÉK KEDVEZŐ HATÁSA STERIL SZÖVETTENYÉSZETEKRE

Zatykó József

GYDKFV, Fertőd, Madách sétány 4., H-9431

Hajtásképződést és emberiógenezist serkentő új anyagok keresése során találtunk egy malachit zöld nevű mikrotechnikai festéket, mely auxint és citokinint tartalmazó táptalajhoz adva, több szempontból is előnyösen befolyásolta a tenyészetek fejlődését és életképességét.

1. Több járulékos hajtás képződött a 'Malling Exploit' málna és a 'Viking' feketeberkenye-fajta leveléből.
2. A festék elősegítette a feketeberkenye levéleredetű embrioidjainak létrejöttét.
3. A szamócával rokon **Duchesnea indica** fajból csak malachit zöldet tartalmazó táptalajon sikerült életképes kallusztenyészeteket előállítani.
4. Gram-pozitív baktericid hatásánál fogva, az anyag csökkentette a tenyészetek baktériumos fertőzöttségét.

A szója sziklevél-kallusz teszt a malachit zöld mérsékelt, de szignifikáns citokinin aktivitásáról árulkodott.

A NITRIT HATÁSA A NÖVEKEDÉSRE ÉS AZ IONTRANSZPORTRA

Zsoldos Ferenc—Haunold Ernst*—Vashegyi Ágnes

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722;

*FZ Seibersdorf, Institut für Landwirtschaft, Austria

A talaj nitrittartalma általában igen csekély, azonban egyes nitrifikálást zavaró környezeti tényezők hatására a talajoldat nitritkoncentrációja jelentős mértékben megváltozhat és elérheti a toxikus szintet.

Vízkultúrás kísérleteink során megállapítást nyert, hogy a nitrit viszonylag alacsony (0,1 mM) koncentrációnál növekedési és ionfelvételi zavarokat okoz. Alacsony pH-nál a nitrit felvétele és ennek következtében toxikus hatása szembetűnően fokozódik.

A nitritérzékenységet illetően az egyes növényfajok (búza, rizs, uborka) és szervek (gyökér, hajtás) között figyelmet érdemlő eltérés tapasztalható. Szembetűnő a gyökér és különösen a gyökérszőrök nitritérzékenysége.

Az előadásban választ keresünk arra a kérdésre is, hogy a nitrit mennyiben tekinthető N-forrásnak és/vagy toxikus anyagnak.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat igazgatója
A nyomdai munkálatokat az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat végezte
Felelős vezető: Zöld Ferenc igazgató
Budapest, 1992. — Nyomdai táskaszám: 20774
Felelős szerkesztő: Gulyás Sándor
Műszaki szerkesztő: Sándor István
Megjelent: 5,95 (A/5) ív terjedelemben
HU ISSN 0006—8144

TARTALOMJEGYZÉK

NÁDAS T.—CSÁNYI V.: A cönológiai szukcesszió replikatív elmélete 159

Kongresszusi Rovat

TÖMÖSKÖZI M.—BRUNNER T.: Különféle metszésmódok hatása alma-, körte és cseresznyefák hajtásrendszerének kvantitatív alaktani és szövettani bélyegeire 173

BABOS K.: A thyllisképződés és a fa egészségi állapota a *Quercus petraea* (MATT.) LIEBL. fafajnál 179

A IV. Magyar Növényélettani Kongresszus előadás és poszter összefoglalói 187

Ára: 130 Ft
Előfizetési ára egy évre: 260 Ft

INDEX

NÁDAS T.—CSÁNYI V.: The replicative theory of ecological succession 159

Congress Column

TÖMÖSKÖZI M.—BRUNNER T.: The effect of different pruning methods on the quantitative morphological and histological characters of the crown of apple, pear and sweet cherry (Malus domestica, Pyrus communis, Cerasus avium) fruit trees 173
BABOS K.: The formation of tyloses and state of health in the tree of Quercus petraea (MATT.) LIEBL. species 179
Abstracts on the 4th Congress of Hungarian Plant Physiology 187

Előfizethető és példányonként megvásárolható
az Akadémiai Kiadó *Stúdium* (1368 Budapest, Váci utca 22., tel.: 118-5881) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 138-2440) könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj 1992-re: 480,—Ft

50 180 50104 460

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

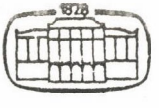
Szerkeszti — Redigit

GULYÁS SÁNDOR—ZSOLDOS FERENC

Kötet — Tomus

78

Függelék — Supplementum



Szeged, 1991.

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intézőbizottsága:

Elnök: Babos Károly

Titkár: Kiss Keve Tihamér

Szerkesztőbizottsági tagok:

Dános Béla, Isépy István, Láng Edit, Maróti Mihály,
Priszter Szaniszló, Szujkóné Lacza Júlia, Vágujfalvi Dezső

Intézőbizottsági tagok (a fentieken kívül):

Fridvalszky Lóránt, Horánszky András, Kárpáti István
Petri Gizella

Technikai szerkesztő: Molnár Edit, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, 2163 Vácrátót

The Botanikai Közlemények is indexed in Current Contents.

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

100 ÉVES A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYA 1891—1991

A centenáriumi ünnepségekre Budapesten 1991. augusztus 21—23-án került sor.

A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztálya nevében Vida Gábor akadémikus, a Magyar Biológiai Társaság elnöksége részéről Felföldy Lajos, a Botanikai Szakosztály képviseletében pedig Babos Károly köszöntötte a résztvevőket.

Az ünnepi ülésen a külföldi botanikus kollégák a kolozsvári, az ungvári és az újvidéki egyetem részéről üdvözölték a megjelenteket.

Az előadások rövid magyar nyelvű kivonatait a Biotár VII. füzete (Budapest—Szombathely) tartalmazza, a jelen kiadvány pedig a beérkezett előadásokat ismerteti, angol nyelvű rövid összefoglalóval.

100TH ANNIVERSARY OF THE BOTANICAL SECTION OF HUNGARIAN BIOLOGICAL SOCIETY 1891—1991

The centenary was held in Budapest, 21—23 August 1991.

The participants were greeted by Gábor Vida in the name of the Department of Biology of the Hungarian Academy of Sciences, by Lajos Felföldy on behalf of the Presidency of the Hungarian Biological Society and by Károly Babos on behalf of the Botanical Section. Our colleagues from abroad, as the representatives of the Universities of Kolozsvár, Ungvár and Újvidék addressed the solemn session.

The abstracts of the oral presentations in Hungarian contains the VII. Volume of the "Biotár" (Budapest—Szombathely) and the present issue reviews the submitted presentations with their summary in English.

1992 MAJ 15

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK CENTENÁRIUMA

ÁLTALÁNOS ÁTTEKINTÉS

PRISZTER SZANISZLÓ

A centenárium kapcsán ezután elhangzó szakelőadások a hazai botanika szinte minden területét — azok legjobb képviselőinek tolmácsolásában — átfogják. Az alábbiakban csupán az általános vonatkozások áttekintésére vállalkozom. Így elsősorban a Szakosztály megalakulásának és folyóiratának történetét foglalom össze. Ezek után térek ki olyan általános vonatkozású területekre, mint a botanikatörténet és bibliográfia, a fontosabb hazai intézmények és rendezvényeik, a növénygyűjtemények, botanikus és egyéb kertek, parkok megemlítése, végül a népi botanika, valamint a magyar terminológia és nomenklatúra egészen rövid, vázlatosnak is alig mondható áttekintése következik. A rövidség ellenére azonban helyenként igyekszem rámutatni egyes részterületek fehér foltjaira is, amelyek eltűntetése kívánatos volna.

1. A Botanikai Szakosztály megalakulása és folyóirata

A Magyar Természettudományi Társulat Botanikai Szakosztályának megalakulása 1891. novemberében történt. Néhány hónap különbséggel ekkor alakult meg az állattani, az élettani és a kémia-ásványtani szakosztály is (az utóbbinak már 1895 óta volt folyóirata). Az 1891. novemberében megtartott első Növénytani Szakértekezleten összegyűlt botanikusok JURÁNYI LAJOST választották meg elnökül, alelnök KLEIN GYULA, jegyző pedig MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR lett.

A mai centenáriumnak tehát ez a hivatalos alapja. Nem hagyhatjuk azonban említés nélkül azt, hogy a természettudományokat művelő szakemberek már ennél jóval korábban is igyekeztek létrehozni és tömöríteni egy hasonló célú társaságot. Ennek első csírája már 1784-ben kimutatható, midőn a pesti Tudományegyetem első kémia-botanika professzora, WINTERL JÓZSEF megalakított egy „Ungrische Gelehrte Gesellschaft"-ot. Ennek első üléséről — melyen nyilván ott volt többek között WINTERL akkori fiatal adjunktusa, KITAIBEL PÁL is — nyomtatott előadás maradt fenn. Maga KITAIBEL szintén fáradozott 1802-ben egy hasonló célú hazai tudományos egyesület létrehozásán, sajnos, szintén tartós siker nélkül.

Maga a Magyar Természettudományi Társulat 1841-ben jött létre, mégpedig elsősorban BUGÁT PÁL kitartó és lelkes munkásságának köszönhetően. Az akkori állapotokat tekintetbe véve — mint azt KÁTAI GÁBOR visszaemlékezései tanúsítják — igen rövid idő alatt jelentős számú jelentkező írta alá az alapítási ívet és vált a Társulat tagjává. Köztük volt pl. SADLER, GERENDAY, FRIVALDSZKY I., FEICHTINGER, HEUFFEL, LÁNG, PAUER, KUBINYI, VAJDA PÉTER stb. A Társulat neve kezdetben Magyar Természettudományi Társulat volt, de hogy országos egyesületté válhasson, ahhoz a magyar nádori család segítségére volt szükség. Ezt a közvetítést JÓZSEF nádor fia, ISTVÁN főherceg (később maga is nádor) eszközölte ki, és a Társulat 1842-től kezdve viselte a „királyi" jelzőt. Mindezt azért szükséges megemlíteni, mivel e jelző használata később a BACH-korszakban, majd 1918-ban rövid ideig tiltott volt. A II. világ-

háború befejeztével szintén az eredeti Magyar Természettudományi Társulat név volt használatban, egészen 1948-ig, amikor a Társulatot átszervezték és szakfolyóiratai is megszűntek. Ugyanez történt az 1902 óta megjelenő Növénytani (később Botanikai) Közleményekkel is, és így 1949 és 1953 között egyáltalán nem volt hazai növénytani folyóirat. 1952-ben alakult meg a Magyar Biológiai Egyesület (1955 óta Társaság), majd ennek botanikai szakosztálya. Így aztán a MBT és az MTA segítségével újra megindulhatott — folyamatos kötetszámozással — a Botanikai Közlemények, melynek ma már — ha nehézségek árán is, de — 1991-ben a 77. kötete fejeződik be. (A 90 év és a 77 kötet közti különbséget az okozza, hogy néhány évben összevonva adtak ki évfolyamokat, továbbá 1954 és 1962 között csak kétévenkénti kötetszámozás volt.)

GOMBOCZ történeti adataiból tudjuk, hogy a Társulatban már 1874-ben felmerült egy önálló állat- és növénytani tárgyú folyóirat eszméje. A Társulat ugyanis rögtön a megalakulása után, már 1841. június 17-én üléseket tartott, és hét (köztük növénytani) szakosztályt alakított meg. A szakülések vezetői akkor SADLER és GERENDAY voltak. KÁTAI történetileg is értékes összeállításából ismeretes, hogy a szabadságharc előtt már számos botanikai előadás hangzott el. Mindjárt az elsők között szerepelt 1841. október 26-án PINTÉR FERENC, aki „rejtvenőszők rajzait mutatta be". 1843 és 1848 között a legtöbb növénytani előadást SADLER tartotta, aki többek között már mikroszkópi metszetekkel is illusztrált. (Csak zárójelben: 1843 őszén a Társulat közadakozásból összegyűlt pénzen — 40 Ft — Párizsból hozatott egy „górcsövet", melyet aztán LENHOSSÉK MIHÁLY, MANDL LAJOS és SADLER is használtak.)

A Társulat Botanikai Szakosztályának önálló botanikai folyóirata 1902-ben indult meg hivatalosan, de az akkori „Növénytani Közlemények"-nek is volt egy rövid előélete. Az egyre inkább felszaporodó hazai botanikai kutatások eredményei ugyanis a múlt században csupán az osztrák vagy német folyóiratokban (Flora, majd az Österreichische Botanische Zeitschrift) jelenhettek jórészt meg. Az akkor már 56 évfolyammal rendelkező Természettudományi Közlemények — engedve a hazai kívánalomnak — 1900-ban és 1901-ben „Pótfüzetei"-nek két-két számát átengedte a Botanikai Szakosztálynak. Ezek a „Növénytani Közlemények" címet viselték, akárcsak a későbbi önálló folyóirat, mely nevét 1909-ben az ismertebb nemzetközi hangzás érdekében Botanikai Közlemények-re változtatta át, és így szerepel ma is. (Nem szólok itt most részletesebben a már korábbi idő óta is létezett más magyar botanikai folyóiratokról. Leglényegesebb köztük a KANITZ szerkesztette kolozsvári Magyar Növénytani Lapok (1877—1892), a DEGENtől kiadott Magyar Botanikai Lapok (1902—1934), az 1930-as évektől a budapesti Index Horti Botanici, a szegedi Acta, a debreceni Acta Geobotanica, a kolozsvári Scripta, 1953 óta az akadémiai Acta Bot. Hung. stb.) — A Botanikai Közlemények ma az egyedüli, 90 éves múltra visszatekintő hazai botanikai szaklap (még ha folyamatossága némi csorbát szenvedett is). Elsősorban a fiatalabb nemzedék informálására, valamint a történeti hűség kedvéért meg kell említenünk, hogy 1938-ban a Szakosztályból több tag kivált, és KŐFARAGÓ-GYELNIK vezetésével egy másik botanikai folyóiratot is alapított, „Borbásia" néven. Ez eleinte „Dissertationes Botanicae" alcímmel, a Magyar Botanikusok BORBÁS Társasága c. munkaközösség lapja volt a lapja, majd az 1941-től hivatalosan is megalakult „Magyar Növénytani Társaság" kiadványa lett. A Borbásia 9 évfolyamot ért meg, utoljára 1950-ben jelent meg. Mindez azért említésre méltó, mert cikkei és előadásai az akkor már több éve szünetelő Társulat tagjaitól származtak, másrészt ez volt a M. Biológiai Egyesület Botanikai Szakosztálya megalakulásáig az egyetlen, a hazai botanikusokat összefogó, előadási és publikálási lehetőséget is biztosító fórum. Nem véletlen, hogy az 1953-ban újjáalakult Botanikai Szakosztály

a Magyar Növénytani Társaságban tartott 67 szakülést később az újrainduló Botanikai Közleményekben a szakülései sorszámozásánál beszámította. — Így ma az említettekkel együtt az 1260-ik szakülésünket tarthatjuk (amit külön díszít a centenáriumra megjelentetett emlékérem is).

A Szakosztály 100 éves múltja során itt több mint 6000 előadás hangzott el, és az eddig megjelent 76 kötet oldalterjedelme 20 600 körüli (könyvpolcon ez kb. 1,3 m-nyi). E folyóiratban eddig 2100 közlemény kapott helyet, melyekhez még — különösen századunk első felében — számos további állandó rovat is csatlakozott (pl. exsiccatumok, herbáriumok, repertóriumok, szakosztályi ülések, hírek). Csak sajnálattal lehet regisztrálni, hogy ezek azóta jórészt megszűntek (a fontos bibliográfiai rovat pl. 1959-ben). Csupán a hiánypótló Szakülések rovat található meg ma is, valamint — némi késéssel — a Hírek. Az előbbi összeállítói közül a kezdetben BERNÁTSKY és SCHILBERSZKY, később MOESZ, KÜMMERLE, SZABÓ Z., GOMBOCZ neveit kell megemlíteni, míg a Hírek-et az említetteken kívül később BOROS (1948-ig), majd PRISZTER állította össze. Itt volna ildomos felsorolni a Szakosztály vezetőségének három fontos tisztségviselőjét (elnök, alelnök és titkár), továbbá a 90 éves folyóirat szerkesztőit, akik közül többen 10-15-20 évig is végezték — sok esetben eléggé hálátlan — munkájukat (vö. GOMBOCZ 1941, PRISZTER 1977).

2. Bibliográfia és botanikatörténet

Nélkülözhetetlen bibliográfiai alapmű botanikai vonatkozásban is SZINNYEI 14 kötete (Magyar írók élete és művei, 1891—1914; reprintben is megjelent), valamint ennek folytatása GULYÁS PÁLTÓL (6 kötet, 1925—1942; ma folytatják). Jelentős bibliográfiát adott ki ANDORKÓ KÁLMÁN, aki 1943-ban vaskos kötetben állította össze a Társulat jubileuma alkalmából annak folyóirataiban megjelent összes közleményt, szerzők és tárgykörök szerint.

A Bot. Közleményekben megalakulása óta állandó rovat volt a hazai (és részben a magyar vonatkozású külföldi) irodalmat tárgyaló Repertórium rovat. Ezt a nagy olvasottságot és rendkívüli precizitást kívánó munkát SCHILBERSZKY után közel három évtizeden át KÜMMERLE végezte (részben még annotált formában is). A II. világháború végéig ZÓLYOMI és BOROS, majd 1947—1950 között PRISZTER folytatta az ezután megszűnt rovatot. A Bot. Közlemények adott helyet a folyóirat első 30 évfolyama (valamint az 1891—1901 között tartott előadások és cikkek) bibliográfiájának (SZABÓ 1934).

A magyar növénytani irodalom alapvető összeállítása — a hazai botanikatörténet és bibliográfia joggal klasszikusának mondható — GOMBOCZ ENDRE érdeme. Az 1875—1900, valamint az 1901—1925 éveket feldolgozó 800 oldalnyi két kötet ma is minden kutató számára nélkülözhetetlen kézikönyv (reprint kiadása igen fontos lenne). Sajnálatos, hogy az azóta eltelt 65 évről már nincs ilyen összeállítás. Igen kevés más hasonló bibliográfiai kiadványról számolhatunk csak be: Kolozsvárott SOÓ és BOROS 2 kötete, 1943, 1944, valamint a magyar szünökológia bibliográfiája (SOÓ, 1900—1972; megjelent 1978-ban, közel félezer oldalon). Ezenkívül az MTA botanikai folyóirat három tíz-tízéves publikációjegyzékeinek mutatói készültek el (PRISZTER, 1965, 1976, 1986), továbbá SOÓ teljes (662) publikációjegyzéke (1985). Hasznos, sőt igen szükséges volna az 1926 utáni magyar botanikai bibliográfia megjelentetése, valamint a Bot. Közlemények tartalomjegyzékeinek összeállítása 1934 óta. (Sok kutatást segítene elő, ha megvolnának a fent felsorolt többi magyar botanikai folyóirat mutatói is.)

A botanikatörténet vonatkozásában szintén GOMBOCZ műve alapvető (A ma-

gyar botanika története, 1936), de nem kevésbé értékesek az Egyetemi Botanikus Kertet és a Társulat történetét tárgyaló kötetei (1914, 1941) is. E munkaterületen rajta kívül még számos kutató érdemelne említést (néhány közülük: ALFÖLDI, FLATT, BOROS, BORBÁS, BUNKE, ERNYEY, FIALOWSKI, GOMBOCZ, GYŐRFFY, HALMAI, MÁGOCSY, PRISZTER, RAPAICS, RICHTER, SOÓ, SZABÓ Z. és mások). 1936 óta sajnos átfogó botanikatörténetünk nincs, RAPAICS (1953) csupán az általános biológia történetét dolgozta fel.

Ide tartoznak a Szakosztályban tartott, botanikusokat érintő ünnepi ülések (részben a szerzők életében, részben nekrológként elhangzott előadások). Az ünnepi ülések másik része — mint ez a mostani is — a Társulat, illetve a Szakosztály jubileumaihoz kapcsolt. (Ilyenek voltak pl. a Szakosztály J00, 200, 300, 400, 500, ill. 1000-ik ülései, a Bot. Közlemények 50. kötete, ill. 75. éve.) Hasonló tárgykörűek voltak az Orvosok és Természetvizsgálók (1901), a Természettudományok Országos Kongresszusa (1926), az MTA ünnepi ülése (1933), a DIÓSZEGI-FAZEKAS emlékünnepségek (1907), a KITAIBEL-megemlékezések (1917 és 1957) stb. Amellett, hogy a Bot. Közleményekben számos életrajz, nekrológ és bibliográfia jelent meg, a közelmúltban elhunyt több neves botanikusunkról ma sincs részletes bibliográfia (pl. KÁRPÁTI Z., CSAPODY V., PAPP J., PÉNZES A. stb.). Örömmel regisztrálható viszont az új Vas megyei bibliográfiai sorozat (GÁYER, AMBRÓZY stb.), és a fontos Magyar Életrajzi Lexikon kötetei (1967, 1969, 1980; a IV. megjelenés alatt).

3. Botanikai intézmények és rendezvényeik

A hazai botanikai és alkalmazott növénytani intézményekről és azok rendezvényeiről eddig összefoglaló áttekintés nem készült, úgyhogy adataik egy részét az említett botanikai szakfolyóiratok Hírek rovata tartalmazza. Csak szemelvényesen: a századforduló táján alakult jelentős intézmények voltak a kolozsvári Erdélyi Múzeum Egylet Növénytára, a budapesti Ampelológiai Intézet, a Vetőmagvizsgáló Intézet vagy az Országos Magyar Kertészeti Egyesület, a II. világháború után a Növényvédelmi Kutatóintézet, a vácrátóti Bot. Kutatóintézet, a szegedi Biológiai Központ; a két patinás intézmény: a Múzeum Növénytára, valamint a Tudományegyetem Növényrendszertani Tanszéke mellett. Kiemelkedő rendezvények voltak a múlt századtól megtartott „Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Vándorgyűlései", századunkban a Biológiai Vándorgyűlések. (A botanikai vonatkozású kiállítások, kongresszusok, szimpóziumok stb. említésére itt most nem kerülhet sor, legfeljebb két századforduló körüli érdekesség megemlítésére: 1896-ban a Társulat is részt vett a milléniumi ünnepségeken, ahol a magyar flórát BORBÁS 8 képen mutatta be. A növényföldrajzi kiállítás a Tátra, a Bánát, a Balaton-vidék és a magyar puszta ábrázolásán kívül a tavi és a vízparti vegetációt is bemutatta. E kiállítást maga az uralkodó is megtekintette, és eme elismerésnek tulajdonítható, hogy a Társulat a legfőbb kitüntetésben, díszoklevélben részesült. 1905-ben pedig a Bécsben megrendezett III. Nemzetközi Botanikai Kongresszus után Budapesten tartották a posztkongresszust. A 80 külföldi résztvevő a pesti botanikus kertet, majd a káposztásmegyeri homokpusztát, végül az Aldunát és a Hortobágyot tekintette meg.)

4. Herbáriumok, exsiccatumok; kertek

Hazai herbáriumaink közül legfontosabb a Természettudományi (azelőtt M. Nemzeti) Múzeum Növénytárának a nemzetközi viszonylatban is elismert értékű herbáriuma. Történetéről több részletes beszámoló jelent meg (pl. 1902). Többek között KITAIBEL nagybecsű herbáriuma is itt van elhelyezve, melyet részletesen

JÁVORKA dolgozott fel (1926—1936). E herbáriumba került 1975-ben a Tudományegyetemnek jelentős értéket képviselő gyűjteménye is. 1959 óta a Bot. Közlemények „Magyar herbáriumok" c. rovata közöl ilyen tárgyú dolgozatokat.

Nemzetközileg is értékesek a hazai botanikusoktól, ill. intézményektől kiadott exsiccatumok. Az alábbiakban csak a virágos gyűjteményeket említjük vázlatosan, de adtak ki moha-, zuzmó-, gomba-exsiccatumokat is. A legfontosabb ilyen kiadványok: gazdasági gyommagvak gyűjteménye (THAISZ 1902), hazai pázsitfüvek és sások (Vetőmagvizsgáló Állomás, DEGEN és munkatársai, 14 kötet, 1900—1939; schedáinak reprint kiadása PRISZTER 1978); Flora Exsiccata Hungarica (Növénytár, 10 kötet, 1912—1932), A Magyar Alföld Növényei (Tudományegyetem, TUZSON, 22 kötet, 1927—1937), WAGNER JÁNOS Tilia-exsiccatuma (1929—1934) stb.

A növénygyűjtés és konzerválás gyakorlati tudnivalóiról jó útmutatókat készítettek századunk elején pl. GYŐRFFY, SZABÓ Z., THAISZ L. és mások.

Itt érdemes megemlékezni a közelmúlt kiváló hazai növényfényképészeiről, VAJDA ERNŐről és LÁSZLÓról, akik számos kiváló illusztrációikon felül külön albumot is adtak ki „Flora Photographica Hungarica" címen (1930—1931; 150 képtábla). Rokon szakma ezzel az illusztrátoroké is, akik közül csak a legkiemelkedőbbeket, elsősorban CSAPODY VERÁT említsük, továbbá GYŐRFFY, MOESZ, HORTOBÁGYI neveit.

A botanikus és egyéb kertek, valamint parkok hazai története már a 19. század eleje óta foglalkoztatta szakembereinket, de érdekelte ez a nagyközönséget is. Időrendileg itt csak néhány jelentősebb szerző és kiadvány: európai kertek (RICHTER, 1900—1905), a Tudományegyetem Botanikus Kertje (GOMBOCZ, 1914, PRISZTER 1971 óta), a magyar kertkultúra (SCHILBERSZKY 1900, PAUER 1926, AMBRÓZY-MIGAZZI 1927, RAPAICS 1940), Debrecen, Szeged, Vácrátót, Vas vm. stb. arborétumai (pl. PAPP J. publikációi, 1954—1978). Az utóbbiak részben már az akkoriban megjelenő természetvédelem témakörébe is tartoznak.

5. Népi botanika, magyar terminológia és nómenklatúra

A botanikának a néprajzzal határos területei elsősorban a népi gyógyászathoz és kultúrtörténethez kapcsolódnak. Hazánkban ez tulajdonképpen a némileg megkésett füveskönyvek publikálásával (16—18. század) kezdődött, MELIUS Herbáriuma óta. Áttekintő összefoglalásukra eddig nemigen történt kísérlet, bár számos cikk foglalkozott e tárgykörrel. A század fordulóján ki kell közülük emelni elsősorban BORBÁS munkásságát, majd később HANUSZ, KANITZ, MOESZ, GYŐRFFY ilyen tárgyú publikációit. Az 1920—40-es években RAPAICS kiváló dolgozatainak egész sora ismeretes.

Értékes munkát végzett e munkaterületen a Természettudományi Társulat, midőn többek között fordításban kiadta DE CANDOLLE nagy művét (A termesztett növények eredete, 1894), majd SZUTÓRISZ kötetét (A növényvilág és az ember, 1905). Jelentős növénytani ismeretterjesztői munkát fejtettek ki írói és szerkesztői minőségben MÁGOCSY-DIETZ (1907), SZABÓ Z. (1941; a Társulat jubileumi sorozatában), JÁVORKA (1947), SÁRKÁNY és KÁRPÁTI Z. (1969).

Nem maradhatnak említés nélkül több orvostól és gyógyszerésztől származó ilyen tárgyú kutatások (pl. ERNYEY, HALMAI), sőt akár a színvonalasabb napilapokban megjelent újságcikkek sem (pl. RAPAICS, később NATTER-NÁD), az utóbbi évtizedekben pl. az Orvostörténeti Közlemények számos publikációja. Hosszú múltra tekint vissza Erdélyben a népi botanika feltárása, mely különösen az utóbbi évtizedekben mutat nagy fellendülést (SZABÓ T. A., PÉNTEK J. és mások). Jelentős kapcsolat-

ban áll e tárgykörrel az MTA monumentális kiadványa: A magyar nyelvjárások atlasza, mely egyben a Kárpát-medence népi növényneveinek is gazdag forrása.

A magyar növényszervtani terminológia történeti kialakulása tulajdonképpen az erdélyi BENKŐ JÓZSEFfel kezdődik, majd a nyelvújítás (DIÓSZEGI—FAZEKAS) befejeztével egyre több munka jelenik meg a magyar morfológiai és anatómiai szakkifejezések területéről (KANITZ, BORBÁS, FEKETE J., különösen pedig MÁGOCSY és FILARSZKY munkái, vö. PRISZTER 1991). A magyar botanikai „műnyelv" teljes összefoglalása — melynek kívánalma már a 19. század közepe óta egyre többször felmerült a Szakosztályban is — még ma sem történt meg. Mindössze a szervtanról jelent meg egy háromnyelvű lexikon (PRISZTER—CSAPODY 1964).

A magyar növénynevek kutatásának és irodalmának hosszú és viszontagságos múltja van, mely MELIUS és CLUSIUS—BEYTHE munkáival veszi kezdetét (1578, 1583). Szakosztályunk százéves periódusában elsőként itt a rendkívül sokoldalú BORBÁST kell megemlítenünk. A századforduló után WAGNER J., majd MÁGOCSY és GOMBOCZ ilyen irányú tevékenysége jelentős. Sok népi növénynevet közölnek a Magyar Nyelvőr kötetei, a Magyar Nyelvtörténeti Szótár (1890—1893) és a Magyar Tájszótár (1893—1900). A növényhatározóinkban szereplő „hivatalos"-nak tekinthető magyar növényneveket JÁVORKA munkái tartalmazzák (1924—1960). A kerti növénynevek egy része PÁVÓ és NAGYLAKI szótáraiban (1940, 1942), főleg pedig MÁNDY tankönyvében szerepel (1947). A hazai arborétumok egzotikus fajainak magyar megfelelőit PAPP J. munkáiban lelhetjük fel (1968—1975). További két részletes kiadvány az „Európa fái és cserjéi" 8 nyelvű szótára (PRISZTER et al., 1983), valamint „Kelet-Európa gyomnövényeinek szótára" (WILLIAMS—HUNYADI 1987).

A köznyelvi és népi magyar növénynevek kisebb szótára (CSAPODY—PRISZTER, 1966) után megjelent a „Növényneveink" (PRISZTER, 1986), majd a nagygombák névjegyzéke (PRISZTER, 1988). (A latin-magyar növénynévjegyzék sajnos már 3 éve kiadatásra vár.) Jelentős új magyar tájszótár kezdődött el az MTA kiadványaként, de ebből még csak 2 kötet látott napvilágot (B. LŐRINCZI É., 1979 és 1988).

Az elmúlt száz évről elmondottakból — bár ez csak egy rövid áttekintés lehetett — az derül ki, hogy a magyar botanika általános vonatkozásaiban jelentős, és nemzetközileg is értékelhető eredményeket mutatott fel.

THE CENTENARY OF THE BIOLOGICAL SECTION OF HUNGARIAN BIOLOGICAL SOCIETY GENERAL SURVEY

Sz. Priszter

The Botanical Section, belonging to the Society of Natural Sciences was established — after several attempts — in November 1891. Although this Society was extinct, the Section has been reestablished as a part of the Hungarian Biological Society in 1953. Its journal (Növénytani Közlemények) was published in 19W2. Since 1907 it is issued under the title of "Botanikai Közlemények". Currently its 77. volume is in press.

In his introductory lecture, the author gives a historical survey on the establishment of the Section and its journal, and has depicted the Hungarian botany in the last 100 years. In this review the history of the Hungarian botany was followed by the presentation of the publications, the institutions and their programmes, the herbaria and exciccata, botanic gardens and parks, the popular botany and the Hungarian terminology and nomenclature.

(Cím — Address: Budapest, XXII. Pék u. 7. H—1221, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

VISSZAPILLANTÁS A HAZAI NÖVÉNYSZERVEZETTANI, FÉNY- ÉS ELEKTRONMIKROSZKÓPOS STRUKTÚRA-KUTATÁSRA, AZ ALKALMAZOTT MÓDSZEREKRE ÉS A JELENTŐSEBB EREDMÉNYEKRE

SÁRKÁNY SÁNDOR

A jubiláló Botanikai Szakosztály Vezetőségének felkérésére vállalkoztam arra, hogy nagy vonalakban összefoglaljam a növényszervezettanon belül a hazai sejttani-, szövettani-, alaktani fény- és elektronmikroszkópos struktúra-kutatást, az alkalmazott módszereket, jelentősebb eredmények történeti fejlődését, jelenlegi helyzetét.

Egyidejűleg hivatkozom arra is, hogy több, mint 25 évvel ezelőtt (1964-ben), amikor a Botanikai Szakosztály kiadványa a BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK hatvanadik évfordulóját ünnepeltük, már egy a mostaninál valamivel részletesebb visszatekintésem jelent meg a Közlemények 51. kötetében.

Ezért most — mivel korlátozott az időtartam, illetőleg a terjedelem — viszont a tudományterületünkben a szerteágazó és századunk vége felé közeledve, az egyre differenciáltabban jelentkező téma-felvetéseket, célkitűzéseket, új módszerek és korszerű műszerek bevezetését, valamint a kutatási eredmények közzétételének kérdését, a könnyebb és gyorsabb áttekintés céljából az alábbi négy (a, b, c, d) esemény-csoport szerint (csoportonként, lehetőleg kronológiailag), olykor példákra hivatkozva ismertetem:

a) Botanikai Szakosztályunk életre-hívása, működése tagjainak növényszervezettani irányú tevékenysége, vázlatosan.

b) Tárgyidőszakban megjelent és kizárólag, vagy részben növényszervezettani tartalmú, néhány kézikönyv, alapozó célú egyetemi kiadvány, praktikum, tudományos ismeretterjesztő mű.

c) Tájékoztató az 1955-ben a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Osztályán kezdeményezett és 1959-ben útjára indított „Magyarország Kultúrflórája" című, folyamatos kiadvány-sorozat helyzetéről, növényszervezettani vonatkozásairól.

Rövid beszámoló az immár hat alkalommal (1958—1991-ben) megrendezett „Magyar Növényanatómiai Szimpózium"-ról.

a) Szakosztályunk működése, valamint a hazai szervezettani kutatások az elmúlt száz év folyamán

Az 1891-ben létesített Szakosztály előadó ülésein, kezdettől fogva egyaránt szó volt sejttani, szövettani, alaktani kutatási eredményekről, új megfigyelésekről. Ebben az időszakban már három kiemelkedő vezető központról beszélhetünk a növényszervezettannal összefüggésben. Az egyik a Királyi József Műegyetem Növénytani tanszéke, KLEIN GYULA nyilv. rendes tanárral, a másik a pesti Pázmány Péter Tudományegyetem Növénytani Intézete, JURÁNYI LAJOS ny. r. tanárral, illetve nyugalombavonulása után MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR ny. r. tanárral, a harmadik pedig a

kolozsvári Tudományegyetem Növénytani Intézete, RICHTER ALADÁR ny. r. tanár vezetésével. Mindegyikük éveken át szoros kapcsolatot tartott a Szakosztállyal, illetve jelentős szerepet töltött be annak életében, fejlődésében.

Ilyen körülmények között a múlt század utolsó évtizedében a botanikus kutatók a fenti szakterületet nemcsak leíró célkitűzéssel, hanem egyre inkább összehasonlító jelleggel, majd rendszertani vonatkozásban is művelték, sőt érdeklődésüket az egysejtű szervezetek fejlődésmenetére, nemkülönben az alkalomszerűen felszínre került, vagy ásatáskor begyűjtött fás-maradványok, fossziliák, kövesedett fatörzsek mikroszkópos azonosítására is kiterjesztették. A vizsgálati eredmények többsége, az előadás elhangzása után, kezdetben (1901-ig) Királyi Természettudományi Társulat Közlönyének évente megjelenő „Pótfüzeteiben" jelent meg. Örvendetes előrelépést jelentett 1902-ben, a Társulat Vezetőségének kezdeményezésére, az önálló szakosztályi folyóirat: a „NÖVÉNYTANI, majd 1909-től BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK" megjelentetése, ami lehetővé tette a gazdagabb publikálást. Példaként utalunk arra, hogy századunk első évtizedében, de utána is Szakosztályunk előadó-ülésein már nagyon változatos témák, eredeti kutatáson alapuló sejt-, szövet-, alaktani eredménybeszámolók (ill. közlemények) szerepeltek. Ezek közül (a közelebbi tájékoztatás érdekében) néhány címre, szerzőre, évszámra az alábbiakban, röviden kitérünk.

Így pl. az „Ernyős virágzatúak anatómiája" (1902, KÜMMERLE J. B.); „A szőlő színpódiuma" (1903, SCHILBERSZKY K.); „Adatok a paprika fejlődéstani és összehasonlító anatómiai vizsgálatához" (1905, AUGUSTIN B.); „Adatok a hazai Quercus-termések anatómiájának ismertetéséhez" (1905, SZTANKOVICS R.); „Nymphaeáceák összehasonlító anatómiája" (1906, TUZSON J.); „A balatoni fosszil fák anatómiai meghatározása" (1906, TUZSON J.); „A Knautidák anatómiája, fejlődéstani megfigyelések" (monográfia, 1909, SZABÓ Z.); „A Phaseolus teratológiái" (1909—1910, PAÁL Á.); „Virágbiológiai jelenségek Convolvuluson, Melandriumon" (1911, FEHÉR J.); „Növények fotografálása" (1911, NAGY B.); „A burgonya hipertrófiás szövetei" (1912, FUCSKÓ M.); „A Biota orientalis és a Thuja occidentalis fájának hisztológiai megkülönböztetése" (1912, HOLLENDONNER F.); „A hazai Carpinusok levelének és termésének hisztológiája" (1912, SZTANKOVICS R.); „Adatok a Lavatera thüringiaca levélanatómiájához" (1912, AUGUSTIN B.); „Az Althaea officinalis és a Lavatera Thür. levele közti különbségekről" (1913, AUGUSTIN B. és SCHWEITZER J.); „Lucaszékek xylotómiai vizsgálata, illetve Martinovics és társai kiásásakor talált fadarabok, koporsó-maradványok vizsgálata" (1915, HOLLENDONNER F.); „Az összehasonlító mikroszkópokról és okulárokról" (1915, VARGA O.); „Elektromos melegítő-doboz, parafinmetszetek kinyújtásához" (1915, SZABÓ Z.); „Az aquincumi római hordók és kútrészek fája" (1916, HOLLENDONNER F.); „Egyszerű mikroporalizáló készülék" (1916, SÁNTHA L.).

A fenti kiragadott példák folytatásától eltekintünk, mert ennyi is kellően tükrözi, hogy az önálló szakosztályi Közlemények megjelentetése óta, vagyis kezdetben az első másfél évtizedben mennyire változatos témák, kutatási, megfigyelési, eredménybeszámolók, mikrotechnikai találmányok, bemutatások szerepeltek, a növényszervezettan körén belül a Szakosztály előadóülésein.

Szakosztályunk működésének ez a jellegzetessége egy ideig, s a huszas években is megmaradt, legfeljebb újabb kutatási témával, területtel egészült ki. Így pl. a Magyar Tudományos Akadémia, korábbi eredményes xylotómiai, illetve anthrakotomiai munkásságát figyelembe véve HOLLENDONNER FERENC főiskolai tanárt bízta meg azzal, hogy a „Magyarország-i prehisztórikus fák és faszenek mikroszkópos vizsgálatát" elvégezze. Ennek eredményesen eleget tett és megállapításait 1926-ban, a

Magy. Tud. Akad. Mat. és Term.-tud. Ért. 42. köt.-ben közölte. Ilyen irányú kutatásait, korai haláláig (1935) folytatta. Utána pedig részben tanítványai és más kutatók végezték az ilyen vizsgálatokat.

További jelentős, új kutatási terület ebben az időszakban (1926-tól) a szubmikroszkópia, vagy ultrastruktúra-kutatás, pontosabban a röntgenogrammetria, melynek egyik lelkes munkálója GIMESI NÁNDOR, későbbi professzor volt, aki a cellulóznak, egyes növényi kolloidoknak és a protoplazmának finomszerkezetét, majd a sejtmagosztódással kapcsolatban a kromoszómák viselkedését tanulmányozta kitartóan. E kutatási téma minőségi és mennyiségi jelleggel átnyúlt a 30-as és a további évtizedekbe; ily módon ma már számos növényfajra nézve ismerjük az egyszeres, kétszeres, illetve többszörös kromoszóma-számot, s ez jól felhasználható a genetikai, rendszertani kérdésekben és a nemesítésben. Közel hasonló vizsgálati fejlődés következett be a virágpor-szemek, vagy pollen szemek falának, általában fajra-jellemző struktúrájának felhasználásában, rendszertani azonosításában, továbbá a letűnt korokból (fúrással, vagy más módon) felszínre került pollenszemek meghatározásában is. Kialakult tehát a recens és a fosszilis palinológia.

Igen jelentős előrehaladás történt a növényszövettani kutatások területén is, különösen a 30-as évektől kezdve, de a további évtizedekben is. PAÁL ÁRPÁD professzor, a budapesti egyetem Általános Növénytani, majd Növényélettani Intézetének igazgatója ugyanis, a leíró, ill. összehasonlító, esetleg rendszertani irányok mellett súlypontosnak minősítette a dinamikus anatómiai (szövetfejlődéstani) kérdések fokozott tanulmányozását, elsősorban a vegetatív szervekre nézve. Egymást követték az ilyen témájú egyetemi doktori disszertációk. Csakhamar egyéb egyetemi és más kutatóhelyeken is fokozódott ebben az irányban a munka, ami kellően tükröződött, többek között a Botanikai Szakosztály ülésein és a Botanikai Közleményekben is.

Több tekintetben további fejlődést jelentett az, hogy az 1943-ban váratlanul elhunyt PAÁL Á. professzor utódjául kinevezett GIMESI NÁNDOR professzor, az ELTE Növényélettani Intézet igazgatója kezdeményezésére (a nagy létszámú gyógyszerészhallgatóság növénytani oktatása céljából az Egyetemi Tanács javaslatára a Vallás és Közoktatási Miniszter az ELTE-n belül Gyógyszerészi Növénytani Tanszéket létesített és arra előző tájékozódás után SÁRKÁNY SÁNDOR egyetemi magántanárt, kísérletügyi főadjunktust hívták meg. Az új egyetemi intézmény 1948-tól 1973-ig, mint Alkalmazott Növénytani és Szövetfejlődéstani Tanszék működött, majd 1973 után (kibővített oktatási és kutatási programmal) Növényszervezettani Tanszék címmel folytatta feladatait és többnyire a Botanikai Közleményekben tette közzé eredményeit; a fiatal tanszék 1948 után továbbra is foglalkozott a biológus- és gyógyszerészhallgatók oktatásával, de mellette egyre mélyebben hatolt be a sejt-, szövettani és alaktani alapkutatás kérdéseibe, valamint főleg egyes gyógynövények szerveződése és hatóanyag-tartalma közötti összefüggések tanulmányozása is folytatólagosan kutatandó témaként szerepelt (funkcionális növényanatómia). Ezeken kívül tovább végezte a Tanszék a kvalitatív és kvantitatív fa-anatómiai vizsgálatokat, nemkülönben a letűnt korokból származó, részben ősemberi tűzhelyek faszén-maradványainak fénymikroszkópos később elektronmikroszkópos azonosítását.

A másik hazai növényanatómiai centrum a negyvenes években a szegedi egyetem Növénytani Intézete volt. Ennek vezetője kezdetben a kolozsvári egyetemről áttelepült GYŐRFFY ISTVÁN egyetemi tanár, neves biológus és teratológiai-kutató volt, nyugdíjba vonulása után pedig GREGUSS PÁL professzor került az Intézet élére. Súlypontos és eredményes kutatási területe évtizedek során, többek között a rendszertani faanatómia volt. Széleskörű xylotómiai eredményeit és szövettani meghatározó

összeállításait idegen nyelven is (világszerte ismeretessé vált) kézikönyveiben jelentette meg. Munkatársai közül többen is a szövettani (xylotómiai, palinológiai stb.) eredményeket gazdagították.

A hazai növényszövettani kutatás, különösen az 50-es évek után több hazai egyetemen, főiskolán, kutatóhelyen folyt igen eredményesen.

Megváltozott a helyzet a 60-as, 70-es években, amikor néhány oktató intézmény is (kisebb-nagyobb teljesítményű) transzmissziós elektronmikroszkóphoz jutott és ezzel egyidőben elkezdődött az ultramikrotechnika is. Egymást követték egyrészt a citológiai, másrészt a hisztológiai ultrastrukturális vizsgálati eredmények a Botanikai Szakosztály ülésén, illetőleg a Botanikai Közleményekben.

További előrelépést jelentett az ún. scanning (letapogató) elektronmikroszkóp bevezetése, amely lehetővé teszi növényi felületek (pl. epidermisz vagy egy részének, sztómák, szőrök) vagy szenesedett fa maradványok, faszenek, törésfelületek kisebb-nagyobb nagyításban történő vizsgálatát. Újabban Amerikában már használják a pozitronmikroszkópot is, de bővebbet még nem tudunk róla.

Az 50-es években, különösen az évtized vége felé a növényszervezettanban is addig in vivo vizsgálati módszerek mellett fokozatosan megkezdődött a szövet- és sejttenyészetekben, tehát az in vitro módon előállított szövetek, szerv részek anatómiai tanulmányozása és gyógyászati hatóanyagok elemzése hazánkban; elsőként többek közöttt MARÓTI MIHÁLY professzor (ELTE Növényélettani Tszk.) foglalkozott és foglalkozik ilyen jellegű kutatással. Csakhamar több egyetemi és kutató intézmény is, így pl. az 1970-es évektől a SOTE Gyógynövény és Drogismereti Intézet, 1985-től pedig az ELTE Növényszervezettani Tanszéken is beindultak az ilyen természetű kutatások az új módszer alkalmazásával.

Ez azért is lehetővé vált, mert a tanszék 1990 szeptemberétől a réginél kb. háromszor nagyobb helyiségeket kapott és ezeket az 1985-ben kinevezett új tanszékvezető, GYURJÁN ISTVÁN professzor, nagy hozzáértéssel, lelkes munkával a legmodernebb nagyteljesítményű japán, svájci stb. gyártmányú műszerekkel, számítástechnikával ellátott, fermentor-berendezéssel és egyéb eszközökkel látott el. Ily módon lehetővé válik a betervezett új korszerű (növényszövettannal is összefüggő) témák eredményes kidolgozása.

A növényszervezettan harmadik területéről a növényalaktanról a további pontokban (b, c eseménycsoportokban lesz szó).

b) Tárgyidőszakban megjelent néhány kézikönyv, alapozó célú egyetemi kiadvány, praktikum, tudományos ismeretterjesztő mű (kronológikus sorrendben)

FILARSZKY NÁNDOR egyetemi magántanár, a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytani Osztályának igazgatójától: Növénymorphológia; A növények alaki tulajdonságai és a velük kapcsolatos életjelenségek. — Budapest, 1911. Terjedelme: 1028 oldal, 585 szövegközti rajzzal, irodalmi jegyzékkel, név- és tárgymutatóval.

HOLLENDONNER FERENC műegyetemi tanársegédtől: A fenyőfélék fájának összehasonlító szövettana 40 táblán, eredeti rajzokkal. — Budapest 1913. Az Országos Erdészeti Egyesület Deák Ferenc alapítványából 100 arannyal jutalmazott munka. Terjedelme, táblák nélkül, meghatározó kulccsal, irodalmi jegyzékkel, tárgymutatóval 187 oldal.

SZABÓ ZOLTÁN egyetemi tanártól: A növények szervezete — Az Általános Növénytan tankönyve, 340 képpel, Budapest 1922. Második kiadás: Budapest, 1927. Harmadik kiadás: 1933. Terjedelme: 507 oldal.

BOKOR REZSŐ: A magyar erdőkben (és nyilvános parkokban) honos és fontosabb honosított fás növények téli állapotban való határozója. (Rügyhatározó), Sopron, 1932.

Bokor Rezső: A magyar erdőkben (és nyilvános parkokban) honos és fontosabb honosított fás növények levelekről való határozója. (Lomblevélhatározó), Sopron, 1933.

Greguss, P.: Bestimmung der mitteleuropäischen Laubhölzer und Sträucher auf xylotomischer Grundlage. Budapest, 1945.

Greguss, P.: Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen. Budapest, 1955.

Sárkány Sándor és Szalai István egyetemi tanárok: Növénytani Praktikum I. Növényszervezettani Gyakorlatok. Budapest, 1957., Második, kiegészített kiadás, Budapest, 1963. Harmadik kiadás, 1966. Terjedelme: 708 oldal, 381 kb. 95%-ban eredeti tervezésű, részben színes mikroszkópi ábrával, 229 szakirodalmi adattal és a fontosabb idegen szakkifejezések eredetével.

Priszter Szaniszló: A növényszervtan terminológiája. Három nyelvű szakszótár, Budapest, 1963. Terjedelme: 222 oldal, Csapodi Vera rajzaival.

Sárkány Sándor (szerk.) szerzőtársakkal: A növények világa I. 612 oldalon, számos rajz és fénymikroszkópos felvétel kíséretében, négy részre tagolva tárgyalja a növény felépítési és működési viszonyait. Budapest, 1969.

Haraszty E.—Fridvalszky L.—Gracza P.: Mikroszkópos növényanatómia. Budapest, 1982., Terjedelme: 256 oldal, a nagyon demonstratív, fekete-fehér, illetőleg színes mikroszkópos felvételek száma, összesen 328, tárgymutatóval.

c) Tájékoztató a Magyarország kultúrflórája című akadémiai kiadványsorozatról

1955-ben a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Osztálya kezdeményezte a fenti című, kb. 180 taxon feldolgozására vonatkozó sorozat megjelentetését, a hozzátervezett könyvalakú, részben színes, alaktani rajzokat tartalmazó melléklettel, atlasszal (Csapody Vera munkája).

Az 1959-ben meginduló sorozatban először, 1960—61-ben kezdetlegesebb szervezettségű taxonok leírása szerepelt. 1962-től pedig általában több szerző közreműködésével a hajtásosmagvas kultúrnövények kerültek sorra. Utóbbiakból eddig kb. 60 taxon adatai jelentek meg nyomtatásban. Egy-egy taxon általában az alábbi tagolódásban került feldolgozásra: A taxon neve, rendszertana, citológiája, külső alaktana, belső alaktana, csírázása, anyagcseréje, növekedése, fejlődése, virágzásbiológiája, termesztése, károsítói, genetikája és nemesítése, gazdasági jelentősége, felhasználása, esetleg fajtarendszertan, végül irodalom felsorolás, ill. tárgy- és névmutató.

Az eddig megjelent gabonafélék, gyógy-, fűszer-, ipari, kertészeti növények közül, néhány terjedelmesebb taxon nevét, röviden megemlítjük: A búza, A kamilla, A ricinus, A paprika, Az ökörfarkkóró, A kender, A füge, A burgonya, A szőlő, A lavandula, A komló, A gesztenye, A lencse, A borsó, A paradicsom, A szója stb.

d) A Magyar Növényanatómiai Szimpóziumokról (1958, 1966, 1973, 1986, 1989, 1991)

Az általában évtizedenként megrendezett szakmai tudományos konferenciának, továbbiakban szimpóziumnak, kezdettől fogva több célja volt. Az egyik többek között az önként vállalkozó hazai szakemberekből olyan írói kollektívák kialakítása, illetve kibővítése, melyek összehangolódva hivatva lesznek a tervek szerint meginduló „Magyarország kultúrflórája" című akadémiai kiadványban betervezett több mint 150 hazai kultúrnövény anatómiáját leíró munkacsoportok közelebbi összeismerkedése, egymás munkájának elősegítése, a felmerülő problémák megvitatása. További fontos célja volt a szakmai találkozásoknak legalábbis kezdetben az is, hogy a külföldi konferenciákra kongresszusokra nehezen kijutó fiatal kutatók a hazánkban megtartott növényanatómiai rendezvényekre érkező, neves tudósokkal, kutatókkal személyesen megismerkedve értékes tapasztalatokat szerezzenek be.

Részletekbe nem bocsátkozhatunk, csupán annyi tájékoztatást adhatunk, hogy első alkalommal konferenciánkat Vácrátóton (a Magyar Tudományos Akadémia Botanikai Kutató-

intézetében) rendeztük meg. Hat témakör szerepelt, mégpedig elsőként a primér gyökércsúcs szerkezete és működése, a második témakörben a reproduktív hajtás hisztogenezise, a harmadikban többek között a vegetatív hajtással összefüggő szövettani kérdés, a negyedik főleg a récens és fosszilis xylotómia, az ötödikben pedig a korszerű szövettani metodika néhány kérdése szerepelt, végül a hatodik témakörben ismertetésre kerültek azok az irányelvek, melyeket a „Magyarország kultúrflórája" részére készülő anatómiai cikkelyek kidolgozása során a szerzőknek figyelembe kell venni. A konferencián 55 hazai és négy külföldi intézetből több képviselő, közülük öt akadémiai vendégként vett részt.

A következő alkalomra, vagyis a 2. Magyar Növényanatómiai Szimpóziumra 1966. szeptember 6—8-án, Budapesten került sor. Összesen 95 résztvevő jelentkezett, küldte el tervezett előadásának címét. Így 16 külföldi intézményből, főleg egyetemekről jelentkeztek; egyrészüket az Akadémia Biológiai Osztálya, illetve egyetemünk vezetősége látta vendégül; pl. MARIA LUXOVA, A. FREY-WYSSLING, H. VON GUTTENBERG, B. KAUSSMANN, R. KOLLMANN, K. MÜHLETHALER, H. ULBRICHT neves professzorokat. Ez a szimpózium 8 témakörre bontva tárgyalta meg az egyes programpontokat. Így szó volt a vegetatív hajtás és gyökér szöveteinek differenciálódásáról (1) Az anyagkiválasztódás szövetfejlődési vonatkozásairól (2) Az anyagszállítással összefüggő szövetdifferenciálódásról (3) A növényi sejtdifferenciálódásról (4) A reproduktív fázisbeli differenciálódás (5) A fatörzs szöveti differenciálódásáról (6) Lomblevélanatómiáról (7) Differenciálódásról a szövettenyészetben (8) A háromnapos kollegiális együttlét sikeresnek és nagyon hasznosnak bizonyult. Hasonlóan sok hazai és külföldi résztvevővel, eredményesen zárult a Visegrádon, egyetemünk üdülőjében és az ottani mozihelyiségben, 1973. szeptember 27—29-én megrendezett 3. Magyar Növényanatómiai Szimpózium is.

A következő 4. Szimpóziumunk, hosszabb szünet után, 1986-ban Budapesten, az 5. 1989-ben Szegeden (JATE), végül a 6. Magyar Növényanatómiai Szimpózium ebben az évben (1991. augusztus 29—30-án) Keszthelyen, az egyetemen sikeresen került megrendezésre. Terv szerint a következő szakmai találkozót két év múlva, 1993-ban Budapesten rendezik meg.

Befejezésül további nagyon eredményes működést kívánunk a száz éves Botanikai Szakosztálynak és a tagságnak.

IRODALOM — LITERATURE

SÁRKÁNY S., 1964.: A növénysejttani, szövettani kutatások történeti fejlődése hazánkban, a 60 évet betöltött Botanikai Közlemények tükrében. — Bot. Közl. 51.: 65—73.

SÁRKÁNY S., 1966.: A növények finomszerkezeti, sejttani és szövettani kutatásának Magyarországi helyzete és eredményei. — MTA Biol. Oszt. Közl. 9.: 301—308.

SÁRKÁNY S., 1959.: Beszámoló a vácrátóti növényanatómiai konferenciáról (1958. szeptember 10—12.). — Bot. Közl. XLVIII. 150—152.

A II. Magyar Növényanatómiai Szimpózium programja (1966. szeptember 6—8.), 1—13. o.

A III. Magyar Növényanatómiai Szimpózium programja (1973. szeptember 27—29.), 1—34. o.

A VI. Magyar Növényanatómiai Szimpózium programja (1991. augusztus 29—30.), 1—7. o.

A RETROSPECT ON SOME METHODS AND IMPORTANT RESULTS OF PHOTON- AND ELECTRON MICROSCOPY IN THE HUNGARIAN PLANT ANATOMY

S. Sárkány

We can survery concisely the perfecting of methods and also the results as well as the development of the theme group during the last hundred years in the following periodization:

1. The starting period (1891—1901): the establishment of a specialized group and a section.

2. The initiating and continuous editing of an individual scientific review Növénytani Közlemények (Botanical Proceedings) (1902—1914, then until 1920).

3. The appraisal of activity in the interwar period (1920—1944).

4. Characteristic features of the professional activities and the trends of their Differentiation in decades after 1945; edition of botanical works, handbooks and text-books; the lectures publishing the new data, and reviews of recent research were very useful and famous because they were followed by questions, comments and discussion.

Finally let us mention two lines of activity which were directly or indirectly determinant for the Botanical Section in the second half of our century. One of these is a series of publications Magyarország kultúrflórája (Field Crops Flora in Hungary) established by the Agricultural Department of the Hungarian Academy of Sciences, where among others the elaboration of the cytological, anatomical and organological knowledge connected activity is the organization of several sessions of "Symposium of the Hungarian Plant Anatomy" initiated by the Department of Plant Anatomy, Eötvös Lóránd University and supported by the Biological Department of the Hungarian Academy of Sciences and the Eötvös Lóránd University. This was organized six times since 1958, usually with an active co-operation of famous foreign specialists.

(Cím — Address: ELTE Növényszervezettani Tanszék — Dept. of Plant Anatomy, Eötvös Loránd University —, Budapest VIII., Puskin u. 11—13., H—1088, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A BOTANIKAI SZAKOSZTÁLY ÉS A MAGYAR NÖVÉNYÉLETTAN KÖLCSÖNHATÁSA

FRENYÓ VILMOS

Szakosztályunk 100 év során néha változtatta a nevét, de mindig a „scientia amabilis", azaz a tág értelemben vett botanika szolgálatában állott. Tagsága az élet törvénye szerint cserélődött, de a testület ma is eleven és fejlődésre képes. Az eltűnt elődök emlékét pedig a nekrológok és a még élők emlékezete őrzi. Tudományt fejlesztő hatásuk ma is érvényesül. Bizonyítja ezt pl. néhai FENYŐ BÉLA 1903-ban előadott tanulmánya a rézionok fotoszintézist serkentő hatásáról; 70 évvel később ez indított meg egy kutatást, melynek eredménye a Botanikai Közlemények 57. kötetében található és közelebb visz a látszólagos stimuláció megfejtéséhez. (FRENYÓ V. és THAY DUY NINH: Réz-ionok hatása a fotoszintetikus gáztermelésre.) Hasonlóképp az ötvenes években MARTOS LÁSZLÓ kandidátusi értekezése a sziklevelek regenerációs jelenségeivel kapcsolatban, mintha visszhangozná az 1914-ben hősi halált szenvedett FUCSKÓ MIHÁLY néhány megállapítását, de már fejlettebb szinten.

Bizonyára hatással volt a Szakosztály életének sokszínű kibontakozására, hogy első elnöke JURÁNYI LAJOS (1837—1897) a növényélettani irányzatot követte. A pesti egyetem növénytani katedráján, ahova 1866-ban nyert kinevezést, az általános növénytan oktatása mellett a sejtélettan, a növényi szaporodás- és fejlődésélettan hazai úttörője lett. Már kromoszómákat is látott és ábrázolt, amikor határozott nevük sem volt még! Sajnos a századfordulót nem élte meg; 60 éves korában betegség következtében elhunyt.

A növényélettani irányzatot és a Szakosztállyal való intenzív kapcsolatot JURÁNYI tanítványa és munkatársa, MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR (1855—1945) vitte tovább és bővítette. Közkedvelt egyéniség volt, akiről még ma is számos emlék él az idősebb korosztályban. Fejlődésélettani, teratológiai, később mozgás- és ingerélettani, valamint korrelációs jelenségek foglalkoztatták, számos doktori értekezést irányítva. Előadásai az akkori növényélettan egész területét átfogták. Nevezetes könyve 1909-ből: A növények táplálkozása. Romantikus stílusban írt, de szakmailag a maga korában megfelelő tankönyv volt.

Azt mondhatjuk, hogy a hazai növényélettan és a szakosztályi élet MÁGOCSY-DIETZ ideje alatt kezdett megerősödni, de az élettan még nem vált önálló diszciplinává. Ahhoz hozzájárult az országban sokfelé folyó erdészeti, kertészeti, szőlészeti, mezőgazdasági, növénykórtani kutatás és tapasztalat. Selmecbányán, az erdészeti tanszék vezetője, FEKETE LAJOS (1837—1919) társszerzőségben MÁGOCSYval, kétkötetes erdészeti növénytant írt, rengeteg élettani vonatkozással.

KLEIN GYULA (1844—1915) a műegyetem növénytani tanszékének tanára szintén lelkes művelője volt a növényfiziológiai irányzatnak. Többek közt a rovarevő növényekről írt 1877-ben. Még műegyetemi kinevezése előtt cikket írt a Természettudományi Közlönybe a következő címen: „A növényélettan szerepe a gazdasági kísérleti állomásokon".

Ezen intézmények szakemberei, ha nem is mindig tudatosan, de munkásságukkal elősegítették a szemlélet tágulását a növényélettan irányában is. Különösen LINHART GYÖRGY (1844—1925) növénypatológus kezdeményezésére létesült 1897-ben a

Növényélet- és Kórtani Állomás, amelyből később a Növényvédelmi Kutatóintézet alakult ki, több kitűnő növényfiziológust adva hazánknak. Hasonlóképpen az ISTVÁNFFI GYULA (1860—1930) nevéhez fűződő Központi Szőlészeti Kísérleti Állomás is formálta a növényélettani szemléletet.

Az egykori magyaróvári gazdasági főiskolán (ma a keszthelyi agrártudományi egyetem mezőgazdaságtudományi kara) a két HABERLANDT neve kapcsolódott a növényélettanhoz; különösen a fiú foglalkozott a növényi sebgyógyulás folyamatával. Felismerte, hogy abban ún. nekrohormonok, illetve sebhormonok sejtosztódást indító hatása érvényesül.

Magyaróvárról kórtani szakemberként indult a bécsi születésű FRANCÉ REZSŐ (1874—1943), aki később RAOUL FRANCÉ néven a biológiai ismeretterjesztésben nemzetközi hírre tett szert. Nálunk legismertebb „A növények élete" c. könyve (Dante Könyvkiadó, Bp., 1942). Meglehetősen könnyű fajsúlyú az ismeretterjesztő munkája, de az érdeklődés felkeltésével támogatóan hatott a hazai növényélettanra. Ezen a téren még többet tett GREGUSS PÁL (1889—1984), aki egyszerű kísérletekkel is segítette a növényélettan oktatását.

A talajbiológus FEHÉR DÁNIEL (1890—1955) hatásos növényélettani szakkönyvet is írt MÁGOCSYval együttműködve. Kétesebb értékűnek tartják a másodlagos sugárzások növényi tropizmust kiváltó vizsgálatai megbízhatóságát. Mindazonáltal tiszteletre méltó életművel gyarapította a hazai biológiai tudományt és azon belül a növényélettant is. Tisztelet illeti DOBY GÉZA nagynevű tudósunkat (1877—1968), aki még élemedett korában is értékes művet alkotott; 1959-ben jelent meg „Növényi Biokémia" c. könyve 655 lapon (Akadémiai Kiadó), amit angol nyelvű kiadás követett, a legújabb adatokkal. A könyv a növényélettannal közös tárgyköröket tartalmaz. DOBY a Botanikai Szakosztályban 1908-ban tűnik fel először; csírázásélettannal és N-anyagcserével kapcsolatban kezdte szereplését, végül azonban a hazai enzimkutatás egyik úttörője lett.

KÖVESSI FERENC (1875—1945) szakosztályi alapító tag, szőlőélettani kutatásaival is szolgálta a hazai növényélettan alakulását, később sajátos periódusos jelmnségeket írt le a sejtosztódás kapcsán és a mágneses tér biológiai hatását is vizsgálta.

A növényélettant szórványos kutatásaikkal sok szakemberünk segítette; pl. BALLENEGGER RÓBERT (1882—1962) hidrobiológus a nannoplankton fotoszintézisével kapcsolatban, HUSZ BÉLA (1892—1954) növénypatológus a cink szerepének első felismerésével stb.

A szerteágazó botanikából a 30-as években kezdett az élettan egyre inkább önállósulni, főleg PAÁL ÁRPÁD (1889—1943) és iskolája nyomán. PAÁL közismerten a növényi növesztő hormon (az auxin) felfedezője. (Nemzetközi publikáció 1918-ban.) Fiatal asszisztense, ORSÓS-OROVÁN OTTÓ (1911—1939) a regenerációs sejtosztódást, HABERLANDT nyomán indulva, molekuláris szinten kutatta. Felfedezte az egyik sebhormon hatású anyagcsoportot. Úttörő munkát kezdeményezett a növényi szövettenyésztés terén is, amit nálunk MARÓTI MIHÁLY (1917—) és iskolája fejlesztett tovább.

Háborús időkben vette át a budapesti Növényélettani Tanszék, majd később az egyetemi Botanikus Kert vezetését GIMESI NÁNDOR (1892—1953), modernizálva a növényfiziológiai iskolát. Legfőbb érdeme azonban, hogy a háborús mélyponton átsegítette és a romokból feltámasztotta a rábízott tanszéket. Ebben más munkatársak mellett SÁRKÁNY SÁNDOR (1906—) növényanatómust különös köszönet illeti az értékes műszerek igen gondos, előrelátó megőrzéséért.

GIMESI NÁNDOR 1919-ben fejlődésélettani témával jelentkezett a hazai botanika tudományos fórumán, de később mint sejtfiziológus aratott megérdemelt szakmai

sikereket, különösen a mikrokinematográfia módszertani alkalmazásával. Színes, rokonszenves egyéniség volt; mint előadó kissé csapongó, de hallgatóságát így is meg tudta nyerni. Embert próbáló időket vészelt át (Bajcsy-Zsilinszky Endre rejtegetése, majd a Rákosi-érában megmaradt egyházi elkötelezettségében stb.); ezekről vall a hagyatékában talált szomorú hangú költeménye.

„Az ősz városa" Fényes ősz, de szinte nyár még:/A bús várost deríti égi kék./Benne borongó, fáradt emberek./Nem is érzik: az Élet mint remeg!/Új ősz ez is, de hamar itt a tél./Őszben él az ember, de mindig remél;/Nem tudja, hogy az ősz ma már halál./...És mindenkit megtalál.

Azóta számos fordulat történt az ország, a Szakosztály és a tudomány területén. A szegedi tudományegyetemen is megújult a növényélettan a háborús idők elmúltával, Szalai István (1913—) és munkatársai törekvései nyomán. A kutatásban pedig a MTA Biológiai Központjának ma már 20 éves Növényélettani Intézete vált élenjáróvá a korán elhunyt Farkas Gábor (1925—1986) akadémikus vezetésével.

A mai növényélettan már határozottan a biokémia, biofizika, molekuláris biológia, részben pedig a biokibernetika útjaira tért s azon igyekszik haladni. Óriási segítséget nyújthat az egyre tökéletesedő számítógépes gyakorlat is az elkövetkező tudományos fejlődésben, ami a részeredmények minél magasabbfokú integrálása felé mutat.

A Botanikai Szakosztály mint nyitott tudományos testület, kezdettől fogva közel hozta egymáshoz a botanika különböző ágazataiban tevékeny szakembereket, így a tagság nagy áttekintésre juthatott és szorosabb egységet alkotott. Azonban 1964 szeptemberében elnök és titkár között személyi ellentét támadt és valójában emiatt hasadt két szekcióra az addig egységes szakosztály, holott a növényfiziológusok nem is kívántak különválni a többi tagtárstól. (Az utóbb bekövetkezett „osztódások" indítéka már szervezési megfontolásokból fakadt.)

A Botanikai Szakosztály igen nagy jelentősége abban rejlik, hogy a kezdő szakemberek számára publicitást biztosít. Itt megtanulhatnak jól és szépen előadni, kulturáltan vitázni és az oly sokszor hangoztatott építő kritikát fegyelmezetten meghallgatni. Tagtársainknak pedig méltányolniok kell a Szakosztálynak ezt a szerepét is, példát mutatva, milyen legyen a nívós előadás és a valóban hasznos hozzászólás!

INTERACTIONS BETWEEN THE BOTANICAL SECTION OF THE HUNGARIAN BIOLOGICAL SOCIETY AND HUNGARIAN PLANT PHYSIOLOGISTS

V. Frenyó

Lajos Jurányi was the first Hungarian plant physiologist. He was appointed to the head of the Department of Botany at the University Pázmány, Budapest in 1866. 24 years later he became the chairman of the Botanical Section of the Hungarian Biological Society demonstrating the strong connection between physiology and the section. Sándor Magocsy-Dietz, the successor of Jurányi, and his student Árpád Paál, who also became the head of the Department of Botany followed Árpád Jurányi. Árpád Paál, who directed the department from 1929 even changed its name to Department of Plant Physiology. Árpád Paál's international fame rested upon his discovery of auxin in 1918. His coworker, Ottó Orsós-Orován, was known because of his wound hormone research and the expansion of the Haberlandt's necrohormone hypothesis. His early death in 1939, at the age of 28, was a great loss for science. Árpád Paál died four years later during the world war. His successor, Nándor Gimesi, a Cistercian monk had to struggle with a lot of difficulties to reorganize the department in the

new political system after the Second World War. Besides the above-mentioned scientists, the work of researchers at research institutes of forestry and horticulture also helped the development of plant physiology in Hungary. Naturally they were also involved in the activity of the Section of Botany of the H. B. S. The plant physiologist author of this article also chaired the section for more than 10 years. It has always been a valuable, open forum of plant physiology providing an excellent opportunity for young scientists to get use to scientific appearance.

(Cím — Address: Budapest, Damjanich u. 42., H—1071, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A NÖVÉNYI SZÖVETTENYÉSZTÉS HAZAI TÖRTÉNETE

MARÓTI MIHÁLY

Magyar földön, Mosonmagyaróváron született 1854-ben, de német nyelvterületen dolgozott és fogalmazta meg a növényi szövettenyésztés elveit, célját GOTTLIEB HABERLANDT 1902-ben tartott bécsi előadásában (Culturversuche mit isolierten Pflanzenzellen. Sitz-Ber. Mat.-Nat. Kl. Kais. Akad. Wiss. Wien, 111/1/: 69—92.). Az általa megfogalmazott növényi sejtek totipotenciáját csak évtizedek múlva sikerült bizonyítani, mivel HABERLANDT a század elején még nem ismerhette a növényi sejtek proliferációját kiváltó hormonokat.

HABERLANDT szövettenyésztési koncepciójával megelőzte korát, így a hazai szövettenyésztés első nyomai is csak 1938-ból ismertek, amikor ORSÓS OTTÓ karalábégumó vágott felületén indukált in vivo szervdifferenciálódási kísérleteiről számolt be (Untersuchungen über Organdifferencierungen. Biol. Zentralbl. 58:366—370. 1938.). ORSÓS, ha korai halála nem akadályozza meg, az európai növényi szövettenyésztés egyik elindítója lehetett volna. Tíz év telt el, mikor in vitro kísérletekről közlemény jelent meg, amelyben portokok sikeres tenyésztéséről számoltak be GIMESI és munkatársai (GIMESI N.—FRENYÓ V.—FARKAS G. L. 1949: Experiments with cultivation of anthers in vitro. Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 12:37—39).

Az ötvenes évek közepétől azután párhuzamosan egyszerre több kutatóhelyen is — nyilván a másfél évtizede külföldön megindult szövettenyésztési munkálatok sikere láttán, és a hazai háborús viszonyok utáni fellélegzés hatására — megkezdődtek az első szövettenyésztési próbálkozások itthon is. Így RÉDEI 1955-ben búzaembriókat nevelt fel in vitro, MARÓTI és mtsa 1954-ben izolált gyökér- és hajtáskultúrákkal, FALUDI és mtsai 1956-ban pedig kallusz tenyészetekkel indítottak sikeres kísérleteket. Ettől az időtől kezdődően szerveződtek az első üzemi laboratóriumok egy-egy növényfajta (orchidea, szegfű, gerbera, szamóca, ebszőlő, fásszárúak stb.) vegetatív mikroszaporítására. Így az elsők között létesített ilyen szaporító műhelyeket a Sasad, Óbuda, Micsurin, Szombathelyi Kertészeti, Rozmaring, Rákóczifalvai stb. Tszek, amelyeknek a vezetői jórészt az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Növényélettani Tanszékének Sterillaboratóriumában szerezték az első alapvető elméleti és gyakorlati ismereteiket a növényi szövettenyésztésben. Megindult az ELTE-n a szövettenyésztési speciális kollégiummal az első szakbiológusképzés is. Ezt segítette az első egyetemi jegyzet (MARÓTI M.: Növényi szövettenyésztés, Tankönyvkiadó, Bp. 1971), majd a közelmúltig egyedüli összefoglaló szövettenyésztési kézikönyv (MARÓTI M.: A növényi szövettenyésztés alapjai, Akadémiai Kiadó, Bp. 1976).

A növényi szövettenyésztés különösen a hatvanas évektől világszerte intenzív fejlődésnek indult. Szinte minden élettani problémával foglalkozó laboratóriumban megindultak a steril szövettenyésztési kísérletek, amelyek egyrészt a technológiai ismeretek, eszközök tökéletesedése, másrészt az organizációt, regenerációt kiváltó vegyületek felismerése révén az ún. totipotencia teljes bizonyítására vezettek. Így jutottunk el az embrió- és szervtenyészetektől a sejt- és portokkultúrákon át a protoplasztokig és a szinte korlátlan sejtmanipulációkig.

Az utolsó két évtizedben hazánkban is több kutatólaboratórium szerveződött a szövettenyésztés elméleti és/vagy gyakorlati problémáinak megoldására. Ebben az

időben alakult meg többek között az MTA SZBK Genetikai és Növényélettani Intézetében DUDITS D. csoportja, amely a szomatikus hibridizációban (1970), illetve MALIGA P. és MÁRTON L. részlege (1970), amely a mutánsszelekcióban és a protoplasztfúzióra alapult organellumátvitelben értek el nemzetközi szintű eredményeket. De az Országos Agrobotanikai Intézetben a HESZKY L. csoportja is kiemelkedő eredményekről számolt be az embriótenyésztésben, az androgenezisben és a genetikai alapanyagok in vitro tárolásában (1970). Az ELTE Növényélettani Tanszékén és gödi Biológiai Állomásán mintegy húsz növényfajta patogénmentes mikroszaporítását oldották meg ebben az időben MARÓTI M. és mtsai, a Genetikai Tanszékén pedig KOVÁCS E. jelentős megfigyeléseket végzett a tenyésztett sejtek genetikai instabilitásában és differenciálódásában (1965). A SOTE Gyógynövény- és Farmakológiai Intézetében VERZÁRNÉ PETRI G. és mtsai egyes gyógynövények szekunder anyagai vizsgálatában (1974), a Kertészeti Kutatóintézetben VÉRTESY J. csoportja a csonthéjas gyümölcsfajok mikroszaporításában (1970), a Fertődi Kutató Állomáson ZATYKÓ J. és mtsai a bogyósgyümölcs fajokkal értek el számottevő eredményt (1970). Ugyancsak ebben az időben a szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézetben SÁGI F., PAUK J. és mtsaik, valamint a martonvásári MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetben BARNABÁS B. és mtsai a mezőgazdasági növények nemesítésében, a kecskeméti Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben HAYDU ZS. és mtsai egyes szőlőfajták mikroszaporításában alkalmazták sikeresen a szövettenyésztési technológiát. Sikeres genetikai eredményeket értek el az ELTE Genetikai (VIDA G.) és Növényszervezettani (GYURJÁN I.) tanszékén is szövettenyésztéssel. A 80-as évek elején mintegy 30 munkahelyen 60-70 személy végzett tudományos vagy termelői célzatú növényi szövettenyésztést egy 1980. évben készült felmérés szerint.

Napjainkban azután elsősorban a fenti tudományos centrumokban, amelyek megfelelő felszereléssel is rendelkeznek és munkatársaik külföldi tapasztalatokat is szereztek, korszerű témakörökben nemzetközi szintű eredményeket is elértek már. Közben — részint hazai szabadalmak alakpján — nemzetközi mintára termesztő vállalatok is alakultak, mint pl. a Meriklon GT (FÖGLEIN F. és MÉSZÁROS A.), a Zöldségtermesztési Kutatóintézet Fejlesztő Vállalat (FÁBRI M. és mtsai), vagy a gödöllői Biotechnológiai Központ stb, amelyek a gyakorlati célok mellett jelentős kutatási feladatokat is végeznek.

A hazai növényszövettenyésztést vagy a mai szóhasználattal növénybiotechnológiát a már említett publikációkon kívül lényegesen fejlesztették: az 1978. évi konferencia és anyagai (Növényi sejtgenetikai és szövettenyésztési módszerek alkalmazása. 1—200 p. Akad. Kiadó, Bp., 1979.), vagy az 1981. évi és 1986. évi első és második növényi sejtgenetikai és szövettenyésztési szimpóziumok, amelyek 53 előadást (Agrártudományi Közlemények 41:203—262., 1982), illetve 44 előadást és posztert (Napjaink biotechnológiája; Növényi biotechnológia, 1—197 p. OMIKK, Bp., 1986) mutattak be. A magyar biotechnológia fejlődéséről ad számot a több tucat szakmai dolgozaton, kandidátusi és doktori értekezésen kívül a közelmúltban megjelent két alapvető szakirodalmi munka: DUDITS D.: Fuzionált sejtek, hibrid növények. Akad. Kiadó, Bp., 1982, és DUDITS D.—HESZKY L.: Növénybiotechnológia. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1990 is.

A hazai növényszövettenyésztés mintegy félévszázados történetének rövid áttekintése azt mutatja, hogy e tudományterület lényeges része a hazai biológiai kutatásoknak, beletartozik a nemzetközi biotechnológiai törekvések irányvonalába és megfelelő irányítással és támogatással mind a biológia elméleti eredményeit, mind a hazai növénytermesztés és nemesítés céljait jelentősen segítheti a jövőben is.

ADVANCE OF THE PLANT TISSUE CULTURE IN HUNGARY

M. Maróti

G. HABERLANDT the first recognizer of the totipotent of cells was born in Hungary (Altenburg — Mosonmagyaróvár) 1854.

The pioneers of the plant tissue cultures were O. ORSÓS (1938) in Hungary, who examined the organ differentiation on tuber of kohlrabi in vivo and GIMESI et al. (1949) who cultivated anthers of lily in vitro.

In the fifties reported publications from successful embryo culture (RÉDEI 1955), organ culture in vitro (MARÓTI et al. 1954), and callus cultivation (FALUDI et al. 1956). In this time started the training of the biological specialists and organized numerous little micropropagation laboratory of producing farms (Sasad, Óbuda, Micsurin and so on) and research institute (Medical Plant Research Institute, SOTE Pharmacology and Medical Institute and so on) for pathogen-free mericlone plantlets propagation (orchidea, carnation, strawberry, black nightshade, thorn-apple and so on).

From sixties-eighties a number of scientific institute and university laboratory make beginning to examination of the molecular biology bases of plant tissue cultures and optained numerous international recognition, too.

(Cím — Address: ELTE Növényszervezettani Tanszék Gödi Laboratóriuma — Laboratory (Göd) of the Department of Plant Organization of ELTE — Göd, Jávorka S. u. 14., H—2131, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A HAZAI ZUZMÓKUTATÁS TÖRTÉNETE

P. VERSEGHY KLÁRA

A múlt század második felében elkezdődött kutatások hosszú évtizedeken keresztül florisztikai és rendszertani jellegűek voltak.

A magyar lichenológia megalapítójának HAZSLINSZKY FRIGYEST (1818—1896) tekinthetjük. Gyűjtéseket főként a Kárpátokban végzett, de feldolgozta az akkori adatok alapján az egész Kárpát-medence virágtalan flóráját. Összefoglaló zuzmóflorisztikai munkája „A Magyar Birodalom zuzmóflórája" címmel 1884-ben jelent meg, amelyben számos új fajt és változatot írt le. Ebben a munkában — talán a kiegyezés utáni idők hatására — a latin zuzmónevek mellett magyar zuzmóneveket találhatunk. Magyarosítása többnyire erőltetett volt, s nagyon kevés maradt fenn napjainkig.

Tanítványa volt LOJKA HUGÓ (1844—1882), aki nemcsak a Kárpát-medencében, hanem a Kaukázusban és még néhány más helyen is gyűjtött. 150 taxonból álló zuzmó-exsiccata gyűjteménye a legértékesebbek közé tartozik.

A XX. század elején TIMKÓ GYÖRGY (1876—1945) a Természettudományi Múzeum első lichenológusaként foglalkozott a Nagyalföld, a Budai-hegység és a Pilis zuzmóival. Ő dolgozta fel KITAIBEL PÁL herbáriumának zuzmóanyagát is.

Kortársa volt SÁNTHA LÁSZLÓ (1886—1954), aki nemcsak zuzmóflorisztikai adatokkal gazdagította irodalmunkat, hanem monografikusan dolgozta fel az európai *Physcia* fajokat. Hazánkban elsőként végzett vizsgálatokat polarizált fényben zuzmókon és tanulmányt írt a gonidiumokról is.

A század második negyedében erősen fellendülő hazai zuzmókutatást SZATALA ÖDÖN (1889—1958) neve fémjelzi. Gyűjtőterülete a Kárpát-medence és a Balkán. 54 — főként florisztikai jellegű — munkájában leírt 169 új taxont és számos új kombinációt is.

TIMKÓ és SZATALA tanítványa volt FÓRISS FERENC (1892—1977) miskolci tanár. Legtöbbet gyűjtött a Bükk-, Zemplén-hegységben, Tornai karszton és a Dunántúlon. Példányai jól határozottak.

GYELNIK VILMOS (1906—1944) igen nagy mennyiségű anyagot gyűjtött az egész Kárpát-medencében, kiterjedt cserét folytatott számos európai és amerikai intézménnyel és gyűjtővel. Igen értékes pl. HOSSEUS több ezer példányból álló főként határozatlan dél-amerikai, vagy RÄSÄNEN finnországi anyaga. Ő alapozta meg a Természettudományi Múzeum Növénytára (ma Közép-Európa legnagyobb) zuzmóherbáriumát, amihez vásárlás útján SZATALA 12 000 és FÓRISS 20 000 példányból álló, jól meghatározott anyaga járult. GYELNIK munkáiban jelenik meg először az ökológiai szemlélet. Bár igen gazdag tudományos munkássága külföldön is elismert, 1307 új taxonjának (felsorolását l. SJÖDIN 1954) értéke számos esetben ma már kifogásolható és bizonytalan.

Századunk második felében a rendszertani kutatások mellett előtérbe jutottak a zuzmócönológiai, ökológiai irányzatok.

A magyar zuzmócönológia megteremtője GALLÉ LÁSZLÓ (1908—1980) volt. Közel öt évtizedes kutatásait foglalja össze „Magyarország zuzmócönózisai" c. munkájában, mely nemcsak a további hazai kutatásoknak képezi alapját, hanem jelentős

az egész európai zuzmócönológia számára is. Számos új társulást is leírt. Nevéhez fűződik még a zuzmórendellenességek vizsgálata és a teratológiai nevezéktan bevezetése a hazai lichenológiai irodalomba. Néhány lokálflorisztikai cikke is megjelent Szeged és Keszthely környékéről. Rendszertanilag feldolgozta a *Physcia biziana* és a *Cladonia magyarica* alakkörét.

FELFÖLDY LAJOS (1920—) rövid ideig foglalkozott zuzmócönológiával és ökológiával. Hazánkban elsőként tanulmányozta a városi levegő hatását az epifiton zuzmóvegetációra Debrecenben (1942), követve azokat a külföldi lichenológusokat, akik felismerték a zuzmók légszennyezésbeli indikátor szerepét.

A rendszertani kutatások SZATALA ÖDÖN halála után folytatódtak. P. VERSEGHY KLÁRA (1930—) elkészítette az *Ochrolechia* nemzetség monográfiáját (1962), feldolgozta a Zemplén, Bakony, Kőszegi hg., Balatonfelvidék, Vend vidék, a Hortobágy, a Kiskunsági Nemzeti Park zuzmóflóráját. Elkészítette az első magyar lichenológiai kézikönyvet, egy modern szemléletű és legújabb ismereteken alapuló általános résszel, a hazai fajok rendszertani áttekintésével, határozókulcsával, ökológiájával és elterjedésével. Az IBP és a MAB program keretében zuzmóprodukció, produktivitás és ökológiai vizsgálatokat folytatott pannon homoki száraz gyepekben (1978). A környezetvédelem fontosságának felismerésével egyidőben irányította Budapest légszennyezési térképének elkészítését zuzmóindikátorok alapján (1985), valamint zuzmó-tesztnövények alkalmazását nehézfém-szennyezés kimutatásánál. Kapcsolatban állt nemcsak Európa, hanem Amerika és Ázsia lichenológusaival, egyetemeivel, múzeumaival.

A Mátra és a Bükk hegység zuzmóflorisztikai ismereteinek gyarapítása és néhány zuzmóélettani vizsgálati eredmény KISZELYNÉ VÁMOSI ANNA (1935—) nevéhez fűződik.

KISS TAMÁS (1953—) GALLÉ LÁSZLÓ és VERSEGHY KLÁRA tanítványaként epifiton cönológiával és a társulások szukcessziójával foglalkozott, különös tekintettel a bioindikációra. A lichenológiában elsőként alkalmazta az életstratégia koncepciót. Megszerkesztette Nyugat-Magyarország regionális környezetminőségi térképét.

A jelenlegi kutatások florisztikai, bioindikációs és epifil-zuzmó-rendszertani jellegűek a TTM Növénytárában és az MTA vácrátóti kutatóintézetében (FARKAS E., LŐKÖS L.).

Számos magyar botanikus munkájában találhatók még lichenológiai adatok, pl. csak néhány nevet felsorolva: BORBÁS, BORHIDI, BOROS, ISTVÁNFFY, MÁGOCSY-DIETZ, MOESZ, PÓCS, vagy cönológiai tabellákban, pl. SIMON, SOÓ, ZÓLYOMI-nál.

Jelentősek a gyűjtemények csereanyagául szolgáló exsiccata kiadványok: „A Lichenes Regni Hungariae exsiccati"-ban LOJKA által összeállított 200 zuzmó-taxon; a már említett értékes LOJKA: „Lichenotheca universalis" 150 fajjal; FÓRISS: „Lichenes Bükkensis" 100 fajjal, GYELNIK: „Lichenotheca", 200; „Lichenotheca parva" 40 fajjal. VERSEGHY kiadta a „Lichenes exsiccati"-t 145 fajjal, s kiegészítette GYELNIK: „Lichenotheca parva"-ját 40-ről 130 taxonra.

A magyar lichenológusok munkásságáról, életrajzi adatokkal összefoglaló munka jelent meg 1963-ban, majd ezt követi GALLÉ LÁSZLÓ nekrológja (VERSEGHY 1963, 1980).

A magyar lichenológusok kapcsolatát a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályával, ill. jogelődjeivel már TIMKÓTÓL nyomon követhetjük. PRISZTER összeállítása szerint (1964) 1891—1964 között 112 lichenológiai előadás hangzott el, 1965—1985 között Budapesten 28, 1986—1990 között 4 előadás volt lichenológiai tárgykörből.

GALLÉ LÁSZLÓ Szegeden tartott számos előadása a fiatalok oktatását is szolgálta.

Remélhetőleg az elkövetkező években is számos új lichenológiai eredmény hangzik el a Szakosztályban, és jelenik meg folyóiratának, a Botanikai Közleményeknek hasábjain, gazdagítva a magyar tudományt.

IRODALOM — LITERATURE

SJÖDIN, A. 1954: Gyelnik's New Lichen Names. — Acta Horti gothoburg., 19:113—156.
VERSEGHY, K. 1963: Die Lichenologen Ungarns. — Fedde, Rep., 68:107—129.
VERSEGHY, K. 1980: Dr. Gallé László. Nekrológ. — Bot. Közlem., 67:167—171.

THE HISTORY OF HUNGARIAN LICHENOLOGY

K. Verseghy

For several decades floristics and taxonomy dominated in Hungarian lichenological research which started in the second half of the last century.

Hungarian lichenology was established by FRIGYES HAZSLINSZKY (1818—1896). In his comprehensive floristic work "The Lichen Flora of the Hungarian Empire" (HAZSLINSZKY 1884) a number of new species and varieties were described. Later a valuable exsiccatum was issued from HUGÓ LOJKA's (1844—1882) collections made in the Carpathian Basin and Caucasus. GYÖRGY TIMKÓ (1876—1945) was the first lichenologist of the Hungarian Natural History Museum (HNHM) at the beginning of this century. LÁSZLÓ SÁNTHA (1886—1954) wrote a monograph of the European Physcia species. The Lichen Herbarium of the HNHM was built up on the basis of collections in Carpathian Basin and the Balkans and herbarium exchanges of ÖDÖN SZATALA (1889—1958), FERENC FÓRISS (1892—1977) and principally VILMOS GYELNIK (1906—1944). Their valuable scientific activity has been widely recognized, though the 169 new taxa of SZATALA, and 1307 new taxa of GYELNIK that they described are of variable taxonomic value.

In the second half of this century, lichen coenology (community ecology) and ecology became more important than taxonomic research. Lichen coenology in Hungary was founded by LÁSZLÓ GALLÉ (1908—1980). His paper "Lichen coenoses of Hungary" is well-known internationally. LAJOS FELFÖLDY was the first person in Hungary to study the effect of urban air pollution on lichen vegetation (FELFÖLDY 1942). KLÁRA P. VERSEGHY's "Handbook on Hungarian Lichenology" including a taxonomic survey, identification key, ecology and distribution of Hungarian lichen species is the first comprehensive account of Hungarian lichens. She has also carried out research on lichen production and mineral nutrient cycling of sand steppes. ANNA KISZELY-VÁMOSI has increased our knowledge of lichen floristics in the Bükk and Mátra mountains. TAMÁS KISS investigated the coenology of epiphytic lichens and the succession of their communities. The life strategy concept in lichenology was introduced by him. EDIT FARKAS is working on the systematics of foliicolous lichens and various bioindication topics.

Regular lectures given in sessions of the Botanical Section of the Hungarian Biological Society supply the audience, not only with information on new results, but also give opportunity for discussion as well. The most successful of these sessions were those organized by GYELNIK. GALLÉ's numerous lectures given in Szeged also served the aim of educating the younger generation.

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A MOHAKUTATÁS ALAKULÁSA HAZÁNKBAN AZ UTÓBBI ÉVTIZEDEKBEN

ORBÁN SÁNDOR

Mivel a Bryogeographie und Bryoflora Ungarns (1966) és a Magyarországi Mohaflóra Kézikönyve (1983) munkákban a mohakutatás korábbi időszaka részletes feldolgozást nyert, az utóbbi közel két évtized részletesebb történetét teszem most közzé.

Nehéz feladat néhány oldalban összefoglalni a mohakutatás utóbbi, csaknem húsz esztendejét, hiszen mint a botanika több ágában is jelentős átalakulás történt. BOROS ÁDÁM (1973) halálával lezárult a mohakutatás klasszikus szakasza, mely elsősorban hazánk és a Kárpátok, valamint a közbezárt medencék mohaflórájának, briogeográfiájának környezeti és cönológiai viszonyának leírásával foglalkozott és olyan nevek fémjeleztek, mint HAZSLINSZKY FRIGYES, PÉTERFI MÁRTON, BORBÁS VINCE, ADOLF LÁTZEL, DÉGEN ÁRPÁD, GYŐRFFY ISTVÁN, GYŐRFFY BARNA, BOROS ÁDÁM, FELFÖLDI LAJOS, VAJDA LÁSZLÓ. A nagy gyűjtések, vásárlások, ajándékok, csereanyagok nyomán ezalatt a szakasz alatt nőtt európai hírűvé a TTM Növénytárának mohaherbáriuma (most kb. 250—300 ezer feldolgozott példányával). Kurátorai SZEPESFALVY JÁNOS, VAJDA LÁSZLÓ, ORBÁN SÁNDOR, RAJCZY MIKLÓS a II. világháború óta. Készültek helyi monográfiák, majd ezek szintézise nyomán a Magyarország mohái határozó (1953), majd a Bryogeographie und Bryoflora Ungarns (1966), amely szintézise hazánk moháinak, mind elterjedés, mind ökológiai jelleg vonatkozásában. Több speciális munka, mint GYŐRFFY ISTVÁNNAK a teratológiai sorozata, vagy a mohaspóra atlasz, szintén ez időben születtek. Ezen időszak alatt vált világszerte ismertté a hazai mohakutatás. BOROS ÁDÁM és VAJDA LÁSZLÓ tanítványának tekinthető a hazai vezető briológusok jó része: PÓCS TAMÁS, SIMON TIBOR, ORBÁN SÁNDOR, RAJCZY MIKLÓS, GALAMBOS ISTVÁN. Természetesen BOROS ÁDÁM halála után is születtek és születnek klasszikus florisztikai, mohaföldrajzi cikkek — pl. a Moosarealgeographische Studien sorozat (ORBÁN SÁNDOR, DEBRECZY ZSOLT 1974—85-ig 6 rész, majd ORBÁN SÁNDOR, RAJCZY MIKLÓS, TÓTH ZOLTÁN.) A magyarországi mohaflórára összegyűjtött újabb vizsgálatok és briogeográfiai adatok összegzésének szintézise készült el közel húsz évvel a Bryographie megjelenése után — a Magyarországi Mohák határozó kézikönyve címen. Az újabb nómenklatúrai, taxonómiai és florisztikai adatokat — ORBÁN SÁNDOR és VAJDA LÁSZLÓ adta közre 1983-ban. A könyv fontos nómenklatúrai változásokat azért jelentett, mert BOROS ÁDÁM speciális LINNÉéhez közel álló nómenklatúrát használt, nem véve figyelembe az ICBN-előírásait, mely szerint a lombosmoháknál csak 1801-ig HEDWIG művéig kell visszamenni. VAJDA LÁSZLÓ egészen 1986-ban bekövetkezett haláláig gyűjtötte az adatokat a határozó kiegészítéséhez.

Meg kell említeni, hogy PÓCS TAMÁS, aki a hatvanas években került az egri főiskolára, előbbi vietnami, majd afrikai gyűjtésével megalapozta az egri főiskola Növénytani Tanszékének herbáriumát. Majd a hetvenes évek végén VAJDA LÁSZLÓ 20 000 példányos duplum gyűjteményét megvásárolva és ugyancsak megvéve évről-évre BALÁZS DÉNES dél-amerikai gyűjteményeit, valamint a PÓCS TAMÁS által gyűjtött újabb és újabb afrikai anyagokat az egri herbárium a második legnagyobb hazai gyűjteménnyé vált. Jelenleg kb. 150 000 példánnyal rendelkezik.

Jelentősen hozzájárultak a hazai florisztikai adatokhoz a Sphagnumok kutatásával — BARBALICS JÁNOS, BAKALÁRNÉ dr. SÜTŐ IBOLYA, BALOGH MÁRTON és KISS E. CSABA.

Mohaökológiai vizsgálatok a hetvenes évek elején új irányzatot jelentettek. Korábban SIMON TIBOR egy-egy vizsgálata említhető, ilyenformán úttörő munkát végzett, mind a moha elemtartalom, mind a briomassza és mohafelület vizsgálatokkal. Az előbbi vizsgálatait meszes homokon és a Zempléni-hegységben, az utóbbiakat a Sikfőkúti projekt területén végezte, részben SZERÉNYI GÁBORral közösen. Az ökofiziológiai vizsgálatokban TUBA ZOLTÁN vállalt vezető szerepet a *Tortula ruralis* és később mohagyepek fotoszintézis ökológiai és vízháztartásbeli viselkedésének vizsgálatával. 1984 óta folyamatosan publikál és tart előadásokat hazai és külföldi konferenciákon. A GATE Növénytani és Növényélettani Tanszékének több kutatója vesz részt a munkában. Ugyancsak mohaökológiai kutatások sorába tartoznak az életstratégia-vizsgálatok, melyek 1980-tól folynak az egri főiskolán, ahová jómagam 1976-ban PÓCS TAMÁS invitálására kerültem. A stratégia vizsgálatok 1985 óta OTKA támogatással folytak és a Növénytani Tanszék valamennyi oktatója részt vett benne és TUBA ZOLTÁN is szintén Gödöllőről. A témából több mint húsz publikáció készült el és előadás hangzott el nemzetközi konferenciákon. A mohák kivonatának antibiotikumok hatásvizsgálatai is az egri főiskolán folynak az MTA Izotóp Intézetével közösen, SUBA JÁNOS vezetésével.

A mohaökológiai és ökofiziológiai kutatások nemzetközi elismerését jelenti, hogy 1985-ben az Eötvös Lóránd Tudományegyetemen és az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetében került sor a Nemzetközi Briológiai Társaság első Mohaökológiai Konferenciájára, igen széleskörű nemzetközi részvétellel. Valamennyi hazai mohakutatóhely munkatársai tartottak előadást. Eredményei két kötetben kerültek kiadásra az Akadémiai Kiadónál 1987-ben. Cikkei a legkeresettebb munkák közé tartoznak. 1987-ben nyugat-berlini Botanikai Kongresszuson ülésezett a Nemzeti Briológiai Társaság és vezetőségi tagjává választotta PÓCS TAMÁST. A taxonómiai kutatások modern módszerekkel és új ismérvek alapján folynak a hazai flórán, először az areageográfiai tanulmányokhoz kapcsolódóan több család feldolgozása történt meg (Mniaceae, Ditrichaceae, Dicranaceae, Seligeriaceae 1972—76-ig folyamatosan magam végeztem), majd fiatalabb kutatók elvégezték néhány kritikus család feldolgozását. GALAMBOS ISTVÁN a nem könnyű Pottiaceae család egyes genuszait dolgozta fel — így találta meg hazánkban a *Didymodon indicust* és *Crossidium crassinervét*. TÓTH ZOLTÁN az ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszékének munkatársa a Tortula genusz Rurales szekcióját dolgozta fel, mely hiánypótló volt, hiszen a határozó kézikönyvben ez a csoport 1-2 fajt foglalt magában a mai tíznél több faj és változat helyett. Új lett a *Tortula caninervis* flóránkban. RAJCZY MIKLÓS a Grimmiaceae család Schistidium szekciójának feldolgozását végezte, megállapítva a fajon belüli kategóriákat. A taxonómiai kutatásokat segítő spóra morfológiai tanulmányok is fontos eredményeket hoztak, ennek vezető egyénisége JÁRAI-KOMLÓDI MAGDA. A mohataxonómiához kapcsolódóan alakult ki a hazai mohakutatás egy új ága a trópusi briológia, amely egyre inkább kiszélesedik a trópusi mohaföldrajz és ökológiára is. Ezek a kutatások mind PÓCS TAMÁS irányítása mellett folynak hazánkban, aki két nehéz májmohacsalád — a Lepidoziaceae, Lejeuneaceae — feldolgozását végzi, új fajok egész sorát felfedezve ezzel. Az összehasonlító mohaföldrajz területéről is jelentős eredmények születtek Afrika és más kontinensek összehasonlító vizsgálataiból — PÓCS TAMÁS társszerzői a munkában ROB GRADSTEIN és JIRI VÁŇA voltak.

Jelentős eredménynek számít a Calymperaceae család Syrrhopodon genuszá-

nak revíziója, melyet jómagam végeztem, valamint KIS GABRIELLA bibliográfiája, amely Közép-Kelet Afrika mohairodalmát foglalja magába, és jó kiindulópontot jelent a taxonómiai és brioföldrajzi feldolgozások számára. A trópusi mohaökológia területén PÓCS TAMÁS ért el jelentős eredményeket, akadémiai doktori értekezése mellett több trópusi ökológiával foglalkozó könyv társszerzője is lett az utóbbi tíz évben. Az ő általa kialakított trópusi briológiai iskola nemzetközi elismerésének köszönhetően két külföldi aspiráns védett sikeresen akadémiánkon TRAN KINH a délkelet-ázsiai Neckeraceae-n végzett taxonómai revízióját, DEYSI R. MONTAYA a kubai Lejeuneaceae család feldolgozását végezte. Ennek nyomán a trópusi kutatási területek Kubával egészültek ki.

Trópusi mohakutatásunk másik elismerése, hogy hazánkban szerkesztik a készülő nagyszabású afrikai mohaflóra — a Bryologia Africana — májmoha kötetét, szerkesztője PÓCS TAMÁS és több hazai kutató is felkérést kapott egy-egy fejezet megírására. Még egy fontos mohatörténeti esemény volt az elmúlt 15 évben, mely szintén hazai kezdeményezés nyomán indult el. 1976-ban PÓCS TAMÁS, JIRI VÁŇA, JERZY SZWEYKOWSKI, ORBÁN SÁNDOR, RICLEF GROLLÉnál Jénában megállapodott arról, hogy létrehozzák a Közép- és Kelet-európai Mohakutató Közösséget, melynek első konferenciája 1978-ban Egerben került sor, majd 1985-ben a IAB konferenciához kapcsolódóan a negyediket rendeztük meg szintén Egerben, a főiskola így a hazai mohakutatás egyik jelentős centrumává vált és az utánpótlás képzésének is központja lett.

Összefoglalóan megállapítható, hogy mind témájában és kutatási szerkezetében, mind pedig kutatói állományában jelentős fejlődés következett be a briológiában az elmúlt kb. 20 év alatt. Az azelőtti szinte teljesen Budapestre korlátozódó mohakutatásba több vidéki kutatóhely bekapcsolódott — Eger, Vácrátót, Gödöllő, Zirc, Vasvár. Ennek nyomán a mohák kutatásával foglalkozó tudományos szakemberek száma megnégyszereződött. Jelentősen javult a briológiai kutatások műszeres háttere és a vegetáció-tanulmányokban is szerepet kapnak a mohák, a mohacönózisok és mohaszintek vizsgálatai. Kutatóink számos trópusi afrikai, kubai, északsarkvidéki expedíciókon vettek részt, növelve a gyűjtött anyagok mennyiségét és a nemzetközi elismertséget. Napjainkban egyre több fiatal kutató kapcsolódik a munkába, újabb és újabb profilokat kezdve — pl. mohafajok védelme, borítási viszonyai, szennyező anyagok akkumulációs kérdései, radioaktivitás vizsgálatával.

DECADES IN THE HUNGARIAN BRYOLOGY

S. Orbán

Important changes happened in the bryological research during the last twenty years similarly to the other branches of the botany. With the death of ÁDÁM BOROS (1973) the classical period of the bryological research ended. This classical research was dealing mainly with the flora and bryogeoraphy of Hungary, of the Carpathian Mts. and the Carpathian Basin and closed with two books one of them is the Magyarország mohái (Bryophytes of Hungary) (1953) and the second one is the Bryogeographie und Bryoflora Ungarns (1966). The synthesis of the new examinations of the Hungarian bryoflora is summarized in The Handbook of the Hungarian Bryoflora (ORBÁN — VAJDA 1983) which contains the taxonomical and nomenclature revision and the new data of distribution of the Hungarian bryophytes.

The ecological examinations of bryophytes started in the seventies years become faster in the eighties years and several institution contacted to this. The pioneer of this research was TIBOR SIMON from the ELTE with the bryomass and the soil-moss connections examinations

(SIMON 1966, 1974, SIMON and SZERÉNYI 1975, 1985). It is necessary to mention the ecophysiological research of ZOLTÁN TUBA (1984, 1985, 1987) and the life strategy examinations of SÁNDOR ORBÁN (1984, 1988, 1989).

Physiological research performed JÁNOS SUBA and ZOLTÁN TUBA with the physiology of the photosynthesis and with the examinations of the antibiotic effect of bryophytes. The bryophyte ecological and ecophysiological examinations have international appreciation. This show the fact that the first IAB Conference of Bryoecology was organized in the Eötvös Lóránd University and in the Institute of Ecology and Botany of Hungarian Academy of Sciences in 1985. The results of the conference was published with the title Proceedings of the IAB Conference of Bryoecology in the series Symposia Biologica Hungarica 35, Vol. 1—2. in 1987.

The taxonomical investigations continued with new methods and characteristics both on the Hungarian bryoflora (e. g. Pottiaceae — ISTVÁN GALAMBOS and ZOLTÁN TÓTH; Grimmiacaeae — MIKLÓS RAJCZY) and the tropical African bryoflora (Lepidoziaceae, Lejeuneaceae — TAMÁS PÓCS; Calymperaceae — SÁNDOR ORBÁN). There are also important the spore morphological studies (JÁRAI-KOMLÓDI M. 1974, 1975). Very interesting results were published in the comparative bryogeography of Africa and other continenets (PÓCS 1976, GRADSTEIN, PÓCS és VAŇA 1983). Some aspirants prepared their Ph. D. thesis in our country (TRAN NINH in the taxonomy of SE-Asian Neckeraceae and DEYSI R. MONTOYA Lejeuneaceae of Cuba). A good appreciation of our tropical research that the part Hepaticae of the Bryologia Africana is editing in Hungary (MAGILL és PÓCS 1985).

(Cím — Address: Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszéke — Dept. of Botany, Eszterházy Károly Teachers Training College — Eger, Eszterházy tér 2., H—3301, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A MIKOLÓGIA FEJLŐDÉSE AZ ELMÚLT SZÁZ ÉV ALATT

KALMÁR ZOLTÁN

A nagygombák meghatározás — mint tudjuk — nem rendszertani fogalom, hiszen van közöttük a Basidiomycetes és az Ascomycetes osztályok egyes rendjeiből is sok faj. Csak gyakorlatilag foglaljuk össze ezen a néven a gombavilágnak azokat a tagjait, amelyek jelentősebb termőtesteket növesztenek.

A nagygombákkal foglalkozó hazai tudományos kutatás és szakirodalom csak az elmúlt száz év alatt, különösen az utóbbi fél évszázadban indult meg és fejlődött annyira, hogy beszélhetünk róla, de még sem éri el a mikrogombákkal foglalkozó tudományágak terjedelmét. Ez nemcsak azért van így, mert az ehető és mérges gombák csak egy szűkebb kis csoportja a gombának. Ne felejtsük el, hogy a nagygombákkal kapcsolatos tudományos munka e század elején majdnem a semmiből indult. Az előző századok hagyományaként még a századforduló táján is főként csak néhány szisztematikai fajleírást és ökológiai jellemzést foglal magába. A századforduló körül jelent meg csak néhány olyan magyar mikológiai szakkönyv, amelyben a hazai gombavilágot ismertették és amely külföldön is elismerést kapott. Ezeknek a szerzői két kiváló tudósunk: ISTVÁNFFI GYULA és HOLLÓS LÁSZLÓ volt.

ISTVÁNFFI „Ehető és mérges gombák" című könyve az első olyan ismeretterjesztő szakkönyv volt nálunk, amely mindenki számára útbaigazítást adott ezekről a nagygombákról. ISTVÁNFFI nem is volt tulajdonképpen mikológus, hisz mint szőlész kutató vált világhírűvé. HOLLÓS pedig a mikrogombák kutatása mellett csak a földalatti gombák és a Gasteromycetes csoportokról írt könyvet.

Ezek után több évtizedig nem is volt nagygombákkal foglalkozó szakemberünk. A huszas évektől kezdve jelent meg ugyan a nagygombákról néhány szakkönyv, illetőleg szakközlemény. Ezek írói közül MOESZ GUSZTÁV mikológus múzeumi igazgatót kell kiemelni, ő azonban ugyancsak nem a nagygombák, hanem a növényi kórokozó gombák tudósa.

Ugyanebben az időben SZEMERE LÁSZLÓ végzett még az ehető és mérges gombák ismertetésében, hazai előfordulásuk felmérésében alapvető és széleskörű munkásságot. SZEMERE volt a nemzetközi kapcsolataiban is lemérhető első hazai, mai értelemben is teljes tudású ismerője e gombáknak, annak ellenére, hogy nem volt biológiai előképzettsége.

Az 1930-as évek közepén elmondhatjuk tehát, hogy az egész országban nem volt az ehető és mérges gombákkal foglalkozó, gombakutatást végző szakember, sőt a lakosság körében a gombákkal szemben teljes tájékozatlanság, sőt ellenszenv volt a jellemző. Ekkor indítottuk el — mint akkor végzett fiatal mikológusok — BOHUS GÁBORral ketten azt a programot, amelynek célja a gombák tudományos kutatásának megkezdése volt és egyrészt megfelelő ismeretterjesztéssel szakemberek nevelése, másrészt a lakosság gombákról alkotott véleményének megváltoztatása. A negyvenes években Magyar Gombászati Lapok (Acta Mycologica Hungarica) címmel folyóiratot indítottunk, amely 1950-ig folyamatosan jelent meg, gombaismertető tanfolyamokat kezdeményeztünk, és 1950 után határozó könyvet írtunk. Így elértük, hogy az akkori tanfolyamokon részt vett hallgatókból, akik között több biológiai alapképzettségű személy is volt, megalakulhatott az első egyesület jellegű együttes,

amely azután rövidesen a Magyar Biológiai Egyesület Botanikai Szakosztályában kapott helyet.

A kalapos gombák terén az első tudományos szintű munkálkodás tulajdonképpen már 1940 után megindult. Abban az időben például szisztematikai és nómenklatúrai előadásokat rendszeresen tartott a Botanikai Szakosztályi üléseken. Részt vettem tehát a Botanikai Szakosztály életében, ahol akkor RAPAICS RAYMUND, PÉNZES ANTAL és főleg SZILÁDY ZOLTÁN volt segítségemre. A gombák szisztematikai és ökológiai vizsgálatát rövidesen a Magyar Tudományos Akadémia kutatási témaként is elfogadta. A tanfolyamok volt hallgatóiból sikerült egy országos megfigyelő hálózatot kialakítani. A Soproni Erdészeti és Faipari Egyetem felkérésére a gombákról ott előadásokat tartottam, és 1948 után felvettem a gombakutatási témakörökbe a mikorriza kapcsolatok vizsgálatát is. FEHÉR DÁNIEL professzor irányításával és BOKOR REZSŐ erdészkutatóval együtt ezután nemcsak a gomba és fa kapcsolatok kielemzését végeztük, hanem új faanyagon termeszthető gombafajokkal a mesterséges gombatermesztés kiterjesztésére irányuló kísérleteket is folytattuk.

Az 50-es évek elején SOÓ REZSŐ professzor a hazai tudományos mikológiai munka segítésére lehetőséget biztosított a Magyar Biológiai Egyesület Botanikai Szakosztálya keretében, ahol az egyesületi életet a Szakosztály Mikológiai Csoportjaként végezhettük.

Ugyanebben az időben a tapló gombák erdészeti és faipari vonatkozású kutatása már neves szakemberek munkássága alapján kiépült. HARACSI LAJOS és IGMÁNDY ZOLTÁN soproni professzorok nemzetközileg is elismerést is kapott közleményei ezt a témakört magas színvonalra emelték.

Az 50-es évek derekán az országszerte megindított gombaismertető tanfolyamokon évente több mint százan vettek részt. El kellett készíteni e tanfolyamok jegyzeteit, rögzíteni a tananyagot, nemcsak az irányító szakemberek és a gyűjtőhálózat, hanem a természetjáró turistaszervezetek számára is. Ezért vált szükségessé, hogy az összes ilyen jellegű tanfolyamok összehangolása céljából megalakult tárcaközi hivatalos intézményként az Országos Gombaszakoktatási Bizottság. A szakismeretek terjesztése érdekében nagy segítséget jelentett, hogy egymás után jelentek meg azok a gombakönyveink, amelyek a legfontosabb gombafajokból közel 200 faj leírásával és színes felvételekkel készültek. Ez által főleg azt a kitűzött célt sikerült elérni, hogy az ország lakossága több élelemhez jutott, és a mérgezési esetek száma csökkenthető lett. Kiépült egyúttal a szárított gombaáru és az egyéb gombakészítmények szervezett exportja is, nagy hasznot hozva az országnak.

1962-ben változás állt be a nagygombák mikológiai kutatása és ismeretterjesztése terén. Az Országos Erdészeti Egyesület keretében megalakítottuk a Mikológiai Szakosztályt, amely később Mikológiai Társasággá fejlődött. Ebben kiépíthető volt egy sokoldalú élénk egyesületi élet, amellyel összefoghatóvá vált az országban sok helyen megindult gombaökológiai és szisztematikai munkálkodás. A Mikológiai Társaságnak és az ott folyó magasabb szintű tanfolyamoknak máig is folyamatos irányításával számos tudományos dolgozat jelent meg, még egyetemeken készített szakdolgozatokként is. Évente három füzetben kiadható lett a Társaság kiadványa, a Mikológiai Közlemények. Ez a hazai mikológiai élet színvonalát tükröző lap, cserepéldányként a világ számos országába a szakemberekhez és a szakintézményekhez 100 példányban jutott el. Folyóiratunk a nagygombákkal kapcsolatos sokirányú tudományos munkálkodást ismertté és elismertté tette a külföldi mikológiai körök előtt.

A Mikológiai Társaság több ízben rendezett mikológiai vándorgyűléseket az ország jó gombatermő területein, például Sopronban, Miskolcon, Veszprémben,

Szegeden, ahol ennek egymás után az ottani szakemberekből helyi csoportok alakultak. A fővárosban rendezett központi konferenciákon rendkívül nagy számban megjelent résztvevők bizonyították, hogy a gombák iránti érdeklődés a régmúlttal ellentétben milyen méreteket öltött. Közben a más országok mikológusaival folytatott írásbeli tapasztalatcserék alapján kiépült a kölcsönös látogatások rendszere, és ennek eredményeként azt tapasztaltuk, hogy külföldön milyen jól megismerték és nagyra becsülték a magyarországi mikológiai kutatást. Így vált lehetővé, hogy 1978-ban megrendezhettük a Nemzetközi Európai Mikológiai Kongresszust is, amelyen külföldről több mint száz vendég vett részt. A külföldi hírneves mikológusok közül az elmúlt évtizedek alatt többen több ízben is ellátogattak Magyarországra. Közülük elsősorban PILÁT ALBERT prágai professzor említhető, aki a magyar szakemberekkel úgyszólván baráti kapcsolatban állott. Ezenkívül MEINHART MOSER (Ausztria), HANNS KREISEL (NDK), MILA HERRMANN (NDK), ALINA SKIRGIELLO (Lengyelország), ANDREJ NESPIAK (Lengyelország), ANDREA UBRIZSY-SAVOIA (Olaszország) a hazai mikológusokkal rendszeres kapcsolatban állott.

Ebben az időben szervezték meg külföldön a nemzetközi európai gombatérképezést abból a célból, hogy a nagygombák elterjedési és előfordulási viszonyai egységesen feltárhatók legyenek. Ebbe a munkába egyesületi vonatkozásban mi is bekapcsolódtunk KONECSNI ISTVÁN irányításával. Az évente 15-20 gombaismertető tanfolyam hallgatóiból bőven voltak olyanok, akik megfigyeléseikkel az adatszolgáltatást is végezték.

A Mikológiai Társaság mindenkor igyekezett jó kapcsolatot tartani más szakegyesületekkel, így elsősorban a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályával. Szoros kapcsolatban voltunk ezenfelül a helyi gombász egyesületekkel is. Ezek a kapcsolatok főleg előadócserékben és közös tanulmányutak rendezésében voltak megvalósíthatók. Kapcsolatot tartottunk a gombatermesztés nemzetközi elismerést kiváltó kutatási eredményeken alapuló hazai fejlődésével is.

A Mikológiai Társaság által lehetővé vált és irányított tudományos tevékenység több kiváló mikológusnak adott lehetőséget. Közülük a 70-es évek táján kiemelkedett UBRIZSY GÁBOR akadémikus, aki egy ideig a Társaság elnöke volt. Előadások tartásával és tudományos dolgozatok közlésével IGMÁNDY ZOLTÁN, BOHUS GÁBOR, GÁLFFY ZOLTÁN, KENECSNI ISTVÁN, TÖRLEY DEZSŐ több éven át működött közre a Társaság életében, valamint magam is, miközben évekig a Társaság elnöke voltam. Meg kell említeni, hogy az Országos Erdészeti Egyesület elnöksége részéről mindenkor messzemenő támogatást nyújtottak MADAS ANDRÁS és FEKETE GYULA, és ezáltal lehetőséget nyújtottak a mikológiai munkálkodás fejlődéséhez. Az egyesületi szervező munkában pedig fáradhatatlan ügyszeretettel biztosították a fejlődést SCHUSZTER VIKTOR, CSUKÁSSY LÓRÁNDNÉ, BÁNYAI ENDRÉNÉ és BÜKI JÓZSEFNÉ mikológus titkárok.

A magyar mikológiai egyesületi élet ismeretterjesztő és egyéb munkássága nemcsak hatott a hazai közélet egyes területeire, hanem át is formálta azt. Elsősorban a gombamérgezések elhárítására irányuló egészségügyi propaganda és szervezés hatósági feladatai és intézményei vonalán mutatkozott az az eredmény, hogy a mérgezések száma a korábbi évtizedekhez viszonyítva általában egyötödére csökkent. Az értékesítés, árusítás terén viszont a hazai gombafogyasztás a korábbinak háromszorosára emelkedett, és az árusítás ellenőrzésének megszervezése révén biztonságossá vált. Növekedett és tökéletesedett a magyar gombaexport is. A legnagyobb eredménynek az tekinthető, hogy a lakosság köztudatában csökkent a gombákkal szemben tapasztalható, korábban általánosnak mondható tájékozatlanság és ellenszenv. Jelenleg ma már az emberek zöme tudatában van annak, hogy az ismeretlen gomba

fogyasztása veszélyes, de a szakszerűen átvizsgált, árusított gombák fogyasztása biztonságos. A közvélemény átformálásában a legtöbbet az elmúlt fél évszázad alatt a félmillió példányban, 18 kiadásban megjelent nyolc szakkönyv hatásának köszönhetjük. Ezek a lakosság nagy érdeklődését jelezve fél éven belül elfogytak.

Fejlődésünket legjobban mutatja az a tudományos tevékenység, amelyet most a fiatalabb szakembereink végeznek. Az utóbbi 10 év alatt a gombákkal kapcsolatos tárgykörökből közel tíz kandidátusi értekezés készült. A tudományos mikológiai tárgyú értekezések közül elsősorban RIMÓCZI IMRE, VETTER JÁNOS, VÉGHELYI KLÁRA, VÁRALLYAI CSABA és LÉVAI JUDIT dolgozatait kell kiemelni.

A magyar mikológiai élet jövőbeni továbbvitelében hathatósan tevékenykedő mai biológusaink közül elsősorban RIMÓCZI IMRE az, aki a külföldi kapcsolatokat sem nélkülöző szisztematikai, ökológiai és cönológiai tudományos kutatómunkát végzi. VETTER JÁNOS pedig a Mikológiai Társaság és a Gombaszakoktatási Bizottság elnöke, továbbá a citológiai kutatás fő művelőjeként tevékenykedik. Minden reményünk megvan tehát arra, hogy a mikológia fejlődése továbbra is biztosítva legyen.

THE DEVELOPMENT OF HUNGARIAN MYCOLOGY DURING THE LAST HUNDRED YEARS

Z. Kalmár

About the end of the past century appeared the most important books on mushroom knowledge in Hungary since the edition of the Hungarian Clusius Codex in 1601. The research of systematics, ecology, cenology and cytology of edible and poisonous mushrooms began at about 1940. The activity of Mycological Society started in the Botanical Department of the Hungarian Biological Society and has been continued since 1962 in the Mycological Society of the National Association of Forestry. The Society publishes the journal „Mikológiai Közlemények" (Micological Informations) dealing with the scientific research. More than 10000 persons participated at the courses on mycological knowledge during the last 50 years, and 11 Hungarian books on mushrooms were published in more than half million copies.

(Cím — Address: Budapest V., Belgrád rkp. 25., H—1056, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A HAZAI ALGAKUTATÁS VÁZLATOS TÖRTÉNETE

UHERKOVICH GÁBOR — KISS KEVE TIHAMÉR

A Kárpát-medence első algaelőfordulási adata 1770-ből származik (SCOPOLI), de a rendszeres algológiai kutatás a múlt század hatvanas éveiben indult meg (HAZSLINSZKY F.). Az ő nyomdokain SCHAARSCHMIDT-ISTVÁNFFY GY. Erdély és a Balaton moszatainak, JURÁNYI L. a moszatok ivaros szaporodásának, PANTOCSEK J. a Fertő és a Balaton kovamoszatainak kutatásával szélesebben alapozták meg a hazai moszatkutatást. A századforduló során főleg ifj. ENTZ G. Dinoflagellata, SCHERFFEL A. ostoros moszatok, FILARSZKY N. Chara kutatásai szereztek a hazain túl nemzetközi megbecsülést.

A huszas évek végétől a GYÖRFFY I. alapította „szegedi algakutató iskolá"-ból kikerült szakemberek váltak a hazai moszatkutatásban meghatározóvá. Vizsgálataik során elsősorban florisztikai kutatásokat végeztek. A hazai vizek algaflórájának alapozó feltárásán túlmenően sokszáz új algataxon leírása is fémjelzi ezt a több évtizedes munkát. KOL E. (Desmidiales, kryobiológia, barlangok moszatai), SZEMES G. (áramló vizek kovamoszatok flórája), SZABADOS M. (Euglena nemzetség), KISS I. (szikes vizek algái, algabiometeorológia), HORTOBÁGYI T. (halastavak algái, indiai, vietnami algák, Chlorococcales nemzetség), UHERKOVICH G. (európai és tengerentúli folyók algái, Scenedesmus nemzetség), HALÁSZ M. (Soroksári-Duna, Velencei-tó, Baláta-tó algái), PALIK P. (Budapest környéki lápok algái), CLAUS G. (barlangi moszatok), valamint FRIEDMANN I. extrém élőhelyek algáinak kutatója, első indíttatásukat közvetlenül, közvetve a „szegedi iskolá"-ból nyerték.

A hazai algakutatásban kezdetben az egyes vizekben fellelhető algataxonok észlelésén keresztül az algaflóra tisztázása volt a cél, de hamarosan az algavegetáció szerkezetének, változásainak vizsgálata is feladattá vált. Ehhez egyre többször társultak a biológiai vízminősítést és a vizek anyag- és energiaforgalmának megismerését célzó vizsgálatok. Ennek során a hazánkból már eddig ismert több ezernyi algataxon száma is tovább növekedett, de gyarapodtak azok az ökológiai következtetések is, amelyek a különböző algák vagy algaegyüttesek fellépéséből, elszaporodásából vagy háttérbe szorulásából le lehet vonni.

A hazai algakutatás spektrumának egésze szempontjából nagy kár, hogy az algatömegtenyésztés kitűnő perspektívájú ügye, melyet Tihanyban FELFÖLDY L. irányított, a vezetés hozzá nem értése következtében végzetes törést szenvedett.

A hatvanas évek elejétől az elméleti és gyakorlati jellegű kutatások összefonódását figyelhetjük meg. Elsősorban a vízminőségi kérdések előtérbe kerülése miatt mind több gyakorlati munkahely (vízügyi igazgatóságok, vízművek, közegészségügyi állomások) laboratóriumában biológusok kezdték meg munkájukat. Közülük jónéhány végzett algológiai vizsgálatokat, s vált jólképzett algológussá. Így jött létre, illetve ezekből a laboratóriumokból indult el egy olyan algológus generáció, mely ma a szakma gerincét képezi. Az ő szakmai indításukban múlhatatlan érdemeket szerzett FELFÖLDY L., HORTOBÁGYI T., SZEMES G., UHERKOVICH G. Fontos szerepet játszottak még a Tihanyban megrendezett 2-3 hetes szakmai képzések, ahol az említetteken kívül TAMÁS G., KISS I. oktatták a fiatal kutatókat. A szakma fejlődése szempontjából hasonló szerepet játszott egy könyv sorozat, a FELFÖLDY L. által indított és szerkesztett Vízügyi Hidrobiológia, melyben napjainkig 5 alga-kishatározó jelent meg.

Egyes új szakterületek, új irányzatok megjelenése, előtérbe kerülése nem jelentette azt, hogy a hagyományos florisztikai, taxonómiai kutatások jelentősen visszaszorultak volna. Mindezt bizonyítja az 1966-ban UHERKOVICH G. tollából megjelent Scenedesmus monográfia, vagy HORTOBÁGYI T. két könyve (indiai víztározók fitoplankonjai, ill. a budapesti ivóvízdúsító medencék algaflórája) melyek alapvetően florisztikai, taxonómiai munkák, számos új algataxon leírásával. A fentieken túl jónéhány szerző dolgozatában találunk értékes taxonómiai közléseket, új leírásokat, részben már ismert fajok részletes morfológiai ismertetését, illetve revíziókat (HAJDU L., KISS I., NÉMETH J., SCHMIDT A., TAMÁS G.). Az utóbbi években a fénymikroszkópos morfológiai kutatások mellett elsősorban a kovaalgák esetében elektronmikroszkópos struktúra vizsgálatok is történtek. Hazai taxonómiai kutatásaink sebezhető pontja, hogy módszerei közül hiányzik az algakultúrák rendszeres használata, ami külföldön az utóbbi évtizedben mindinkább előtérbe került.

Részben a különböző intézetekben folyó kutatások kiterjesztése, részben a gyakorlati munkahelyeken folyó, nagy területre kiterjedő vízvizsgálatok eredményeképp ma hazánk szinte minden jelentősebb vizének algológiai feltárása megtörtént, vagy a jelenben is folyik.

— Több évtizedes kutatási eredményekkel rendelkezünk a Balaton vonatkozásában, ide értve a fitoplankton szerkezetének, rövid és hosszabb távú változások megismerését, az eutrofizálódás folyamatainak, a pikoplankton szerepének, az üledékfelszín algaegyütteseinek kutatását (HERODEK S., PADISÁK J., TAMÁS G., UHERKOVICH G., VÍZKELETY É., VÖRÖS L.).

— Ugyancsak több évtizede folyik a Duna és a Tisza magyarországi szakaszának vizsgálata, gyakran nemzetközi együttműködés keretei között. A Duna esetében SZEMES G., a Tiszánál UHERKOVICH G. végeztek úttörő munkát. UHERKOVICH G. reptációs mintavételi módszerével, s kvantitatív vizsgálatai során az Utermöhl-féle metodikát alkalmazva, a modern folyókutatás alapjait vetette meg. Az ő nyomdokaikon haladva folytatódott folyóvizeink algaflórájának kutatása, ahol a szerkezetkutatásokon túlmenően vízminőségi kérdések is jelentős helyet kaptak (ÁCS É., DOBLER E., HAMAR J., KISS K., KOVÁCS K., NÉMETH J., T. BARTALIS É., VASAS F., VÁNCSA A., VÍZKELETY É.).

— Az utóbbi egy-két évtizedben elsősorban vízminőségi, természetvédelmi kérdések inspirálták kisebb, nagyobb állóvizeink algológiai kutatását. Közülük mindenképp jelentős a Velencei-tó (BARTHA ZS., HAJDU L.), a Fertő-tó (T. BARTALIS É., PADISÁK J., BUCZKÓ K.), a Kisbalaton (VÍZKELETY É.), alföldi szikes vizek (KISS I., SCHMIDT A., SZEMES G., UHERKOVICH G.), a természetvédelmi területek vizei (UHERKOVICH G., HAJDU L.,), halastavak (HAJDU L., HORTOBÁGYI T., NÉMETH J.), tározók (UHERKOVICH G., SCHIEFNER K.), vizsgálata.

Külön említjük azokat a magasszintű algaélettani kutatásokat, melyekkel BORBÉLY GY. elsősorban kékalgák életjelenségeinek megismerését célozta. ÖRDÖGH V. élettani vizsgálatai főleg a halastavak algáinak termelékenységét igyekeztek tisztázni.

A magyar algológusok a század elejétől kezdve rendszeresen beszámoltak kutatási eredményeikről a Botanikai Szakosztály előadóülésein. Az utóbbi időben évenként 2—3 alkalommal önálló algológiai előadóülést szerveztek a Magyar Hidrológiai Társaság Limnológiai Szakosztályával közösen. Emellett egy-egy háromnapos nemzetközi algológiai szemináriumon biztosítottak lehetőséget az új kutatási eredmények ismertetésére, konzultációkra, illetve közös mikroszkópi munkával taxonómiai ismereteik bővítésére. 1990 őszén létrehozták a Magyar Algológiai Társaságot, mely a kutatások, a szakmai munka elmélyítésének elősegítését tűzte ki legfőbb céljául.

Legutoljára szólunk egy munkáról, mely korát megelőzve 1966-ban HORTOBÁGYI T. vezetésével indult. Ő hozta létre „Catalogus et iconographia algarum Hungariae" címen azt a lyukkártya katalógust, mely minden magyar algológiai munka taxonómiai vonatkozású adatait magába foglalta. Az anyag később a TTM Növénytárába került, ahol továbbfejlesztették és számítógépre vitték (HAJDU L., PADISÁK J., RAJCZY M.) létrehozva ezzel egy világszerte is egyedülálló adatbázist, mely hazai algológiai kutatásunk alappillérét képezheti.

THE BRIEF HISTORY OF HUNGARIAN ALGOLOGICAL RESEARCHES

G. Uherkovich — K. T. Kiss*

The first algological data of the Carpathian Basin originated from 1770 (SCOPOLI) but the regular algological researches were started at the sixties of the last century (HAZSLINSZKY). On the base of this work the algal flora of Transylvania and the Lake Balaton was studied by SCHAARSCHMIDT—ISTVÁNFFY, the sexual reproduction of different algal groups by JURÁNYI, the diatom flora of the Lake Fertő and Lake Balaton by PANTOCSEK. They established through these works the Hungarian algological research. At the end of the last century and at the beginning of the this one ENTZ G. jun., SCHERFFEL and FILARSZKY got high international reputation by the examination of Dinophyceae, Crysophyceae, and Charophyceae respectively.

From the end of the twenties the specialists of the so called „Szegedian Algological School" founded by GYÖRFFY have become the prominent representatives of the Hungarian algology. They created the basis of the floristical-algological research of our country. Through their activity, a lot of papers were published on the taxonomical composition of the phytoplankton and periphyton of many Hungarian lakes, rivers, pools etc. and many hundred of new algal taxa was described (HALÁSZ, HORTOBÁGYI, KISS, KOL, PALIK, SZABADOS, SZEMES, UHERKOVICH).

From the fifties on, have become to the front on the base of the earlier taxonomical research, as the algal populations, the short and long term changes of the taxonomical composition, the questions of the water quality and ecology, the problems of the eutrophication etc.

Nowadays a smaller group of the Hungarian algologists are employed in different research institutes and bigger part of them in different institutions of the practice. As the result of their activity the algal flora have become well-known in the majority of the Hungarian water bodies (ÁCS, BARTHA, BORBÉLY, BUCZKÓ, DOBLER, FELFÖLDY, HAJDU, HAMAR, HERODEK, HORTOBÁGYI, KISS I., KISS K., KOVÁCS, NÉMETH, ÖRDÖGH, PADISÁK, SCHIEFNER, SCHMIDT, SZEMES, TAMÁS, T. BARTALIS, UHERKOVICH, VÁNCSA, VASAS, VÍZKELETY, VÖRÖS).

(Cím — Address: Janus Pannonius Tudományegyetem Tanárképző Kar, Növénytani Tanszék, Pécs, Ifjúság u. 6. H—7604; *MTA ÖBKI, Magyar Dunakutató Állomás, Göd, Jávorka S. u. 14., H—2131, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYA ÉS AZ ERDÉLYI BOTANIKA

KOVÁCS J. ATTILA

A Kárpát-medence keleti térségében végzett botanikai kutatások (erdélyi botanika) szorosan kapcsolódnak a Magyar Biológiai Társaság (MBT) Botanikai Szakosztályának a tevékenységéhez. A XIX. századi előzmények és a kezdeti időszak gyökerei azonosak. Századunk első évtizedeiben a magyarországi és az erdélyi botanika kölcsönösen gazdagították is egymást, a XX. század második felére azonban inkább az egyirányú folyamatok jellemzőek.

Arra a kérdésre tehát, hogy mi is az „erdélyi botanika"?, a feleletet készen kínálja a történelem: az erdélyi botanika nem más, mint a magyar államiság keretében, vagy peremén egy évszázadokon át politikailag és társadalmilag külön életet vivő térségnek, a tudományban a magyar protestáns főiskolákon és a szászok közművelődési intézményein formálódott növénytani kutatásai. E kutatások fundamentumát a következő munkák alkotják: Baumgarten J. Ch.: Enumeratio Stirpium in Magno Principatu Transsilvaniae I—II Vindobone, 1816; Fuss M.: Flora Transsilvaniae Excursoria, Cibini, 1866; Schur F.: Enumeratio plantarum Transsilvaniae, Wien, 1866; Simonkai L: Erdély edényes flórájának helyesbített foglalata (Enumeratio florae Transsilvaniae vasculosae critica) Budapest, Kir. Magy. Természettud. Társ. 1886.

Tekintsük át az egy évszázadnyi kapcsolat fontosabb fejleményeit.

1. A Botanikai Szakosztály megalakulása előtti időszakában, az erdélyi botanikának mondhatni úttörő szerepe volt a magyar tudományosságban azon „másság" alapján, hogy a térség botanikusai, a Kanitz Ágost által Kolozsváron, az ország második Egyetemén szerkesztett és kiadott MAGYAR NÖVÉNYTANI LAPOK (MNL) (1877—1892) körül szerveződtek. Ez volt az első fontos magyar szakfolyóirat, mely irányt szabott az erdélyi és a honi növénytani kutatásoknak. A kolozsvári tudományegyetem nagynevű botanikai professzora, „szerény vállalatát", érdemben az egész magyar botanikus társadalom fórumává szánta. Íme felhangolt beköszöntő felhívása MNL I. évf. 1. sz-ban 1877 januárjában:

MAGYARORSZÁG BOTANIKUSAIHOZ

„1578. esztendőben nyomtatott Kolozsvárat Heltai Gáspárné műhelyében" a következő című könyv:

„Herbarium az fáknak, füveknek nevekről, természetekről és hasznairól, magyar nyelvre és rendre hozta az Doktorok könyveiből az Horhi Melius Péter."

Tehát majdnem 300 évvel az első magyar füves könyv megjelenése után, vagyok én azon szerencsés helyzetben, hogy itt Kolozsvárt adhatom ki az első magyar növénytani lapokat.

Mennyi szép, mennyi magasztos gondolat kifejezéséhez nyújtana ez alkalmat.

De mindezeket elnyomja azon súlyos gond, vajon szerény vállalatom azon szel-

lemi és anyagi támogatásban részesülni fog-e, melyet a hazai tudományosság érdekében oly hőn óhajtok.

Programot nem nyújtok, személyemet illetőleg talán tudják a honi botanikusok, hogy én ki hazánk növénytani múltját oly sokáig tanulmányom tárgyává tettem,* minden közlést, mely még oly csekély beccsel bir örömmel fogadok...

Most csak azon szavakkal végezhetem ezen első felszólalásomat, amelyekkel ezt Heltainé 300 év előtt a füveskönyv kiadása alkalmával tette: „és az én kicsinded munkám is ez könyvnek kiadásában legyen hasznos és az Magyar nemzetségnek épületire és méltóságára."

KANITZ folyóirata bár 14 évfolyamot ért meg, eredeti közleményeivel, kritikai hozzáállásával, a növénytan valamennyi ágából való ismertetéseivel, hazai és külföldi híreivel, könyvismertetéseivel egy eleven és dinamikus tudományos élet kibontakozásáról tett tanúbizonyságot. A Magyar Növénytani Lapokban valamennyi múltszázadvégi botanikusunk közleményeivel találkozhatunk. Számos eredeti felfedezését közli itt: BORBÁS VINCE (Spiraea, Quercus, erd. fl.), SIMONKAI LAJOS (Arad, Kolozsvár, Budapest, Fiume, Bucsess flórája) CSATÓ JÁNOS (Fehér-megye), BARTH JÓZSEF (Tordai-Hasadék, Ephedra), JANKA VIKTOR (Balkán), WALZ LAJOS (Szénafüvek), WOLFF GÁBOR (Torda), ISTVÁNFFY GYULA (akkor még SCHAARSCHMIDT) (moszattanulmányai és mikológiai közleményei), BRASSAI SÁMUEL (a növénytani műnyelv) stb., de szép számban szerepeltek külföldiek is: DE CANDOLLE A., ASCHERSON P., KERNER A., SACHS J., GRIESEBACH A. és mások.

A MAGYAR NÖVÉNYTANI LAPOKban jelent meg számos nagyfontosságú összefoglaló vagy vitaindító munka: ASCHERSON P. és KANITZ A .: Catalogus cormophytorum et anthophytorum Serbiae, Bosniae, Herzegovinae, Montis, Scodri, Albaniae hucusque cognitam MNL: I, 9, 1877; DE CANDOLLE AL és HAYNALD L.: Mily talajon él a gesztenyefa Magyarhonban és szomszédországaiban, MNL I. 1, 1877; PORCIUS FL.: Enumeratio plantarum phanerogamicum Districtus quondam Naszódiensis, MNL II, 24, 1878; HAYNALD L.: A szentírási Mézgák és Gyanták termő-növényei, MNL, III. 36, 1879; GRIESEBACH AL.: Flora Europaea, Fragmentum, MNL VI, 61—62, 1882; KANITZ A.: Plantae Romaniae hucusque cognitae, MNL, III-V, 1879-1881; Töredékek a Brassai-Kováts féle „Új Magyar Füveskönyvből" (1858) I. BRASSAI S.: A növény szerveinek rövid ismertetése és a műnyelv, MNL X, 17—18, 1886; II. KOVÁTS GY.: A családok meghatározására vezető tabellák, 28—29, III.; BRASSAI S.: A nemek leírása 39—41, 1887, XI. 50—83, 97—137, XII, 43—70, 93—110, 1888. stb.

A századfordulón körvonalazódó kolozsvári botanikai iskola nagymesterei (mint a Növénytani Intézet vezetői és az Erd. Múz. Egy. Növénytárának igazgatói): KANITZ ÁGOST 1873-1896, Dr. ISTVÁNFFY GYULA 1896—1899, Dr. RICHTER ALADÁR 1899—1913, Dr. BORBÁS VINCE 1903-1905, Dr. PÁTER BÉLA 1913—1914, Dr. GYÖRFFY ISTVÁN 1914—1919 nemcsak a publikációk, de a nevelés és a szervezeti élet terén is a Botanikai Szakosztály támogatói és gyarapítói voltak.

A világháború nehézségei közepette, de a „lelkiszükségletből való munkálkodás vágya" nyomán jelentette meg GYŐRFFY ISTVÁN professzor az új erdélyi Botanikai lapot: BOTANIKAI MÚZEUMI FÜZETEK, mint az Erdélyi Múzeum Egyesület Növénytani osztályának a kiadványát, mely 3 kötetével (1916—1919) új láncszemet jelentett az erdélyi és a honi botanika történetében. Az új szakfolyóirat külön hangsúlyt fektetett a virágtalan növények feldolgozására és a növényszervezettani

*KANITZ ÁGOST — Versuch einer Geschichte der ungarischen Botanik, Halle, 1865.

úttörő munkák bemutatására. E folyóirat keretében GYŐRFFY I. és PÉTERFFI M. vezetésével indul el a hazai mohaflóra kritikai feldolgozása (Magyarország szárított mohái): Bryophyta regni hungariae edita a sectione botanica Musei Nationalis Transsilvanici (1916—1919).

A Botanikai Intézet munkatársai szoros kapcsolatban álltak az Erdélyi Múzeum Egyesülettel és annak Herbáriumát állandóan gyarapították, így a háború végén a kolozsvári herbáriumokban kb. 300 000 lap volt gyűjteményként elhelyezve (ebből 257 000 lap volt az Erd. Múz. Egy. tulajdonában és 41 000 lap a Tud. Egy. tulajdonában). Az erdélyi magyar botanikusok ez időszakban is tudományos kapcsolatban állottak a szász Természettudományok Erdélyi Egyesületével (Siebenburgische Verein für Naturviesenschaften), s ennek tagjai a századfordulón (J. RÖMER 1848—1926, K. UNGAR 1869—1933) rendszeresen közöltek is magyar botanikai lapokban.

E korszakra elmondhatjuk, hogy bár az erdélyi botanika és a MBT virágzó kapcsolata a háború és a történelmi változások miatt végül is időlegesen megszakad, de a KANITZ ÁGOST által oly remélt növénytani fellendülés eredményes volt és az a magyar tudományosság „a magyar nemzet épületeire és méltóságára" gyarapodott.

2. A két világháború közötti időszakban a MBT és az erdélyi botanika kapcsolatát teljesen új sajátosságok jellemzik. Az első összeomlás után, Erdélyben azok a román botanikusok kerültek vezető szerepekbe, akik magyar egyetemeken tanultak és a MBT berkeiben nevelkedtek. Meghatározó szerepe volt e téren PRODAN IULIU (PRODÁN GYULA) és BORZA ALEXANDRU (BORZA SÁNDOR) egyéniségének.

PRODAN IULIU (PRODÁN GYULA 1875—1959) a mezőségi Kékesen (Chiochis) született, majd a kolozsvári Tudományegyetemen szerzett tanári diplomát (1899), KANITZ, ISTVÁNFFY és RICHTER tanítványa majd munkatársa volt (ISTVÁNFFY alatt a herbáriumot rendezte). Tanároskodott Naszód (1900—1903), Szamosújvár (1903—1904), Eger (1904—1906), és Zombor (1906—1919) gimnáziumaiban. Élénk tudományos kapcsolatban állt egyes neves magyar botanikusainkkal: DEGEN Á., FILARSZKY N., JÁVORKA S., TUZSON J., MOESZ G., é. m. Az összeomlásig több mint 31 tudományos közleménye jelent meg magyar szakfolyóiratokban (magyar és német nyelven a Bot. Közl., MBL stb.). Több cikket közölt Eger, a Bükk, Bács-Bodrog, Tiszántúl, Mezőség flórájából. Pl.: Adatok Eger és környékének flórájához, Az Egri magy. F. isk. XI, 1905 p. 12—28; Flora des Komitates Bács-Bodrog, Magy. Bot. Lapok, XVI, 1915, p. 120—269.

PRODAN 1919-től 1940-ig a kolozsvári mezőgazdasági akadémia (főiskola) botanikai professzora lett, s e tisztségében alapvetően hozzájárult az erdélyi, de főleg a román botanika fejlesztéséhez. Különösen értékesek a Centaurea, 1930, 1950; Achillea 1931; Iris 1934; 1945; Potentilla 1950; Rosa 1932, 1935; Thymus 1954 és más monografikus feldolgozásai. Nagyon sok új taxont írt le, de sajnos nem mindig elég következetességgel. Széleskörű magyar és román tudományos műveltségét nem mindig a legmegfelelőbben kamatoztatta. Utalnunk kell itt román flórájának első kiadására (Flora pentru determinarea si descrierea plantelor ce cresc in Romania I—II, Cluj, 1923), mely 1923 őszén jelent meg, nagyszerű rajzokkal ékesítve egy nem botanikus magyar mérnök MATSKÁSSY A. által, flóra mely nagyrészt JÁVORKA SÁNDOR kéziratos szövegének fordítása volt, s ez elhomályosította korábbi magyar kapcsolatait. Flórájának második módosított kiadása 1939-ben jelent meg és generációk egész hada nevelkedett rajta a román tudományegyetemeken.

BORZA ALEXANDRU (BORZA SÁNDOR 1887—1971) Gyulafehérváron született, az ottani római-katolikus gimnázium elvégzése után (1904) a budapesti római-katolikus teológián (1904—1908), majd a budapesti Tudományegyetem természetrajz—földrajz szakán (1908—1911) szerez diplomát. Első botanikai közleményei a MBT

növénytani szakosztályának ülésein hangzanak el, magyar nyelven (pl. Az intregáldi havasi gyopár, 1911 ápr. 5, 166. ülés), majd első fontosabb munkái, többek között doktorátusa is, a Botanikai Közlemények hasábjain jelennek meg: BORZA SÁNDOR: Cerastium tanulmányok, Bot. Közl. XII, 2, 1913; BORZA SÁNDOR: Adatok az erdélyi Fritillaria tenella ismeretéhez, Bot. Közl. XIV, 5—6, 1915.

Doktorátusi munkájának előszavában, a magyar botanikusok iránti köszönetét a következőkben fejezi ki: „Különös hálával tartozom dr. Mágocsy-Dietz Sándor egyetemi ny. rendes tanár úrnak, ki nemcsak lehetővé tette a nevezett gyűjtemények, tudományegyetemi, növénytani intézetben való tanulmányozását, hanem tanácsaival és jóakaratú útbaigazításaival állandóan segített tanulmányaimban. Úgyszintén köszönetet kell mondanom e helyen is dr. Degen Árpád egyet. m. tanár úrnak, dr. Pax F., egyet. tanárnak és Dr. Szabó Zoltán egyet. m. tanárnak".

BORZA, egyetemi tanulmányainak az elvégzése után, Erdélyben a balázsfalvi román gimnázium tanára lesz (1911—1919) és élénk botanikai tevékenységet fejt ki. Képzéséhez nagyban hozzájárul az a tény, hogy 1913—1914 között a breslau-i (Wroclaw) és a berlini egyetemeken folytat tanulmányutat és ADOLF ENGLER intézetében is dolgozik. Ilyen botanikai felkészültséggel az összeomlás után, a románság részéről őt bízták meg, hogy átvegye a kolozsvári tudományegyetem Növénytani Tanszékét, a Botanikus kert vezetését és az Erdélyi Múzeum Egyesület gazdag gyűjteményeit. BORZA bár ismerte a magyar szokásokat és tradíciókat, de mivel az egyetemi tudományos életben, a botanikus kert és múzeum vezetésében gyakorlata nem volt, mindent elkövetett, hogy a magyar tudományos munkaerőt tovább foglalkoztassa: így váltak munkatársaivá PÉTERFFI MÁRTON briológus, GÜRTLER KORNÉL főkertész és 1922 után NYÁRÁDY ERASMUS GYULA, múzeumi őr. Így maradhattak mindvégig magyar kézen a herbáriumi gyűjtemények.

BORZA SÁNDOR egyénisége összeforrott az erdélyi botanikai kutatások fejlesztésével: megindította új botanikai folyóiratát a „Buletinul Gradinii Botanice si al Muzeului Botanic din Cluj (1926), kiadta a Flora Romaniae Exsiccata sorozatait, a Conspectus florae Romaniae (1947—1949) munkát, megszervezte az új botanikus kertet és megépítette az új múzeum-épületet, melyről oly sokat álmodott anak idején RICHTER ALADÁR. BORZA SÁNDORT tekintik ma a román geobotanikai kutatások megalapítójának (Flora si vegetatia vaii Sebesului (1959), Introducere in studiul covorului vegetal (1965). Az ő tevékenységének köszönhetően alakult ki a Kárpát-medence egyik legértékesebb, közel félmillió lapot számláló Herbáriuma (Kolozsvár).

3. A XX. századi erdélyi botanika négy legmunkásabb esztendejének nevezi SOÓ REZSŐ a következő, 1940—1944-es időszakot. E szakasz külön sajátossága, hogy a Botanikai Szakosztály vezetőségi tagjai jönnek Erdélybe kutatómunkát kifejteni. Így a kolozsvári Tudományegyetem általános növénytani tanszékére GYŐRFFY ISTVÁN, a növényrendszertan élére pedig SOÓ REZSŐ kerül, aki egyben a Botanikus kert és az Erdélyi Múzeum Egyesület Növénytárának az igazgatója is lesz. Az ő személyében talán a legjobban összekapcsolódtak a Botanikai Szakosztály és az erdélyi botanika közös érdekei, célkitűzései. Mint a Botanikai Szakosztály alelnöke és a MBT választmányi tagja, ugyanakkor az Erd. Múz. Egyesület igazgató választmányi tagja SOÓ REZSŐ kolozsvári botanikai kiadványsorozataiban: SCRIPTA BOTANICA MUSEI TRANSSILVANICI 3 kötet, FONTES FLORAE HUNGARIAE 2 kötet, melyek bár 1945 után megszakadnak, továbbá a később is megjelenő intézeti ACTA GEOBOTANICA HUNGARICA és a MAGYAR FLÓRAMŰVEK-ben, tucatnyi szerző (HARGITAI Z., KERESZTES K., NYÁRÁDY E. GY., NYÁRÁDY A., UJVÁROSY M., BALÁZS F., PRISZTER SZ., CSŰRÖS I., MÁTÉ I. stb.) sok-sok tanulmányát viszi közlésre, florisztikai és cönológiai irányzatok pezsgését hozva, úgy a magyarországi

mint az erdélyi botanikai életben. Idézzük egy pár jelentősebb munkáját ebből az időszakból: A Székelyföld flórájának előmunkálatai, (Prodromus Florae Terrae Transsilvania Orientalis), Magy. Flóraművek III, Kolozsvár, 1940; Európa flóra és vegetációtérképe (HARGITAI Z. és KERESZTES K. közreműködésével), Acta Sci. Math. Nat. Univ. Kolozsvár, 1944; A Radnai Havasok növényvilága, Erd. Múz. Egy. besztercei vándorgyűlésének Emlékkönyve, Kolozsvár, 1944; Közép Erdély erdei növényszövetkezetei és azok jellemző (charakter) fajai, EK, 47, 1947; Kolozsvár és környékének flórája (NYÁRÁDY E. GY. és SOÓS R.), Erd. Nemzeti Múz. Egy. Növénytára, Kolozsvár, 1941—1944; Les associations végétales de la Moyenne transsylvanie II., Acta Geob. Hung. 6/2, 1949.

Nyilvánvaló, hogy ezen időszak, a SOÓ-iskolán keresztül, a florisztikai és cönológiai kutatások messzemenő fellendülését hozta úgy az erdélyi, mint a magyarországi botanikában.

4. A XX. századi erdélyi botanika kétségtelenül legnagyobb teljesítménye, a Román Akadémia megbízásából végzett 13 kötetes Román Flóra (Flora R. S. Romania) kolozsvári szerkesztése (1949, 1952—1976). A mű valóbani főszerkesztői — TRAIAN SAVULESCU és NYÁRÁDY ERASMUS GYULA mellett, számos magyar munkatárs is dolgozott: CSŰRÖS ISTVÁN, GERGELY JÁNOS, NYÁRÁDY ANTAL, RÁCZ GÁBOR, VÁCZY KÁLMÁN. A Flóra rajzoló csoportját közvetlenül NYÁRÁDY akadémikus vezette (ki szintén nagyszerű rajzoló volt) a csoport teljes névsora pedig a következő: CAMPEANU-LAPUSAN L., DÓZSA A., INCZE S., KIRÁLY M., LAZÁNYI E., MATSKÁSY A ., (lásd PRODAN 1923-as munkájánál is), PÁLFFY I., PRIDVORNIC C., SZAPITA E., VÁCZY M. és VALEANU L. A csoport 25 éves munkája alatt 1594 táblát rajzolt meg, nagy művészi érzékkel.

A flóra mellett a mind jobban kibontakozódó fitocönológiai és génökológiai kutatásokban CSŰRÖS ISTVÁN, CS. KÁPTALAN MARGIT, GERGELY JÁNOS, HELTMANN HEINZ, KARÁCSONYI KÁROLY, KOVÁCS ANDRÁS, KOVÁCS J. ATTILA, KOVÁCS SÁNDOR, LAZÁNYI ENDRE, MIKLÓSSY V. VILMOS, MAROSSY ANNA, NIEDERMAYER KLAUS, PÁLFALVY PÁL, PÁZMÁNY DÉNES, SCHNEIDER-BINDER ERIKA, TÄUBER FERDINAND, SZABÓ T. ATTILA és a tanítványok serege kapcsolódott be. Többségük az ünnepelt szakosztállyal is kapcsolatban volt. A román geobotanikai iskola képviselői — BOSCAIU NICOLAE, COLDEA GHEORGHE, CRISTEA VASILE, GROZA GHEORGHE, MOLDOVAN ION, HODISAN ION, POP EMIL, POP ION é. m., Erdély vegetációjának monografikus feldolgozásában értek el eredményeket.

A PÁTER BÉLA és KOPP ELEMÉR vezette farmakobotanikai iskolát magyar vonalon a Marosvásárhelyiek — RÁCZ GÁBOR, RÁCZ-KOTILLA ERZSÉBET, CSEDŐ KÁROLY, FŰZI JÓZSEF, KISGYÖRGY ZOLTÁN és munkatársaik folytatják.

Összegezve az MBT és az erdélyi botanika kapcsolatait megállapíthatjuk:

1. az erdélyi és a magyarországi botanikusok kapcsolatában fontos tényező volt a KANITZ ÁGOST által Kolozsváron szerkesztett és kiadott első magyar szakfolyóirat MAGYAR NÖVÉNYTANI LAPOK;

2. a világháború utáni román botanikai vezetőség az MBT berkeiben formálódott;

3. az erdélyi magyar botanikusok írott vagy iratlan tagságukban minden időkben magukénak érezték az MBT-t és annak Botanikai Szakosztályát.

THE HUNGARIAN BOTANICAL SOCIETY AND THE TRANSYLVANIAN BOTANY

A. J. Kovács

The paper discusses the origin and development of the scientific relationships and reciprocal influences between the Hungarian and Transylvanian botany during the last hundred year (1891—1991).

The author distinguishes four periods in the short history and evolution of these relations.

At the beginning, for all the Hungarian botanical researches was a great importance the appearance of the first Hungarian botanical journal: MAGYAR NÖVÉNYTANI LAPOK, edited and published by Ágost Kanitz in Kolozsvár in Transylvania (1877— 1892). In this annually review were presented. A great number of scientific articles by Hungarian, Transylvanian and foreign botanists like: Borbás, Simonkai, Kanitz, Porcius, Istvánffy, De Candolle, Ascherson, Griesebach, Kerner etc. Later, another important botanical journal was published in Transylvania: BOTANIKAI MÚZEUMI FÜZETEK (1916—1919).

Between the first and second world war the Romanian Borza A., and Prodan I. the botanical leaders in Transylvania became, both of them coming from the Hungarian highschools (Budapest, Kolozsvár) and maintained active relations with the celebrated Botanical Society.

During the period of 1940—1944 the botanical school of R. Soó made important progress in Transylvanian botany, increased substancially the phytocoenological and floristical surveys in this region.

In the second part of the XX. century, one of the great achievement of the Transylvanian botany was the Flora R. S. Romania. In this period, Nyárádi E. I. — one of the chief redactor (and leader of the group for illustration) and next to him — Csürös I., Gergely J., Nyárádi A., Váczy K. and their disciples carry out fundamental contributions to the progress of Transylvanian botany.

Finally, we can conclude that Hungarian and Transylvanian botany has the same roots, they developed from the same trunk, but in the second part of the XX. century the individual ways of development and process of divergency could be recognised.

(Cím — Address: Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Szombathely, Szabadság tér 4. H—9700, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

ZUZMÓKUTATÁS ROMÁNIÁBAN, ERDÉLYI VONATKOZÁSOKKAL

BARTÓK KATALIN

A lichenológia, mint a botanika önálló résztudománya, csak ACHARIUS E. a „lichenológia atyja" kutatásai (1803) után jelent meg, aki leírta a különböző zuzmótelepek morfológiáját, felismerte, hogy a szorédiumok és az apotéciumok a zuzmók szaporító szervei; később SCHWENDENER SIMON (1867—1869) „algo-fungális" elmélete bebizonyította a zuzmók komplex létét, felkeltve iránt uk az érdeklődést.

Mint más európai országokban, Romániában is, az 1900-as évek előtt nem jelentek meg kizárólag zuzmókkal foglalkozó dolgozatok. Mint a növénytakaró komponenseit, a mohák, harasztok és virágos növények mellett csak megemlítették a zuzmókat.

Erdélyben, amely 1918 előtt Magyarország része volt, az első telepes növényekre is vonatkozó adatokat HEUFLER L. E. (1853), SCHUR FERDINÁND (1859), CSERNI B. (1877—1878) és SIMONKAI LAJOS (1893) munkái tartalmazzák. FUSS MIHÁLY 1862—1878 között a szebeni „Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwiss folyóiratban több mint 100 zuzmót sorol fel, majd az általa közölt Centuriákban (I—XI.) további 48 fajt. Alapmunkájának, a „Systematische Aufzählung der im Siebenbürgen angegebenen Cryptogamen" (1878) harmadik fejezete kizárólagosan az Erdélyben gyűjtött zuzmókat tárgyalja.

Másik erdélyi természettudós BARTH JÓZSEF (1877—1905), számtalan kirándulásán, amelyet a Nyugati Szigethegységben, Paring-, Hargita hegységben, Hátszeg környékén tett, a virágos növények mellett, több mint 100 zuzmófajt gyűjtött és közölt.

HAZSLINSZKY FRIGYES munkássága a virágtalanok egész területét felölelte, az algológia, briológia, de a lichenológia is sokat köszönhet neki. HAZSLINSZKY „A Magyar Birodalom zuzmóflórája" (1884), az első zuzmókkal foglalkozó könyv, amely tartalmazta és összegezte az akkori Magyarország, tehát Erdélyre vonatkozó addigi ismereteket és irodalmi adatokat. Megtaláljuk benne nemcsak FUSS gyűjtésének eredményeit, hanem LOJKA hatalmas anyagát is. Ennek jórészét NYLANDER, REHM és LAHM határozták meg, és számos a tudomány, illetve Magyarországra nézve új fajt fedeztek fel.

LOJKA HUGÓnak (1873—1885) jelentős szerepe van az akkori magyarországi és az Erdélyben található zuzmók megismerésében. Herkulesfürdőn egy új zuzmófajt: *Opegrapha farinosa* HEPP., Vaskapunál egy új formát: *Opegrapha diaphora* f. *calcicola* LOJKA fedezett fel. Munkái alaposak, ma is megbízható források.

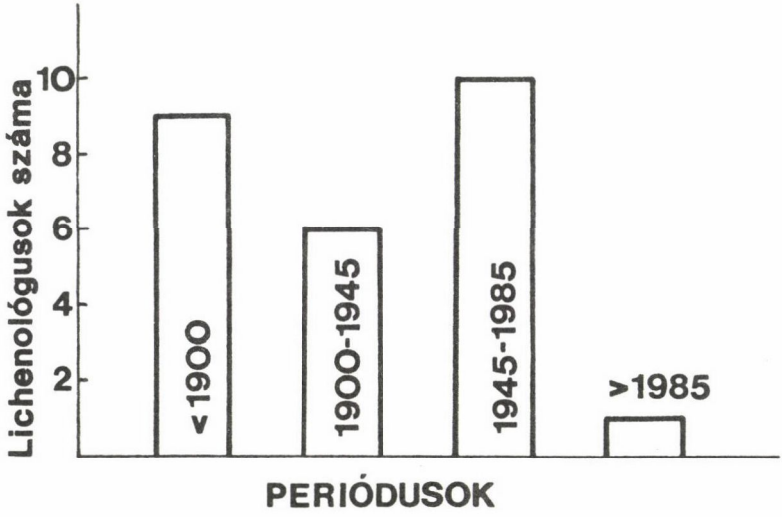
Romániában 1900 előtt két gyűjtő neve lett ismertté, akik hozzájárultak a zuzmók megismeréséhez: KANITZ ÁGOST (1879—1881), a kolozsvári egyetem tanára, a Bucsecs, Csalhó hegyeiben, valamint Rîmnicu Vîlcean tett kirándulásai eredményeit közli, felsorolva 22 zuzmófajt is; majd LOITLESBERGER 1897-ben a Bucsecs hegységben gyűjtött zuzmóit A. ZAHLBRUCKNER közli, köztük két új fajt: *Catillaria verrucaroides* ZAHLBR. és *Toninia loitlesbergeri* ZAHLBR.

A XX. században a zuzmókra vonatkozó dolgozatok száma lényegesen gyarapodik.

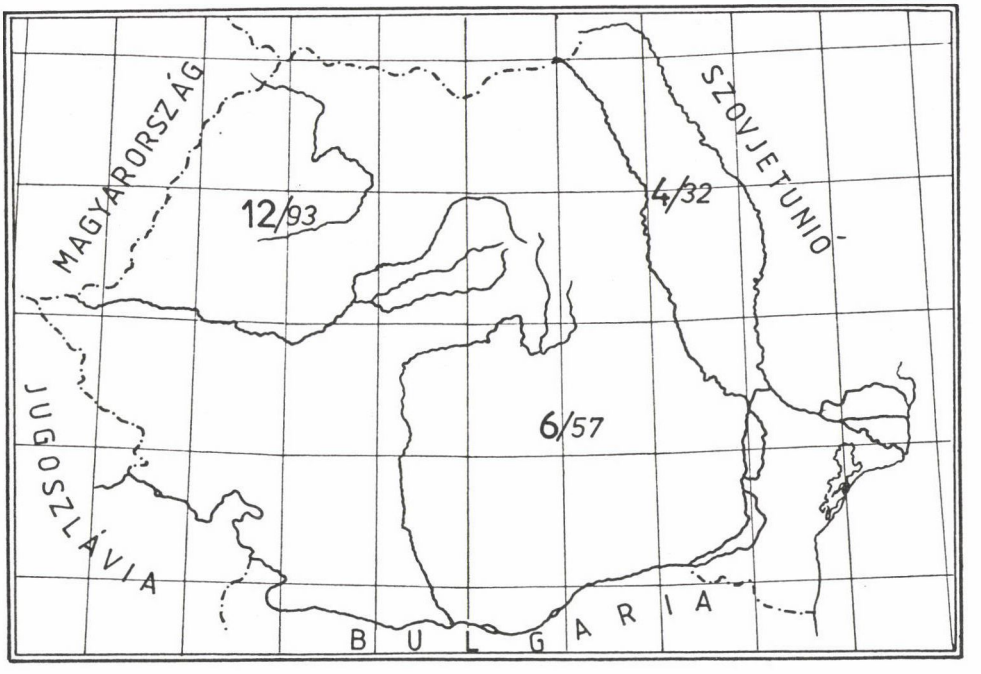
Moldovában STAMATIN M. (1904—1907) gyűjtött anyagot Iaşi, Vaslui, Suceava, Neamţ megyékben, de az ország déli részén levő Mehedinţi megyéből is. A 100-nál több zuzmóból, 74 fajt A. ZAHLBRUCKNER ellenőrzött, aki az akkori idők legjobb szakembere volt. STAMATIN dolgozatai a Iaşi egyetem „Analele Stiinţifice című lapjában jelentek meg.

Erdélyben, 1910—1913 között ZSCHACHE H. kirándulásai eredményeképpen (Radnai-, Fogarasi havasok, Retyezát, Bucsecs hegységek, Ohaba—Ponor—Hunyad, Krassó—Szörény megye) sok új fajt ír le: *Microglaena butschetschensis* ZSCH., *Thelidium (Amphoroblastia) rodnensis* ZSCH. 1918 után Erdélyt Romániához csatolták, de a magyarországi lichenológusok még így is jelentősen hozzájárultak az erdélyi zuzmóflóra megismeréséhez. Ma is alapvető mű a romániai térképezés keretében SZATALA ÖDÖN zuzmófajok elterjedését összefoglaló munkája a „Lichenes Hungariae", amely a Folia Cryptogamica folyóiratban jelent meg 1927—1937 között, valamint LOJKA hagyatékának a feldolgozása. 1928—1937 között FÓRISS F. járul hozzá a Kudzsiri hegyek, valamint Szatmár megye zuzmóinak megismeréséhez; GYELNIK V. 1931—1933 között közöl a Székelyföld zuzmóira vonatkozó adatokat.

A legjelentősebb, legtermékenyebb román lichenológus PAUL CRETZOIU volt, aki rövid idő alatt (1929—1945) 35 zuzmókkal foglalkozó dolgozatot jelentetett meg a 140 hajtásos növényekkel foglalkozó, valamint 400 népszerűsítő dolgozata mellett. Ezek között olyan alapvető műveket mint: „Románia lombos és bokros zuzmói" (1941), „A romániai pyrenocarp (1942) és gymnocarp (1943) zuzmók áttekintése". Dolgozatai különböző bel- és külföldi folyóiratokban jelentek meg, ugyanakkor ő alapította az Acta pro Fauna et Flora universali-t. Bejárta az egész országot, gazdag zuzmóanyagot gyűjtött, amely ma is megtalálható a herbáriumokban. Feldolgozta a Bucsecs, Barcasági és Csukás hegységek, valamint Dobrudzsa, Brassó és a Küküllőmente zuzmóflóráját; foglalkozott az Acarospora fajok romániai elterjedésével; felülvizsgálta a kolozsvári egyetem herbáriumában levő BARTH, NYÁRÁDY és BORZA által gyűjtött zuzmókat. Nagyszámú, a tudomány számára új fajt, varietást és formát írt le, amelyek közül megemlítjük a következőket: *Buellia paulorum* CRETZ., *Blastenia borzae* CRETZ., *Lecanora cavarensis* CRETZ., *Lecanora nigrimaris* CRETZ. stb.



1. ábra. Lichenológusok száma a mai Románia területén



2. ábra. Zuzmókutatók és dolgozataik száma — Erdélyben, Moldovában és Munténiában 1900—1991 között 12, 4, 6 — lichenológusok száma; 93, 32, 57 — dolgozataik száma

Ebben az időben sok külföldi lichenológus látogatott el Romániába, gyűjtött anyagot és közölt dolgozatokat hazai vagy külföldi szaklapokban, többen közülük Cretzoiuval együttműködve. Megemlítjük a következőket: Erichsen C. F. E. (1934—1936), Klement O. (1941), Nadvornik J. (1937), Räsänen V. (1935), Servit M. (1935), Sulma T. (1938) és Suza J. (1933).

A második világháború után lényegesen növekszik a zuzmók tanulmányozásával foglalkozó botanikusok száma (1—2. ábra), ezzel együtt gyarapszanak a feltárt területek is (3. ábra). Kutatások kezdődnek mind a három nagy egyetemi központban.

Bukarestben, Constanţa Moruzi vezetésével E. Petria, E. Mantu és N. Toma közölt több dolgozatot. Kutatási területük magába foglalta Dobrudzsát, a Bucsecs-, Szebeni- és Retyezát hegységeket, a Bukarest körüli erdőket. Jelentős a Moruzi—Petria—Mantu által 1967-ben kiadott „Romániai zuzmók katalógusa", az első terjedelmes dolgozat (390 oldal), amely román nyelven irodalmi adatok alapján összefoglalja, illetve ismerteti az országban fellelhető összes zuzmó taxonok elterjedését. Az 1971-ben megjelent Moruzi—Toma „Zuzmók" című könyv, bár inkább népszerűsítő jellegű, a mai napig is a legmodernebb román nyelvű határozó. Moruzi nyugdíjazásával és a munkatársai szakterületváltásával az 1970-es évek végére megszűnik a bukaresti zuzmókutatók tevékenysége. Jelenleg sincs egyetlen lichenológus sem a bukaresti egyetemen, sem a Biológiai Kutatóintézetben.

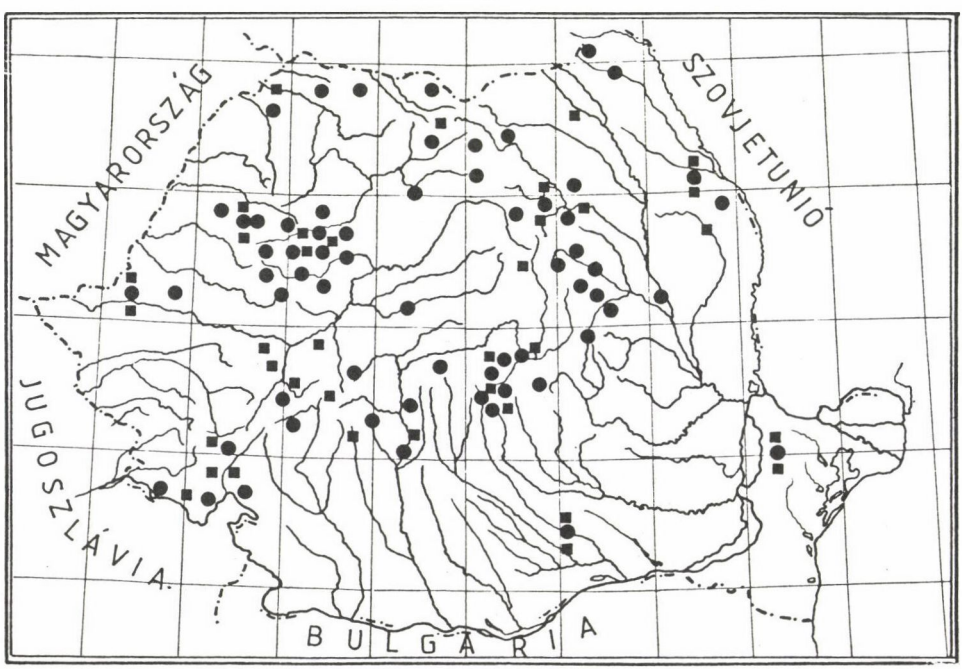
A Iaşi-i egyetemi központban Lucia Burlacu-Rotârescu munkássága jelentős, aki 1961—1969 között 14 lichenológiai dolgozatban ismerteti főleg Moldova (Csalhó,

Ráró, Gyilkos-tó, Vrancea) zuzmóflóráját, jelezve a tanulmányozott területeken előforduló fajokat. GH. SAVA 1970—1980 között dolgozott a fentemlített zónában. Szintén 14 dolgozatban számol be a Bákó, Adjud, Tg. Ocna városok környékéről, a Nemere-Csiki hegyek, valamint az Úz-völgyéből gyűjtött zuzmókról. Munkássága az 1983-ban fenntartott doktori tézisében teljesedett ki, amely a Tratos völgyének a zuzmóflórájával és vegetációjával foglalkozott.

Az 1970—1980-as évek nem kedveztek a gazdaságilag nem kifizetődő florisztikai kutatásoknak, így a lichenológia is a perspektíva nélküli tudományok közé került. BURLACU-ROTÂRESCU nyugdíjba vonult, SÂVA pedig más tevékenységre tért át.

A kolozsvári egyetemen ketten foglalkoztak Románia zuzmóflórájának tanulmányozásával: VASILE CODOREANU és MARIA CIURCHEA. Kutatási területük főleg a Nyugati Szigethegység vidéke volt, de számos érdekes adatot közöltek a Fogarasi-Căpăţînei-Kelemen havasok, valamint a Vaskapu környékének vegetáció és zuzmóflórájáról. V. CODOREANUnak 1950-ben jelent meg az első dolgozata, s az elkövetkező 30 év alatt még 26 közleménye foglalkozik főleg a kéregtelepű, mészsziklákon élő zuzmókkal. Hirtelen halála egy zuzmó határozó munka megírása közben érte, ez a könyv sajnos azóta sincs befejezve. M. CIURCHEA 1965 és 1977 között, gyakran CODOREANUval együtt, közölt zuzmókkal foglalkozó szakcikkeket, főleg a Nyugati Szigethegységben gyűjtött sziklalakó fajokat. Más természetű egyetemi elfoglaltságai miatt abbahagyta ezirányú kutatásait.

Így az 1985-ös évektől e sorok írója maradt az egyetlen lichenológus Romániában; érdeklődési köre a kolozsvári Biológiai Kutatóintézet kutatási programjának és szerződéseinek megfelelően igen változatos. 1979 és 1991 között 30 lichenológiai dolgozata jelent meg a különböző romániai szakfolyóiratokban. Foglalkozott flóra és vegetáció kutatással (Nyugati Szigethegység: Bihar és Vledeasa; Retyezát, Cozia



3. ábra. Lichenológiailag kutatott területek Romániában ● — > 1945; ■ — < 1945

hegyeiben), a légszennyeződés és zuzmók kapcsolatával Zalatna, Kiskapus, Nagybánya és Dézs iparvárosok környékén, de a csernobili katasztrófa utáni rádioaktivitásnak az erdélyi hegyek zuzmóira gyakorolt hatásának a kutatásával is.

A második világháború utáni „vasfüggöny" annyira elszigetelte Romániát, hogy csak két külföldi lichenológus dolgozott itt: VERSEGHY KLÁRA, aki 1958-ban a Kárpátok és Kárpát-medence endemikus zuzmóiról közölt dolgozatot, majd az 1970—1980-as években VEZDA A. közölt Romániába gyűjtött zuzmókat, sajnos dolgozatai nem jutottak el hozzánk.

A most beinduló „Európai zuzmótérképezési program"-ban való részvétel, mint akármelyik már országban, a romániai zuzmókutatásokat is fellendíti. A megváltozott társadalmi-politikai helyzet új megvilágításba helyezte az alapkutatásokat, s ezáltal reméljük, hogy a romániai lichenológusok száma újra gyarapodni fog.

(Cím — Address: Biológiai Kutatóintézet, 3400 Kolozsvár (Cluj-Napoca), Republicii u. 48., Románia)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

ALGOLÓGIAI KUTATÁSOK ERDÉLYBEN

NAGY-TÓTH FERENC

A Centenáriumát ünneplő Mélyen Tisztelt Botanikai Társaság, Kedves Kollégák, Barátok!

Emlékezetes élmény részemre az ünnepi ülésen való részvétel. Az előadások, amelyek az alkalomhoz illően, felidézték a múltat, az eredményeket, veszteségeket, sorsunkat, sok gondolatot ébresztettek a jövőt illetően is. Ezeken merengve, elmélkedve, mindegyre visszatért bennem a pusztyinai csángó Erzsi néni számunkra elszakasztottakra nézve jelképes esete. A Kossuth rádió riporterének kérdezősködéseire, hogy merre járt és miket látott s tett, így felelt: „Voltunk Gyergyószentmiklóson és ott es énekeltünk, voltunk Sepsiszentgyörgyön és ott es énekeltünk, voltunk Marosvásárhelyen és ott es énekeltünk. És most itt vagyunk Magyarországon és eröst jól érezzük magunkat."

Én eddig beszéltem a moszatokról Erdőelvében és Havaselvében. Mostpedig ide, haza hoztam egy virágtalan virágot, hogy azzal köszöntsem az Illusztris Botanikai Társaságot. És emlékeztessem: mindig szeretettel és tiszta lélekkel jövünk ide mint az Ígéret Földjére, ha hívnak, ha csonka hazánkba megértéssel, szívesen, s a közös hasznunk szándékának a keresésével fogadnak. Ezzel az érzéssel köszönöm a megtisztelő meghívást, s a klasszikus kívánsággal búcsúzom: Vivat, crescat et floreat Sociates Botanicorum Hungarorum.

Erdély moszatainak rendszeres kutatása száztíz évvel ezelőtt kezdődött (MIKA 1880; SCHAARSCHMIDT 1880, 1882 a, b, c, d; SCHAARSCHMIDT és TAMÁS 1880; TÖMÖSVÁRY 1879) nyolc évvel a Kolozsvári Tudományegyetem (újra) megnyitása után. Voltak ugyan alkalmi gyűjtögetések azelőtt is, de azokból főleg csak a szabadszemmel is észrevehető fajok váltak ismertekké. „M. FUSS, ki az eddig ösmeretes adatokat összeállította, a Characeakat leszámítva, alig sorol fel negyven fajt" (SCHAARSCHMIDT és TAMÁS 1880). Négy év alatt (1879—1882) megjelent kilenc közlemény eredményei alapján SCHAARSCHMIDT (ISTVÁNFFI) (1882 a) így összegez: „Számokban kifejezve az eddigi Enumeratiokban és jelen közleményekben együttesen 460 Erdélyre nézve új faj lett fölemlítve... Ezen összeghez hozzáadván a FUSS-nál található Characeakat (HEDENSKOG és EBBINGHAUS 1972) és a többi algákat (KLEINZELLER 1965) az erdélyi eddig ismert algák száma 501-re emelkedett.

A lendületes búvárkodás a XX. sz. első évtizedéig tartott csupán (MEOSZ 1902, 1904). Közel két évtized alatt alig tíz kutató félszáznál több helység számos (ma már nem létező) lelőhelyéről vett mintával Erdély egész területét átfogta: Kolozsvár és Torda környékét, Zalatna és a Nyugati Szigethegység változatos tájait: Gyulafehérvár, Déva, Nagy-Pestyén, Lugos és Herkulesfürdő vidékét; Brassó, Barót, Bodok, Tasnád-szoros és a Szent-Anna-tó vizeit; Székelyudvarhely, Marosvásárhely, Dés és Szamosújvár környékét. Örök vesztesége a magyar botanikának az erdélyi moszatkutatások megtorpanása a számunkra szomorú XX. század beköszöntésével.

Három viszontagságos évtized telt el a XX. századból is, míg az erdélyi algológia lassan ismét éledni kezdett. Ez idő alatt, elszakítottan a magyarországi algológiától, az erdélyi kutatások főleg élettani irányzatúak voltak, s a szabad környezet-

ből gyűjtött anyag tanulmányozása is e célhoz kapcsolódott. Kevés közlemény jelent meg 1940-ig (GYŐRFFY 1943, MOESZ 1929). A közölt tanulmányok új fajokkal gazdagították nemcsak Erdély, hanem a tudomány moszatvilágának képviselőit is (GRINTZESCO és PÉTERFI 1932, PÉTERFI 1939), mintegy igazolva SCHAARSCHMIDT (ISTVÁNFFI) (1882) előrejelzését: „Erdély ezen egyszerűbb növényei mitsem engednek érdekességben a phanerogam flórának".

Új lendületet nyertek az erdélyi algológiai kutatások a kolozsvári magyar egyetem visszatértével, ill. a Bolyai Tudományegyetem megalakításával (KOL 1943, 1945, PÉTERFI 1943). Rövid idő alatt még tiszta-tenyészet gyűjtemény is létrejött. Sajnálatosan, 1950-ben szervezési és tudománypolitikai okok miatt ismét megszakadtak a kutatások, s ennek következtében a tisza-tenyészetek is tönkrementek, ötévi kényszerszünet után, midőn 1956 tavaszán a Bolyai Tudományegyetem egyik tanácskozásán elhangzott az az igény, hogy „minden kutatócsoport meg kell találja a maga (Erdélyi) Mezőségét" NAGY L. a Természettudományi Kar dékánja), a Növényélettani Tanszék kis munkacsoportja ténylegesen az Erdélyi Mezőség tavaiban élő moszatok tanulmányozását tűzte ki célul (PÉTERFI et al. 1960). E kezdeményezés jelentőségét nemcsak a moszatok ismeretének időszerűsége igazolta, hanem a tavak felgyorsult pusztulása is. ERŐDI 1908. évi tanulmányában még 20 tóról közöl adatokat, de megemlíti, hogy „régen sokkal több tó volt" és, hogy a „mostani tavak a régi terjedelmes állóvizeknek csak korcs maradványai". Számuk azóta is fogyatkozott. Nem létezik már pl. az apahidai Darvas-tó, sem a Sámsondi-, sem a Bándi-tó. A meglevők közül talán a legtermészetesebb és legszebb a széki Csukás-tó.

Az óvatosan megkezdett moszatkutatások hamarosan kiterjedtek Erdély más tájaira is: a székelyföldi Rétyi Nyirtől (PÉTERFI 1960, 1964 a) Mohostól (NAGY-TÓTH 1967) a szászföldi Hortobágyig (PÉTERFI 1962, 1963) és a nagyszalontai halastavakig (PÉTERFI 1964 b). Ezzel egyidejűleg a tiszta-tenyészetek létrehozása is újra elkezdődött. A moszatok kutatása csábítóan ígéretessé vált.

A moszatok laboratóriumi intenzív termesztése nyomán végzett alapos vizsgálatok bizonyították nagy hatásfokú fotoszintetikus képességüket. A felmérések után szerte a világon elkezdődött előnyös tulajdonságú és nagy hozamú fajok (törzsek) gyűjtése, kutatása. Ez a cél meghatározta és serkentette a kolozsvári algakutatásokat is (NAGY-TÓTH és BARNA 1987 a, b; PÉTERFI et. al. 1976). Ennek eredményeképp az utóbbi években egyes zöldalga törzsek (*Scenedesmus acutus* MEYEN Monó, *Scizochlamys gelatinosa* A. Br. Szel.) alapos vizsgálata értékes eredményeket hozott mind élettani, mind morfológiai vonatkozásokban.

IRODALOM — LITERATURE

ERŐDI, K. 1908: Földr. Közl., 36 (9): 371—390.

GRINTZESCO, J.—PÉTERFI, S. 1932: Rev. Algol. (Paris), 6: 159—175.

GYŐRFFY, I. 1943: Erdélyi Tud. Füz., 152: 1—40.

HÁGER, A.—MEIER-BERTENRATH, T. 1966: Planta (Berl.) 69: 198—217.

HEDENSKOG, G.—EBBINGHAUS, L. 1972: Biotechnol. Bioeng., 14: 447—457.

KLEINZELLER, A. 1965: Zucker und ihre Derivate. — In: Laboratóriumstechnik für Biochemiker. (KEIL B.—SORMOVA Z. Hrsg.), 560—752. Fischer-Verl.

KOL, E. 1943: Erdély borvizeinek hydrobiológiája I. rész. Borszék és Bélbor borvizeinek nyári microvegetációja. — Múzeumi Füz., 1: 1—35.

KOL, E. 1945: Erdély borvizeinek hydrobiológiája II. rész. Hargitafürdő borvizeinek nyári vegetációja. — Múzeumi Füz., 3: 2—17.

MIKA, K. 1880: Adalék a Herkulesfürdő hévizeiben előjövő vegetatio ismeretéhez. — Magy. Növ. Lapok, 4, (42): 85—86.

Moesz, G. 1902: Brassó állóvizeinek mikroszkópikus növényzete. — Brassói Magyar Áll. Főreálisk. Ért. 17: 3—41.
Moesz, G. 1904: Brassó vidékének levegőn és folyóvízben élő moszatai. — Brassói Magyar Áll. Főreálisk. Ért. 19: 7—24.
Moesz, G. 1929: A Székelyföld moszatflórájára vonatkozó irodalom: — In: Emlékkönyv a Székely Nemzeti Múzeum Ötvenéves Jubileumára (Csutak V. szerk.), 757—758. Székely Nemzeti Múzeum, Sepsiszentgyörgy.
Nagy-Tóth, F. 1967: Rev. Roum. Biol., Ser. Bot., 12 (1): 53—67.
Nagy-Tóth, F.—Barna, A. 1987: Phycophysiological researches is Transylvania. — Acta Bot. Hung., 33: 353—370.
Nagy-Tóth, F.—Barna,A. 1987: Contrib. Bot. Cluj-Napoca, 193—234.
Péterfi, L. S. 1962: Studia Univ. „Babes-Bolyai", Ser. Biol. Fasc. 2: 25—40.
Péterfi, L. S. 1963: Stud. Cercet. Biol. Veget., 15: 19—38.
Péterfi, L. S. 1964b.: Contrib. Bot. Cluj, 41—54.
Péterfi, S. 1939: Bul. Grad. Bot. Muz. Bot. Cluj, 19: 87—104.
Péterfi, I. 1943: Múzeum Füz., 1, 3, 182—203.
Péterfi, S. 1960: Contrib. Bot. Cluj. 29—64.
Péterfi, S. 1964a: Contrib. Bot. Cluj. 29—40.
Péterfi, S. — Nagy-Tóth, F. — Barna, A. 1976: Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 22: 149—161.
Péterfi, S.—Róbert, A.—Nagy-Tóth, F. 1960: Studia Univ. „Babes-Bolyai", Ser II, Fasc. 2., Biol., 23—46.
Schaarschmidt, Gy. 1880: Additamenta ad ficologiam Dacicam II. Enumeratio algarum annularum in comitatibus Naszód-Beszterce, Doboka, Kolos, Torda-Aranyos, Alsó-Fehér, Udvarhely, Fogaras, Hunyad lectarum. — Magy. Növ. Lapok, 4: 129—137.
Schaarschmidt, Gy. 1882a: Fossil Bacillariáceák Hazánkból I. — Magy. Növ. Lapok, 6: 33—36.
Schaarschmidt, Gy. 1882b: Additamenta ad ficologiam Dacicam III. Enumeratio algarum annularum in comitatibus Bihar, Kolos, Maros-Torda, Alsó-Fehér, Hunyad, Háromszék, Udvarhely lectarum. — Magy. Növ. Lapok, 6: 37—47.
Schaarschmidt, Gy. 1882c: Additamenta ad ficologiam Dacicam IV. Enumeratio algarum annularum in comitatibus Bihar et Krassó-Szörény lectarum. — Magy. Növ. Lapok, 6: 65—75.
Schaarschmidt, Gy. 1882d: Math. Term. tud. Közl., 18, (8): 259—280.
Schaarschmidt, Gy.—Tamás, A. 1880: Additamenta ad algol. Dacicam I. Enumeratio algarum annularum in comitatibus Kolos, Torda-Aranyos, Udvarhely et Hunyad lectarum. — Magy. Növ. Lapok, 4: 43—44, 97—104.
Tömösváry, Ö. 1879: Bacillariaceas in Dacia obserwatas enumerat. — Magy. Növ. Lapok, 3: 145—152.

ALGOLOGICAL RESEARCH IN TRANSYLVANIA

F. Nagy-Tóth

In Transylvania the systematical research on algae began 110 years ago (Mika 1880, Schaarschmidt 1880, 1882 a, b, Schaarschmidt and Tamás 1880, Tömösváry 1879). 460 new species for the region were listed in nine papers during the first four years. Intensive research lasted only till the first decade of the XX. century (Moesz 1902, 1904). The whole region was adequately represented by samples from different water bodies around more than 50 settlements collected by only ten researchers during 20 years.

Transylvanian algology did not revive before the beginning of the thirties, it focussed on physiology even if the material was collected from surface waters. Only a couple of articles were published (Győrffy 1943, Moesz 1929) in this period.

The return of the Hungarian university from Szeged to Kolozsvár and the foundation of the University of Bolyai gave new impulses (Kol 1943, 1945; Péterfi 1943). Within a short pe-

riod even a pure algal culture collection was set up. Unfortunately, however in the fifties research activities were stopped because of administrative problems and science policy, which also resulted in the deterioration of the pure algal culture collection.

In 1956 a small team at the Plant Physiology Department of the University of Bolyai decided to carry out the algological investigation of different Transylvanian (Mezőség) lakes (PÉTERFI et al. 1960) motivated by the lack of information and the increasing rate of pond destruction in the area. Based on this work outstanding physiological and morphological results have been gained investigating certain green algae strains (*Scenedesmus acutus* MEYEN Monó, *Schizochlamys gelatinosa* A. Br. Szel.) in recent years.

(Cím — Address: Babes-[Bolyai] Tudományegyetem Növénytani Tanszék — Universitatea Din Cluj-Napoca, Gradina Botanica, Contributii Botanice — Kolozsvár [Cluj-Napoca], Romania)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

OPHRYS SPHEGODES MILL. ÉS ORCHIS CORIOPHORA L. TERMŐHELYEK CEGLÉD KÖRNYÉKÉN

SURÁNYI DEZSŐ

A magyar flóra és vegetáció monográfiája (SOÓ 1973), továbbá a pókbangó (SOÓ 1959) és a poloskaszagú kosbor (SZ. BORSOS 1962) termőhelyeit bemutató tanulmányok sem tesznek említést Cegléd környékéről. KITAIBEL is csak Albertirsa térségében dolgozott, mint azt ZÓLYOMI (1959) írja beszámolójában.

Cegléd várostörténeti monográfiájának írása közben SZOLLÁT (1982a és 1982b) úttörő felfedezést tett, azóta módszeres vizsgálatok is kezdődtek a ceglédi Csíkos-szélen, amely a sikeres természetvédő és a ritka fajokat megőrző munkának is példája lett (vö. SAPSÁL 1985; SURÁNYI 1990).

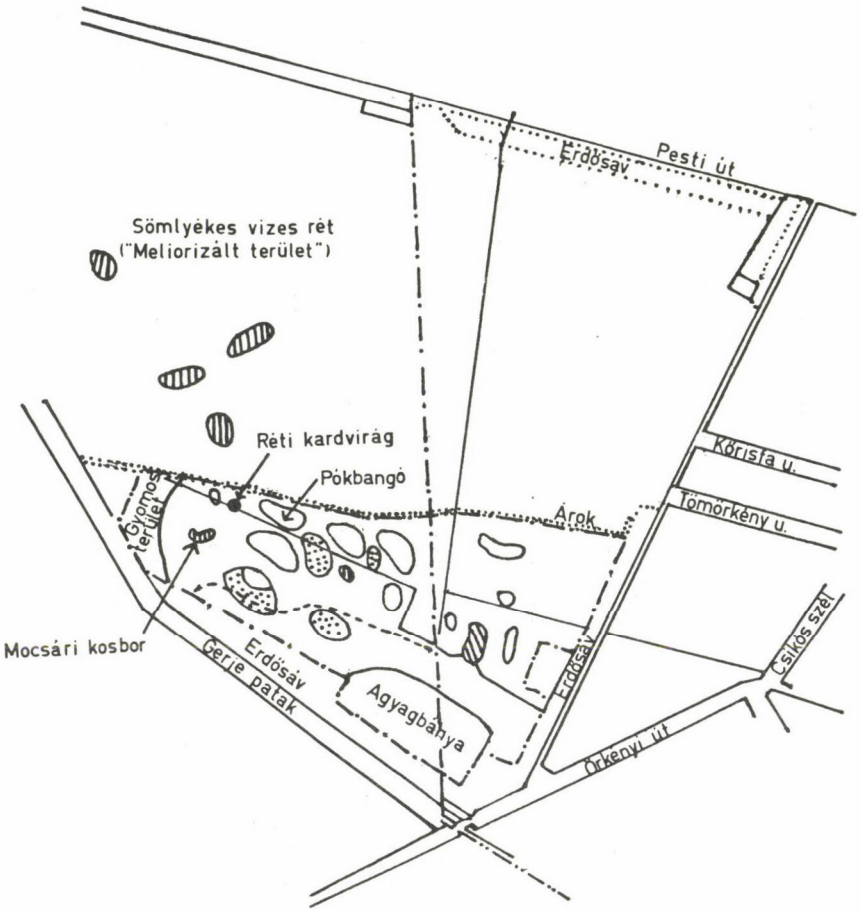
A mintegy 50 km hosszúságú Gerje-patak lapályán a Csíkos-szél csak az egyik pókbangós és poloskaszagú kosboros terület (bal part), hisz újabban — pontosan 1986-ban a vásártér mögött (jobb part) is megtaláltuk azokat. SOÓ (1973) gyakorinak minősíti e fajokat a Duna—Tisza közén, de FÜLLER (1957), SOÓ és JÁVORKA (1951), KELLER és SCHLECHTER (1928), SZ. BORSOS (1962), NÉMETH (1978, 1985) és SAPSÁL (1985) több közlése arra utal, hogy bizony a hajdani állományok mind pókbangóból, mind poloskaszagú kosborból igen veszélyeztetettek.

Nagy jelentőséget tulajdonítunk a megkezdett virágbiológiai vizsgálatoknak (SAPSÁL 1985), ugyanis mindenféle populáció- és szaporodásbiológiai vizsgálatsorozatnak, térképezési munkának ez lehet az alapja. Egyetemi záródolgozat készítéséhez is alkalmas területekről van szó, hisz ismételt becslési felméréseink szerint a Csíkos-szélen (nagy évjárati ingadozással) 5000 tős pókbangó és 1000 tős poloskaszagú kosbor állomány található (1. ábra); igaz, újabban e fajok populációi megritkultak, sőt a réti kardvirág el is tűnt. Megfigyeléseink szerint a szárazabb periódus csak az egyik ok, a másik pedig a kései kakascímer (*Rhinanthus serotinus* [SCHÖNHEIT] OBERNY) és a tövises iglice (*Ononis spinosa L.*) tömeges térnyerése.

A vásártéren pedig 400 tő pókbangó és 2000 tőnyi poloskaszagú kosbor jelzi, hogy a botanikailag „fehér folt"-nak számító térségben igen értékes fajok élettere maradt meg a 90-es évekre. A Csíkos-szél domináns társulása Festucetalia valesiaceae, amely a vásártéren ritkás gyepborítású Brometum tectorum társulásba megy át, moha-zuzmó szinúziumokkal. A zárt gyepben találtuk meg a pókbangót.

Mindkét területen a lila ökörfarkkóró (*Verbascum phoeniceum* L.) a pókbangó, a mezei zsálya (*Salvia pratensis* L.) pedig a poloskaszagú kosbor számára virágzási időpont jelzőnek bizonyult. Újabb megfigyeléseink szerint Pilis, Albertirsa, Ceglédbercel, továbbá Törtel és Kőröstetétlen határában kisebb pókbangó előfordulásokkal lehet számolni. Ezek felvételezése Dél-Pest megyében jelenleg is folyik.

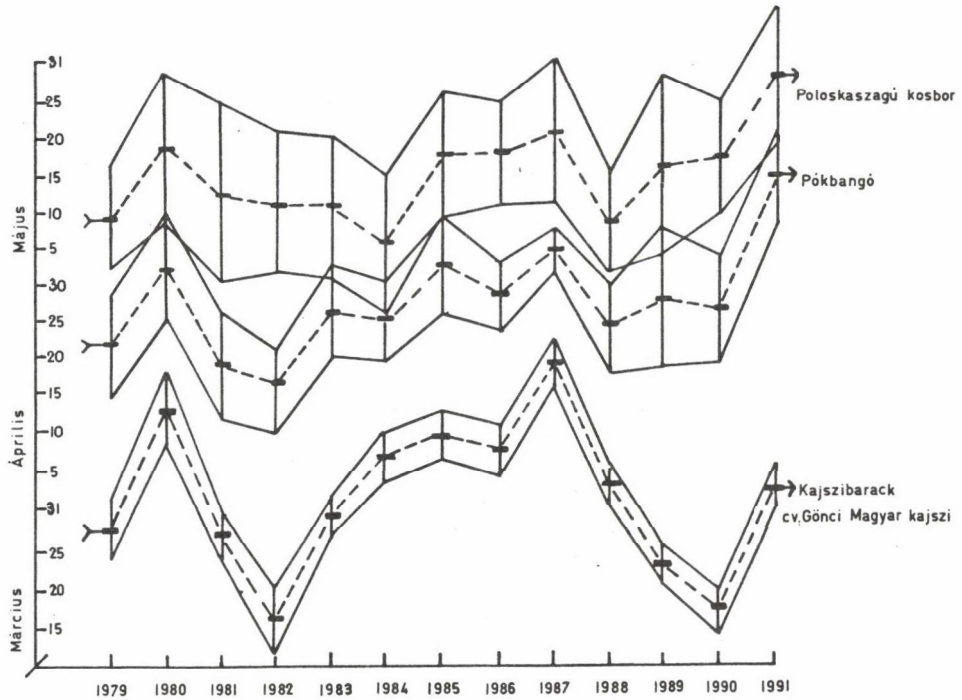
Jelen írásban a Csíkos-szél orchideái közül két faj virágzási adatait közöljük, mégpedig a fővirágzás időpontját a virágzó egyedek 40%-a alapján határoztuk meg. 1979 óta végeztük a megfigyeléseket, s mivel prognosztikai céllal is tettük, egy kultúrnövényhez — az *Armeniaca vulgaris* MILL. cv. Gönci Magyar kajszi teljes virágzásához képest értékeltük a pókbangó és a poloskaszagú kosbor virágzási ingadozását (vö. STAUB 1882; HEGYFOKY 1926).



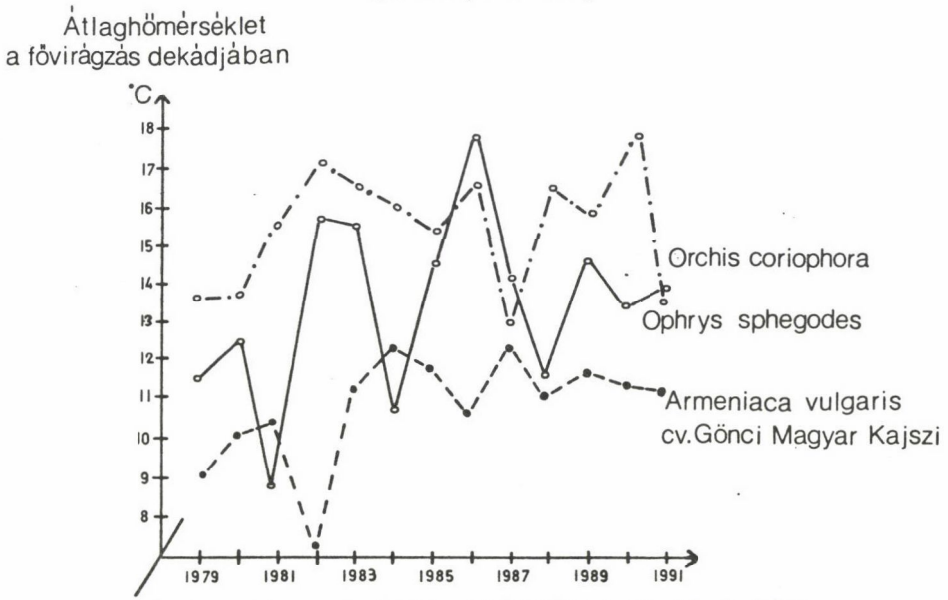
1. ábra. A Csíkos-szél vázlatos rajza

A Csíkos-szélen mindkét faj korán virágzott más hazai állományaihoz képest, relatíve késői fővirágzást csak 1979-ben és 1991-ben regisztráltunk. A virágzáshoz szükséges hőmennyiséget különféle hőösszeg-számítási módszerekkel modelleztük, eszerint elégséges a virágzási idő előrejelzéséhez a január 1-től számított, 0 °C feletti hőmérsékleti összeget figyelembe venni, ugyanis mindhárom fajnál a variációs koefficiens ekkor volt a legkisebb (1. táblázat).

A Gönci Magyar kajszi virágzása 11,1%, a pókbangóé 6,1% és a poloskaszagú kosboré 4,5% ingadozást mutat (2. ábra), vagyis a kajszibarack említett fajtája is elfogadható előrejelző faj. Lényegében a terület fokozott védelmét hatékonyan tudtuk megszervezni, mind a legeltetés, mind a kaszálás tiltása útján. A kajszibarack minden egyes gallyának elvirágzása, valamint az orchideák egyedeinek elvirágzása változó mértékben elhúzódhat, különösen korai virágzás és alacsony aktuális átlaghőmérsékletű napok idején. A fővirágzás időpontját és a dekád átlaghőmérsékletét a 2. táblázat tartalmazza.

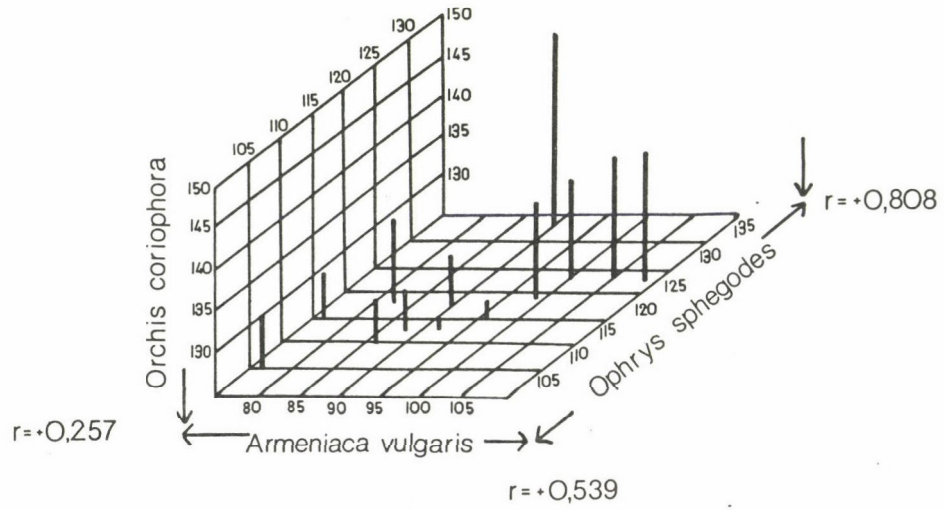


2. ábra. A Gönci Magyar kajszi, a pókbangó és a poloskaszagú kosbor virágzási időpontjának változása (1979—1991)



3. ábra. A három faj fővirágzási dekádjának átlaghőmérséklete

Gönci Magyar kajszi virágzása után 25—27 nappal a pókbangó, s további 16—18 nap múltán a poloskaszagú kosbor virágzása várható (3. ábra). Lényegében az sem meglepő, hogy a három faj fővirágzásának bekövetkezte az év első napjától számítva is összefüggésben állnak. A kajszibarack és a poloskaszagú kosbor fővirágzása között lazább, a másik két pár esetében szorosabb a korrelációs kapcsolat (4. ábra).



4. ábra. A három faj virágzásának kölcsönös függése a virágzási időpont alapján: a környezeti hatások összegeződése

Mint már az 1. táblázatból is kitűnt, a 13 éves megfigyelési sorozatban igyekeztünk a virágzási prognózist kidolgozni. Az áprilisi átlaghőmérséklet és csapadékmennyiség igen erőteljesen befolyásolja a geofiton fajok virágzási fenofázisát; a léghőmérséklet alakulása, a talaj nedvességtartalma egyaránt hat a talaj aktuális hőmérsékletére. A kapcsolat a melegigényesebb poloskaszagú kosbornál szorosabbnak bizonyult (3. táblázat).

1. táblázat

Hőösszeg számítási módszerek alapján kapott variációs koefficiens értékek (CV %)

Biológiai nulla-pont	*Armeniaca vulgaris* MILL. cv. Gönci Magyar kajszi	*Ophrys sphegodes* MILL.	*Orchis coriophora* L.
Maximum hőmérséklet			
(0 °C feletti)			
teljes ciklus	7,1	4,2	8,3
január 1-től	6,2	5,6	7,6
Átlaghőmérséklet			
(teljes ciklusban)			
+5 °C feletti	14,1	6,6	5,9
+1 °C feletti	11,9	9,5	14,4
0 °C feletti	10,8	10,5	12,5
—1 °C feletti	9,8	12,4	11,0
—5 °C feletti	7,4	16,7	17,1

2. táblázat

A vizsgált fajok fővirágzásának jellemzése (1979—1991)

Faj	A fővirágzás	
	időpontja	dekádjának átlaghőmérséklete, °C
cv. Gönci Magyar kajszi	91,5	11,7
Pókbangó	117,9	13,6
Poloskaszagú kosbor	135,3	16,5

3. táblázat

Az Ophrys sphegodes és az Orchis coriophora virágzási időpontjának függése az áprilisi klimatikus viszonyoktól (korrelációs koefficiens /r/ értékek)

Faj	Átlaghőmérséklet, °C	Csapadékmennyiség, mm
	áprilisban	
Pókbangó	+0,588*	+0,508**
Poloskaszagú kosbor	+0,569*	+0,611*

** p = 10%; * p = 5%

IRODALOM — LITERATURE

Füller, F. 1957: Ophrys. Wittenberg.

Hegyfoky, K. 1926: A virágzás idejének ingadozásáról. — Mat. Term. tud. Közl. 35:115—163.

Keller, G. — Schlechter, R. 1928: Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebites. I. Vol. — Repertoriums, Dahlen-Berlin.

Németh, F. 1978: Rovarutánzó orchideáink — a bangók. — Búvár 37 (7):303—304.

Németh, F. 1985: A bangók. — Búvár 40 (3):142—143.

Sapsál, J. 1985: Morfológiai bélyegek vizsgálata pókbangó (Ophrys sphegodes Mill. 1768) természetes populációiban. — ELTE TTK Záródolgozat, Bp.

Soó, R. 1959: Ophrys-Studien. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 5:437—471.

Soó, R. 1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. V. köt. — Akadémiai Kiadó, Bp.

Staub, M. 1882: Magyarország phaenológiai térképe. — Mat. Term. tud. Közl. 18:1—28.

Surányi, D. 1990: A ceglédi kistáj természeti értékei. — Bot. Közlem. 77: (in press)

Sz. Borsos, O. 1962: Geobotanische Monographie der Orchideen der pannonischen und karpatischen Flora. IV. — Ann. Univ. Sci. S. Biol. 5:27—61.

Szollát, GY. 1982a: A városkörnyék természetes növényzete. — In: Cegléd története. Studia Comitatensia 11:27—37.

Szollát, GY. 1982b: Data to the flora of Cegléd and its surroundings. — Stud. Bot. Hung. 16:83—97.

Zólyomi, B. 1959: Beszámoló az MTA Botanikus Kertje és Geobotanikai Laboratóriuma munkájáról. — II. Biol. Oszt. Közl. 3:51—59.

SITES OF OPHRYS SPHEGODES MILL. AND ORCHIS CORIOPHORA L. IN SURROUNDINGS OF TOWN CEGLÉD

D. Surányi

There is "terra incognita" the flora of Cegléd and its surroundings. By SZOLLÁT (1982a and b) and SURÁNYI (1990) were demonstrated, that important species are living on the region of Cegléd as *Ophrys sphegodes* MILL., *Orchis coriophora* L., *O. laxiflora* LAM., *Gladiolus palustris* and *G. imbricatus* GAUD., *Gentiana pneumonanthe* L., *Iris variegata* L., *I. sibirica* L., *I. humilis Georgii* A. et D. LÖWE and other *Orchis* species.

The stands of *Ophrys sphegodes* MILL. and *Orchis coriophora* L. are vary valuable on "Csikos-szél" and "by Vásártér". The author is examined main flowering of an indicating species as *Armeniaca vulgaris* MILL. cv. Gönci Magyar kajszi, moreover flowering dynamics of other two species. According to that data of main blossom are prediction from 1st January to flowering date, if are taken mean daily temperature and amount of rainfall in month of April. The conclusions of correlative effects are helping practical preservation of nature.

(Cím — Address: Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Fejlesztő Vállalat Állomása — Horticultural Research Station — Cegléd, Pf.: 33, H—2701, Hungary)

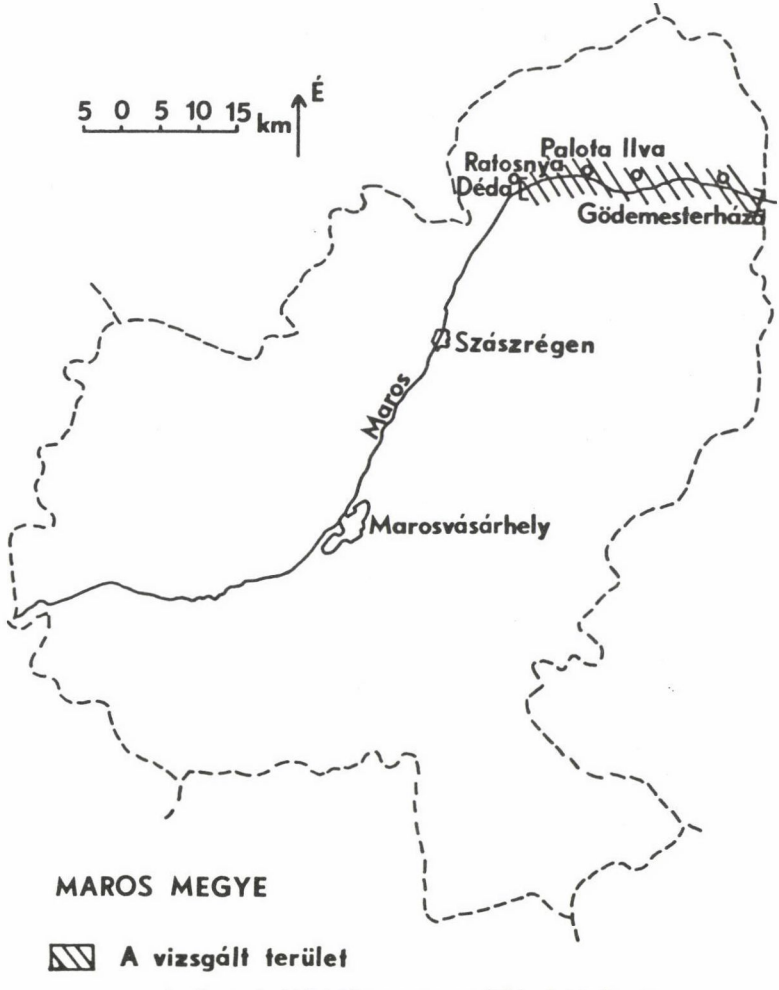
Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A DÉDAI MAROS-SZOROS SZIKLANÖVÉNYZETE

HÖHN MÁRIA

Bevezetés

A vizsgált szoros a Maros felső folyása mentén alakult ki, miután az a gyergyói medencén áthaladva áttörte a Kelemen-Görgényi vulkáni masszívumot, és így létrehozott egy kb. 25 km hosszúságú kanyargós, szűk völgyet. (1. ábra) A nyugat-keleti



1. ábra. A dédai Maros-szoros földrajzi helyzete
Fig. 1. The locality of the Maros defile investigated in Transylvania

irányú völgy tengerszint feletti magassága 600→500 m, átlagos évi csapadékmennyiség 900 mm/év, a montán bükkösök, bükk-luc keverterdők zónájában helyezkedik el. BORZA növényföldrajzi felosztása alapján a Keleti-Kárpátok flóravidék, Beszterce-Birgau flórajárásához tartozik. A szoros felső részében a lucosok, Palova Ilvától nyugatra a kárpáti bükkösök uralkodnak. A szoros egész hosszában húzódó sziklafalak részint természetes képződmények, de sok helyen robbantások útján, az országút és a vasút építésekor keletkeztek. A sziklák uralkodóan déli kitettségűek, anyaguk andezit, amely összefüggő tömbök, breccsa vagy tufa formájában van jelen.

Anyag és módszer

Munkám alapjául NYÁRÁDI ERASMUS GYULA a Maros-szorosról 1931-ben készült rövid monográfiája szolgált, amelyben egy fajlistát közöl a sziklanövényzetről is. A szoros különböző részein 16 felvételi négyzetben dolgoztam. Az eredményeket összesítő táblázatban feltüntettem a flóraelemeket, a TWR értékeket, majd kiszámítottam az állományban előforduló fajok frekvenciaértékeit. Az ökológiai indexek az 1983-ban megjelent szebeni Bruckenthal Múzeum Közleményei-ben közölt adatoknak megfelelőek (T értékek 1—5-ig, a W 1—6-ig). A T és a W-indexek alapján csoportrészesedést és csoporttömeg eloszlást vizsgáltam.

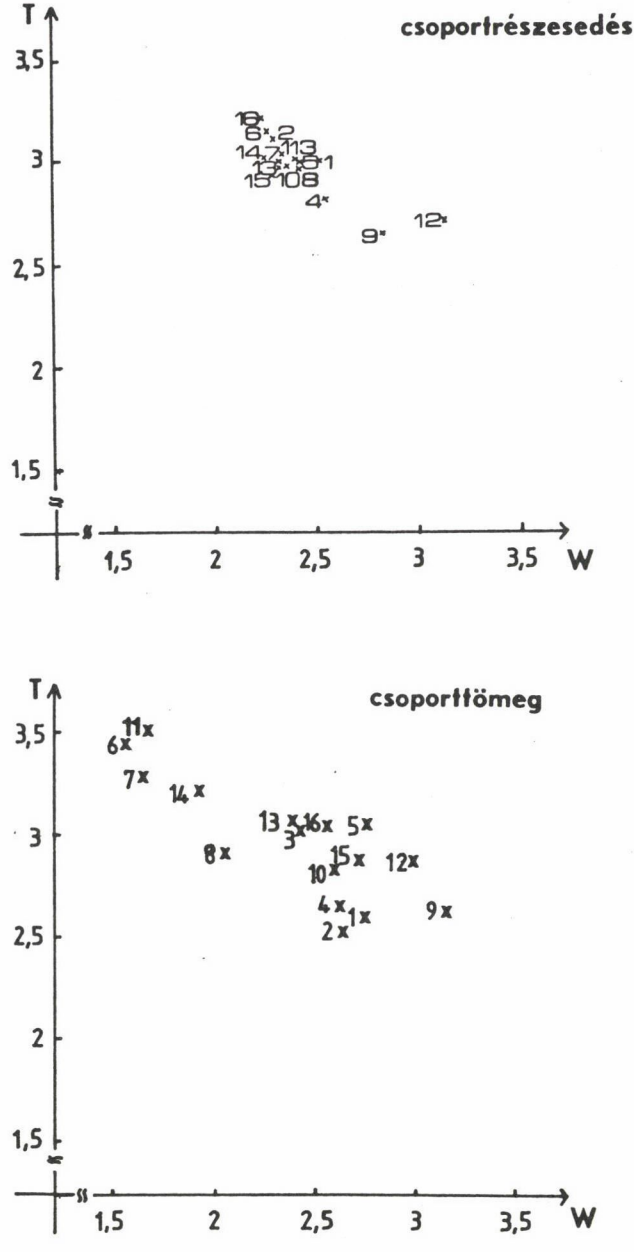
Eredmények

Az állományban összesen 153 növényfajt találtam és 20—35 között változik az egy felvételben előforduló fajok száma. A lejtőszög nagyon változó, 15 °—90 °-ig, az uralkodó kitettség a déli, az alapkőzet egységesen andezit. A sziklák borítottsága 15—85%.

A faji összetétel alapján az állomány az Agrosti-Festucetum sulcatae (CSŰRÖS 1951), JURKÓ (1969) társuláshoz sorolható.

A felvételek jellemző, gyakori fajai:

	Gyakoriság	A-D határok
Poa nemoralis	V.	+—3
Festuca sulcata	IV.	+—3
Thymus pulegioides	IV.	+—2
Dianthus carthusianorum	IV.	+
Sedum maximum	IV.	+
Pimpinella saxifraga	IV.	+
Libanotis montana	IV.	+—2
Coronilla varia	III.	+—1
Centaurea micranthos	III.	+
Potentilla argentea	III.	+—1
Silene dubia	III.	+—1
Silene armeria	III.	+—1
Silene nutans	III.	+—1
Sempervivum marmoreum	III.	+—2
Veronica orchidea	III.	+—1
Sedum annuum	III.	+—3
Spirea ulmifolia	III.	+—3
Potentilla recta	III.	+—1
Asperula glauca	III.	+—1
Campanula rapunculoides	III.	+



2. ábra. A felvételek eloszlása a T és W átlagok alapján
Fig. 2. The distribution of the cenological samples on the basis of indicator values, T and W

A kisebb frekvenciájú fajok közül kiemelem a következőket: *Sedum hispanicum, Cardaminopsis arenosa, Saxifraga paniculata, Genista tinctoria* ssp. *elata, Nepeta pannonica, Cytisus leucotrichus, Thymus glabrescens, T. comosus, Salvia verticillata, Verbascum lychnitis, Rumex acetosella, Echium vulgare, Hypericum perforatum, Agrostis tenuis, Cystopteris sudetica, Filago arvensis, Hieracium umbellatum, Iris variegata, I. nyárádiana.* Ez utóbbi fajt a Sólymok Szikláján találtam meg, ez egy kárpáti endemizmus, amelyet a román flóra kizárólag itt, a szorosban jelez, de ez a második, eddig nem jelzett lelőhelye.

A csoportrészesedés alapján megállapítható (2. ábra), hogy a fajok többsége xero-mezofil (W:2,5), mezoterm (T:3) csoportba tartozik. Eltérést mutat a 9-es és a 12-es felvétel, mindkettő északi kitettségű, összetételükben több erdei faj, a lucosok aljnövényzeteinek elemei fedezhetők fel. Pl. *Chrysanthemum rotundifolium, Geranium robertianum, Veronica urticifolia.* A csoporttömeg eloszlásban már egy nagyobb elkülönülési tendencia mutatkozik. A 6-os, a 7-es, a 11-es és a 14-es felvétel egy szárazságjelző — xerofil (W:1,5) —, mérsékelten melegkedvelő csoport (T:3,5). Ezeknél a felvételeknél elsősorban a meredek lejtő (70°—90°) okozza a szélsőségesebb viszonyokat. A csoportra jellemző faj a *Silene dubia.* Egy másik csoportba sorolhatók a W:2,5 érték körüli felvételek, melyek egy mérsékelten üde állományt jeleznek. Ezeknél kisebb a lejtőszög (45°—55°), az anyakőzet andezit-breccsa.

A csoportra jellemző fajok a *Dianthus carthusianorum, Trifolium aureum* és amíg az előző csoportban csak a *Thymus glabrescens* fordul elő, addig itt a *T. pulegioides* a gyakoribb. A T értékek alapján a fenti csoport további két részre bontható.

Következtetések

Összességében elmondható: a sziklák felülete mozaikos, az egyes növényfajok elterjedését elsősorban a lejtőszög változása, valamint az anyakőzet megjelenési formája befolyásolja. Fajgazdagabb állományok breccsán alakultak ki. Az állományalkotó pázsitfű a *Festuca sulcata*, melyet zavartabb részeken a *Poa nemoralis* teljesen kiszorít. Ahol zárul a gyep, az *Agrostis tenuis* válik gyakoribbá, és megjelennek az *Agrostis tenuis* gyepek jellemző fajai. Pl. *Lotus corniculatus, Trifolium pratense, Rhinanthus minor.* A csúcsokon, megközelíthetetlen sziklakiszögelléseken a Spireaetum mediae-hez hasonló sziklai cserjést alkot a *Spirea ulmifolia.*

IRODALOM — LITERATURE

Săvulescu, Tr. (red. resp.) 1952—1976: Flora R. S. R. I—XIII. Ed. — Acad. Buc.

Nyárádi, E. I. 1931: Die Vegetation des andezitischen Muresdurchbruchtales zwischen Toplica und Déda.

Csürös, I. 1951: Cercetări floristice si de vegetatie in Muntii Călimani, St. si cercet. de Biol., Kolozsvár.

Sanda, V.—Popescu, A.—Doltu, M. I.—Donita, N. 1983: Caracterizarea ecologica si fitocenologica a speciilor spontane din flora României. Șt. si Comunic Muz. Bruckenthal, Sibiu.

THE ROCK VEGETATION OF MAROS DEFILE NEAR DÉDA IN TRANSYLVANIA

M. Höhn

The Maros defile extends between Toplita and Deda in the eastern Carpathian Mountains and separates the Kelemen and Görgényi volcanic massifs. All along the defile there are natural and man-made wall rocks. Their parent material is uniformly andezit. The rocky vegetation which rise on these rocky masses, its specific composition depends on the outward form of the parent material (tuff, breccia or compact blocks), exposition and the angle of shape. The most important stand component grass is *Festuca sulcata* and because of the characteristic species the identifying association is Agrosti-Festucetum sulcatae. Characteristic species: *Poa nemoralis, Spirea ulmifolia, Libanotis montana, Dianthus carthusianorum, Thymus pulegioides, glabrescens, comosus, Silene dubia, armeria, Cytisus leucotrichus, Sempervivum marmoreum, Veronica orchidea, Sedum hispanicum, maximum, Potentilla argentea, recta.*

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

KÍSÉRLET AZ ERDŐÁLLOMÁNY FELSŐ HATÁRÁNAK EMELÉSÉRE AZ ÉSZAKKELETI KÁRPÁTOKBAN

KOMENDÁR V. I.—FODOR ISTVÁN

Az Ungvári Állami Egyetem Botanikai Tanszékének az erdőállomány felső határának emelésére tett kísérletei sikeresnek bizonyultak. A Róna havas délnyugati lejtőjén harminc évi tapasztalatot szereztünk. A mintegy 1200—1400 méterrel a tengerszint felett fekvő havasi legelőn újratelepítettük az erdőt. Kidolgoztuk a különböző fafajok ültetési módszereit, a talajelőkészítést, a facsemeték gondozásának technológiáját stb. Különösen eredményesnek bizonyult a tűlevelűek gyökér körüli mikroflórájának mesterséges előállítása.

Az Északkeleti-Kárpátok különleges növénytakarója már a századforduló idején felkeltette a botanikusok érdeklődését. A feltáró munkákat Kitaibel Pál kezdte meg, akit az ismertebb szakemberek közül Bordás Vince, Jávorka Sándor, Wagner Lajos, Mágocsy-Dietz Sándor követett.

A két világháború között tovább folytatódott a terület növénytakarójának elemzése, s ebben Soó Rezső, Domin Károly, Deil Miklós, Boros Ádám és még sokan mások szereztek érdemeket. Ki kell itt még emelni Margittai Antal munkácsi florisztikus munkáit is.

Ennek a munkának a második világháborút követően az Ungvári Állami Egyetem Botanikai Tanszékének munkatársai adtak újabb lendületet. Ez azonban tartalmilag eltért a korábbiaktól. Míg az említett szerzők alapjában véve florisztikai, geobotanikai és földrajzi kérdésekkel foglalkoztak, úgy egyetemünk botanikusai a szorosan vett szakmai kérdéseket összekötötték az ökológiai és gazdasági kérdésekkel.

Kárpátalja növénytakarójában a mai napig 3220 fajt, illetve változatot írtak le. Ebből 610 a tanszék munkájának eredményeképpen vált ismertté. Felismeréseink értékét az is növeli, hogy ezek közül 115-öt mi írtunk le először a Szovjetunióban. Közben felfedeztünk 24 olyan növényfajt is, amelyeket először a Kárpátalján írtak le. Ezek között említhető az alpesi hínár, az alpesi boglárka, az ungvári szagos ibolya, sokvirágú parlagi lednek, alpesi galaj, vízparti csengettyűke, kárpátaljai csetka, kárpáti hóvirág.

Kutatásaink azonban mást is kimutattak. Mégpedig azt, hogy egyes fajok már eltűntek növénytakarónkból. Számuk jelentős, sajnos ma már 58 faj és alfaj hiányzik közülük. Ilyenek a szirti haraszt, kígyónyelv, csipkeharaszt, rucaöröm, mételyfű, lapfűz, buvákfű, sziki buvákfű, farkasszem, szibériai nőszirom, lópatkófű, tollas szálkaperje, kálmos, nyári hérics, közepes sarkvirág, estike stb.

A kifejezetten botanikai célzatú kutatások az utóbbi időben az ökológiai és más népgazdasági célok szolgálatába is álltak. Ezzel kapcsolatban vált szükségessé az erdőhatároknak a jelenleginél magasabbra emelése. A kopasz havasok ugyanis nem tudták kellően tárolni, illetve visszatartani a csapadékvizeket, és ezért a hegyvidéken gyakori esők a lejjebb fekvő területeken gyakran idéztek elő árvizeket, a lejtős területeken pedig vízmosásokat. Nagy volt a lemosott termőtalaj miatt a kár.

Ez ellen csak erdőhatárok feljebb emelésével lehetett védekezni. Ezt teljes mértékben igazolták a Róna havason végzett kísérleteink. Ezek során fény derült arra,

hogy az erdőhatár feletti rétek, áfonyások másodlagos jellegűek. Ugyanis korábban elpusztított erdők helyén keletkeztek, s az intenzív legeltetés akadályozta meg az erdő újratelepülését.

Eredetileg a jégkorszak után keletkeztek az itteni erdők. A holocénben (paleolitban) fő képviselője akkor a henye fenyő *(Pinus mugo* TURRA) volt. A boreális (mesolit) korban a távol-keleti lucfenyő migrált a Kárpátok hegyeire. Az atlanti (neolit) korszakra a bükkösök terjedése volt a jellemző ezen a tájon.

Az ezután következő subboreális (bronz) és subatlanti (vas) korszaknak nagy időjárási változásai (viharok, orkánok, hófúvások) nagy pusztítást okoztak az eredeti erdőállományban. A népvándorlás és tatárjárás korszakában a hegygerincek erdőinek pusztásában segítségére volt a természetnek az ember is. Ennek eredményeként a hegygerinceken új növénytársulások alakultak ki (cserjések, rétek, havasi legelők). Az erdők lepusztulása a források, csermelyek elapadását idézték elő.

A nyomában keletkezett gyeptalajokon magától már nem újul meg az erdő. Még a mesterséges újratelepítése is komoly nehézségekbe ütközik. Ezért folyamodtunk a Róna havason létesített kísérleti állomásunkon a gyepterület erdővel való beültetéséhez. Ebből a célból a gyeptakaróban 10—20 cm mély gyámlyukakat készítettünk. Ezekbe eredeti, laboratóriumi úton biológiailag dúsított barna erdőtalajt (burazemet) helyeztünk. Ezekbe a fészkekbe ültettük be a luc-, duglasz- és cirbolyafenyő csemetéit.

Az így ültetett csemeték azonnal megfogantak. Az évek során szépen fejlődtek. Mi több, hatást gyakoroltak közvetlenül környezetükre is. A több mint 30 hektárt elfoglaló fiatal erdő visszatartotta az atmoszférikus csapadékot és csak fokozatosan engedte vissza a vízgyűjtő medencébe. Jól tükrözte ezt az új erdő tövében fakadó forrás is, amelynek a vízellátása így kiegyensúlyozottabb lett.

Ez azt a következtetést engedte levonni, hogy amennyiben a Kárpátok gerincét mindenütt ilyen módon erdővel telepítenék be, akkor hasonló pozitív változások állnának be a Kárpátok teljes ökológiai rendszerében. Joggal számíthatnánk arra, hogy szabályozódna, kiegyensúlyozódna a Tisza vízhozama és némileg módosulna a Kárpátok medencéjében az éghajlat is.

Munkánk azonban többirányú volt, nem szorult kizárólag a tűlevelűek újratelepítésére. Kísérletek történtek a szőrfüves legelők cserjékkel és igénytelen lombos fákkal való betelepítésére. Bizonyos eredménynek könyvelhető el, hogy a fenyősorok között húzódó gyepek hozama is megnőtt. Míg a kopasz rétek szénahozama mindössze 4,12 mázsát tett ki hektáronként, az újratelepített fasorok között ennek sokszorosát 41,5 mázsa szénát gyűjtöttek be minden hektárról.

Ezek után a perecsenyi erdőgazdaság szakembereivel karöltve már 1964-ben, az 1400 méter magasan fekvő Róna havason erdővel betelepítettük a hegygerincet. A mintegy két évtizedig tartó kísérletezés eredményeképpen az eddigi erdőhatárt további 200 méterrel feljebb emeltük.

Később ez a munka tovább folytatódott. 1960-tól 1978-ig már ötven hektárra nőtt a telepített erdő területe. Mintegy 33 hektáron telepítettük az erdőt. Fajokra és darabszámra nézve 566 000 lucfenyő, 306 000 jegenyefenyő, 96 000 duglászfenyő, 94 000 kárpáti cirbolya, 42 ezer darab kőris, 26 ezer juhar, 86 ezer bükk, 6,5 ezer berkenye, valamint több mint hatezer más fa és cserje fogant itt meg. A fásítás minden esetben pozitív hatást gyakorolt a hegyi gyepek hozamára is.

Fentiekből azt a következtetést vonhattuk le, hogy ezzel a módszerrel hegyvidékeinken olcsóbban és sokkal jobb hatásfokkal javíthatók fel a gyepek is, mint az eddig eredménytelen és rendkívül költséges agrárkultiváció segítségével.

A ligetes, rétegvonalas erdősítés kedvezően hat a gyeptakaróra, célszerűen árnyékolja azokat és emeli ki a talajvizek rentábilis hasznosítását.

Minthogy a Tisza és mellékfolyói öt országot érintenek, vízgazdálkodásának helyreállításához nemzetközi összefogás szükséges.

IRODALOM — LITERATURE

KOMENDÁR, V. I. 1966.: Forposztyi gornüh leszov. Uzsgorod: Kárpáti pp. 230.

KOMENDÁR, V. I.—FODOR SZ. SZ.—MANYIVCSUK J. B. 1973.: Mazslivosztyi vidnovlenya verhnoj meszi liszu/Pro ahoronu prirodi Karpát. Uzsgorod: Kárpáti, p. 40—50.

FODOR, SZ. SZ., LIMAN 1980.: Opüt leszorazvegyenyija na verhnyej granyice lesza na gore Palanyina Rovnaja v Ukrainszkih Karpatah./Maszkovszkoje Obsesztva Iszpitatyelej Prirodi, Bjuletyeny, Maszkva. 1980. No: I., p. 89—102.

FODOR, SZ. SZ. 1974.: Flora Zakarpattya. Lviv pp. 207.

SOMORA, I. 1976.: Ozvisovani hornaj hranie lesa a kosodreviny zalesnovanem v Tatranskom Narodnom parku./Zb. prac. Tatranskom Narodnom parku. — Itr. p. 5—27.

(Cím — Address: University, 294000 Ungvár-Uzhgorod, General Petrov str. 10., Szovjetunió)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A GENTIANA NEMZETSÉG EVOLÚCIÓJA A MAI ISMERETEK ALAPJÁN

MÉSZÁROS SÁNDOR

A *Gentiana* L. nemzetség a Gentianaceae család legnagyobb génusza, amely az északi mérsékelt övre jellemző, de az összes földrészen megtalálható, lágyszárú fajokból áll. Rendszerezésük problematikus, és evolúciójuk számos kérdése tisztázatlan. A nemzetségre — FROELICH, BUNGE és GRISEBACH munkái után — utolsóként KUSNEZOW (1896—1904) készített monográfiát. Jelentős előrehaladás történt azóta egyes tudományterületeken (citológiai, fitokémiai, morfológiai-anatómiai vizsgálatok), újabb feldolgozások születtek egyes országokra* vagy szekciókra, és KUSNEZOW monográfiájához képest megduplázódott a leírt fajok száma is.

A jelenlegi előadás „review" jellegű, a század második felének szakirodalmára (kb. 100 publikációra) támaszkodik, s a szerző a szintézist tekinti feladatának, egyrészt a különböző szakterületek eredményeinek összekapcsolásával, másrészt a szakirodalmi megállapítások saját értékeléssel történő kiegészítésével.

Az új tudományos eredmények közé tartozik, hogy 92 faj kromoszómaszámát sikerült eddig meghatározni. Ennek alapján megállapítható, hogy a nemzetség evolúciója során poliploidia és aneuploidia egyaránt érvényesült, az utóbbinál az alapkromoszómaszám csökkenő tendenciájával. A fitokémiai vizsgálatoknak köszönhetően öt vegyületcsoport jelenlétét mutatták ki a nemzetségben: kalciumoxalát kristályokat, iridoidokat, xantonokat, flovonoidokat és cukrokat. Ezek közül főként a xantonok és a cukrok használhatók fel a nemzetség rendszerezésében és evolúciójának kidolgozásában. A morfológiai eredmények közül a sztómára, a virág anatómiájára (ezen belül a vaszkularizációra és a placentációra), valamint a pollenre és a magra végzett új vizsgálatok jelentősek (több mint 150 fajnál volt pollen-vizsgálat).

A nemzetség kormegállapításának támpontjai

— 1981-ben a Gentianaceae családból is előkerült egy fosszilis lelet, éspedig aneotrópusi Macrocarpaea cserje virágja és a hozzátartozó Pistillipollenites macgregori pollen, a texasi alsó eocénkori Wilcox formációból (CREPET és DAGHLIAN 1981). A szerzők a pollentípus széles elterjedtségéből (az É-i féltekén a paleogénben), valamint ennek és a virágfelépítésnek modern jellegéből a család korábbi eredetére következtetnek.

— A Gentianaceae család elterjedése összefüggésbe hozható a földtörténeti adatokkal is. Míg ugyanis négy tribusz gyakorlatilag neotrópusi elterjedésű, a Gentianeae tribuszban egyaránt vannak paleotrópusi szubtribuszok (Exacinae, Chironiinae), pántrópusi plusz extratropikus szubtribusz (Erythraeinae), és a kizárólag extratrópusinak tekinthető Gentianinae szubtribusz (WAGENITZ 1964). A Gentiana-

* A magyarországi fajok újabb feldolgozása SZUJKÓNÉ LACZA JÚLIA nevéhez fűződik.

les rend RAVEN és AXELROD (1974) szerint Nyugat-Gondwanaból (Dél-Amerika és Afrika) származik, a korai paleocénre érte el Eurázsiát, s így a Gentianaceae család szerintük valószínűleg Lauráziában keletkezett.

— Bizonyos morfológiai adatok szintén nyújtanak támpontokat. A tricolporate pollentípus fossziliái már a kréta Cenomán emeletében (mintegy 100 millió éve) megjelentek, ezen a típuson belül azonban a Gentianaceae pollenje rendkívül komplex (MULLER 1970). A Gentianaceae család anomocytic sztómatípusa a Bicarpellatae 13 családjára jellemző 7-féle sztómatípus közül a három legősibb között szerepel (GIL és NYAWUAME 1990). A lágyszárú életforma MULLER (1970) szerint széleskörűen csak a tercier folyamán terjedt el, amire egyes rendek vagy családok fossziliáinak viszonylag kései megjelenése utal: Polemoniales (eocén), Compositae (oligocén), fűpollen (eocén).

— Végül a holarktikus elterjedésű és a lombhullató erdőövre jellemző Pneumonanthe szekció is nyújt támpontot. STEBBINS (1950) szerint az északi mérsékelt öv lombhullató erdeinek csaknem minden lágyszárú génusza valószínűleg jól fejlett volt már az eocénre (kb. 50 millió éve). E lágyszárúak mai vikariáns fajai azonban szerinte csak 15—20 millió évvel ezelőtt (vagyis a miocénben) keletkeztek. Szerinte e mérsékelt övi erdőövek flórái nagy evolúciós stabilitást mutatnak. Ezt erősítik meg KORNAS (1972) vizsgálatai, aki kimutatta, hogy míg a boreális tűlevelű erdők lágyszárú fajai gyakran cirkumpoláris elterjedésűek, addig a lombhullató erdőké idősebbek, s ezért az észak-amerikai és eurázsiai fajok taxonómiailag jól elkülönülnek.

A négyféle támpont egybevágóan arra utal, hogy a Gentianinae szubtribusz, ezen belül pedig valószínűleg a Gentiana nemzetség (és az ősi Pneumonanthe szekció) keletkezése és szétterjedése még a paleogénben történhetett, az eocén és miocén között az É-i féltekén folyamatos vegetáció-övet képező arktotercier lombhullató erdőzónában.

A Gentiana nemzetség szekcióra való felosztásánál ma is főként KUSNEZOW rendszerét fogadják el, 9 vagy 10 szekcióval. Legősibbnek tekinthető a holarktikus elterjedésű Pneumonanthe szekció, amelyre egyrészt az jellemző, hogy genetikailag stabil, x = 13 konstans alapkromoszómaszámmal és diploid fajokkal. A fajok földrajzi izolációval képződtek, amelyben a genetikai inkompatibilitás kialakulása nem játszott szerepet, és oly módon, hogy Észak-Amerikának és Eurázsiának nincsenek közös, csak vikariáns fajai. A többi szekcióban azonban a fajképződésben már szerepet játszott a kromoszómaszámok differenciálódása is.

A *primér differenciálódási központnak* Belső-Ázsia magashegységei tekinthetők, ahol a Pneumonanthe szekción kívül további öt szekció is előfordul. Ezek közül három olyan szekció van, amelyeket az újabb vizsgálatok alapján behatóbban ismerünk, és földrajzilag elterjedtek Belső-Ázsián kívülre is (Cruciata, Frigidae és Chondrophyllae szekciók). E három szekció közös jellemzője, hogy legalábbis részben megtartották x = 13 alapkromoszómaszámukat és diploid állapotukat. Ugyanakkor a három szekció között határozott eltolódások is megfigyelhetők, életformájukban tényleges kromoszómaszámukban és földrajzi elterjedésükben:

— A *Cruciata szekció* csak évelő és x = 13 alapkromoszómaszámú fajokból áll, amelyek csak Eurázsiában terjedtek szét, Amerikában már nem tudtak átterjedni.

— A *Frigidae szekció* zömmel évelő fajokból áll, de megindult az egyéves fajok képződése is, alapkromoszómaszámuk x = 12, tehát már eggyel csökkent, és Eurázsián kívül Észak-Amerikába is átterjedt.

— A *Chondrophyllae szekció* viszont zömmel egyéves fajokból áll, az alapkromoszómaszámuk 13, 10 és 9, és ez a szekció nemcsak Észak-Amerikába, hanem Dél-Amerikába és Ausztráliába is át tudott terjedni.

Fitokémiai érdekessége az eddigi négy szekciónak, hogy xanton-O-glikoziumok nem fordulnak elő bennük, csak mangiferin, amely xanton-C-glikozid, és számos növénycsaládban megtalálható. A cukrok közül pedig a primveróz és a xylóz hiányzik belőlük, amelyek az európai szekciókban megvannak.

A *szekunder differenciálódási központnak* az Alpok, illetve tágabb értelemben Közép-Európa magas hegységei tekinthetők. Itt három szekció autochton (sect. Gentiana, Ciminalis, Calathianae), tehát valószínűleg Európában keletkeztek. Szemben a belső-ázsiai szekciókkal, kromoszóma-alapszámuk lényegesen csökkent (x = 10, 9, 7) és zömmel tetraploid fajokból állnak. Fitokémiai szempontból jellemző rájuk, hogy mind a három szekció tartalmaz xanton-O-glikozidokat, éspedig az ősibbnek tekinthető Gentiana szekció trioxidált vegyületeket, a másik két szekció pedig tetraoxidált xantonokat. Emellett természetesen vannak specializált morfológiai tulajdonságaik is. Így pl. a Calathianae szekciónak van két egyéves faja is, amelyek közül a *Gentiana nivalis* érte el a legnagyobb kiterjedést, valószínűleg egyéves életformája, és ebből következően nagyszámú és igen kis súlyú, széllel terjedő magjai révén. Ez a faj is át tudott terjedni Amerikába, csak nem a Bering-szoroson át, hanem Grönlandon keresztül.

A Gentiana nemzetség evolúciós eseményeit KUSNEZOW verbálisan kísérelte meg összefoglalni, SCHARFETTER (1953) már törzsfát is kidolgozott a Gentiana és Gentianella nemzetség európai taxonjaira, TOYOKUNI (1963, 1965) a Gentianinae szubtribusz nemzetségeinek származásbeli kapcsolatait tárta fel, CARBONNIER et al. (1977) pedig a xanton-glikozidok és a Gentianinae szubtribusz nemzetségeinek megjelenése közötti összefüggést vázolta fel. A munkában a szerző nem a SCHARFETTER-féle törzsfát kívánta pontosítani, hanem megkísérelte az evolúció főbb eseményeihez és periódusaihoz társítani azokat a fontosabb ökológiai, genetikai és fitokémiai jellemzőket, amelyek változásai a Gentiana nemzetség evolúciója során lényegesnek tekinthető.

THE PRESENT STATE OF KNOWLEDGE REGARDING THE EVOLUTION OF THE GENUS GENTIANA

S. Mészáros

The genus Gentiana L. consisting of 330 species is a taxon with extratropical holarctic distribution and now is separated from the genus Gentianella MOENCH. KUSNEZOW (1896—1904) was the last one who has completed a monograph for the whole genus Gentiana. Citological, phytochemical, morphological and phytogeographical findings of this century allow a reformulation of evolutionary history of the genus.

Treating the genus as a whole can be now accepted taking account the general occurence of sucrose based sugars such as gentianose. Infrageneric classification based on KUSNEZOW's system has been corroborated by morphological (flower, seed, pollen), citological as well as phytochemical results.

The genus may have originated in the Paleogene, concluding from the tribal distribution and a fossil of the family (Macrocarpaea, Eocene). The Holarctic section Pneumonanthe can be considered as most ancient of the sections, having diploid vicariant species in North America and Eurasia, speciated by geographic isolation, whit constant (x = 13) base number of chromosomes.

Three major sections (sect. Cruciata, Frigidae and Chondrophyllae) of the primary centre of diversification (Central Asia) have maintained partly the x = 13 base number and the diploid state of species as common features. Nevertheless there are substantial intersectional differences in life form, actual chromosome number and distribution.

Three other sections (sect. Gentiana, Ciminalis and Calathianae) of the secondary centre of diversification (Central Europe) are autochton, with decreased base numbers (x = 10, 9 and 7), generally tetraploid species, as well as advanced morphological and chemical characters (e.g. xanthon-O-glycosides).

The author tried to establish a chronological order for the most important events of the genus, associated with ecological, genetical and chemical changes of evolution.

(Cím — Address: Agrárgazdasági Kutatóintézet — Research Institute for Agricultural Economics — Budapest, IX. Zsil u. 3—5., H—1055 Bp. 55, Pf.: 5., Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A PLANKTONIKUS DIATOMÁK MENNYISÉGÉNEK SZEZONÁLIS ÉS HOSSZÚTÁVÚ (1968—1990) VÁLTOZÁSAI A FERTŐ-TÓBAN (AUSZTRIA/MAGYARORSZÁG)

PADISÁK JUDIT—MARTIN DOKULIL

Bevezetés

A Magyarország és Ausztria határán fekvő Fertő (Neusiedlersee) 300 km^2-es területével Közép-Európa egyik legjelentősebb sekély tava, átlagos mélysége 1,3 m. Lúgos vizének sótartalma magas (pH 7,5—10; vezetőképesség 1000—2300 μS). Nyíltvize az állandóan felkeveredett szervetlen részecskéktől szürke színű, a Secchi átlátszóság 0,08 és 0,52 cm közt változik, az eufotikus zóna mélysége 0,37—1,80 m.

A tó kovaalgáinak kutatása igen korán kezdődött. GRUNOW (1860, 1862, 1863) a múlt században mintegy 50 recens diatomafajról számolt be. PANTOCSEK (1912) már 149 fajt írt le a tóból, ezek egy része mai tudásunk szerint szinonim. E század 50-es éveiben HUSTEDT (1959) mintegy 150-re tette a tóban élő kovaalga fajok számát, melyek közül jónéhányat ő maga írt le először a tóból. A nyolcvanas években végzett perifiton vizsgálatok során az azonos területről gyűjtött nádszálakról egyedileg meghatározott 15 500 kovaalga 194 taxont képviselt (BUCZKÓ és PADISÁK 1987—88). A diatomakutatás további részleteit illetően KUSEL-FETZMANN (1979) áttekintésére utalunk.

A fenti adatok a tó rendkívüli kovaalga gazdagságát mutatják. E fajok elsöprő többsége azonban a nádasövben található, perifitikus. A planktonikus fajok száma sokkal kisebb, jelentősebb mennyiségben csak néhány fordul elő. Ugyanakkor az elmúlt évtizedekben végzett mennyiségi feltárások (DOKULIL 1979, PADISÁK 1984) arról tanúskodtak, hogy a kovaalgák a mindenkori fitoplankton biomassza tekintélyes részét teszik ki.

Jelen cikkünkben a kovaalgák szezonális és hosszútávú mennyiségi változásait írjuk le a tó nyílt vizén 1968 és 1990 között végzett kutatásaink alapján.

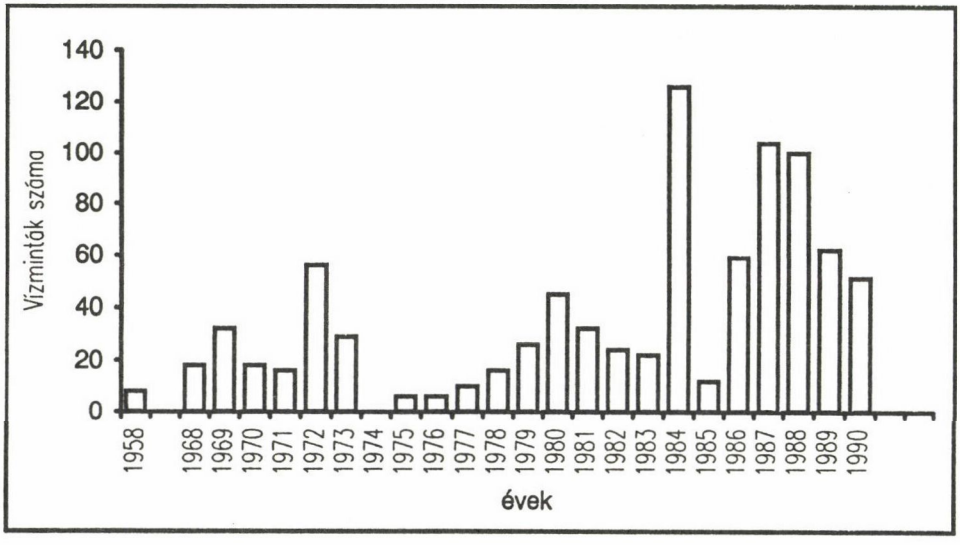
Anyag és módszer

A jelen dolgozatban tárgyalt összesen 920 vízmintát a Fertő mind osztrák mind magyar területén vettük, szürke nyíltvízből 1968 és 1990 között. Az évenként vett mintaszámot az 1. ábra mutatja.

A mintákban meghatároztuk a fajokat, a mennyiségi feldolgozást fordított mikroszkóppal végeztük. Mintánként legalább 400 sejtet számoltunk meg, így a számlálás hibája 95%-os konfidenciahatárok mellett $\pm 10\%$. A kapott adatokat évenként átlagoltuk. A fajok szezonális dinamikáját a teljes vizsgálati időszak azonos hónapi adatainak átlagolásával becsültük. A legjelentősebb planktonikus kovaalgák (*Cyclotella* spp., főleg *Cyclotella meneghiniana* KÜTZ.; kistermetű, pontosan scanning elektronmikroszkóppal meghatározható Centrales fajok; *Chaetoceros muellerii* LEMM.; *Synedra acus* KÜTZ.; kisméretű *Fragilaria*, főleg *Fragilaria construens* (EHR.) GRUN.; kisméretű *Navicula* spp.; kisméretű *Nitzschia* spp., *Surirella peisonis* PANT.; *Campylodiscus clypeus* EHR.) biomasszabecsléséhez DOKULIL (1979) által közölt térfogatadatokat használtuk. Az adatok értékelésekor a mintákba rendszeresen ám szórványosan bekerülő többnyire planktonidegen fajokat faji szinten nem értékeltük.

A felhasznált adatok eredete:

1. 1958: F. RUTTNER, osztrák tóterület;
2. 1968—1980: M. DOKULIL, osztrák tóterület;
3. 1979—1984: PADISÁK J., magyar tóterület; részben saját, részben a Fertő-tavi kutatóállomás gyűjtései;
4. 1984—1990: PADISÁK J., osztrák tóterület, Illmitzi Biológiai Állomás (Biologische Station Illmitz) gyűjtései, vízkémiai adatai;
5. 1977—1986 (biomassza 1985, biomassza 1977—1978 klorofillból átszámolva, klorofill-a 1983—1986): TEVANNÉ BARTALIS É., Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség (korábban Vízügyi Igazgatóság) Vízminőségi Laboratóriuma, Győr. A klorofilltartalmat biomasszára M. DOKULIL párhuzamos adatai alapján a Fertőre leírt összefüggés (VÖRÖS és PADISÁK 1991) szerint számítottuk át.



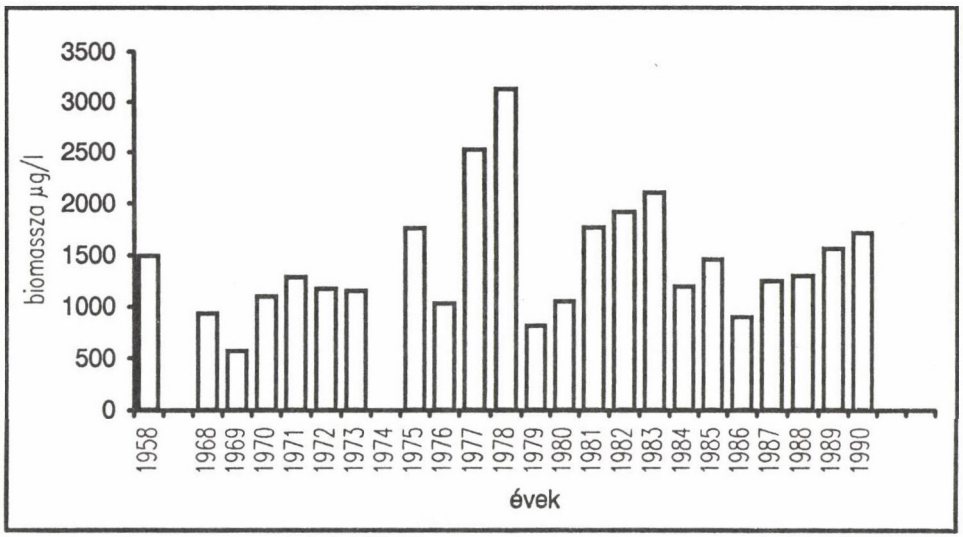
1. ábra. Az 1958-ban, valamint 1968 és 1990 között a Fertőben évente analizált fitoplankton minták száma

Fig. 1. Numbers of phytoplankton samples taken per year in Neusiedlersee for the year 1958 and between 1968 and 1990

Abb. 1. Zahl der Phytoplanktonproben pro Jahr aus dem Neusiedlersee für das Jahr 1958 und die Periode 1968 bis 1990

Eredmények és értékelésük

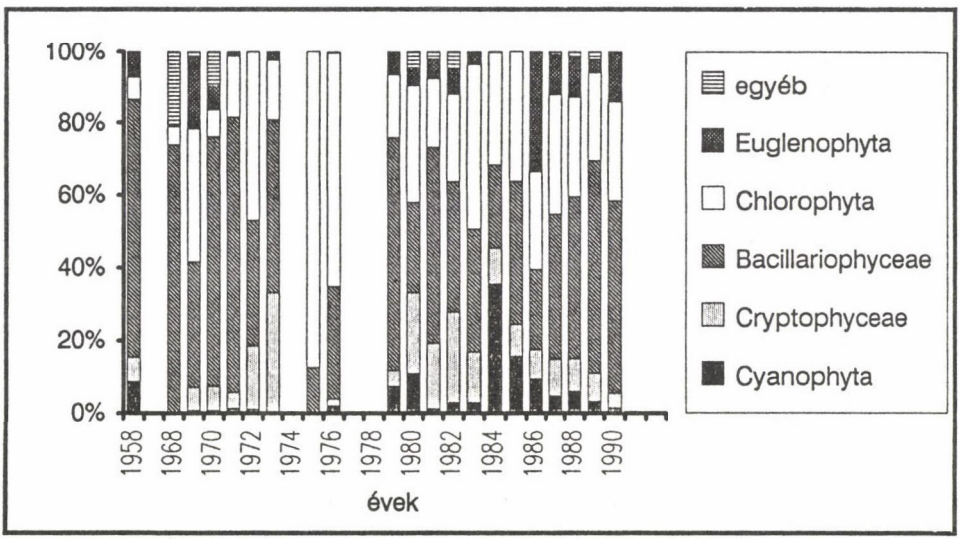
A fitoplankton biomassza az elmúlt két évtizedben egyértelműen trendszerű változásokat mutatott (2. ábra), értéke éves átlagban 570—3200 $\mu g\ l^{-1}$ közötti volt. A hetvenes években történt növekedés után értéke a nyolcvanas években a korábban jellemzőre csökkent. A kovaalgák biomasszarészesedése a hatvanas évek végén, ill. a hetvenes évek elején 70% körül mozgott (3. ábra), a hetvenes évek közepétől előbb a kékalgák majd a zöldalgák előretörése miatt 30-40% közöttire csökkent (az egyéb algacsoportok változásait illetően egy más munkánkra utalunk [DOKULIL és PADISÁK megjelenés alatt]) míg az utolsó három évben ismét a 60%-ot közelítette. Abszolútértékben az 1990-es éves biomasszaátlag az 1958-sal azonos volt. A kovaalgák bio-



2. ábra. A fitoplankton biomassza éves átlagának alakulása a Fertőben 1958-ban, valamint 1968 és 1990 között

Fig. 2. Average annual biomass changes of phytoplankton in Neusiedlersee for the year 1958 and between 1968 and 1990

Abb. 2. Änderung der mittleren Jahresbiomasse des Phytoplanktons im Neusiedlersee für das Jahr 1958 und die Periode 1968 bis 1990



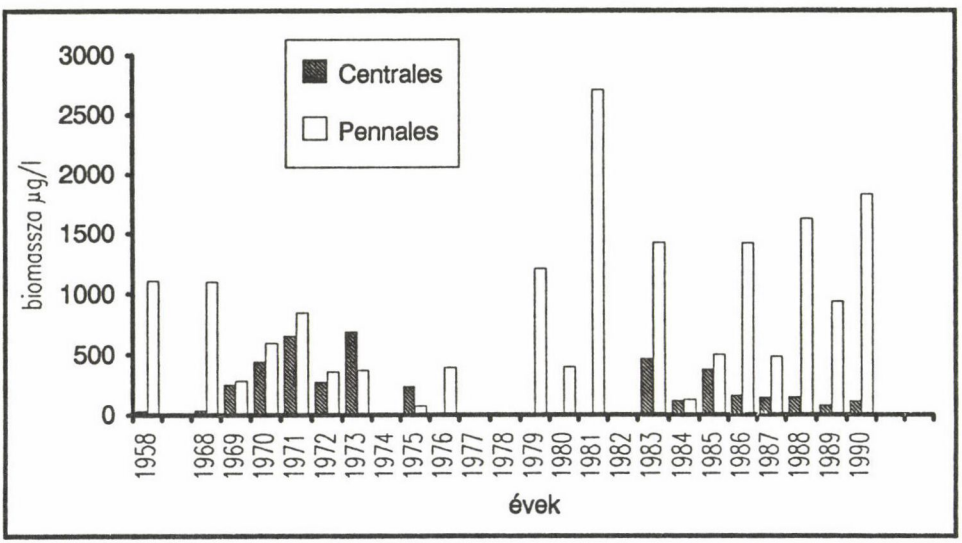
3. ábra. A különböző algacsoportok százalékos részesedése a fitoplankton összbiomasszából (éves átlagok) a Fertőben 1958-ban, valamint 1968 és 1990 között

Fig. 3. Percentage contribution of different algal groups to phytoplankton biomass (yearly average) in Neusiedlersee in 1958 and between 1968 and 1990

Abb. 3. Prozentanteil verschiedener Algengruppen an der mittleren Jahresbiomasse des Phytoplanktons im Neusiedlersee für das Jahr 1958 und die Periode 1968 bis 1990

masszája és az összes fitoplankton biomassza között szoros pozitív korreláció van ($r = +W,90$, $P<0,01$), ami egyértelműen jelzi, hogy a Fertő planktonjában a kovaalgák képviselik a legjelentősebb csoportot.

Határozottabb változások mutatkoznak csoport, ill. faji szinten. Egyértelmű a Pennales fajok előretörése a nyolcvanas években (4. ábra). A *Cyclotella* spp. és a kisméretű Centrales fajok a hetvenes évek elején voltak számosabbak, a *Chaetoceros muellerii* csak a nyolcvanas években volt jelentős mennyiségben kimutatható a planktonban (5. ábra), bár a mintákban korábban is rendszeresen előfordult. HUSTEDT (1959) mint a plankton egyik leglényegesebb eleméről írt róla, de mennyiségi adatok hiányában ezt nem lehet kvantifikálni. A kis *Nitzschia* spp., a *Surirella peisonis* és a *Synedra acus* hasonló hosszútávú változásokat mutat: a hetvenes években tapasztalt minimum után biomasszájuk a korábbi szintre állt vissza. A kis *Navicula* spp. egyetlen évben, 1970-ben voltak jelentősek, egyébként az előző csoporthoz hasonló az időbeli eloszlásuk. A nyolcvanas évekre egyértelműen nőtt a kis *Fragilaria* spp. mennyisége, ugyanez tapasztalható a *Campylodiscus clypeus* esetében egy 1981-es kiugró biomassza értékkel.

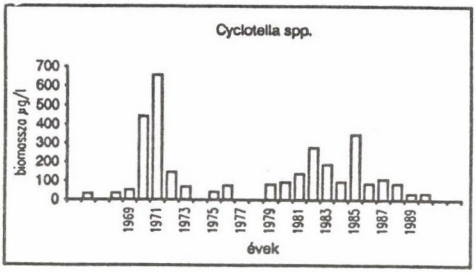


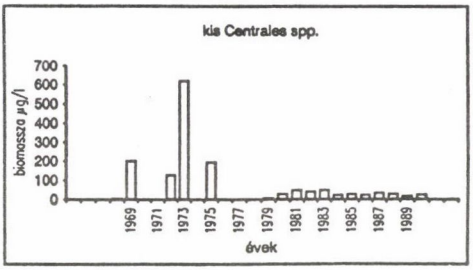
4. ábra. A Centrales és Pennales kovaalgák biomasszájának (éves átlagok) alakulása a Fertőben 1958-ban, valamint 1968 és 1990 között

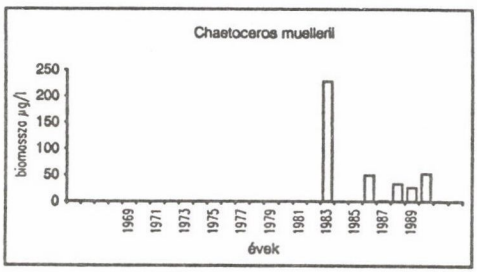
Fig. 4. Biomass (yearly average) of biomass of centric and pennatae diatoms in Neusiedlersee in 1958 and between 1968 and 1990

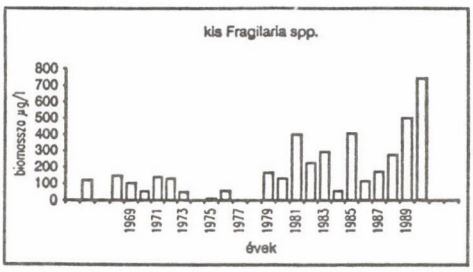
Abb. 4. Mittlere Jahresbiomasse der zentrischen und pennaten Diatomeen im Neusiedlersee für das Jahr 1958 und die Periode 1968 bis 1990

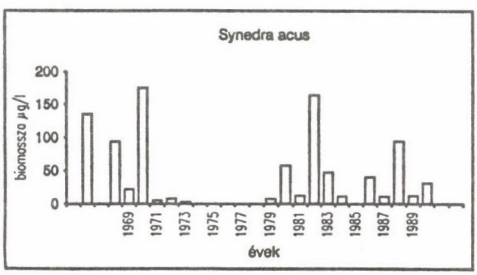
Más tavaktól eltérően egy kovaalga fajnál sem mutatható ki határozott szezonalitás (6. ábra). A 22 éves adatsor hónapok szerinti átlagolása nyomán is csak annyi írható le, hogy a *Chaetoceros muellerii* és a *Surirella peisonis* mutatkozik a leginkább nyári fajnak, a kis *Nitzschia* spp. inkább tavasszal és ősszel jelentkeznek nagyobb mennyiségben.

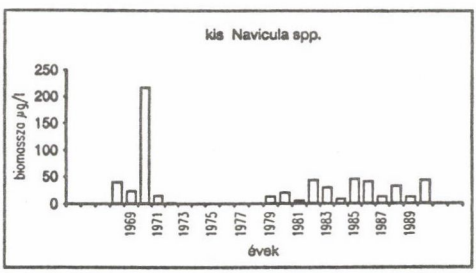

Cyclotella spp.
biomassza µg/l
700
600
500
400
300
200
100
0
1969
1971
1973
1975
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
évek

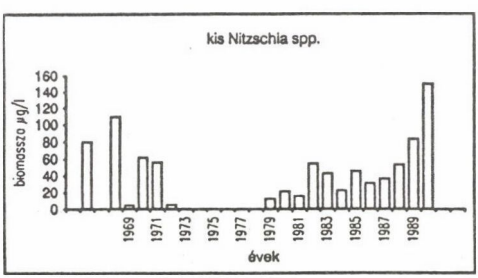

kis Centrales spp.
biomassza µg/l
700
600
500
400
300
200
100
0
1969
1971
1973
1975
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
évek

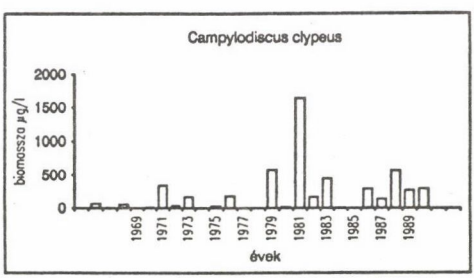

Chaetoceros muelleril
biomassza µg/l
250
200
150
100
50
0
1969
1971
1973
1975
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
évek

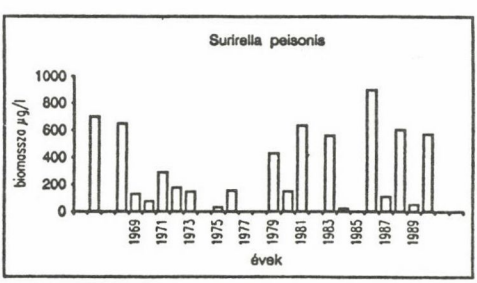

kis Fragilaria spp.
biomassza µg/l
800
700
600
500
400
300
200
100
0
1969
1971
1973
1975
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
évek


Synedra acus
biomassza µg/l
200
150
100
50
0
1969
1971
1973
1975
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
évek

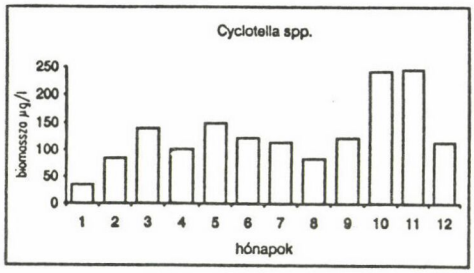

kis Navicula spp.
biomassza µg/l
250
200
150
100
50
0
1969
1971
1973
1975
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
évek

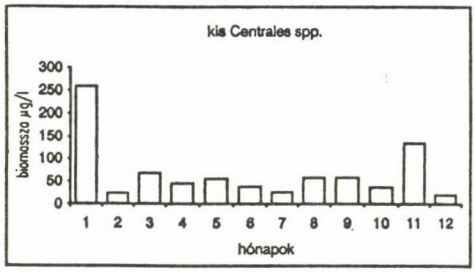

kis Nitzschia spp.
biomassza µg/l
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1969
1971
1973
1975
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
évek

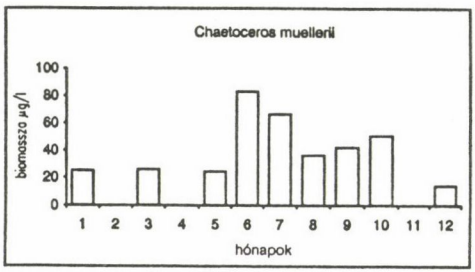

Campylodiscus clypeus
biomassza µg/l
2000
1500
1000
500
0
1969
1971
1973
1975
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
évek

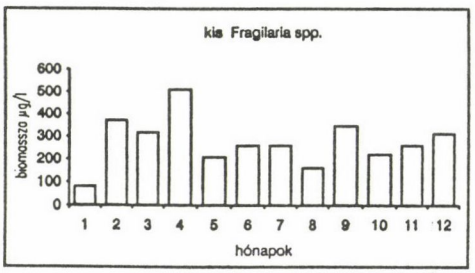

Surirella peisonis
biomassza µg/l
1000
800
600
400
200
0
1969
1971
1973
1975
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
évek

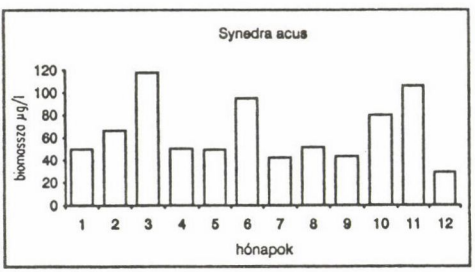
5. ábra — Fig 5.

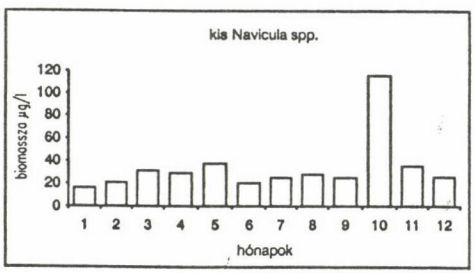

Cyclotella spp.
biomassza µg/l
250
200
150
100
50
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
hónapok

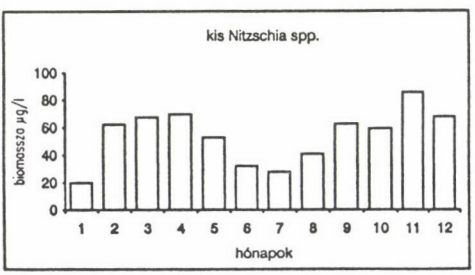

kis Centrales spp.
biomassza µg/l
300
250
200
150
100
50
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
hónapok

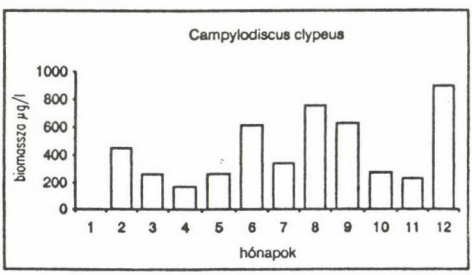

Chaetoceros muellerii
biomassza µg/l
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
hónapok

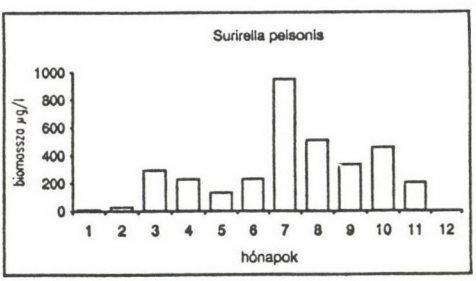

kis Fragilaria spp.
biomassza µg/l
600
500
400
300
200
100
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
hónapok


Synedra acus
biomassza µg/l
120
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
hónapok


kis Navicula spp.
biomassza µg/l
120
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
hónapok


kis Nitzschia spp.
biomassza µg/l
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
hónapok


Campylodiscus clypeus
biomassza µg/l
1000
800
600
400
200
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
hónapok


Surirella peisonis
biomassza µg/l
1000
800
600
400
200
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
hónapok

6. ábra — Fig 6.

5. ábra. A leggyakoribb planktonikus diatomafajok átlagos éves biomasszája a Fertőben 1958-ban, valamint 1968 és 1990 között

Fig. 5. Annual average biomass of the most frequent planktonic diatoms in Neusiedlersee in 1958 and between 1968 and 1990

Abb. 5. Mittlere Jahresbiomasse der häufigsten Planktondiatomeen im Neusiedlersee für das Jahr 1958 und die Periode 1968 bis 1990

6. ábra. A leggyakoribb planktonikus diatomafajok havi biomasszája (22 év átlaga) a Fertőben

Fig. 6. Monthly biomass (22-year average) of the most frequent planktonic diatoms in Neusiedlersee

Abb. 6. Verlauf der mittleren monatlichen Biomassen (als Durchschnitt aller 22 untersuchten Jahre) der häufigsten Planktondiatomeen im Neusiedlersee

A Fertő kovaalgáinak szezonális és hosszútávú változásai kirajzolják a tó nyíltvize fitoplanktonjának két legalapvetőbb sajátságát: a rendkívül gyenge szezonalitást, valamint a hetvenes években bekövetkezett, ám azóta visszarendeződött nagyobb mérvű változásokat. Az utóbbi hátterében feltehetően több ok is áll: a nádasszegély fokozatos, más sekély tavainkban is tapasztalt degradálódása, amit az adott esetben a nádaratási technika is felerősíthet, a nyíltvízi hínáratollok nevezett időszakban történt szinte teljes eltűnése stb. Ugyancsak a hetvenes években a nyíltvíz összes foszfor tartalmának folyamatos (5—10 μg l^{-1}-ről 150 μg l^{-1}-re) növekedése volt megfigyelhető (HERZIG 1990). E jelentős növekedést a tapasztalattól eltérően nem követte a fitoplankton biomassza hasonló mérvű növekedése. Ennek hátterében feltehetően az áll, hogy a fitoplankton növekedése a nyíltvízben az állandóan jellemző zavarosság miatt szinte folytonosan fénylimitáltnak tekinthető, ami egyúttal a szezonalitás gyenge voltára is magyarázatot ad. Az 1987 és 1990 közti hetente vett párhuzamos minták adatai alapján a kovaalgák mennyisége sem az ortofoszfát, sem az ammónia, sem a nitráttartalommal nem korrelál. A nagy térfogatú planktonikus kovaalgák, ill. kovaalga láncok (*Campylodiscus, Surirella, Fragilaria*) időszakosan — de nem olyan huzamosan, hogy ez túlélésüket alapvetően befolyásolná — kiülepednek a vízből, ezért mennyiségük mindenkor az éppen aktuális meterológiai viszonyok függvénye. Ezt mutatja, hogy a kovaalgák mennyisége a legerősebb összefüggést a szesztontartalommal mutatja ($r = +0{,}55$, $P < 0{,}1$).

A Fertő, e különösen érdekes limnológiájú tó fitoplanktonjának s a kovaalgák, mint e fitoplankton leglényegesebb komponensének megismerése, az ok-okozati viszonyok megértése további vizsgálatokat és numerikus analíziseket követel.

IRODALOM — LITERATURE

BUCZKÓ, K.—PADISÁK, J. 1987—88: Perifiton vizsgálat a Fertő Átjáró tavában I. Kovaalgák. (A study of the periphyton of „Átjáró tó", Lake Fertő, Hungary, I. Diatoms). — Bot. Közlem. 74-75: 127—140.

DOKULIL, M. 1979: Seasonal pattern of phytoplankton. — In: Neusiedlersee. Limnology of a shallow lake in central Europe (ed. H. LÖFFLER), 203—231. Junk Publ. The Hague, Boston, London.

DOKULIL, M.—PADISÁK, J. megjelenés alatt: Langzeitveränderungen der Zusammensetzung und der Populationsdynamik des Phytoplanktons im Neusiedlersee (1958, 1968—1990). — BFB Bericht.

GRUNOW, A. 1860: Über neue oder ungenügend gekannte Algen. — Verh. K. K. zool. bot. Ges. Wien 10: 503—582.

GRUNOW, A. 1862: Die österreichischen Diatomaceen nebst Anschluß einiger neuer Arten von anderen Lokalitäten und einer kritischen Übersicht der bisher bekannten Gattungen. — Verh. K. K. zool. bot. Ges. Wien 12: 315—472, 545—588.

GRUNOW, A. 1863: Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. — Verh. K. K. zool. bot. Ges. Wien 13: 137—162.

HERZIG, A. 1990: Zur limnologischen Entwicklung des Neusiedler Sees. — AGN, Internat. Symp. Schutz und Entwicklung großer mitteleuropäischer Binnenseenlandschaften, Bodensee—Neusiedlersee—Balaton, Tagungsband: 91—97.

HUSTEDT, F. 1959: Die Diatomeenflora des Neusiedler Sees im Österrichischen Burgenland. — Öst. Bot. Z. 106: 390—430.

KUSEL-FETZMANN, E. 1979: The algal vegetation of Neusiedlersee. — In: Neusiedlersee. Limnology of a shallow lake in central Europe (ed. H. LÖFFLER), 171—202. Junk Publ. The Hague, Boston, London.

PANTOCSEK, J. 1912: A Fertő-tó kovamoszat viránya. — Pozsony, pp. 1—43.

PADISÁK, J. 1984: The algal flora and phytoplankton biomass of the Hungarian part of Lake Fertő II.: Southern open bays. — BFB Bericht 68: 145—157.

VÖRÖS, L.—PADISÁK, J. 1991: Phytoplankton biomass and chlorophyll-a in some shallow lakes in central Europe. — Hydrobiologia 215: 111—119.

SEASONAL AND LONG-TERM (1968—1990) CHANGES OF PLANCTONIC DIATOMS IN NEUSIEDLERSEE (AUSTRIA/HUNGARY)

J. Padisák—M. Dokulil*

Diatoms represent the main group of algae concerning both their quantity and species number in the large shallow lake, Neusiedlersee/Fertő (Austria/Hungary). However, compared to the hundreds of species that can be found in the periphyton, the number of planktonic diatoms is small. Quantitative changes are characterized by a few species such as *Chaetoceros muellerii; Cyclotella* spp., mostly *Cyclotella meneghiniana*; small unicellular centric diatoms; small *Nitzschia* spp.; small *Navicula* spp.; small *Fragilaria* spp., mostly *Fragilaria construens; Synedra acus, Campylodiscus clypeus, Surirella peisonis.*

In contrast to their behaviour in most of the other lakes, diatoms do not exhibit strong seasonality in Neusiedlersee. Their quantity between January and December is 294—778 $\mu g\ l^{-1}$ (mean: 550 $\mu g\ l^{-1}$), which corresponds to about 50% of the total biomass (22-year average). Several species, like *Surirella, Campylodiscus* and *Chaetoceros* appear in larger quantity in summer; small *Nitzschia* spp. show a summer minimum, while the others are rather evently distributed throughout the year.

The contribution of diatoms to total biomass oscillated around 70% in the late 60's — early 70's. Then in the subsequent decade it decreased to 30—40% as a consequence of the increasing significance of first green and then blue-green algae. In the last 3 years diatoms reappeared in larger amounts, their contribution was around 60%.

The inherently high turbidity of the open water of the lake and therefore the presumably continuous light limitation of phytoplankton growth may provide a reason for the weak seasonality in phytoplankton biomass. A close correlation was found between the biomass of diatoms and the seston content of the water ($r = +0.55$, $P < 0.1$), while diatom biomass proved to be independent of orthophosphate, nitrate and ammonia concentration in correlation analyses. Nevertheless, among causes the for the definite compositional changes in phytoplankton in the 70's, changes in nutrient conditions might have played an important role.

(Cím — Address: Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, Budapest, Pf. 222. H—1476, Hungary; *Institut für Limnologie, Abt. Mondsee, Österriechischen Akademie der Wissenschaften, Gaisberg 116, A—5310 Mondsee, Austria)

LANGFRISTIGE (1968—1990) UND JAHRESZEITLICHE DYNAMIK DER PLANKTISCHEN DIATOMEEN IM NEUSIEDLERSEE (ÖSTERREICH/UNGARN)

J. Padisák—M. Dokulil*

Nach Artenzahl und Menge repräsentieren die Diatomeen die wichtigste Algengruppe im Neusiedlersee/Fertő (Österreich/Ungarn), einem großen Flachsee. Verglichen mit den hunderten Arten des Periphytons ist die Artenzahl der Planktondiatomeen allerdings gering. Die Dynamik dieser Populationen wird von wenigen Arten geprägt, zu denen *Chaetoceros muellerii, Cyclotella* spp. (im wesentlichen *C. meneghiniana*), kleine zentrische formen, kleine *Fragilaria*-Arten (v.a. F. *construens*), *Synedra acus, Campylodiscus clypeus* und *Surirella peisonis* gehören.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Seen weisen die Diatomeen in Neusiedlersee keinen ausgeprägten Jahresgang auf. Zwischen Jänner und Dezember bewegen sich die Biomassewerte zwischen 294 und 778 $\mu g\ l^{-1}$) was im 22-jährigen Durchschnitt etwa 50% der Gesamtbiomasse ausmacht. Einige Arten, wie etwa *Surirella, Campylodiscus* und *Chaetoceros* sind im Sommer quantitativ häufiger. Die kleinen Nitzschien hingegen haben zu dieser Zeit ihr Minimum. Andere Arten treten das ganze Jahr über in ziemlich gleichen Mengen auf.

Der Anteil der Diatomeen an der Gesamtbiomasse lag in den 60er und 70er Jahren um 70% und ging in der darauffolgenden Dekade auf 30—40% zurück als Folge der zunehmenden Bedeutung zunähst der Grünalgen und später der Blaualgen. In den letzten Jahren traten die Kieselalgen wieder vermehrt auf und ihr Anteil an der Gesmatbimasse stieg wieder auf 60%.

Die geringe saisonale Abfolge in der Biomasse des Phytoplanktons geht wohl auf die ständige Lichtlimitation des Wachstums infolge der hohen Trübung des Wassers im Neusiedlersee zurück. Zwischen der Biomasse der Diatomeen und dem Sestongehalt des Wassers besteht eine gute Beziehung ($r = 0.55$, $P < 0.1$). Zu Orthophosphat, Nitrat und Ammonium ließ sich hingegen keine Korrelation herstellen. Für die Änderungen der Artenzusammensetzung des Phytoplanktons in der 70er Jahren war jedoch die Veränderung der Nährstoffverhältnisse im See von entscheidener Bedeutung.

(Cím — Address: Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, Budapest, Pf. 222. H—1476, Hungary; *Institut für Limnologie, Abt. Mondsee, Österriechischen Akademie der Wissenschaften, Gaisberg 116, A—5310 Mondsee, Austria)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

SZERVETLEN SZÉNFORRÁSFORMÁK HATÁSA A SCENEDESMUS ACUTUS MEYEN (CHLOROCOCCALES) MONÓ TÖRZSÉNEK NÖVEKEDÉSÉRE ÉS SEJTSZERKEZETÉRE

FODORPATAKI LÁSZLÓ—NAGY-TÓTH FERENC—PÉTERFI LEONTIN

Az algákat a mikroorganizmusokra jellemző széleskörű alkalmazkodóképességük és gyors szaporodásuk teszi alkalmassá a különböző környezeti tényezők által előidézett élettani változások vizsgálatára. Így pl. a szervetlen szénforrás minősége és mennyisége, szoros összefüggésben környezeti hatásokkal, olyan alkalmazkodási mechanizmusokat vált ki, amelyek megváltoztatják a sejtnövekedés mértékét, az osztódások sebességét, a biomassza gyarapodását. Ezzel párhuzamosan alaki és szerkezetbeli módosulásokat is előidéz.

Ilymódon a szénforrás célszerű adagolása előnyösen befolyásolhatja az algapopuláció növekedését és fejlődését. Az algatenyészetek széndioxiddal való ellátását pedig, a fajok és a törzsek fotoszintetikus preferenciája szerint, helyettesíthetik az egyszerű szervetlen sók formájában biztosított hidrokarbonátok (BECKER és VENKATARAMAN 1978; ROUND 1973).

A szervetlen szénforrás három formájának (CO_2, HCO_3^-, CO_3^{2-}) aránya elsősorban a közeg pH-jától függ. Savas közegben gyakorlatilag nincs HCO_3^-, és emiatt az ilyen környezetben élő algák nem használják fel ezt a szénforrást. Bázikus közegben sok alga alkalmazkodni képes a hidrokarbonát asszimilációjához is, mely a koncentráció-gradiens irányában gyorsan diffundál a sejthártyákon át és felhasználódik a fotoszintézis folyamán (ENEBO 1969; MYERS 1960). Olyan tenyészetben, amelyben a kis algasűrűség miatt nem használódik el jelentős mennyiségű CO_2 és az uralkodó kation a Ca^{2+}, a pH állandó szinten tartása annak tulajdonítható, hogy a többlet-CO_2 a képződő $CaCO_3$ csapadék révén közömbösítődik (RAVEN et al. 1986; STEEMANN-NIELSEN 1960). Az algatenyészetek tápoldataiban azonban az uralkodó kationok a K^+ és a Na^+, így nem csapódik ki a karbonát, oldatban marad és a pH emelkedését okozza. A sok HCO_3^- jelentős mértékben növeli a HCO_3^-/CO_2 arányt, s a jelenlevő puffer rendszerek nem képesek megakadályozni a közeg ellúgosodását. A pH emelkedését emellett a nitrogén-forrásként jelenlevő NO_3^- fokozatos felhasználása is elősegítheti (BOROWITZKA és BOROWITZKA 1988; MENGEL 1972).

A szervetlen szénforrások felhasználása alapján az algák három csoportba oszthatók:

a) egyesek sokkal jobban használják fel a szabad CO_2-t, mint a HCO_3^--t, bár ez utóbbit is felvehetik korlátozott mennyiségben;

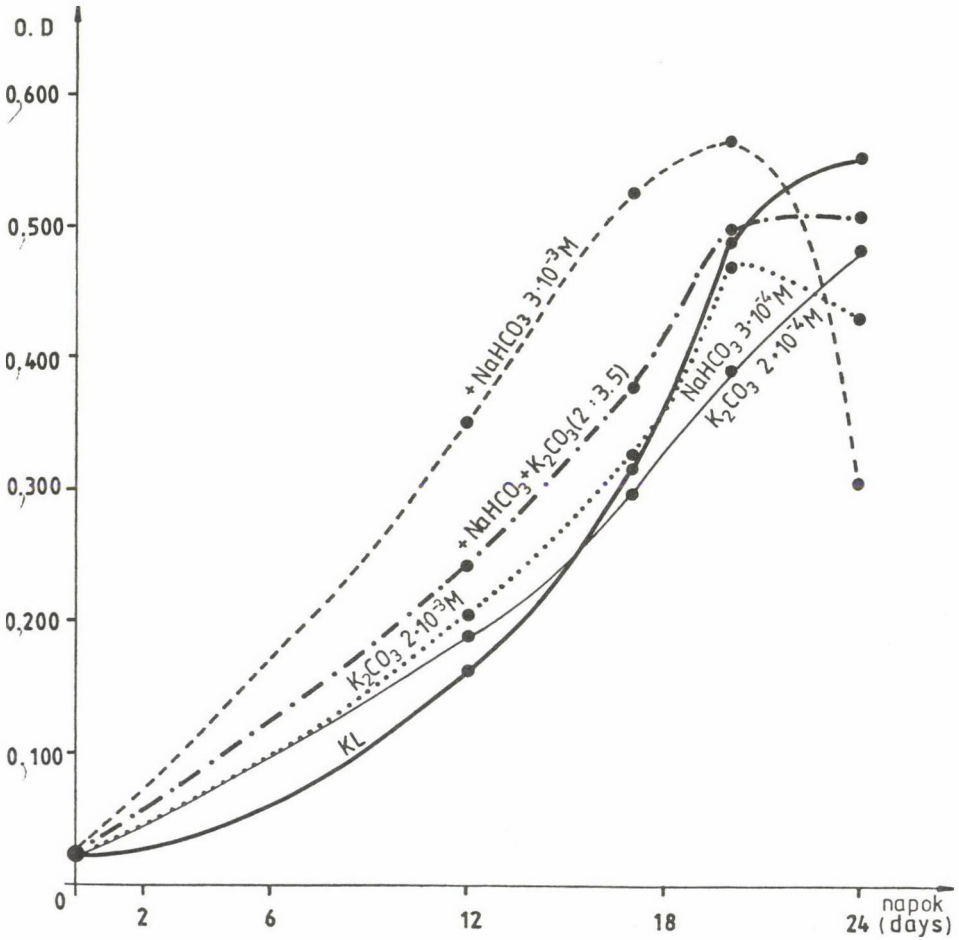
b) mások számára jobb szénforrást jelent a HCO_3^-, de nem képesek környezetük CO_2 tartalmának olyan mértékű csökkentésére, hogy a CO_3^{2-} túlsúlyban legyenek a HCO_3^- formához képest;

c) néhány bazofil alga intenzíven fotoszintetizál olyan pH értékeken is, amelyek nagyon alacsony HCO_3^- koncentrációra és magas CO_3^- értékre utalnak; ezek a fajok tehát a karbonátok felhasználására is képesek (FELFÖLDY 1960, 1962).

Megjegyzendő, hogy optimális szénforrás-koncentráció mellett egyes algák fotoszintetikus pH tartománya széles, míg másoké sokkal szűkebb (PÉTERFI és IONESCU 1978).

Anyag és módszer

A *Scenedesmus acutus* MEYEN zöldmoszat Monó törzsét 300 ml Kuhl-Lorenzen-féle szervetlen steril tápoldatot tartalmazó 500 ml-es Erlenmeyer-lombikokban statikusan tenyésztettük, 6000 lux fényerősségű megvilágításban („Daylight" 40 W-os fénycsövek, 13 órás fotoperiódusok), 20±2 °C-os hőmérsékleten. A kultúrák kezdeti sejtsűrűsége 600 sejt/μl volt, a tápoldatok kezdeti pH-ja 7-re volt beállítva. Minden kísérleti változatot 3 ismétlésben végeztünk. A tápoldatokhoz autoklávozás előtt $NaHCO_3$-t és K_2CO_3-t adagoltunk, külön-külön (a $NaHCO_3$-t 0,3 mM és 3 mM, a K_2CO_3-t pedig 0,2 mM és 2 mM koncentrációkban), és együttesen (65 mg $NaHCO_2$ + 185 mg K_2CO_3/liter, azaz 1:3,5 Na:K arányban). Ezek a mennyiségek nem változtatták meg jelentős mértékben a tápoldatok ozmotikus értékét.



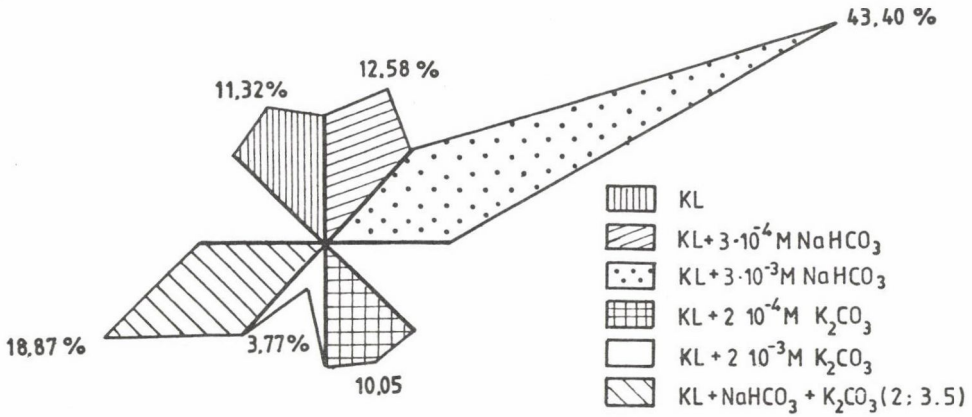
1. ábra. Az optikai sűrűség változása a *Scenedesmus acutus*, Monó törzsének a tenyészeteiben (KL = Kuhl-Lorenzen-tápoldat)

Fig. 1. Variation of the optical density (O. D.) in cultures of *Sc. acutus*, strain Monó. (KL = Kuhl-Lorenzen's nutrient solution)

A tenyésztés 24 napig tartott. A tenyészetek optikai sűrűségét fotométerrel (590 nm hullámhosszban), a sejtsűrűséget Bürker kamrával határoztuk meg. A kataláz mérésére az időegység alatt el nem bomlott H_2O_2-nek 0,05 N-os $KMnO_4$ oldattal való titrálásán alapuló módszert használtunk (DRĂGAN-BULARDA 1978). A szárazanyagot 100 ml szuszpenzióból mértük (105 °C-on). Az alaktani és szerkezeti változások kiértékelése fénymikroszkópos megfigyelések és elektronmikroszkópos felvételek alapján történt.

Eredmények és megtárgyalásuk

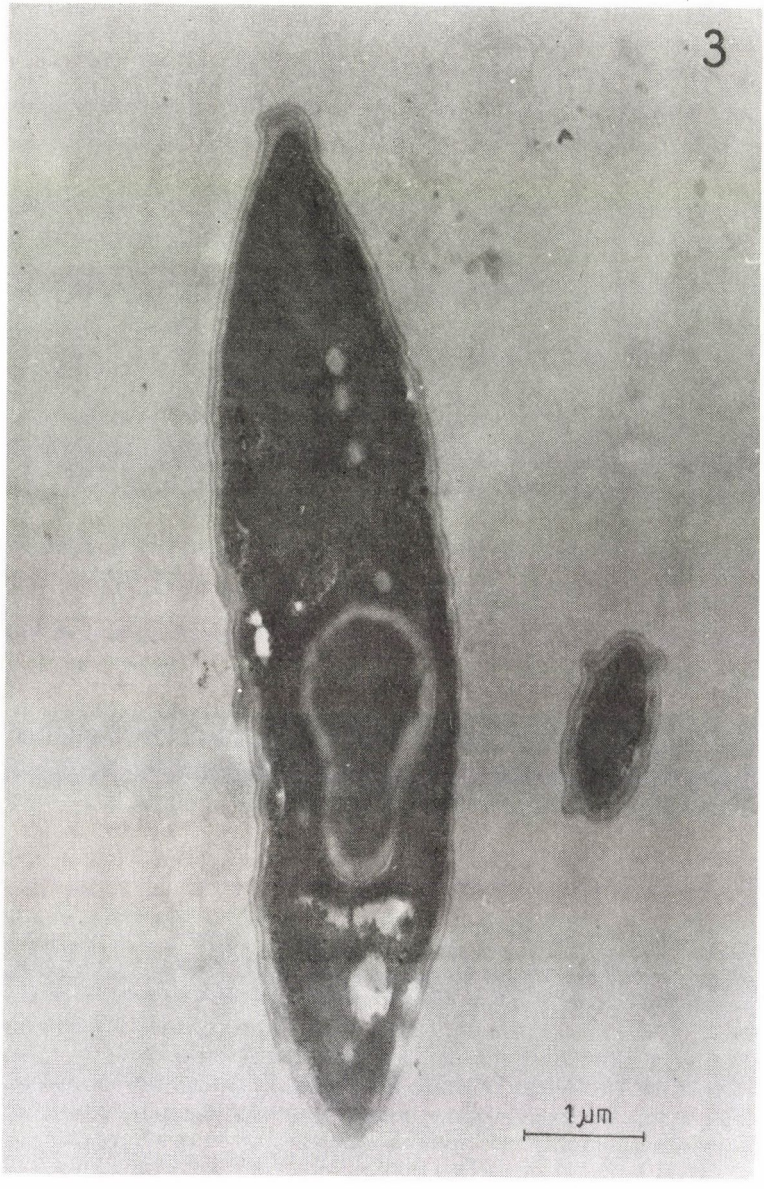
A tápoldathoz adott $NaHCO_3$ 0,3 mM-os koncentrációja kezdetben növelte, majd fokozatosan mérsékelte a tenyészet szaporodását és kissé meghosszabbította a populáció-gyarapodás exponenciális szakaszát (1. ábra). Ebben a koncentrációban a $NaHCO_3$ csak enyhén (legfeljebb egy egységgel) emelte a tápoldat pH-ját. Úgy tűnik, a moszat a tenyészidőszak első felében fokozatosan elfogyasztotta ezt a szénforrás-többletet anélkül, hogy a fejlődésre jelentősebb hatást gyakorolt volna. A fotoszintetizált biomassza mennyisége sem volt jelentősen több (2. ábra).



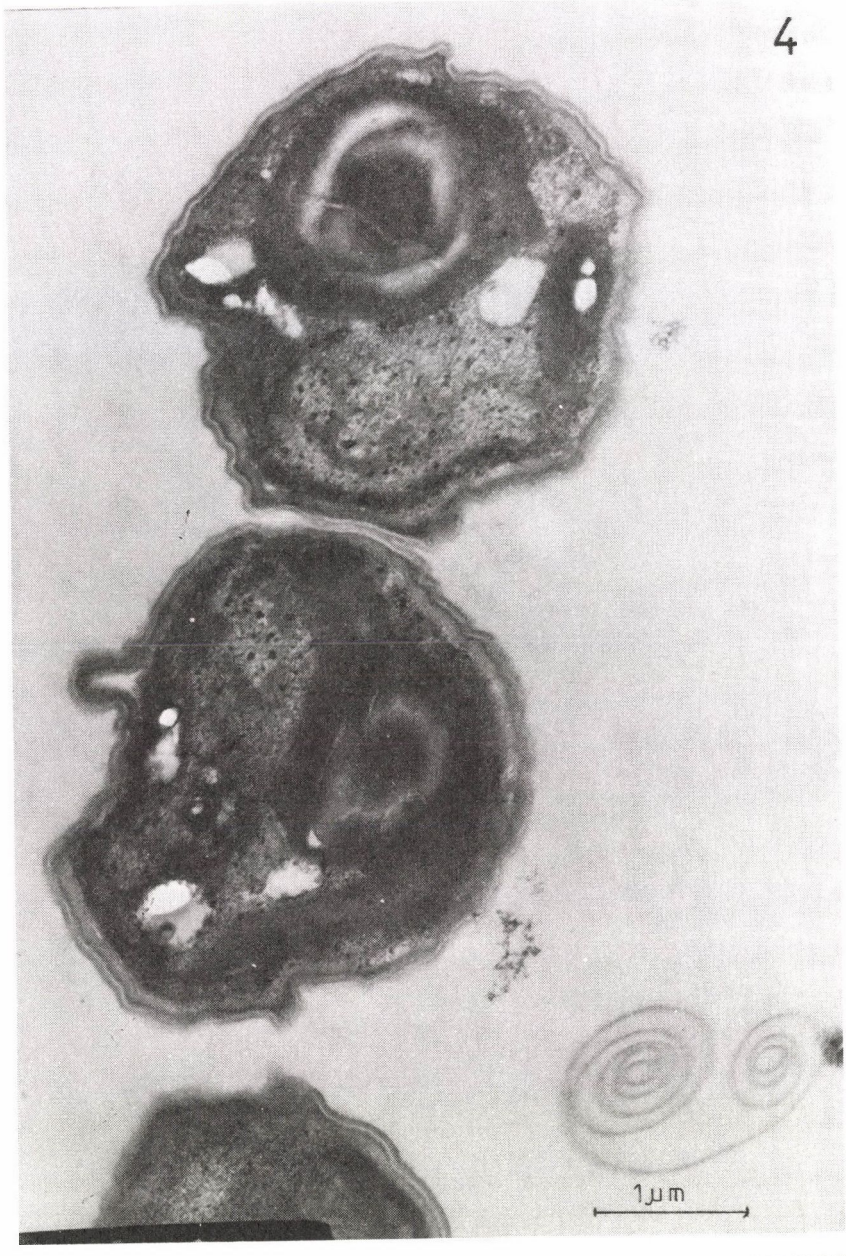
2. ábra. A képződött szárazanyag mennyiségi megoszlása a *Sc. acutus* tenyészetváltozataiban
Fig. 2. The proportion of dry weight production in culture variants of *Sc. acutus*

A $NaHCO_3$ 0,3 mM-os koncentrációja nem váltott ki jelentősebb morfológiai változásokat sem. Az algasejtek nem tértek el a normális orsóalakú, kúposan elhegyesedő formától (3. ábra) (PICKETT-HEAPS 1975; TRAINOR és SCHUBERT 1974), de gyakoribbak voltak a kétsejtes cönóbiumok (4. ábra). A színtest jól fejlett. A pirenoid nagy méretű, gömbölyded pirenoszómával és keskeny keményítőhüvellyel rendelkezett, melyet több egymás feletti tilakoidlemez vett körül anélkül azonban, hogy a pirenoszómával érintkezett volna (5. ábra). A kromatofóra a sejtek többségében kevés keményítőszemcsét tartalmazott. A citoplazmában néhány gömbölyded zárvány volt megfigyelhető, s ezeknek mérete meghaladta a keményítőszemcsékét. A sejtfal az átlagosnál kissé vékonyabb volt. A természetben sok volt a fiatal sejt még a kísérlet 24. napján is.

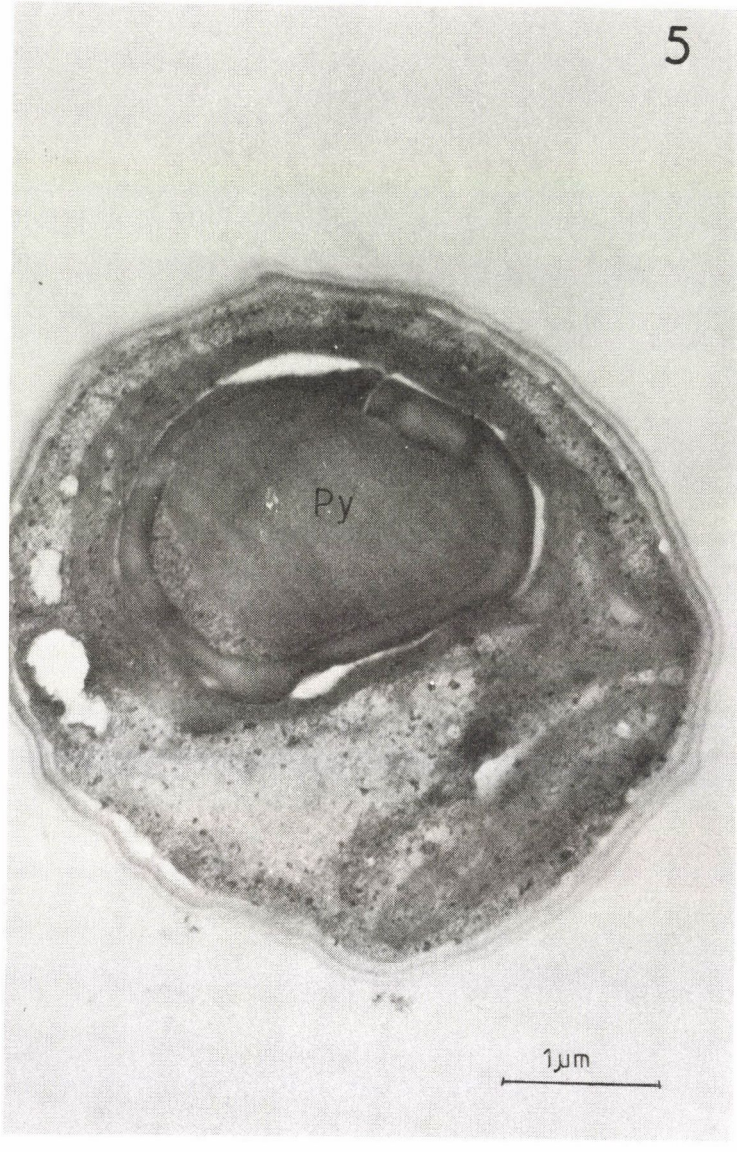
A 3mM mennyiségben adagolt $NaHCO_3$ jelentős mértékben serkentette a moszat szaporodását (1. ábra). Ezáltal siettette a tenyészet növekedésének exponenciális szakaszát, mely után szinte stacionárius fázis nélkül következett be az aránylag



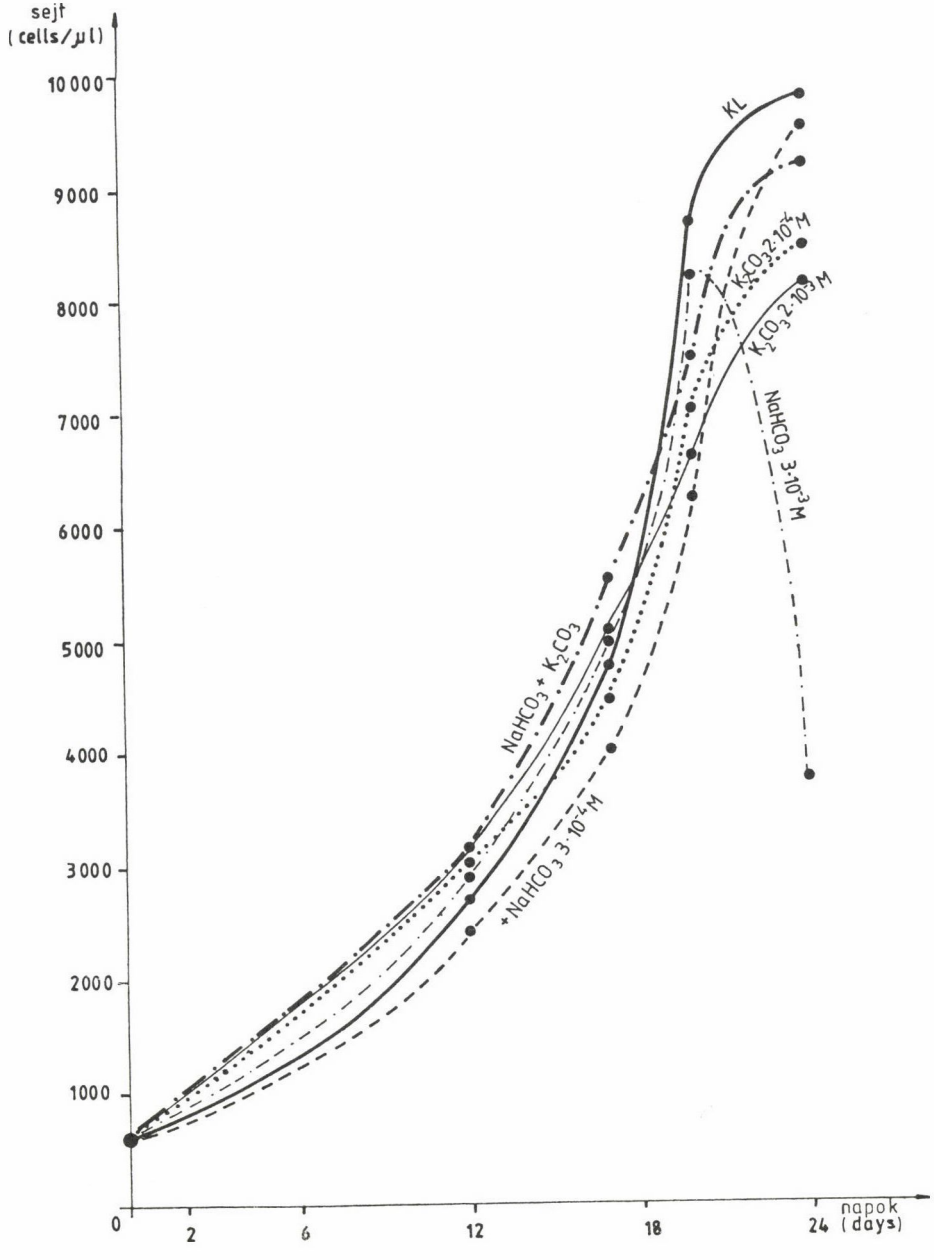
3. ábra. Sc. acutus sejt hosszmetszete (0,3 mM $NaHCO_3$-t tartalmazó KL-tápoldat)
Fig. 3. Longitudinal section of a cell grown in 0.3 mM $NaHCO_3$ containing KL-solution



4. ábra. Sc. acutus kétsejtes cönóbiumának keresztmetszete (KL + 0,3 mM $NaHCO_3$)
Fig. 4. Cross-section of a two-celled coenobium of *Sc. acutus* (KL + 0.3 mM $NaHCO_3$)



5. ábra. Sc. acutus sejt keresztmetszete a pirenoid szintjén (KL + 0,3 mM $NaHCO_3$)
Fig. 5. Cross-section at the level of the pyrenoid (Py) of a cell of *Sc. acutus* (KL + 0.3 mM $NaHCO_3$)



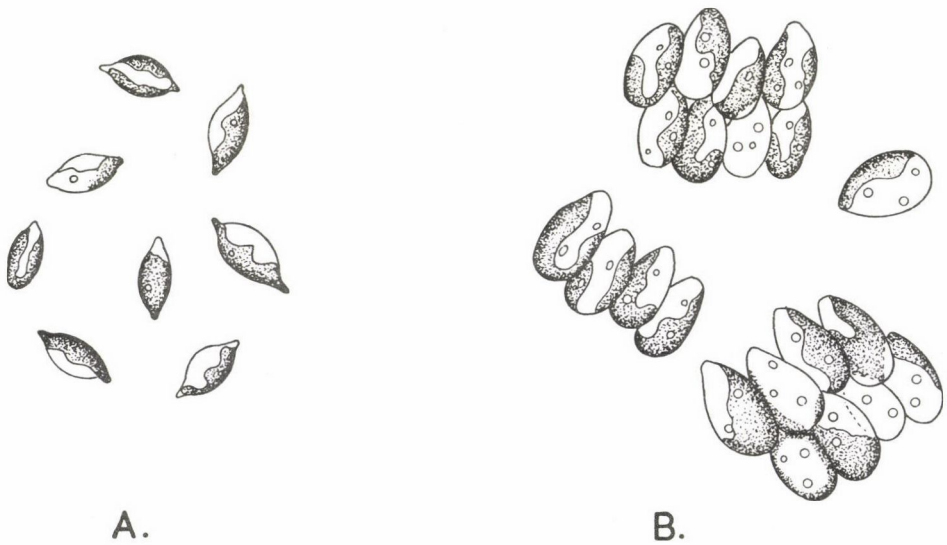
6. ábra. A sejtsűrűség növekedése a *Sc. acutus* tenyészeteiben
Fig. 6. Increase of the cell density in the cultures of *Sc. acutus*

gyors hanyatlási szakasz. Ilyen mennyiségben a $NaHCO_3$ a tápoldat pH-ját már kezdettől fogva 7-ről 10-re emelte, mely csak a tenyészidőszak vége felé, a sejtszámcsökkenéssel egyidőben csökkent 8,5-re. Ebben a bázikus közegben nem lehet jelen szabad CO_2, a szénforrás nagy része HCO_3^-, másik hányada pedig CO_3^{2-}. A tenyészet optikai sűrűségének növekedését nem követte megfelelő mértékben a sejtszámgyarapodás (6. ábra). Ez azt jelenti, hogy a $NaHCO_3$ 3 mM-os koncentrációja a sejtek méretgyarapodását, s a pigmenttartalom növelését idézte elő, nem pedig azok osztódását. A szárazanyag mennyisége csaknem négyszerese volt a kontroll változatának (2. ábra).

A 3 mM $NaHCO_3$-t tartalmazó tápoldatban kifejlődött tenyészetben jellegzetes sejtalakok jelentek meg. Feltűnően sok volt a négyes, de főleg a nyolcas, s ez utóbbiakban a konjugált cönóbium (7B. ábra). A sejtek térfogata jelentősen megnőtt; középső részük erősen kiszélesedett, végeik pedig legömbölyödtek. A színtest a szokottnál világosabb zöld. A pirenoidon kívül hozzá hasonló méretű és erős fénytörésű, más természetű 2-3 szemcse volt megfigyelhető fénymikroszkóp segítségével.

A populáció növekedési szakaszai szerint érdekes alaki és szerkezeti változások követték egymást.

Az exponenciális szakaszban nagyon sok volt az élénken osztódó anyasejt, melyekből négy, vagy akár több autospóra is származhatott (8. ábra). Az anyasejtekből éppen kiszabadult leánysejtek színteste is már tartalmazott néhány keményítőszemcsét. A színtest körül több jól fejlett mitokondrium volt megfigyelhető. A riboszómákban gazdag citoplazmában a terjedelmes sejtmag mellett néhány nagyobb, gömbölyded testecske volt gyakori. A sejthártya alatt több apró vakuólum sorakozott. A sejtfal vastag, amorf rétege széles, felülete hullámos.



7. ábra. Sc. acutus alakváltozása a szénforrás és a pH szerint: A — 2 mM K_2CO_3-t tartalmazó 7,5-ös pH-jú KL; B — 3 mM $NaHCO_3$-t tartalmazó 10-es pH-jú KL

Fig. 7. Aspects of the cultures grown in 2 mM K_2CO_3 containing KL (pH 7.5) (A), and in 3 mM $NaHCO_3$ containing KL (pH 10) (B)

8. ábra. Elkülönült autospórák anyasejtben 3 mM $NaHCO_3$-t tartalmazó KL-tápoldatban
Fig. 8. Autospores inside mother cell from a culture grown in KL + 3 mM $NaHCO_3$

9. ábra. Autospórák 3 mM $NaHCO_3$-t tartalmazó KL-tenyészet exponenciális szakaszának a végéről. (N = sejtmag, C = kloroplaszt, CW = sejtfal).

Fig. 9. Autospores from a culture grown in KL + 3 mM $NaHCO_3$ being in log-phase (N = nucleus, C = chloroplast, CW = cell wall)

Az exponenciális növekedési szakasz végén gyakoriak voltak a kettőnként, vagy hármanként összekapcsolódott, fel nem szakadt anyasejtfallal körülvett és egyenlőtlen méretű autospórák csoportjai (9. ábra). A színtest kevésbé fejlett, de néhány nagyobb méretű keményítőszemcsét tartalmazott. A pirenoszómákat vastag keményítőrögök vették körül. A citoplazmában 2-3 szemcsézett szerkezetű, elektronsűrű testecske és néhány szélsőségesebb helyzetű, kisebb-nagyobb, csepp alakú, világosabb zárvány volt feltűnő.

A stacionárius szakaszba jutott tenyészet sejtjeiben, az ektoplazmában, mind az endoplazmában, nagy számú, fehéres-opálos, ovális zárvány volt megfigyelhető (10. ábra). A keskeny színtestnek kevés tilakoidja és csak néhány lencse alakú keményítőszemcséje volt. A pirenoidnak nagy pirenoszómája volt, körülötte pedig egy vékony keményítőhüvely.

A tenyészidőszak vége felé, a hanyatlási szakaszban, az autolízis és szétesés különböző stádiumaiban levő sejtek láthatók, melyekben nagy vakuólumok jelennek meg (11. ábra). Felszakadoznak a kromatofóra tilakoidjai, a sejtfal belső felülete kifejezetten szemcsés megjelenést ölt. Végül a protoplazma eltűnik és nem maradnak meg csak a sejtfallal körülzárt, változatos méretű és alakú keményítőszemcsék (12. ábra). Még ebben a stáciumban is gyakoriak a négyenként vagy kettőnként összetapadt sejtek. Belső szerkezetük azonban jelzi, hogy nem élők, nem életképesek (TRAINOR és SCHUBERT 1974; TRAINOR et al. 1976).

A K_2CO_3 hatása 0,2 mM-os koncentrációban emlékeztet a 0,3 mM-os $NaHCO_3$ hatásaira. A kultúrák produktivitása is hasonló (1—2. ábra).

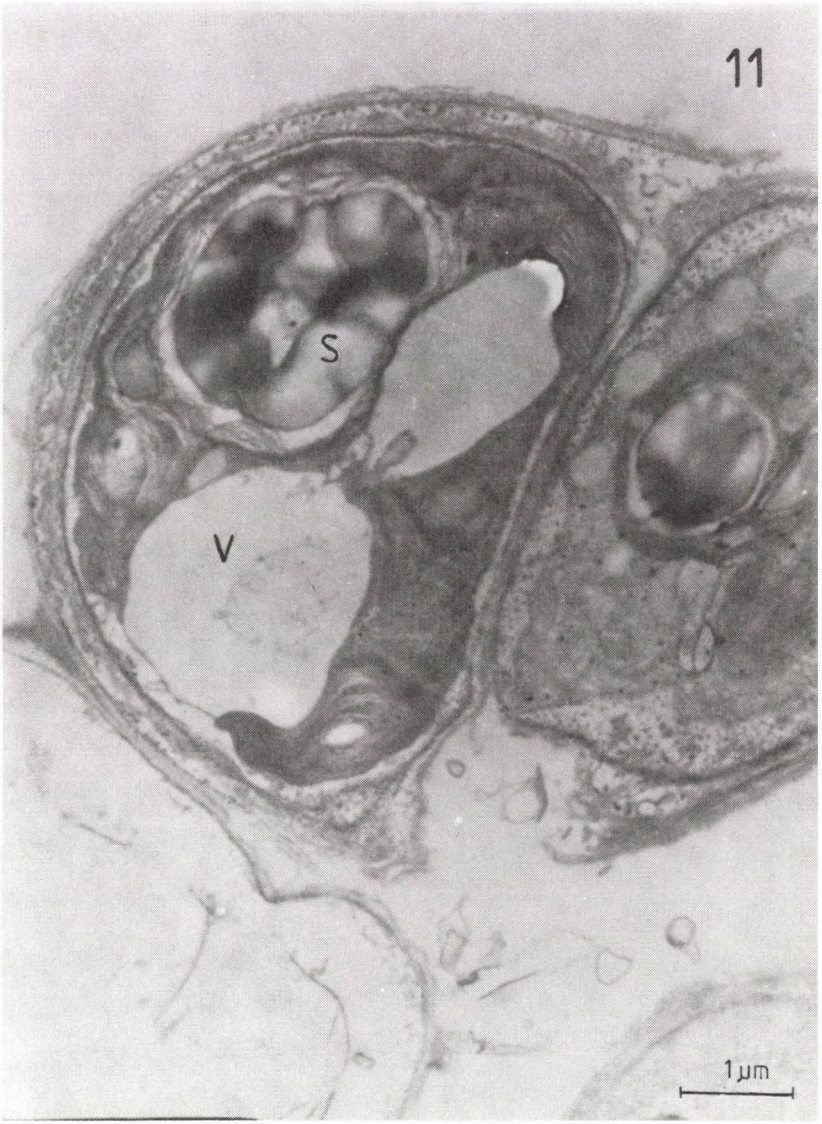
A K_2CO_3 2 mM-os mennyiségben adagolva a tápoldathoz kezdetben kedvezően hatott az osztódásra. Később azonban siettette a sejtsűrűség hanyatlását, s végül stacionárius fázis nélkül csökkenő élősejtszámmal fejeződött be. A K_2CO_3-nak ez a mennyisége nem befolyásolta észlelhető módon a tápoldat pH-ját, amely mindvégig 7-es körül maradt. A K_2CO_3-os tápoldatokban a cönóbiumok szinte teljesen hiányoztak; a magános, orsóalakú, elkeskenyedő végű sejtek alakja nem különbözött a kontroll tenyészetben keletkezett sejtekétől (7. ábra).

A $NaHCO_3$ és K_2CO_3 együttes adagolása (65 mg/l, ill. 185 mg/l) kedvezőbben hatott a sejtsűrűségre, mint a K_2CO_3 2 mM-os, vagy a $NaHCO_3$ 0,3 mM-os mennyiségben, de nem érte el a $NaHCO_3$ 3 mM-os koncentráció által a sejtnövekedésre kifejtett kedvező hatást (1., 6. ábra). A kontrollhoz képest a stacionárius fázis hamarabb és alacsonyabb sejtsűrűség mellett áll be. A tápoldat pH-ja kezdetben kissé emelkedett (8-as körüli értékekre), a tenyésztés vége felé a semleges értékre esett ismét vissza. A szárazanyag mennyisége 60%-kal több volt, mint a kontroll kultúráké. A populációra jellemző volt a monodezmoid alakok dominációja. Emellett feltűnő volt a magános sejtek aszimmetriája: az egyik pólus kifejezetten gömbölyű és szélesebb, az ellenkező pedig keskenyebb. A színtestben jól látható, nagyobb méretű pirenoid volt figyelemkeltő.

A tenyésztési feltételeknek az algasejtek anyagcsere folyamataira gyakorolt kedvező vagy kedvezőtlen hatását a katalázaktivitás mérése által próbáltuk megközelíteni. Intenzív oxidatív anyagcsere folyamatok, elsősorban fotorespiráció esetén a kataláz aktivitása nagyobb, míg az anabólikus reakcióutak dominálása idején mérsékeltebb. A 3 mM $NaHCO_3$-al dúsított tápoldatban az algatenyészet egységnyi sejttömegre vonatkoztatott katalázaktivitása a tenyésztés 20. napján is kétszer kisebb volt, mint a kontrollé (13. ábra). Ez kedvező metabólikus körülményekre utalt, annak ellenére, hogy a populáció már a számbeli növekedés hanyatló szakaszának a kezdetén volt. A 0,3 mM-os $NaHCO_3$-os, és a $NaHCO_3 + K_2CO_3$-os tápoldatokban az enzim működése már sokkal intenzívebb volt, míg a 0,2 mM K_2CO_3-os és főleg a 2 mM K_2CO_3-os kísérleti változatok sejtjeiben igen magas értékeket ért el (13. ábra).

10. ábra. Citoplazmában látható elektron-ritka ovális zárványok (nyíl) stacionárius fázisban levő kultúra sejtjeiben.

Fig. 10. Electron-rare oval inclusions (arrows) in cytoplasm in the cells from a culture being in the stationary-phase

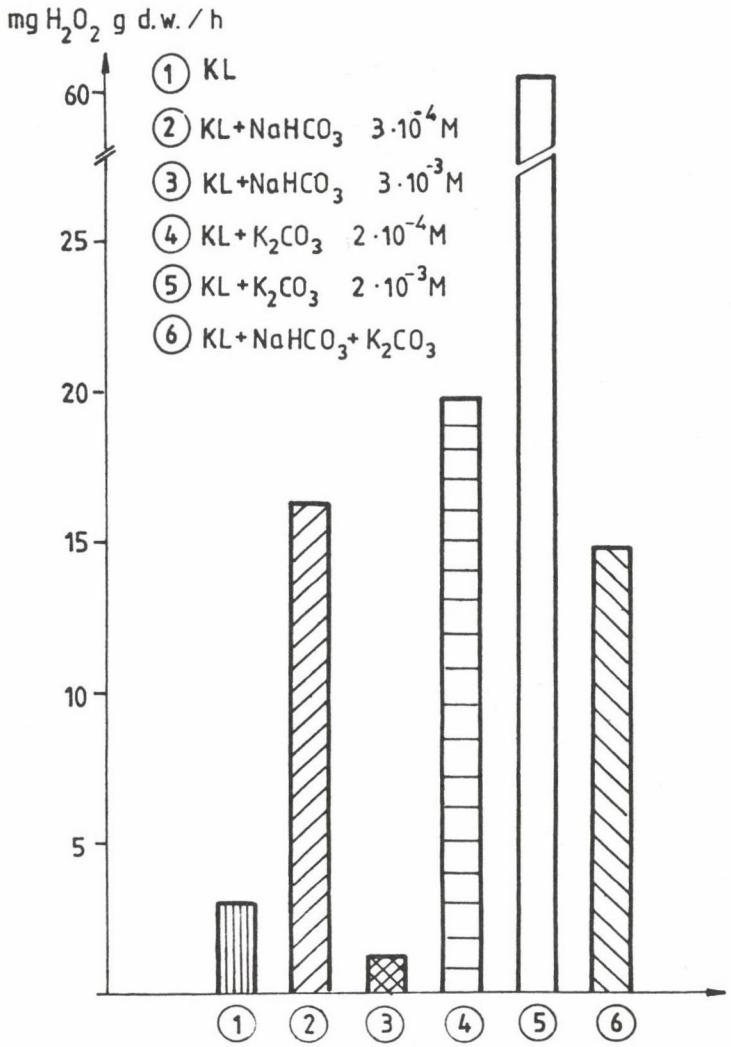


11. ábra. Autolízis szakaszában levő, vakuolizálódó sejt keresztmetszete hanyatló fázisban levő, 3 mM $NaHCO_3$-t tartalmazó KL-kultúrában (S = a pirenoid keményítő burka, V = vakuólum)

Fig. 11. Cross-section through an autolysing cell from a culture grown in KL + 3 mM $NaHCO_3$; declining phase of the culture (S = starch sheath of the pyrenoid, V = vacuole)

12. ábra. Autolizálódott sejt hanyatló fázisban levő, 3 mM $NaHCO_3$-t tartalmazó KL-kultúrában (S = keményítő, CW = sejtfal)

Fig. 12. Autolysed cell from a culture being in declining phase, grown in 3 mM $NaHCO_3$ containing KL (S = starch, CW = cell wall)



13. ábra. A kataláz aktivitás változása különböző tápoldatban növekedett *Sc. acutus* tenyészet sejtjeiben

Fig. 13. Changes in catalase activity of the cells of *Sc. acutus* grown in different nutrient solution

Összefoglalás

A Kuhl-Lorenzen-féle tápoldathoz 3 mM koncentrációban hozzáadott $NaHCO_3$ jelentékenyen fokozta a *Scenedesmus acutus* MEYEN Monó szaporodását, a sejtek méretbeli növekedését, a 4 és 8 sejtes cönóbiumok kialakulását, bizonyos zárványok létrejöttét és felhalmozódását a citoplazmában, s végül a hanyatlási szakasz hirtelen bekövetkezését idézte elő. A szaporodás és növekedés serkentése azt jelezheti, hogy az algasejtek előnyösebben használták fel a HCO_3^- formájában jelenlevő szénforrást (bizonyára a CO_3^{2-} formát is). A tápoldat pH-ját a 3 mM-os $NaHCO_3$ 10-es értékre emelte.

A 0,3 mM $NaHCO_3$ a tenyészidőszak első napjaiban serkentette a sejtgyarapodást. A 3 mM $NaHCO_3$ csökkentette, a 2 mM K_2CO_3 pedig jelentősen növelte az algasejtek kataláz aktivitását.

A $NaHCO_3$ és a K_2CO_3 tápoldatban való jelenléte jobban befolyásolta a sejtek térfogatának növekedését és a fotoszintetikus pigmentek mennyiségét, mint a sejtsűrűség emelkedését.

A *Scenedesmus acutus* MEYEN Monó zöldalga bár enyhén savas (pH 6,5) forrásvizes élőhelyről származik, alkalmazkodni képes bázikus viszonyok közötti jelentős mennyiségű HCO_3^- felhasználására. Ez az alkalmazkodás jellemző cönobiális és sejtszerkezetbeli változásokban is tükröződik.

IRODALOM — LITERATURE

BECKER, E. W.—VENKATARAMAN, L. V. 1978: Algae for Feed and Food. A Manual on the Cultivation and Processing of Algae as a Source of Single Cell Protein. — Central Food Technol. Res. Inst., Mysore (India), 3—35.

BOROWITZKA, M. A.—BOROWITZKA, L. I. 1988: Micro-algal Biotechnology. — Cambridge Univ. Press, Cambridge, 67—89.

DRĂGAN-BULARDA, M. 1978: Lucrări Practice de Microbiologia Generală — Univ. "Babeş-Bolyai", Cluj-Napoca, Fac. Biol., 91—92.

ENEBO, L. 1969: Growth of algae for protein: state of art. — Chem. Eng. Progress Symp. Ser., 65 (93):80—86.

FELFÖLDY, L. J. M. 1960: Experiments on the carbonate assimilation of some unicellular algae by Ruttner's conductimetric method. — Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 11 (1):67—75.

FELFÖLDY, L. J. M. 1962: On the role of pH and inorganic carbon sources in photosynthesis in unicellular algae. — Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 13 (2):207—214.

MENGEL, K. 1972: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. — VEB G. Fischer Verlag, Jena, 105—145.

MYERS, J. 1960: Culture of unicellular algae. — In: Encyclopedia of Plant Physiology (ed. RUHLAND, W.), 5/1, 211—232. Springer Verlag, Heidelberg.

PÉTERFI, S.—IONESCU, A. (sub red.) 1978: Tratat de Algologie. — Ed. Acad. RSR, Bucureşti, I:99—104, 155—212, 235—243.

PICKETT-HEAPS, J. D. 1975: Green Algae Structure, Reproduction and Evolution in Selected Genera. — Sinauer Associates, Inc. Publ., Sunderland (Mass.), 98—123.

RAVEN, P. H.—EVERT, R. F.—EICHHORN, S. E. 1986: Biology of Plants. — Worth Publ., New York, 91—126.

ROUND, E. F. 1973: The Biology of the Algae. — Arnold Publ., London, 147—160, 231—248.

STEEMANN-NIELSEN, E. 1960: Uptake of CO_2 by the Plants. — In: RUHLAND's op. cit., 70—80.

TRAINOR, F. R.—SCHUBERT, L. E. 1974: Scenedesmus morphogenesis. — J. Phycol. 10:28—30.

TRAINOR, F. R.—CAIN, J. R.—SCHUBERT, L. E. 1976: Morphology and nutrition of the colonial green alga Scenedesmus: 80 years later. — Bot. Rev. 42 (1):6—25.

EFFECTS OF INORGANIC CARBON SOURCES ON THE GROWTH AND CELL STRUCTURE OF THE GREEN ALGA SCENEDESMUS ACUTUS STRAIN MONÓ

L. Fodorpataki*—F. Nagy-Tóth—L. Péterfi

The green microalga *Scenedesmus acutus* MEYEN strain Monó was cultivated under static conditions in Kuhl-Lorenzen's inorganic nutrient solution supplemented with $NaHCO_3$ (O,3 and 3 mM) and K_2CO_3 (O,2 and 2 mM) in order to establish its ability to assimilate HCO_3^- and CO_3^{2-}. Though, this alga originates from a slightly acid (pH 6,5) spring pool, it can tolerate alkaline conditions. During adaptation morphological, structural and physiological modifications occur, which result finally in changes of biomass production.

The metabolism of this strain was stimulated by 3 mM $NaHCO_3$, increasing spectacularly the amplitude of the exponential growth phase but shortened its duration. The increment of the optical density of the culture was more pronounced than that of the cell number, since the growth in cell volume was more enhanced than that of the autospore production. Addition of $NaHCO_3$ in an amount of 3 mM to the nutrient solution increased pH from 7 to 10. Under these highly alcaline conditions the cells increased in volume and became very broad, with rounded ends and short poles. They were always associated in coenobia of 4 and more frequently of 8 cells. The chloroplasts had a reduced number of internal lamellae and a few lenticular starch grains. The pyrenoids were endowed with large matrix and with a rather thin starch sheath often fragmented into 2 or 3 pieces. The cytoplasm presented more and larger ergastic iclusions as usually. As the cells get older, larger and larger vacuoles could be seen in them. Finally, the protoplasm disappeared; remaining only the thick cell wall surrounded by some polymorphous starch granules.

Scenedesmus acutus MEYEN strain Monó can adapt itself to assimilate efficiently HCO_3^- as the main carbon source, and the adaptation is accompanied by evident morpho-structural modifications.

(Cím — Address: Babeş(Bolyai) Tudományegyetem, Növénytani és *Növényélettani Tanszék, Kolozsvár, Románia)

Bot. Közlem., 78. kötet, Supplementum 1991.

AZ ALANY MODIFIKATÍV HATÁSA PRUNOIDEAE VIRÁGOKBAN

SURÁNYI DEZSŐ

Az alanyfajta jelentőségét — annak szaporíthatósága, a nemessel való együttélése alapján — sok évszázados tapasztalatok elemzése szerint eléggé egysíkúan látják. Az ókortól kezdődően (rómaiak) általában megelégednek a virágzási időpont, a termékenyülés alakulása és a terméshozamra gyakorolt hatása szerinti információkkal. Néhány kivételes gyümölcsfaj azért akad, mint az alma, a körte, a Citrus-félék, melyeknél az alanyhatás biokémiai összetevőit is régóta vizsgálják. Az alanyhatás ugyanis statikus (anyagtranszport: mennyiségi változások nélkül) és dinamikus (anyagcsere: mennyiségi- és minőségi változások) fiziológiai folyamatok következtében megjelenő jelenségek összessége (vö. KOBEL 1954).

A 60-as évek végétől kezdődően számos alany-nemes kombináció virágait, virágszerkezetét vizsgáltuk, s mivel a szaporító szervek változásai határozott törvényszerűséget követtek, szükségesnek találtuk az eredmények összegezését. Eddig a virágszerkezet és az alanyhatás kapcsolatára ugyanis igen kevés figyelmet fordítottak a kutatók, talán a szilva az egyedüli kivételes gyümölcsfaj (GRZYB és ZAGAJA 1975).

Anyag és módszer

14—15 éves 'Champion' és 'Shipley' őszibarack 'C. 431' édesmandula, 'C. 1106' őszibarack, 'C. 410' barackmandula és 'C. 430' keserűmandula alanyon álló fáinak 120-120 db virágát gyűjtöttük be mindkét évben, akárcsak a 14—15 éves 'C. 55 Óriás kajszi' és 'C. 242 Kécskei rózsa' alanyhatás kísérletben öt alany-nemes kombinációban (ebben az esetben 'C. 430' keserűmandula, 'C. 198' tengeribarack, 'C. 431' édesmandula, 'C. 162' myrobalán és 'C. 410' barackmandula voltak az alanyok).

5—9 éves 'C. 235 Magyar' kajszi, 'Ceglédi' bíborkajszi és 'Ceglédi óriás' fajtákat pedig 'C. 2630' őszibarack, 'C. 410' barackmandula, 'Burdett Angelina' szilva (a 'Ceglédi óriás'-nál hiányzott), 'C. 359' myrobalán és 'C. 809' tengeribarack alanykombinációk esetében vizsgáltuk, évenként és kezelésenként 50-50 db virág alapján.

Továbbiakban 'C. 970 Besztercei' szilva alanyhatás kísérletből tíz myrobalán populáción nevelt fák virágait vizsgáltuk 1977—1981 között. A fák 12—17 évesek voltak, a kombinációkat 100-100 db virág képviselte. Egy másik kísérletben pedig 'Stanley', 'Bluefre', 'Tuleu gras' és 'Tuleu timpuriu' viselkedését értékeltük 'C. 1273' és 'C. 1500' myrobalán, 'Myrobalán B' és 'Marianna' szilva alanyokon. A 4—8 éves fáknak évente 90-90 db virágát dolgoztuk fel 1986—1990 között.

Viszont 1968—1971 között 18—21 éves 'Korponai', 'Germersdorfi óriás', 'Münchebergi korai' és 'Sukorói' cseresznye fajta sarjmeggy, vadcseresznye és vadmeggy alanyon álló fáinak virágait vizsgáltuk. A meggy alanyhatásban a kiválasztott fák 4—8 évesek voltak, öt fajta három, ill. két alanyfajtán álltak ('Újfehértói fürtös', 'C. 215' cigánymeggy alanyon nem volt). Évente és kezelésenként a virágminta 30—30 db-ból állt.

Mivel eredetileg a felvételezések egymástól függetlenül történtek, a lényegesen szélesebbkörű vizsgálatok köréből csak a termékenyülést és termőképességet is jelentékenyen befolyásoló termőhossz, porzószám, relatív porzószám és apisztilia adatokat mutatjuk be. Az évenkénti összehasonlításban variancia-analízist alkalmaztuk, majd az eredmények relatív értékeit (%) ugyancsak értékeltük. Alanyonként és fajtánként is összegezhetők az eredmények, s a könnyebb áttekintés érdekében betükkel utaltunk a szignifikáns hatásokra.

A 86 csonthéjas fajta s alany kombinációja esetén mintegy 24 ezer virágot vizsgáltunk meg, a százalékos termőhossz, porzószám, relatív porzószám és apisztilla változások megfelelő biztonsággal alkalmasak az alanyhatás bizonyítására a virágokban.

Eredmények és megvitatásuk

Öntermékenyülő 'Champion' és részben öntermékeny 'Shipley' őszibarack fajták virágaiban a sziromlevél és a termőhosszúság, továbbá a relatív porzószám a 'C. 430' keserűmandula alanyon eltért a 'C. 431' édesmandula, a 'C. 1106' őszibarack és a 'C. 410' barackmandula alanyokhoz képest, de a nőiesítő hatás a keserű-és a barackmandula esetében figyelhető meg. Ez viszont az öntermékenyülő fajtánál ('Champion') nem a legkedvezőbb hatás. Megfigyeléseink szerint a szabadtermékenyülés keserűmandula alanyú fákon volt a legnagyobb, a 'C. 1106' őszibarack növelte a hiányos virágok kialakulásának esélyeit (1. táblázat) (SURÁNYI 1974).

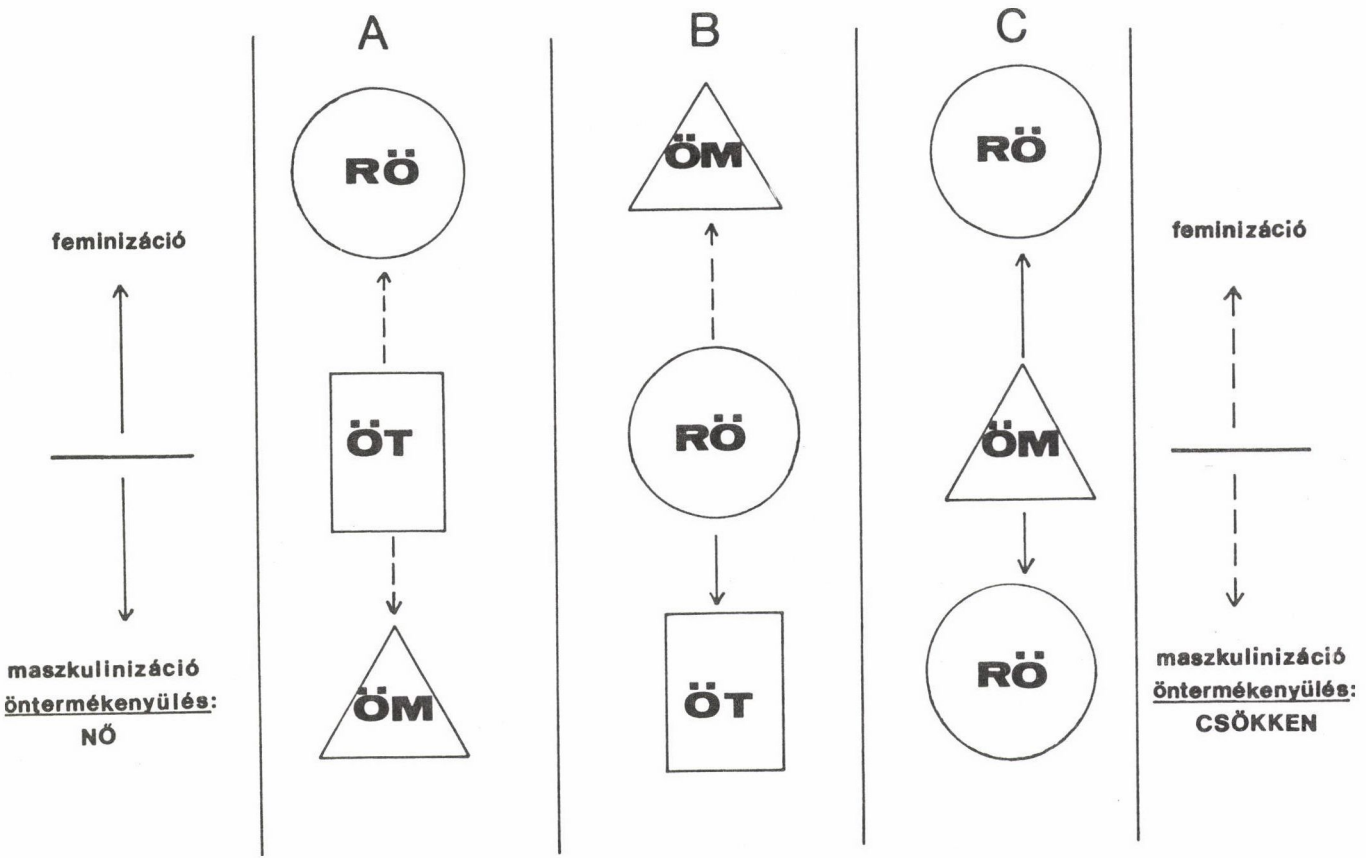
Trendjében a változóan öntermékenyülő 'C. 55 Óriás' kajszi és a 'C. 242 Kécskei rózsa' (kismértékben öntermékenyülő) virágok szex-változásai hasonlóak, mint az őszibarackfajtáknál ugyancsak használatos alanyok esetében. A 'C. 410' barackmandula termőtájat erősítő szerepe, továbbá a 'C. 198' tengeribarack maszkulinizációt segítő hatása bizonyítható volt. Mint az összegező vizsgálataink további részében is, a relatív porzószámban és apisztiliában mutatkozik a legnagyobb változás mind az alanyhatás, mind a fajták következtében (2. táblázat) (SURÁNYI 1974).

1977—1981 között három másik kajszibarack fajtát négy vagy öt-féle alanyon vizsgáltunk (SURÁNYI 1989b). A 'C. 410' barackmandula a 'C. 235 Magyar' kajszi és 'Ceglédi óriás', a 'C. 359' myrobalán pedig a 'Ceglédi' bíborkajszi számára szignifikánsan nagyobb termőt indukált a többihez képest. Ugyanakkor pedig a 'C. 2630' őszibarack 'C. 235 Magyar' kajszi és 'Ceglédi óriás,' viszont a 'Burdett Angelina' szilva a 'Ceglédi' bíborkajszinál idézett elő maszkulinizációt. Teljes termőkorban, mint a 2. táblázat is mutatja, esetleg a trendek mások is lehetnek (3. táblázat).

A 'C. 970 Besztercei' szilva részben öntermékeny (TÓTH és SURÁNYI 1980), így az alanyhasználatnak a termékenyülési viszonyokra gyakorolt hatása sarkalatos kérdés. A 'C. 683' és 'C. 821' myrobalán magoncokra szemzett 'Besztercei' szilvafák feltűnően kedvező szaporító szervi kapcsolatot mutattak. A 4. táblázat (SURÁNYI 1989a) korábban közölt eredményeit ismét értelmezve azonban kiderült, hogy döntő jelentősége a pollen életképességének volt, amit viszont ilyen mértékben csak az eltérő sharka-fertőzöttséggel tudunk magyarázni (TÓTH et al. 1988).

A négy alanyon levő négy nemes szilvafajta sem egyféleképpen reagált az induktív hatásokra. A 'Bluefre C. 1273' myrobalánon, viszont a többi fajta 'Marianna' szilvára szemezve adott legtermékenyebb virágokat (5. táblázat) (vö. SURÁNYI 1991). Lényegében a különbségek olyan mértékűek, mintha fajtahatások lennének. Az alanyok különösen erős hatást idéztek elő a sziromlevelek méretében, s a porzószám tekintetében is szembetűnőek a változások. Apisztilia viszont a 'C. 1500' myrobalán hatására elég gyakori a négy szilvafajtánál.

Négy cseresznyefajta 4 éves vizsgálatban ugyancsak igazolta az alanyhatást a virágokban. A sarjmeggy a termőtájat, a vadmeggy pedig konzekvensen a porzótájat erősítette, így attól függően, hogy a kérdéses fajta kis vagy nagy termőjű volt-e, a várható hatás kedvező voltát csak konkrét esetben az egyes cseresznyefajtáknál lehet megítélni (6. táblázat) (SURÁNYI 1990). Az értékek ingadozását minden vizsgálat esetében intervallumként jelöltük (%), utalva arra, hogy milyen mértékű lehet egyáltalán az alanyhatás.



1. ábra. Szaporítószerv változási sémák az alanyhatás kísérletekben (1968—1990)

Alanyonként a számmal jelzett alanyfajták nem tértek el a meggyfajták esetében sem. Nyilvánvalóan, hogy a labilis termő- és porzótáj kapcsolat a 'Meteor korai' esetében egészen más következményekkel járhat, mint a 'C. 101 Pándy' meggy esetében, vagy éppen az igen jól öntermékenyülő 'Újfehértói fürtös'-nél. Mind az alanyok, mind a nemes meggyek esetében az apisztilia erősen szignifikáns tényező (7. táblázat) (SURÁNYI 1985).

Összegezve tehát az eredményeket, megállapítható, hogy az egyes alanyfajták következtében 4,7—8,7%-os változások álltak elő a nemesfajták virágainak szaporító szerveiben. A hiányos virágok gyakorisága nemcsak nagyon érzékeny tényező, hanem az életkori eltérések sajátja is (ontogenetikai hatás). A bemutatott öntermékenyülő (ÖT), részben öntermékeny (RÖ) és önmeddő (ÖM) csonthéjas fajták termékenyülése különbözőképpen változhat attól függően, hogy egyes alanyfajták melyik szaporító szervre hatnak elsősorban. Az alábbi sémák a leggyakoribb szexreverziós és termékenyülési változások összekapcsoltságát bizonyítják (1. ábra) (SURÁNYI 1980).

IRODALOM — LITERATURE

GRZYB Z. S.—ZAGAJA, S. W. 1975: The influence of various rootstocks on the morphological changes in Italian Prune flowers. — Acta Hort. Hague 48:7—11.

KOBEL, F. 1954: Lehrbuch des Obstbaues auf physiologischer Grundlage. — Springer Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg.

SURÁNYI D. 1974: A Prunus-ok virágszerveződésének befolyásolása alanyokkal. — Bot. Közlem. 61:117—120.

SURÁNYI D. 1980: Masculin és feminin szexualitás egyensúlya a csonthéjasok virágában. — In: Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése (szerk. NYÉKI J.), Mezőgazdasági Kiadó, Bp.

SURÁNYI D. 1985: Change of sex expression of sour cherry varieties by rootstocks. — Acta Agron. Hung. 34:233—242.

SURÁNYI D. 1989a: The rootstock as a modifying factor in the flower organization of the C. 970 Besztercei plum. — Acta Agron. Hung. 38:255—263.

SURÁNYI D. 1989b: Az alany mint virágszerveződést befolyásoló tényező kajszibarackfajtákon. — Kertgazdaság 21:38—45.

SURÁNYI D. 1990: Genetikai- és alanyhatás cseresznyefajták virágaiban. — Kertgazdaság 22:41—48.

SURÁNYI D. 1991: A fajta, az alany és a környezet jelentősége a szilvatermesztés fejlesztésében. — Doktori értekezés, (kézirat) Bp.

TÓTH E.—SURÁNYI D. 1980: Szilva. — Mezőgazdasági Kiadó, Bp.

TÓTH E.—SURÁNYI D.—ERDŐS Z. 1988: A Besztercei szilva változékonysága és klónszelekciója. — Kertgazdaság 20: 24—36.

1. táblázat

Két őszibarack viselkedése öt alanyon (1970—1971) (telepítés: 1956, Cegléd)

Alany	Sziromlevél hossza, mm	Termőhossz mm	Porzószám db	Rel. porzószám db/mm	Hiányos virágok, %
C. 431 ÉM	10,0d	14,6cd	32,7←	2,25cd←	5,5
C. 1106 ŐB	10,1	14,9cd	32,5	2,20	7,8d←
C. 410 BM	10,2	16,0ab←	32,4	2,04a	6,0
C. 430 KM	10,3a←	15,9ab	32,5	2,08a	4,7b
SzD 5%	0,22	0,47	0,77	0,12	2,35
Intervallum (%)					
Fajta átlag	*103*	*110*	*101*	*110*	*166*
Champion	103	114	103	111	264*
Shipley	105	107	104	112	172

a, b, c, d, e = 5%-os szinten szignifikáns
← = legnagyobb érték

2. táblázat

Két kajszibarack viselkedése öt alanyon (1970—1971) (telepítés: 1956, Cegléd)

Alany	Sziromlevél hossza, mm	Termőhossz mm	Porzószám db	Rel. porzószám db/mm	Hiányos virágok, %
C. 430 KM	12,8	17,1	30,7	1,80	2,9
C. 198 TB	12,7	17,0cde	31,3←	1,84e←	2,0e
C. 431 ÉM	12,7	17,5b	30,5	1,74	3,7
C. 162 MY	13,0←	17,7ab	30,6	1,72	5,3
C. 410 BM	13,0←	17,9ab←	30,8	1,71b	6,0b←
SzD 5%	0,36	0,41	0,87	0,13	3,52
Intervallum (%)					
Fajta átlag	*102*	*105*	*102*	*108*	*300*
C. 55 Óriás kajszi	103	106	105	106	248
C. 242 Kécskei	103	107	102	108	353

a, b, c, d, e = 5%-os szinten szignifikáns
← = legnagyobb érték

3. táblázat

Három kajszibarackfajta viselkedése öt alanyon (1977—1981) (telepítés: 1972, Cegléd)

Alany	Termőhossz mm	Porzószám db	Rel. porzószám db/mm	Hiányos virágok, %
C. 2630 ÖB	17,7d	30,6cd	1,73cd	2,4
C. 410 BM	17,9d	30,2cd	1,70cd	2,1cd
C. 359 MY	17,6d	31,7ab←	1,80ab	5,3b
C. 809 TB	17,1abc	31,4ab	1,84ab←	9,3b←
SzD 5%	0,36	0,65	0,07	3,20
Intervallum (%)				
Fajta átlag	*105*	*105*	*108*	*443*
C. 235 Magyar k.	106	110●	105	264***
C. bíborkajszi	106	106	106	—
Ceglédi óriás	105	104	109	196*

a, b, c, d, = 5%-os szinten szignifikáns
← = legnagyobb érték
● p = 10%, * p = 5%, *** p = 0,1%

4. táblázat

A C. 970 Besztercei szilva viselkedése tíz myrobalánon (1977—1981) (telepítés: 1964, Cegléd)

Alany	Kocsányhossz mm	Termőhossz mm	Porzószám db	Rel. porzószám db/mm	Pollen kihajtás
C. 168	12,4bcdfh	15,1	21,2dj←	1,41	42,0abcdfghj
C. 359	13,4	15,3←	20,5	1,35	46,3adhj
C. 679	13,3	15,1	20,4	1,34	50,0aej
C. 683	15,0a←	14,9	19,5ae	1,33	54,3abegi
C. 722	12,3	14,8	21,2dj←	1,42df	43,6cdfhj←
C. 821	14,6f	15,1	20,3	1,33d	50,8aej
C. 1273	12,6	14,7	20,3	1,38	48,2adhj
C. 1274	14,8h	15,2	20,5	1,35	55,0abegi
C. 1402	12,3	15,2	20,6	1,36	46,6dj
C. 1425	12,0	14,9	19,7ae	1,34	57,0abcefgi
SzD 5%	0,87	0,64	1,14	0,09	5,28
Intervallum (%)					
Fajta átlag	*125*	*104*	*109*	*107*	*136*

a→j = 5%-os szinten szignifikáns
← = legnagyobb érték

5. táblázat

Négy szilvafajta viselkedése négy alanyon
(1986—1990) (telepítés: 1982, Cegléd)

Alany	Sziromlevél hossza, mm	Termőhossz mm	Porzószám db	Rel. porzószám db/mm	Hiányos virágok, %
C. 1273 MY	8,9bcd	10,9	25,0 c	2,22	2,6c
Myr. B	9,9acd	10,9	25,2c	2,25	2,2c
C. 1500 MY	11,2ab←	11,1d←	24,1abd	2,17d	5,1abd←
Marianna szilva	11,1ab	10,8c	25,3c←	2,33c←	3,0c
SzD 5%	0,53	0,21	0,88	0,12	1,88
Intervallum (%)					
Fajta átlag	*126*	*103*	*105*	*107*	*232*
Stanley	102**	105	104	106	550***
Bluefre	122	106●	103	106	349*
Tuleu gras	111*	107*	106●	108	0***
T. timpuriu	125	104	103	108	—

a, b, c, d = 5%-os szinten szignifikáns
← = legnagyobb érték
○ p = 10%; * p = 5%; ** p = 1%; *** p = 0,1%

6. táblázat

Cseresznyefajták viselkedése három alanyon
(1968—1971) (telepítés: 1950—51, Cegléd)

Alany	Termőhossz mm	Porzószám db	Rel. porzószám db/mm	Hiányos virágok, %
Sajmeggy	16,1c←	34,2bc	2,14c	0,7←
Vadcseresznye	15,8c	35,0a	2,23	0,3
Vadmeggy	14,9ab	35,5a←	2,38a←	0,1
SzD 5%	0,67	0,71	0,19	2,12
Intervallum (%)				
Fajta átlag	*108*	*104*	*111*	*700*
Korponai	104	105	110	—
Germersdorfi	102*	102	103**	—
Münchebergi	104	104	108	500**
Sukorói	106	103	109	233***

a, b, c, d, = 5%-os szinten szignifikáns
← = legnagyobb érték
* p = 10%, ** p = 1%, *** p = 0,1%

7. táblázat

Meggyfajták viselkedése három alanyon (1976—1980)
(telepítés: 1972, Cegléd)

Alany	Termőhossz mm	Porzószám db	Rel. porzószám db/mm	Hiányos virágok, %
C. 2493 VCS	12,4	4,4	2,83	2,7b
C. 2740 SM	12,7c←	33,5c	2,67c	5,9ac←
C. 215 CM	12,2b	35,8b←	2,94b←	1,2b
SzD 5%	0,36	2,13	0,25	2,16
Intervallum (%)				
Fajta átlag	*104*	*107*	*110*	*492*
C. 404 Cigánymeggy	106	102	106	272*
Érdi nagygyümölcsű	104	102	104●	617
Meteor korai	114**	130***	145***	210*
C. 101 Pándy meggy	103	103	104●	188**
Újfehértói fürtös	102	102	105	361●

a, b, c, d, = 5%-os szinten szignifikáns
← = legnagyobb érték
● p = 10%, * p = 5%, ** p = 1%, *** p = 0,1

8. táblázat

Az alanyhatás virágmorfológiai bizonyítékai csonthéjas fajokon

Faj	Nemes és alany száma		Termőhossz mm	Porzószám db	Rel. porzószám db/mm	Hiányos virágok, %
Őszibarack	2	4	110*	101	110	166
Kajszibarack	2	5	105	102	108	300
Kajszibarack	3	5	105	105	108	443●
Szilva	1	10	104	109*	107	136
Szilva	4	4	103	105	107	232
Cseresznye	4	3	108	104	111	700**
Meggy	5	3	104	107	110	492*
ÁTLAG			105,6	104,7	108,7	252,7

● p = 10%; * p = 5%; ** p = 1%

MODIFICATIVE EFFECT OF THE ROOTSTOCK IN FLOWERS OF SOME PRUNOIDEA CULTIVARS

D. Surányi

There are investigated by author 86 combinations of scion/rootstock with 24 thousand flowers between 1974 and 1990, so that pistil length, stamen number, relative stamen number and apistilly. These remarks were emphasized, because those had retrospective and summing role, too.

The effects of rootstock in flowers of stone fruit cultivars were 4,7—8,7% values, but is a very strong influence on the basis of apistilly. According to the author created scheme the sex reversions are important, nevertheless the positive or negative effect is depended on value of self-fertilty in stone fruit varieties.

(Cím — Address: Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Fejlesztő Vállalat Állomása — Horticultural Research Station — Cegléd, Pf.: 33., H—2701, Hungary).

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

MAGVIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI XII. HIPERPARAZITA MIKROGOMBÁK A MAGVAKON

SIMAY ENDRE ISTVÁN

Bevezetés

A magvakon előforduló kórokozók a csírázás folyamatának megzavarásával, illetve a csíranövények károsításával jelentős torzulásokat okozhatnak. Az ilyen gombák elleni védekezésnek ma már jelentős szakirodalma van. A téma kutatói hosszú időn keresztül kiemelt figyelmet szenteltek a kémiai védekezésnek, azaz a magvak csávázásának. Azonban a környezetet kímélő növényvédelmi eljárások iránti felfokozódott társadalmi igény, illetve a magvak kórtanára vonatkozó adatok a biológiai védekezésre irányították a figyelmet. A különböző növények magvain számos gomba előfordulása ismert (AGARWAL és SINCLAIR 1987; MALONE és MUSKETT 1964; NEERGAARD 1979; NOBLE és RICHARDSON 1968; RĂDULESCU és NEGRU 1971), melyek között több mikoparazita, illetve antagonista szervezet is található (VAJNA 1987).

Ennek ellenére még mindig nem rendelkezünk széleskörű adatokkal a magvakon az in vivo körülmények között kialakuló antagonista, parazita kapcsolatokról. A magvakon alkalmazható biológiai védekezési eljárások során általában in vitro körülmények között antagonista, illetve mikoparazita tulajdonságot mutató gombákkal végzett magkezelési eljárások kerültek ismertetésre (CHANG és KOMMEDAHL 1968; ELAD et al. 1982; SIVAN és CHET 1982; TVEIT és WOOD 1955 stb.) Saját korábbi magkórtani vizsgálataink során *Botrytis cinerea* PERSOON esetében észleltünk in vivo körülmények között hiperparazitizmust, amikor a lóbab (*Vicia faba L.*) magoncrothadását okozó gombák a *Gliocladium catenulatum* GILMAN et ABBOTT parazitizmusát észleltük (SIMAY 1988). A jelen közlemény célja a további eredmények ismertetése.

Anyag és módszer

A vizsgálatainkban a MMI Agrobotanikai Közlemények Központjának (Tápiószele) génbanki munkája során tesztelt magtételeket dolgoztuk fel. Az esetleges hiperparazitizmusra utaló jeleket a rutin magkórtani vizsgálatok során észleltük és vizsgáltuk részletesebben. A magvak felszínén kialakult gomba-sporulációból sterilizált víz egy-egy cseppjében preparátumokat készítettünk és e preparátumokon végeztünk mikroszkópi vizsgálatokat. Olyan esetekben amikor a rendelkezésre álló szakirodalom (CHET 1987; VAJNA 1987), illetve saját korábbi megfigyeléseink (SIMAY 1988) szerint fennállt a hiperparazitizmus lehetősége, ennek ellenőrzésére a preparátumokból tenyészeteket igyekeztünk előállítani.

A sterilizált vízben készült preparátumokat burgonya-dextróz agar (BDA) illetve 2% maláta-extrakt agar (MEA) táptalajra helyeztük. A táptalajon kialakuló tenyészeteket folyamatosan figyelemmel kísértük, különös tekintettel a kettős, illetve többes kultúrák spontán kialakulására. Ezekből a különböző gombákat a későbbi vizsgálatok céljára tiszta tenyészetben tartottuk fenn. E további vizsgálatok célja annak eldöntése volt, hogy növényparazita gomba tenyészetében megjelenő idegen gomba ténylegesen képes-e parazitálni a gazda-gombát, vagy csak kontamináló szervezetként volt-e jelen a tenyészetben.

Az izolált gombák mikoparazita képességét táptalajon teszteltük. A potenciális gazdagombából, illetve a feltételezett hiperparazitából kettős kultúrákat készítettünk VAJNA (1985) javaslata szerint, cellofánfilmen, mely módszert korábban is alkalmaztuk (SIMAY 1988).

Eredmények és értékelés

A génbanki magvizsgálatok során 18 növénycsalád mintegy hatvan fajának magtételeit vizsgáltuk (HORVÁTH et al. 1989). E magvakon, a magkórtani vizsgálatok során több esetben figyeltünk meg hiperparazitizmusra utaló jelenségeket. Ilyenek voltak azon preparátumok, melyek esetében a vastagabb hifában vékonyabb másik hifa jelenléte volt észlelhető. Vizsgálataink során idegen hifaszegmenteket *Botrytis cinerea* PERSOON, *Nigrospora oryzae* BERK. et BR.) PETCH, *Rhizoctonia cerealis* V. d. HOEVEN, *Rhizotonia solani* KÜHN és *Rhizopus stolonifer* (EHRENBERG ex LINK) LIND hifáiban észleltünk. Az idegen hifaszegmentek jelenlétén túl *Nigrospora oryzae* esetében a hifát körülölelő idegen hifát jelenléte is megfigyelhető volt. *Rhizoctonia solani* hifáin ugyanakkor végigkísérhető volt a parazitizmus folyamata a különböző preparátumokban. Ennek során először parazitáló hifák fonták körül a gazdahifát, majd behatoltak abba, miközben jellegzetes papillaképződés volt észlelhető. Ezt követően a parazita a gazda-hifában növekedett tovább, felélve annak anyagait.

Hasonló jelenségeket in vitro kísérletek eredményeként a szakirodalom is jelez (CHET 1987; VAJNA 1985 stb.). A gazda-hifában növekvő idegen hifákon kívül *Rhizopus stolonifer*-en a sporangium parazitáltsága is megfigyelhető volt, hasonlóan ahhoz, melyet VAJNA (1987) is közöl *Penicillium* sp. parazitizmusa esetén e gazdán.

A gazdagombák közül a *Botrytis cinerea* borsó (*Pisum sativum* L.), csicseriborsó (*Cicer arietinum* L.) és lóbab (*Vicia faba* L.), a *Nigrospora oryzae* árpa (*Hordeum vulgare* L.), a *Rhizoctonia cerealis* árpa (*Hordeum vulgare* L.), a *Rhizoctonia solani* borsó (*Pisum sativum* L.), bab (*Phaseolus vulgaris* L.) és szója (*Glycine max*) L. (MERRILL), a *Rhizopus stolonifer* lóbab (*Vicia faba* L.) került megfigyelésre. A preparátumok feldolgozásakor több gombát sikerült izolálnunk, melyek a gazdagomba tenyészeteiben megjelentek. E gombák közül a kettős kultúrában végzett ellenőrző vizsgálatok során parazitának a következők bizonyultak; *Botrytis cinerea*-n a *Gliocladium catenulatum* és *G. roseum* BAIN, valamint egy *Trichoderma* fajt; *Nigrospora oryzae*-n a *Trichoderma harzianum* RIFAI; *Rhizoctonia cerealis*-on *Acremonium strictum* W. GAMS és *Trichoderma harzianum; Rhizoctonia solani*-n egy *Coniothyrium* faj, a *Fusarium equiseti* (CORDA) SACCARDO és *Trichoderma harzianum; Rhizopus stolonifer*-en *Gliocladium roseum* és *Talaromyces flavus* (KLÖCKER) STOLK et SAMSON.

Ezen regisztrált hiperparaziták más élettérből ismertek, mint a különböző kórokozók parazitái (DOMSCH et al. 1980; VAJNA 1987 stb.). Azonban kevés adattal rendelkezünk ezek in vivo hiperparazitizmusára vonatkozóan a magvakon. Saját korábbi vizsgálatainkban e gombák közül a *Gliocladium catenulatum* parazitizmusát észleltük *Botrytis cinerea*-n (SIMAY 1988), de ezek csak lóbabról származó izolátumokkal folytak. A jelen közleményekben foglalt eredmények rámutatnak arra, hogy a mikroparazita gombák által okozott hiperparazitizmus a magvakon in vivo körülmények között is inkább tekinthető általános, mint különleges eseménynek. Így a többi vizsgált növényrészhez hasonlóan a jelenleg ismertnél széleskörűbbek a biológiai növényvédelem lehetőségei.

Összefoglalás

A környezetkímélő növényvédelmi eljárások iránti felfokozódott igények ráirányították a figyelmet a biológiai növényvédelemben is felhasználható, hiperparazita szervezetekre. Ennek ellenére kevés adattal rendelkezünk a magvakon in vivo kialakuló ilyen kapcsolatokról. Ezirányú megfigyeléseinket a génbanki magvizsgálatok során gyűjtöttük, amikor is a magvakról származó preparátumok közül különválasztottuk azokat, melyekben hiperparazitizmusra utaló jelek voltak felfedezhetők. E preparátumokat a spontán kettős kultúrák kialakulásának megfigyelése érdekében táptalajra oltottuk. E kettős kultúrákból a gombákat tiszta tenyészetben tartottuk fenn, majd mesterségesen létrehozott kettős kultúrákban ellenőriztük a gombák mikoparazita képességeit. Vizsgálatainkban *Botrytis cinerea*-n *Gliocladium catenulatum, G. roseum* és *Trichoderma* sp., *Nigrospora oryzae*-n *Trichoderma harzianum, Rhizoctonia cerealis*-on *Acremonium strictum* és *T. harzianum, Rhizoctonia solani*-n *Coniothyrium* sp., *Fusarium equiseti* és *T. harzianum,* valamint *Rhizopus stolonifer*-en *G. roseum* és *Talaromyces flavus* parazitálását detektáltunk. A magvakról származó preparátumok feldolgozása során *Bipolaris* sp., *Fusarium culmorum, F. graminearum* és *Mucor hiemalis* esetében endohifákat is észleltünk.

IRODALOM — LITERATURE

AGARWAL, V. K.—SINCLAIR, J. B. 1987: Principles of seed pathology. — CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

CHANG, I. P.—KOMMEDAHL, T. 1986: Biological control of seedling blight of corn by coating kernels with antagonistic microorganisms. — Phytopathology, 58: 1395—1401.

CHET, I. 1987: Trichoderma-application, mode of action, and potential as a biocontrol agent of soil-borne plant pathogenic fungi. — In: Innovative approaches to plant disease control (ed.: I. CHET) pp. 137—160, John Wiley & Sons, New York.

DOMSCH, K. H.—GAMS, W.—ANDERSON, T. H. 1980: Compendium of soil fungi. — Academic Press, London.

ELAD, Y.—KALFON, A.—CHET, I. 1982: Control of Rhizoctonia solani in cotton by seed-coating with Trichoderma spp. spores. — Plant and Soil, 66: 279—281.

HORVÁTH, ZS.—SIMAY, E. I.—BAJI, B.—KLEMIACZYC, M. A. 1989: Génbankban tárolt magvak élettani állapotának ellenőrzése és magkórtani elemzése, a szántóföldi növényállomány kórtani, valamint akklimatizációs vizsgálata. — Kézirat, MMI Agrobotanikai Központ, Tápiószele.

MALONE, J. P.—MUSKETT, A. E. 1964: Seed-borne fungi. Descriptions of 77 fungus species. — Proceedings of the International Seed Testing Association, 29: 179—384.

NEERGAARD, P. 1979: Seed pathology. — Macmillan Press Ltd., London.

NOBLE, M.—RICHARDSON, M. J. 1968: An annotated list of seed-borne diseases. — Proceedings of the International Seed Testing Association, 33: 1—191.

RÁDULESCU, E.—NEGRU, A. 1971; Magkártevők és betegségek határozója. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

SIMAY, E. I. 1988: In vivo occurrence of hyperparasitism of Botrytis cinerea Pers. by Gliocladium catenulatum Gilman et Abbott. — ACTA Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 23: 133—135.

SIVAN, A.—CHET, I. 1982: Biological control of Pythium by Trichoderma. — Phytoparasitica, 10:118.

TVEIT, M.—WOOD, R. K. S. 1955: The control of Fusarium blight in oat seedlings with antagonistic species of Chaetomium. — Annals of applied Biology, 43:558—552.

VAJNA, L. 1985: Phytopathogenic *Fusarium oxysporum* Schlecht. as a necrotrophic mycoparasite. — Phytopathologische Zeitschri ft, 144:338—347.

VAJNA, L. 1987: E biológiai védekezés. — In: Növénypatogén gombák (szerk.: L. VAJNA) pp. 189—291, Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

RESULTS OF SEED TESTS. XII. HYPERPARASITE MICROFUNGI ON SEEDS

I. Simay

The possibility of biological controlling the plant pathogens by hyperparasite fungi has been the subject of extensive research, because of the serious environmental and public health problems caused by the increasing use of potentially hazardous fungicides. However known mycoparasites were used effectively for seed coating in some cases, we had only few report on hyperparasitism occurred in vivo on seeds. Our investigations were carried out on seed samples of Hungarian genebank (I. A. Q. Research Centre for Agrobotany, Tápiószele) during the routine seed health tests. The potentially hyperparasite-pathogen relationships were registered as segments of hyphae of pathogen containing another hypa in preparates made from sporulation in sterilized distilled water. Then this preparates were placed onto agar media for detecting the double cultures developed spontaneously. The mycoparasitic ability of isolated fungi were determined in double cultures made from pure cultures. The identified mycoparasites caused hyperparasitism on seeds were *Gliocladium catenulatum, G. roseum* and *Trichoderma* sp. on *Botrytis cinerea, Trichoderma harzianum* on *Nigrospora oryzae, Acremonium strictum* and *T. harzianum* on *Rhizoctonia cerealis, Coniothyrium* sp., *Fusarium equiseti* and *T. harzianum* on *Rhizoctonia solani, G. roseum* and *Talaromyces flavus* on *Rhizopus stolonifer.* Endohyphae of *Bipolaris* sp., *Fusarium culmorum* and *F. graminearum,* and *Mucor hiemalis* were also observed.

(Cím — Address: Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Fejlesztő Vállalat, Dísznövénytermesztési Osztály — Enterprise for Extension and Research in Fruit Growing and Ornamentals, Department of Ornamentals —, Budapest, XXII. Park u. 2., H—1223, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

TÁROLT ŐSZIRÓZSA (CALLISTEPHUS CHINENSIS) L. (NEES) MAGTÉTELEK CSÍRÁZTATÁSI PARAMÉTEREINEK VIZSGÁLATA

SIMAY ENDRE ISTVÁN

Bevezetés

A magvak hosszú idejű tárolása elengedhetetlen abban az esetben, ha a nemesítési alapanyagok genetikai variabilitásának génbanki megőrzése, illetve egyes nagy értékű vetőmagvak legmegfelelőbb évjáratban termett magkészletének eltartása a cél. A hosszú idejű tárolásnál elengedhetetlen a magtételek életképességének folyamatos ellenőrzése, melynek egyik elfogadott módszere a csírázóképesség változásának figyelemmelkísérésén alapul, amennyiben az adott növénynél nem kell számolni a magvak jelentős részére kiterjedő dormanciával (ELLIS et al. 1985). A csíráztatáskor azonban több más paraméter is meghatározható, mint a penészes magvak előfordulási aránya, illetve a torzult csíranövények előfordulása (ISTA 1985). E paraméterek változása, az életképesség és így a csírázóképesség folyamatos csökkenése mellett szintén megfigyelhető a magvak tárolásakor, mint arra a hazai génbanki vizsgálatok is rámutattak (SIMAY és HORVÁTH 1990a, 1990b, 1991). E vizsgálatok azonban nem terjedtek ki dísznövényekre, és a nemzetközi szakirodalomban is csak kevés adat található a dísznövények, különösen az őszirózsa magvainak tárolhatóságára. BARTON (1939) vizsgálata a különbözőképpen lezárt tárolóedények, valamint a tárolási hőmérséklet és nedvességtartalom hatását megállapítva, hogy másfél évig megőrződik az életképesség nyitott tárolóedény alkalmazásakor is, rámutat arra is, hogy a nyitott tárolóedényben esetenként a magvak életképességének csökkenése gyorsabb ütemű.

A fagyasztás hatását BARTON (1953) szintén vizsgálta — 4 C°-on és megállapítása szerint a szárított magvak legalább tizenhat évig megőrzik életképességüket nyitott és zárt tárolóedényben egyaránt. Az utódgenerációk vizsgálatakor ugyanakkor a tárolt magvakból kelt növényeknél a produkció csökkenését tapasztalhatták (BARTON és GARMAN 1946), de ez a hatás függött a magtárolás körülményeitől is. Ezért kívántuk felmérni az általunk alkalmazott körülmények hatását az őszirózsa különböző ideig tárolt magtételeinek csíráztatási paramétereire.

Anyag és módszer

Az őszirózsa *(Callistephus chinensis)* csíráztatása során feldolgozott tételek közül 110 kevesebb, mint egy évig volt tárolva. A hosszabb ideig tároltak közül 32 tétel 2 évig, 55 tétel 3 évig, 6 tétel 4 évig került tárolásra a vizsgálatokig. A tárolás papírtasakban történt, nem kondicionált légtérben. A csíráztatásokra nedves szűrőpapírtekercsben a Magyar Szabványok által is akceptált ISTA (1985) javaslatok alapján került sor. A csíráztatás eredményeként regisztráltuk a csírázási százalékot, valamint a penészedett magvak és a torzult csíranövények előfordulási arányát.

A matematikai statisztikai elemzés során a regisztrált paraméterek között korrelációs

mátrixot állítottunk fel (SVÁB 1979, 1981), illetve a tárolási idők szerinti részadatpopulációk esetében a változók átlagértékeit is meghatároztuk. E számítások során a 203 egyedi magtétel adatait dolgoztuk fel, magtételként.

Eredmények és értékelés

A különböző ideig tárolt őszirózsa *(Callistephus chinensis)* magtételek csíráztatása során a csírázási százalék a tárolás első két évében nem volt tapasztalható szignifikáns eltérés (1. táblázat). Ugyanakkor a tárolás második évében a penészes magvak, illetve a torzult csíranövények előfordulási gyakorisága valamelyest növekedett. A tárolás előrehaladtával a csírázás a magtételeknél rohamosan csökkent, míg a magvak penészedése folyamatosan növekedett, bár három évig terjedő tárolás esetén e paraméter mérsékelt visszaesése észlelhető. A két évnél tovább tárolt magvaknál a torzult csíranövények előfordulási aránya csökkenő tendenciát mutat, ami azzal magyarázható, hgy a tárolás során fokozottabban károsodott csíranövény, illetve embrió életképessége oly mértékben csökken, ami nem teszi lehetővé kihatolását a kaszatból. Ez mivel magboncolást nem végeztünk nem tette lehetővé a megfigyelésüket.

Az általunk megfigyelt jelenségek közül a csírázóképesség közel kétéves megőrzése nyitottnak tekinthető tárolóban közel áll a korábban BARTON (1939) által publikált másfél éves időintervallumhoz. Ez alátámasztani látszik a korábban más növényfajokon megfigyelt tendenciát, hogy a magvak tárolhatósága jobban függ a botanikai fajtól, mint a fajták közti különbségektől (ELLIS és ROBERTS 1981). A csírázóképesség, illetve az ezzel reprezentált életképesség későbbi ütemű csökkenése azzal magyarázható, hogy az öregedő magvak vár kevésbé képesek tolerálni a nem kondicionált körülmények közt végzett tárolás során jobban érvényesülő környezeti változásokat. A tárolás közbeni megöregedés kiváltotta változásokat ROBERTS (1972) is ismerteti, mely változások citológiai, genetikai és fiziológiai megváltozásokat egyaránt jelentenek. Különösen jelentős lehet a membránok károsodása (HARMAN és GRANETT 1972), mivel ez a csírázás során különböző anyagok kiáramlását segíti elő. Ezen a csírázáskor kiáramló anyagok egy részéről bebizonyosodott, hogy stimulálólag hatnak a gombák konidiumainak csírázására (HARMAN et al. 1978), hozzájárulva a magvak penészedéséhez.

Ez részben az idősebb magvakat tartalmazó tételekben észlelhető magasabb penészes magtartalmat is megmagyarázza. De ez utóbbinak oka az is, hogy a tárolás során lecsökkent életképességű vagy elpusztult magvak könnyebben kolonizálódnak a különböző gombákkal a környező fertőződött magvaktól akkor is, ha maguk eredetileg nem voltak fertőzöttek. Az egyes gyorsabban növekvő, illetve a cellulóz hasznosítására képes gombák átterjedésének kedvezhet a csíráztatásra használt nedves szűrőpapír is (MICHAIL et al. 1985).

A magvak penészedését okozó gombák azonban közvetlenül is előidézhetik a magvak tárolászkori pusztulását (CHRISTENSEN 1972, HALLOIN 1986), ugyanakkor a csírázást is károsíthatják. Ez utóbbi hatás oka az, hogy több, a magvakon gyakran megfigyelt gomba termel olyan anyagcseretermékeket, melyek toxikusak a növényekre (TURNER 1971). Azonban a gombák anyagcseretermékei közt olyanok is ismertek, melyek a növényekben növekedésszabályozó hatást mutatnak. Ezek az anyagok hozzájárulhatnak a csíranövények torzulásának előidézéséhez is (DOMSCH et al. 1980, HIROTA et al. 1985). A csíranövények torzulását elősegítik az egyes magvakon gyakran megfigyelt gombák által termelt mutagénhatású anyagok is (STACK és PRIVAL 1986).

1. táblázat
Table 1

A csíráztatási paraméterek átlagértékei a különböző ideig tárolt magvak esetében
Mean values of germination parameters at seeds stored for different time periods

(1) Storage time periods in years; (2) Percentage of germination; (3) Percentage of molded seeds; (4) Percentage of abnormal seedlings

Tárolási idő években (1)	Csírázási százalék (2)	Magpenészedés % (3)	Csíratorzulás % (4)
1	62,51	17,78	2,21
2	60,77	24,92	2,50
3	40,10	18,86	1,75
4	13,92	75,08	0,42

2. táblázat
Table 2

A csíráztatási paraméterek korrelációi a tárolás első két évében
Correlations of germination parameters in the first two years of storage

(1) Percentage of germination; (2) Percentage of molded seeds; (3) Percentage of abnormal seedlings

	Csírázási százalék (1)	Magpenészedés % (2)	Csíratorzulás % (3)
(1)	1	−0,5566***	−0,3258***
(2)		1	0,2737**
(3)			1

*** P = 0,1%, ** P = 1%

3. táblázat
Table 3

A csíráztatási paraméterek korrelációi a tárolás négy éve során
Correlations of germination parameters for the all seed samples stored for different time periods

(1) Percentage of germination; (2) Percentage of molded seeds; (3) Percentage of abnormal seedlings

	Csírázási százalék (1)	Magpenészedés % (2)	Csíratorzulás % (3)
(1)	1	−0,4509***	−0,0709
(2)		1	0,1252
(3)			1

*** P = 0,1%

Az előző hatások megnyilvánulását a tárolt őszirózsa magvakon a megfigyelt korrelációk is valószínűsítik. Ezen korrelációk demonstrálása érdekében a teljes adatpopulációt két részpopulációra bontottuk. Így vizsgáltuk a korrelációk alakulását a tárolás első két évében anélkül, hogy az évjáratokat külön demonstrálnánk, mivel ez idő alatt a csírázóképességben nem észleltünk szignifikáns eltérést. A korrelációk értékeit a 2. táblázat tartalmazza. A teljes adatpopulációra számított korrelációkat pedig a 3. táblázat mutatja be. Mindkét számítás eredményeként észlelhető a növekedő penészedés miatt csökkenő csírázóképesség, illetve a csírázóképesség reprezentált életképesség csökkenésével a növekvő mértékű csíranövénytorzulás. A magpenészedés mértékének növekedésével a csíranövénytorzulás szintén kimutatható volt. Ugyanakkor a teljes adatpopulációra számított értékek esetében észlelhető, hogy a csíranövénytorzulással a számított korrelációk már nem mutatnak jelentős szignifikanciát, ezt a hosszabb ideig tárolt magvak esetében a torzult csíranövények megfigyelhetőségének romlása okozta.

A későbbiekben adatokat kívánunk gyűjteni ahhoz, hogy az egyes fajtacsoportok közötti esetleges különbségeket is ki tudjuk mutatni a tárolást tűrőképességben. A továbbiakban a különböző dísznövényeket is összehasonlíthatjuk azért, hogy a rendelkezésünkre álló lehetőségek között az egyes fajok optimális tárolási idejét is meghatározzuk.

Összefoglalás

A tárolási körülmények hatásának vizsgálata során 203 magtétel csíráztatását végeztük el. A tesztelt őszirózsa (*Callistephus chinensis*) magtételek közül 110 egynél kevesebb, 32 kettő, 55 három, 6 négy évig volt tárolva nem kondicionált körülmények között. Az elvégzett vizsgálatok alapján a tárolás első két évében nem volt szignifikáns eltérés a csírázóképességben, majd hosszabb ideig tárolva a magvakat a csírázóképesség rohamos csökkenését tapasztaltuk. A tárolás során folyamatosan emelkedett a csíráztatás során a penészes magtartalom és az első két évben a torzult csíranövények aránya is. A vizsgált csíráztatási paraméterek korrelációinak vizsgálatakor pozitív összefüggést tapasztaltunk a magvak penészedése és a csíranövénytorzulás között, míg negatív kapcsolatot állapítottunk meg a csírázóképesség és penészedés valamint a csírázóképesség és csíratorzulás között.

Köszönetnyilvánítás

A szerző ezúton mond köszönetet Dr. Kováts Zoltánnak a munka támogatásáért, valamint Kiss Ildikónak és Koczka Anikónak a technikai segítségért.

IRODALOM — LITERATURE

Barton, L. V. 1939: Storage of some flower seeds. — Contributions of Boyce Thompson Institute, 10:399—427.

Barton, L. V. 1953: Seed storage and viability. — Contributions of Boyce Thompson Institute, 17:87—103

Barton, L. V.—Garman, H. R. 1946: Effect of age and storage condition of seeds on the yields of certain plants. — Contributions of Boyce Thompson Institute, 14:243—255.

Christensen, C. M. 1972: Microflora and seed deterioration. — In: Viability of seeds (ed.: E. H. Roberts), pp. 55—93. Chapman and Hall Ltd., London.

DOMSCH, K. H.—GAMS, W.—ANDERSON, T. H. 1980: Compendium of soil fungi. — Academic Press, London.
ELLIS, R. H. — ROBERTS, E. H. 1981: The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. — Seed Science and Technology, 9:373—409.
ELLIS, R. H. — HONG, T. D. — ROBERTS, E. H. 1985: Handbook of seed technology for genebanks. — FAO International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
HALLOIN, J. M. 1986: Microorganisms and seed deterioration. — Physiology of Seed Deterioration, CSSA Specific Publications, 11:89—99.
HARMAN, G. E.—GRANETT, A. L. 1972: Deterioration of stored pea seeds: changes in germination, membrane permeability and ultrastucture resulting from infection by Aspergillus ruber and from aging. — Physiol. Plant Pathol., 2:271—287.
HARMAN, G. E.—NEDROW, B.—NASH, G. 1978: Stimulation of fungal spore germination by volatiles from aged seeds. — Canadian Journal of Botany, 56:2124—2127.
HIROTA, A.—SAKAI, H.—ISOGAI, A. 1985: New plant growth regulators, Cladospolide A and B, macrolides produced by Cladosporium cladosporioides. — Agric. Biol. Chem., 49:731—735.
ISTA, 1985: International rules for seed testing. Rules 1985. — International Seed Testing Association, Zürich.
MICHAIL, S. H.—MATHUR, S. B.—NEERGAARD, P. 1985: Infections of jute, maize and rice not revealed by the standard blotter method of seed health testing. — Phytopathologische Zeitschrift, 113:193—199.
ROBERTS, E. H. 1972: Cytological, genetical and metabolic changes associated with loss of viability. — In: Viability of seeds (ed.: E. H. ROBERTS), pp. 253—306. Chapman and Hall Ltd., London.
SIMAY, E. I.—HORVÁTH, Zs. 1990a: Effect of long term storage on germinability of some Lupinus L. species. — International Conference on Seed Testing and Production, Abstracts, 60.
SIMAY, E. I.—HORVÁTH, Zs. 1990b: Comparative study of stored seeds of different Lupinus L. species. — XIXth Congress of the Hungarian Biological Society, Abstracts, 44.
SIMAY, E. I.—HORVÁTH, Zs. 1991: Tárolt magtételek csíráztatásának eredményei borsó (Pisum sativum L.) esetében. — Kertgazdaság, XXIII/2:66—72.
STACK, M. E.—PRIVAL, M. J. 1986: Mutagenicity of Alternaria metabolites Altertoxins I, II, and III. — Applied and Environmental Microbiology, 52:718—722.
SVÁB, J. 1979: Többváltozós módszerek a biometriában. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
SVÁB, J. 1981: Biometriai módszerek a kutatásban. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
TURNER, W. B. 1979: Fungal metabolites. — Academic Press, London.

RESULTS OF GERMINATION TESTS OF CHINA ASTER [CALLISTEPHUS CHINENSIS (L.) NEES] SEEDS STORED FOR DIFFERENT TIME PERIODS

I. Simay

In course of investigations of China aster seeds 203 seed samples stored for different time periods were tested. 110, 32, 55 and 6 samples stored for 1, 2, 3 and 4 years respectively were germinated in rolled blotter, and data of percentages of germination, molded seeds and abnormal seedlings were registered for all samples. The decrease of germination during the first two years was not significant, while the molding of seeds and abnormality of seedlings were increased. Later the loss of germinability was very fast. The correlations of the registered parameters were also computed. Negative correlations were stated in germination-molding and germination-abnormality pairs, and the correlation was positive in molding-abnormality one.

(Cím — Address: Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Fejlesztő Vállalat, Dísznövénytermesztési Osztály — Enterprise for Extension and Research in Fruit Growing and Ornamentals, Department of Ornamentals —, Budapest, XXII. Park u. 2., H—1223, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet, Supplementum 1991.

A NITRIT: N-FORRÁS, VAGY TOXIKUS ANYAG?

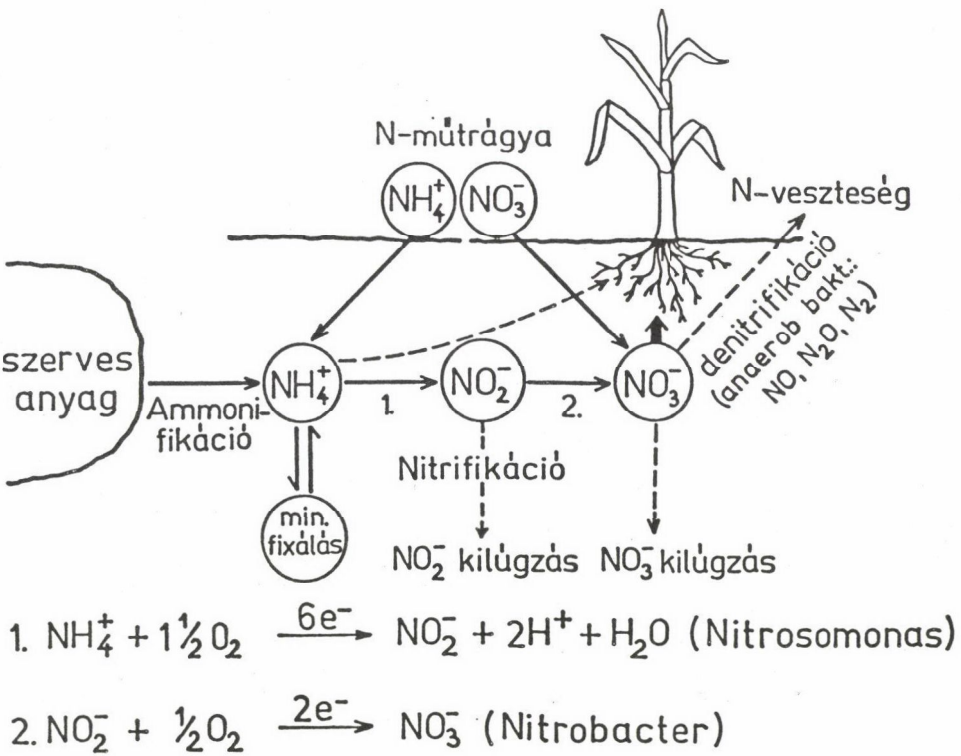
ZSOLDOS FERENC—VASHEGYI ÁGNES

Bevezetés

A növények a nitrogént két fő formában veszik fel: NO_3^- és NH_4^+-ként. Természetesen egyéb N-forrásokat is képesek hasznosítani, ezek jelentősége azonban az előbbiekhez képest nem számottevőek.

Ismeretes, hogy a talajban a redukált N-vegyületek (ionok), mint pl. az NH_4^+, nitrifikációs folyamatok során viszonylag gyorsan átalakulnak. Ennek során előbb NO_2^-, majd NO_3^- keletkezik (1. ábra). Az oxidációs folyamatokban különböző nitrifikáló baktériumok vesznek részt. Az első lépésben ($NH_4^+ \rightarrow NO_2^-$) egyebek mellett többnyire a *Nitrosomonas,* míg a másodikban másodikban ($NO_2^- \rightarrow NO_3^-$) csupán a *Nitrobacter* képes részt venni (HAYNES 1986).

Az egyes nitrifikáló baktérium nemzetségek érzékenysége különböző környezeti tényezőkkel szemben meglehetősen eltérőek. Így pl. nmhéz fémekre, O_2 hiányra,

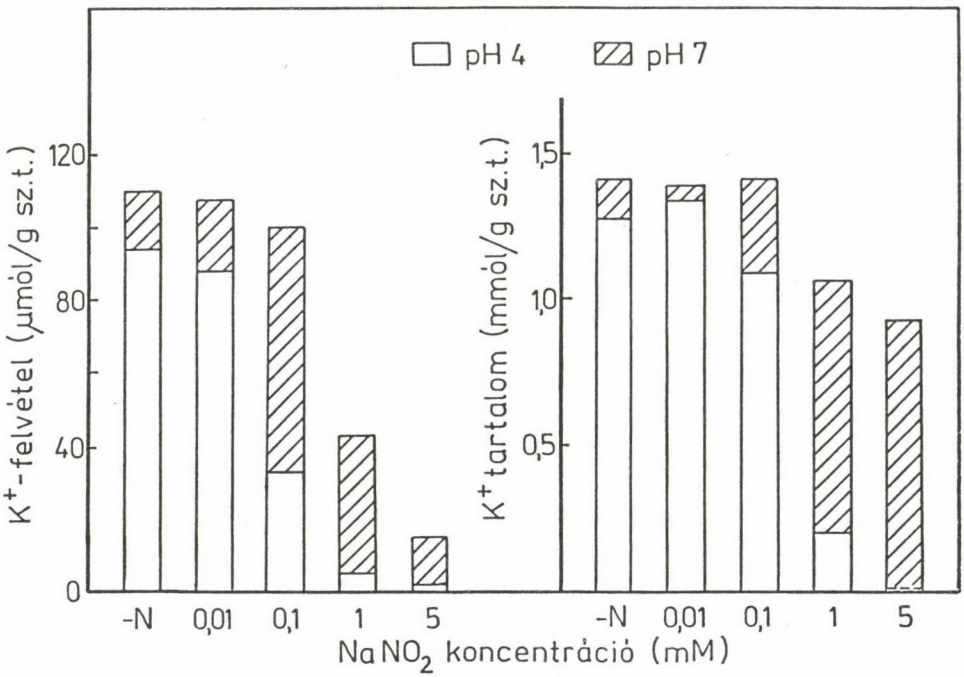


1. ábra. A nitrogén átalakulása a talajban
Fig. 1. The decomposition of nitrogen in the soil

bizonyos herbicidekre a *Nitrobacter* sokkal érzékenyebb, mint pl. a *Nitrosomonas*. Ez pedig azt eredményezheti, hogy a fenti stressz körülmények között a talajban NO_2^- felhalmozódás következik be.

Szórványos irodalmi adatok szerint a nitrit magasabb koncentrációban a növények számára toxikus (MARSCHNER 1986, ZSOLDOS és VASHEGYI 1990). A talajban normális körülmények között legfeljebb 1μg/g NO_2^- található, ami nem okoz semmiféle fiziológiai rendellenességet. Amennyiben ez a koncentráció jelentősen megemelkedik, abban az esetben már számolni lehet a nitrit toxikus hatásával.

Az alábbiakban áttekintjük a nitrit ionfelvételre és növekedésre gyakorolt hatását, külön figyelmet fordítva azon környezeti tényezőkre, amelyek ezt a hatást számottevően befolyásolhatják. A dolgozatban kitérünk a NO_2^- és a NO_3^- felvételével kapcsolatos újabb eredményekre is.



2. ábra. A nitrit és a pH hatása 7 napos rizs csíranövények K^+ felvételére és K^+ tartalmára. A növények nevelése a K^+ felvételi vizsgálatoknál 0,5 mM $CaSO_4$-ban történt és ezt követően kerültek az izotóppal jelzett felvételi oldatba, amely a $NaNO_2$-t az ábrán feltüntetett koncentrációban tartalmazta. A K^+ tartalom vizsgálatokat módosított, $NaNO_2$-t tartalmazó Hoagland-féle tápoldatban nevelt 7 napos növényekkel végeztük. Felvételi oldat: 1 mM $K(^{86}Rb)Cl + 0{,}5$ mM $CaCl_2 + NaNO_2$. Felvételi idő: 1 h

Fig. 2. Effects of pH and increasing $NaNO_2$ supply on the K^+ uptake and K^+ content of roots of 7-day-old rice seedlings grown in 0,5 mM $CaSO_4$ solution in the absence of $NaNO_2$. In the case of K^+ content investigations seedlings were cultivated in modified Hoagland solution in the presence of $NaNO_2$. Uptake solution: 1 mM $K(^{86}Rb)Cl + 0{,}5$ mM $CaCl_2 + NaNO_2$. Uptake time: 1 h

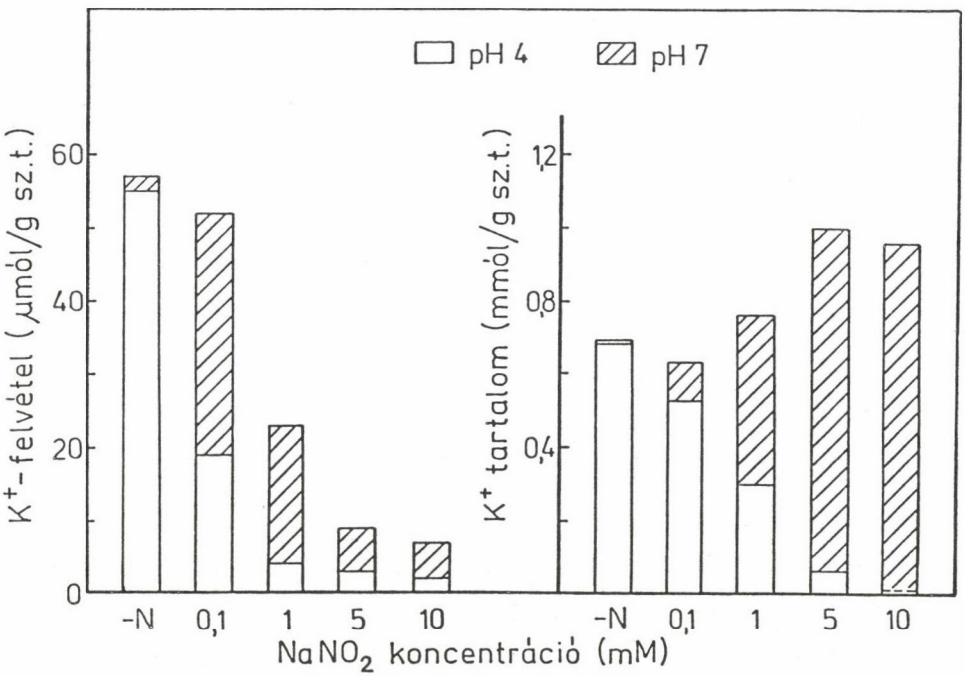
Eredmények és megbeszélés

A kísérleteket vízkultúrában nevelt csíranövényekkel végeztük izotóptechnika segítségével. A növények nevelését és a kísérlet technikai kivitelezésének részleteit egy korábban publikált dolgozatunkban ismertettük (Zsoldos et al. 1986).

A 2. ábra oszlopgrafikonjai különböző koncentrációjú $NaNO_2$ hatását szemléltetik rizs csíranövények káliumion felvételére és tartalmára 4 és 7 pH-nál. Az ábra K^+ felvételi adataiból megállapítható, hogy a koncentráció növekedésével fokozódik a NO_2^- gátló hatása, amely különösen alacsony pH-nál szembetűnő.

A K^+ tartalom adatok, amit ugyancsak a 2. ábra szemléltet, összhangban vannak az ionfelvétel során tapasztaltakkal, azaz, a magasabb NO_2^- koncentrációnál és különösen alacsony pH-nál K^+-t a gyökerek alig tartalmaznak. Ez nem meglepő, ha arra gondolunk, hogy egyrészt a K^+ felvétel ilyen körülmények között gyakorlatilag leáll, másrészt a belső K^+, annak közismerten nagy mobilitása miatt, könnyen kiszivárog a külső közegbe.

A 3. ábra különböző koncentrációjú NO_2^- hatását ábrázolja búza csíranövények K^+ felvételére és tartalmára 4 és 7 pH értékeknél. Az adatokból megállapítható, hogy az emelkedő NO_2^- koncentráció búzánál is fokozódó gátlást idéz elő a K^+ felvételében, azonban a kedvezőtlen hatás némileg mérsékeltebb, mint rizs csíranövények esetében.



3. ábra. A nitrit és a pH hatása 6 napos búza csíranövények K^+ felvételére és K^+ tartalmára. Egyéb adatok megegyeznek a 2. ábránál közöltekkel

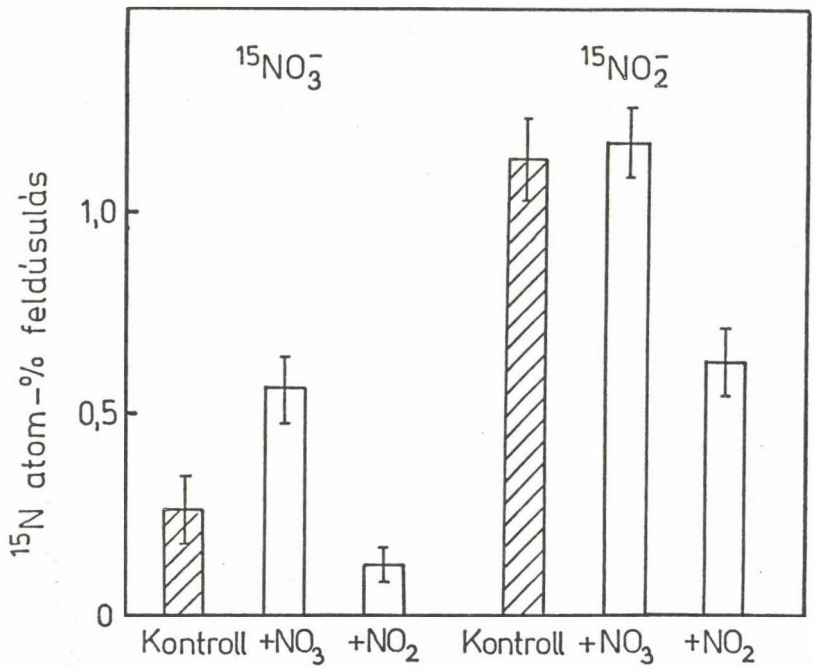
Fig. 3. Effects of pH and increasing $NaNO_2$ supply on the K^+ uptake and K^+ content of roots of 6-day-old wheat seedlings.
Otherwise as in Fig. 2

A 4. ábrán különböző kísérő ionok jelenlétében rizsgyökerek $^{15}NO_2^-$ és $^{15}NO_3^-$ felvételét mutatjuk be. A rövid időtartamú kísérletek adataiból megállapítható, hogy

— a NO_2^- felvétele jelentősen gyorsabb, mint a NO_3^- ioné,

— közös hordozó (carrier) nem képzelhető el a két ion esetében, mivel a NO_3^- jelenléte nem befolyásolja szignifikánsan a NO_2^- felvételét. Ezek az adatok megerősítik Cordoba és munkatársai (1986) által korábban zöldmoszatokkal végzett kísérletek eredményeit,

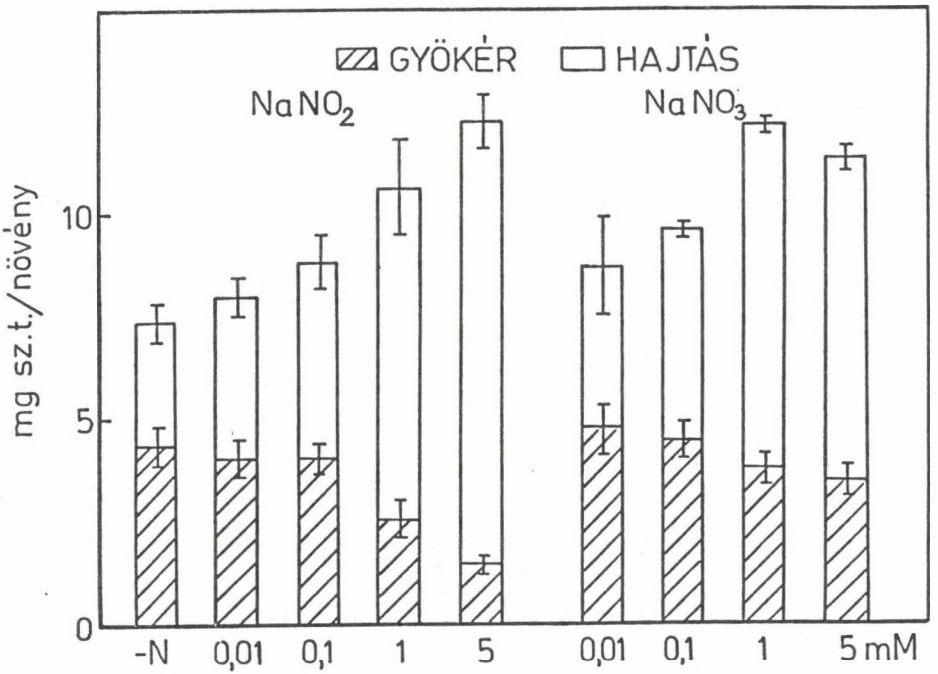
— a NO_2^- gátló hatása a NO_3^- felvételére, az előbbi toxikus hatásával magyarázható.



4. ábra. A nitrit és/vagy a nitrát utóhatása 7 napos rizs csíranövények $^{15}NO_3^-$, illetőleg $^{15}NO_2^-$ felvételére. Felvételi oldat: 1 mM $Na^{15}NO_3$, ill. $Na^{15}NO_2 + 0{,}5$ mM $CaSO_4$. Felvételi idő: 1 h. A $NaNO_3$ és/vagy $NaNO_2$ előkezelés időtartama 24 h volt

Fig. 4. Posteffects of 1 mM $NaNO_2$ or $NaNO_3$ supply on the $^{15}NO_3^-$ or $^{15}NO_2^-$ uptake of 7-day-old rice seedlings grown in 0,5 mM $CaSO_4$ solution. Uptake solution: 1 mM $Na^{15}NO_3$ or $Na^{15}NO_2 + 0{,}5$ mM $CaCl_2$. Uptake time: 1 h. $NaNO_3$ or $NaNO_2$ pretreatments time was 24 h

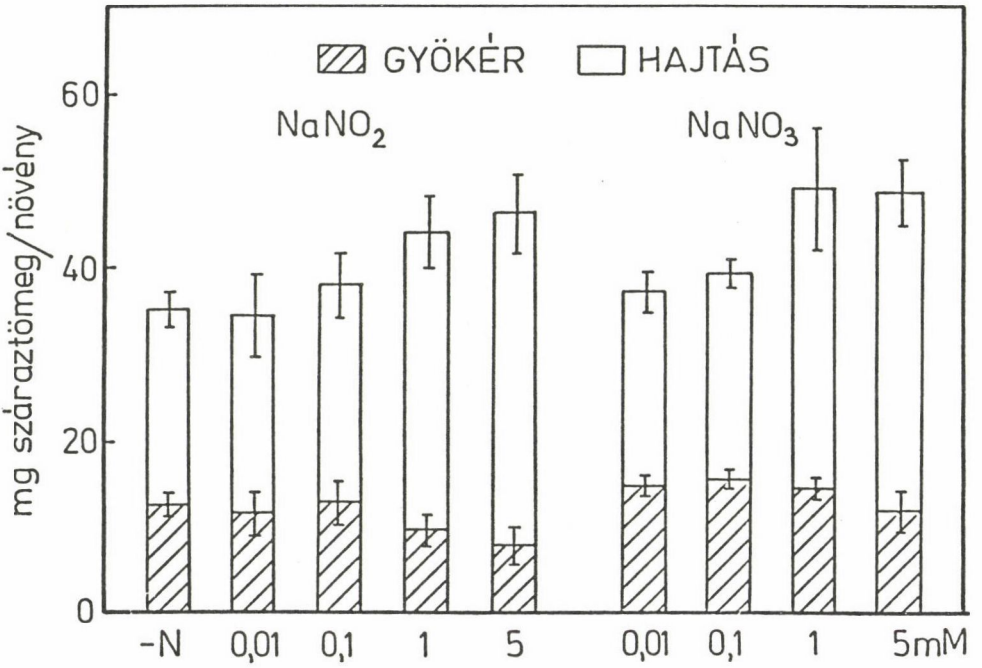
Az 5. és 6. ábrák a $NaNO_2$ rizs és búza csíranövények növekedésre, ill. száraztömeg gyarapodásra kifejtett hatását szemléltetik. Az oszlopgrafikonokból megállapítható, hogy a gyökerek növekedését emelkedő NO_2^- koncentráció fokozatosan gátolja. Ezzel szemben a hajtás esetében, legalábbis hosszabb időtartamú nitrites kísérleteknél, éppen az ellenkezője tapasztalható. A $NaNO_2$ koncentráció emelése,



5. ábra. Különböző koncentrációjú $NaNO_2$ és $NaNO_3$ hatása 14 napos rizs csíranövények száraztömeg gyarapodására. A növények nevelése módosított Hoagland-féle tápoldatban történt, amely a nitritet, ill. a nitrátot az ábrán feltüntetett koncentrációkban tartalmazta

Fig. 5. Effects of increasing $NaNO_2$ and $NaNO_3$ supply on dry weight of 14-day-old rice seedlings grown in modified Hoagland solution in the presence of $NaNO_2$ or $NaNO_3$

különösen rizsnél, kedvezően befolyásolja a hajtás száraztömegét (5. ábra). Megjegyezzük, hogy búza csíranövényeknél hasonló eredményt kaptunk, azonban a NO_2^- kedvező hatása mérsékeltebb volt, mint a rizsnél (6. ábra). A NO_3^- kezelést illetően, amint az az 5. és 6. ábrán jól látható, sem a gyökér, sem a hajtás esetében növekedési rendellenesség nem tapasztalható.



6. ábra. Különböző koncentrációjú $NaNO_2$ és $NaNO_3$ kezelés hatása 14 napos búza csíranövények száraztömeg gyarapodására. Egyéb adatok megegyeznek az 5. ábránál közöltekkel

Fig. 6. Effects of increasing $NaNO_2$ and $NaNO_3$ supply on dry weight of 14-day-old wheat seedlings. Otherwise as in Fig. 5

Összefoglalás

A legtöbb talajban a NO_2^- tartalom nem jelentős (kb. 1μg/g), azonban egyes környezeti stressz-tényezők hatására (pl. árasztás, bizonyos talajherbicidek, nehézfémek stb.) a talajoldat NO_2^- koncentrációja elérheti — elsősorban gyökérre nézve — a toxikus szintet. Fentiek késztettek bennünket arra, hogy tanulmányozzuk azokat a környezeti tényezőket, amelyek befolyásolják a NO_2^- felvételét és toxicitását különböző növényeknél.

A vizsgálatokat rizs és búza csíranövényekkel végeztünk, mely növények érzékenysége környezeti stressz tényezőkkel szemben meglehetősen eltérő. Az ionfelvételi vizsgálatokat kontrollált körülmények biztosítása mellett, nyomjelző technika segítségével végeztük. Főbb eredményeinket az alábbiakban foglaljuk össze.

Már igen alacsony $NaNO_2$ koncentráció (0,1 mM) gátolja a gyökerek ionfelvételét és a csíranövények növekedését. Az NO_2^- kedvezőtlen hatását illetően jelentős különbség tapasztalható mind az egyes növényfajok, mind a különböző növényi szervek (gyökér, hajtás) között. Külön is említést érdemel, hogy a gyökérszőrök szokatlanul érzékenyek NO_2^- kezelés hatására.

A NO_2^- toxikus hatását a külső közeg H^+ ion koncentrációja nagymértékben befolyásolja. A pH csökkenésével — úgy az ionfelvételben, mint a növekedésben — szembetűnően fokozódik a NO_2^- kedvezőtlen hatása. Eredményeink szerint minél alacsonyabb a gyökérzóna pH-ja, annál magasabb a növények NO_2^- felvétele. Ilyen körülmények között, az egyébként nem toxikus NO_2^- koncentráció is előidézhet olyan kedvezőtlen hatásokat, amelyek csak magasabb NO_2 koncentrációnál figyelhető meg.

IRODALOM — LITERATURE

Córdoba, F.—Cárdenas, J.—Fernández, E. 1986: Kinetic characterization of nitrite uptake and reduction by Chlamidomonas reinhardtii. — Plant Physiol. 82:904—908.

Haynes, R. J. 1986: Nitrification. — In: Mineral Nitrogen in the Plant-Soil System (R. J. Haynes ed.), 127—165. Acad. Press, New York.

Haynes, R. J.—Sherlock, R. R. 1986: Gaseous Losses of Nitrogen. — In: Mineral Nitrogen in the Plant-Soil System (R. J. Haynes ed.), 242—302. Acad. Press, New York.

Marschner, H. 1986: Mineral Nutrition of Higher Plants. — Acad. Press, New York, pp. 477—542.

Zsoldos, F.—Haunold, E.—Vashegyi, Á. 1986: The effects of phosphate supply on uptake of potassium ions, 2,4-D and atrazine by wheat and maize. — Physiol. Plant. 68:154—158.

Zsoldos, F.—Vashegyi, Á. 1990: Effects of pH and nitrite on potassium and phosphate uptake and growth of rice seedlings. — Acta Biol. Szeged. 36:95—97.

NITRITE: A SOURCE OF NITROGEN, OR A TOXIC SUBSTANCE?

F. Zsoldos—Á. Vashegyi

In most soils NO_2^- is usually negligible, but under certain environmental stress conditions, e. g. waterlogging, a number of soil-applied herbicides, heavy metals, etc. may lead to an accumulation of NO_2^- in the soil solution, to concentrations which are toxic to the roots of the plant species. This prompted us to study the effects of factors influencing the uptake and toxicity of NO_2^- in different plants.

The investigations were carried out on wheat and rice seedlings, which are varyingly sensitive to environmental stress factors. The ion uptake experiments were followed mainly via tracer techniques under controlled conditions. The main results are as follows.

Even at a concentration of O,1 mM $NaNO_2$ causes a considerable ion uptake and growth inhibition of seedlings. The inhibitory effect of NO_2^- varied considerably between the species and was also different for the roots and shoots in a given species. It is noteworthy that the root hairs are unusually sensitive to NO_2^- treatment.

The toxic effect of NO_2^- was strongly influenced by the H^+ ion concentration of the outer medium. A decrease the pH in the nutrient solution led to an increased inhibitory effect of NO_2^- on both the ion uptake and growth of the seedlings. The results obtained suggest that the lower the pH in the root environment, the higher the uptake of NO_2^- by the plants, resulting in an inhibition of ion uptake and growth even at low concentrations of NO_2^- which are otherwise non-toxic to the roots of plant.

Acknowledgement

The work was carried out within the frame of the Austro—Hungarian Scientific Cooperation (Project No. 10100 and 4.2.) and was supported by the National Science Research Foundation (OTKA). Project No. 462. Thanks are due to Mrs. Ibolya Szabó for her assistance with the laboratory work.

(Cím — Address: JATE Növényélettani Tanszék — Department of Plant Physiology, A. József University — Szeged, Egyetem u. 2., Pf. 654, H—6701, Hungary)

Bot. Közlem. 78. kötet 3—4. füzet 1991.

ÖSSZEHASONLÍTÓ SZÖVETTANI VIZSGÁLATOK EGÉSZSÉGES ÉS BETEG QUERCUS PETRAEA EGYEDEK TÖRZSÉBEN

BABOS KÁROLY

Bevezetés

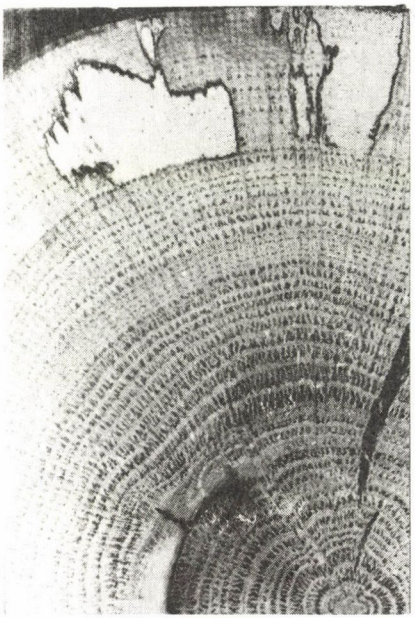
Magyarország kocsánytalan tölgy állományaiban 1972-től egy pusztulás (betegség) folyamat játszódik le. Ez a betegség a faegyedek gyors vagy hosszabb idejű elhalásával jár. Egyes állományokban a kár elérte a 20%-ot. A pusztulás (betegség) összetett okokra vezethető vissza (savas esők, ismétlődő szárazság, rovarrágás, gombafertőzés stb.). A faegyed pusztulása során annak testszöveteiben elváltozások jelentkeznek. A szöveti elváltozások vizsgálata, azok korai felismerése a pusztulás folyamatának során diagnosztikai értékű.

Az előbbi gondolat értelmében az 1987—90. években OTKA-pályázat keretén belül, ezért több termőhelyről származó idős egészséges és beteg kocsánytalan tölgy példányok fás részein összehasonlító xylotómiai vizsgálatokat végeztem. Ennek a vizsgálatsorozatnak eredményei kerülnek most közlésre.

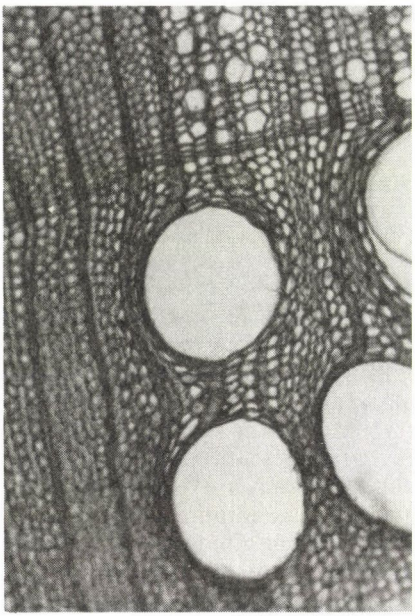
Anyag és módszer

Az ország négy (Mátra hgys.—Görgő-bükk és Tetves-rét, Gyöngyössolymos 66 C erdőrészlet, Sopron hgys. — 113 E erdőterület) lelőhelyéről gyűjtöttem mintákat. A Mátra hgys.-ből gyűjtött 4—6 éves fáshajtások száma 34 minta volt. Ezen minták egészséges és különböző betegségfokozatú (36—40 éves példán ›król) származtak. A Sopron hgys.-ből négy 44—45 éves törzs keresztmetszeti korongjait gyűjtöttem. A korongok kivágása a tőrészből, mellmagasságból, 3,5 m és 12 m magasságból történtek. A négy törzsből egy egészséges, a másik három beteg volt.

Egy egészséges és két beteg törzs mellmagasságból (1,3 m) kivett korongszelvényén húzott és nyomott fa irányban évgyűrűszélességet mértem évenként. A mérések Leitz-féle évgyűrűmérő mikroszkóppal minden korongnál a béltől a kéregig történtek. Az évgyűrűkön belül a korai és késői pásztát is lemértem. Az adatokat törzskivágásonként átlagoltam. Kiszámoltam az átlagos évgyűrűszélesség szórását is, valamint a minimális és maximális értékeket is. Az átlagos évgyűrű korai és késői pászta értékekből pászta-arányt számoltam. A beteg fák ágmintái *Cytospora* sp. és *Ceratocystis* sp. gombával voltak fertőzöttek. A beteg fa törzsének keresztmetszeti szelvényén *Armillaria mellea* (WAHL.) KARST., gyűrűs tölcsérgomba fehérkorhasztó tevékenysége volt található fekete izoláló sávokkal (1. ábra). VAJNA LÁSZLÓ növénykórtanos kolléga (Növényvédelmi Kutató Intézet, Bp.) érdeme, hogy a beteg fák ágain és törzsén, gyökerén talált gombafajokat meghatározta. A fertőzött ág és tő anyagoknál ezért kereszt-, húr- és sugárirányú mikroszkópos metszeteket készítettem. Ezeken a metszeteken mikroszkópos vizsgálatokat végeztem a fertőzöttség megállapítása végett. A metszetek megfelelő helyeiről mikrofelvételeket készítettem a fertőzöttség szemléltetése végett.



1. ábra. Kocsánytalan tölgy keresztmetszet szelvény részlet
24. sz. fa törzsének tőrésze, beteg. Gyűjtés helye: Sopron 113 E erdőterület; gyűjtés ideje: 1989. V. 25.
Az *Armillaria mellea* gomba a fa szíjács-részében fehérkorhasztást okozott. Jól látszanak a fekete izoláló sávok

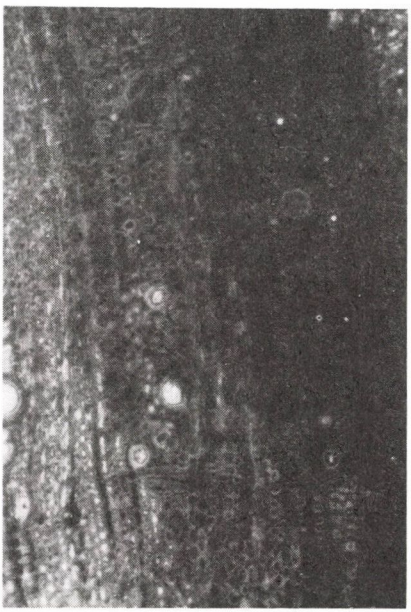


2. ábra. Kocsánytalan tölgy keresztmetszet részlet (nagyítás: 120×).
Egészséges. Gyűjtés helye: Mátra hgys. — Tetves-rét; gyűjtés ideje: 1987. VI. 22.

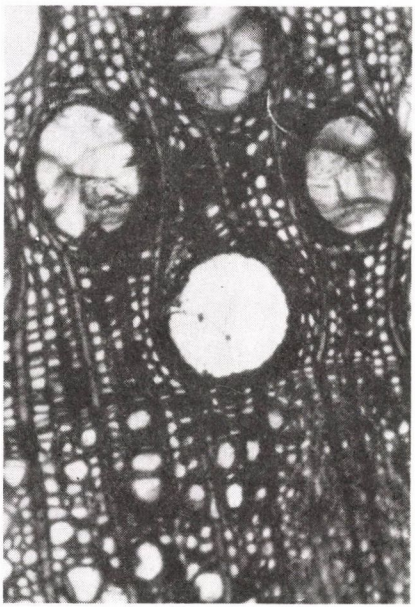
Eredmények

Az évgyűrűmérések eredményei (azokon belül is a pásztaméretek és arányuk) azt mutatták, hogy az egészséges fánál az átlagos évgyűrűn belül a korai pászta (vízszállító kapacitás) nagyobb arányban van képviselve és ez %-ban kifejezve 36,05%-ot jelent. Ez azt jelenti, hogy a vizsgált egészséges fa kondíciója, vízellátottsága (6. sz. fa kora: 44 év, átl. évgyűrűszélesség: 1556,81±456,19 μm — 100%, ezen belül az átlagos korai pászta = 561,36 μm — 36,05%, az átlagos késői pászta = 995,45 μm, pászta-arány = 1773). A másik két beteg fánál az átlagos évgyűrűiken belül a korai pászta kisebb arányban volt képviselve és ezek %-ban kifejezve 22,21%-ot (24. sz. fa), illetve 28,87%-ot (93. sz. fa) adta (a 24. sz. fa kora: 44 év, átl. évgyűrűszélesség = 2321,59±704,23 μm — 100%, ezen belül az átlagos korai pászta = 1805,68 μm, a pásztaarány = 3,499 volt (93. sz. fa kora: 45 év, átl. évgyűrűszélesség = 1675,8±947,37 μm — 100%, ezen belül az átlagos korai pászta = 483,69 μm — 28,87%, az átlagos késői pászta = 1191,30 μm, a pászta-arány = 2,462 volt). Ezeknek a beteg fáknak a kondíciója, vízellátottsága rosszabb, mint a vizsgált egészséges fáé. A gyengébb kondíció csökkentette ezen fák ellenállóképességét (védekező-mechanizmusát) a gomba támadásával szemben. A kapott eredmények a korábbi hasonló vizsgálataim eredményeit megerősítik (Babos 1987, 1989, Jakucs és Babos 1988).

A mikroszkópos vizsgálatok eredményei szerint az egészséges fa fás (ág, törzs, gyökér) szöveteiben gombahifákat és ún. izoláló sávot nem találtam (2. ábra). Viszont a beteg fák fás (ág, törzs, gyökér) szöveteiben a gombahifa (vékony alaphifa) (ág — *Ceratocystis, Cytospora)* és a sötét (fekete) izoláló sáv (törzs, gyökér, amely a gombafaj vastagabb rosthifái, ebben az esetben az *Armarilla* haustóriumai), valamint a fa védekező képletei (az edényekben található thylliszek) megtalálható volt (3. és 4. ábra).



3. ábra. Kocsánytalan tölgy tőrészének keresztmetszet részlete (nagyítás: 120×). 24. sz. fa, beteg. Gyűjtés helye: Sopron 113 E erdőterület; gyűjtés ideje: 1989. V. 25. *Armillarea mellea* fertőzés. A több évgyűrűn áthúzódó széles, fekete, ill. sötétbarna izoláló sáv jól látható



4. ábra. Kocsánytalan tölgyág keresztmetszet részlete (nagyítás: 120×)
93. sz. fa, beteg, *Ceratocystis* és *Cytospora* fertőzés. Gyűjtés helye: Gyöngyössolymos 66 C erdőterület; gyűjtés ideje: 1988. VI. 21. Az edényekben jól látszanak a fa védekező képletei (a thylliszek) a gombatámadás ellen. Az egyik edényben jól látszik a gomba vékony alaphifája

Eredmények megbeszélése

A fa egyed életerejének gyöngülését (melynek oka a szárazság, savas eső stb. lehet) az évgyűrűszélességek csökkenése jelzi és ezt évgyűrűszélességi vizsgálatokkal mutattam ki. Az évgyűrűkben csökkent az évgyűrű korai pásztája az évgyűrű késői pásztájához viszonyítva. Az évgyűrű korai pásztája adja az évgyűrű vízszállító kapacitásának döntő részét. A megjelenő gombafertőzés gyengíti a fa életerejét (melynek eredménye a keskenyebb korai pászta). A keskenyebb korai pászták tovább csökkentik a fa vízszállító kapacitását és így nedvkeringési zavarokat okoznak, ill. okozhatnak. Az eredmények szerint a beteg fák évgyűrűinek korai pásztája átlagosan 7,18— 13,84%-kal kisebb, mint az egészséges fák évgyűrűinek korai pásztája.

Az életerőben gyöngült fák koronájában, az ágrendszer fás hajtásaiban a *Cytospora* és *Ceratocystis* gombafajok károsítanak. Az *Armarilla mellea* faj, mint ligninbontó fehérkorhasztó gomba a fák gyökérzete felől támad és alulról fölfelé halad. A gyökér és törzs szíjácsában okozna fehér korhasztást, tovább csökkentve a fa vízfelvevő, illetve víztovábbító képességét.

Összefoglalás

A xylotómiai vizsgálatok eredményei a kocsánytalan tölgy pusztulásánál rögzítettek egy folyamatot, amely több lépcsőből áll. Ezek a következők:
— abiotikus és biotikus tényezők csökkentik egyes faegyed életerejét;
— a csökkent életerejű faegyed keskenyebb korai pásztájú évgyűrűket hoz létre (csökkenő vízszállító kapacitás);
— gombafertőzés (korona, törzs, gyökér) hatására a faegyed életereje (vízszállító kapacitás és kondíció) tovább csökken;
— az eredmény a fa gyors (1-2 év) vagy hosszabb (5-6 év) elhalása, pusztulása.

IRODALOM — LITERATURE

Babos K. 1987: A tölgypusztulás néhány szövettani (anatómiai vonatkozása. — Erdészeti Kutatások (Vol.) 79: 255—261.

Jakucs, P.—Babos, K. 1988: Lokale industrielle emission und Waldschäden in Nordungarn. IV. Jahrringbreiten und trachean Verstopfungen von gesunden und erkrankten Quercus petraea (Matt.) Liebl. stammen. — Acta Botanica 34: 51—64.

Babos, K. 1989: Comparative histoligical study of diseased and sounds Quercus petraea Stems. — Acta Botanica 35: 173—184.

COMPARATIVE HISTOLOGICAL EXAMINATIONS OF DISEASED AND SOUNDS QUERCUS PETRAEA STEMS

K. Babos

From the results of xylotomy researches (accomplished from 1987 to 1990) in subject of destruction of oak trees a process can be seen, in which the vigour of tree-individual is becoming weak (because of drought in the years following, swarming of insects, acid sediment, etc.) → the tree is becoming fungused by saprophyte and parasite fungi (for example *Cytospora, Ceratocystis* and *Armillaria* species) → in the stem — above all in the sapwood and in the phloem — these fungi are multipying gradually (making plants) and the fill up vessels (tracheas) by their own hyphaes, for this reason the water transporting capacity and the condition of the stem is decreasing steadily → and the tree-individuaa is perishing quickly (1-2 years) or slowly (5-6 years).

The results of the researches showed that on an average the early-wood of annual rings in the diseased trees is smaller with 7.18—13.84% than in the sound trees.

According to the examinations the *Cytospora* and the *Ceratocystis* species damage in the crown of the tree and in the thin, not green shoots of branch-systems. The *Armillaria mellea* species as a lignin-destroying fungus attackes from the roots of tree and it advances from the bottom to the top. In the tissue of diseased trees (in the steam and in the roots) the fungal hyphae (the thinnest hyphae, which can be found first in the tracheas) and the dark, black isolater zone) which contains the thick fibre hyphaes of the fungus) and the densive formulas of the tree (the tylossis in the wessels). It can be found in every case.

(Cím — Address: ELTE Növényszervezettani Tanszék — Department of Plant Anatomy, Eötvös Loránd University —, Budapest, Puskin u. 11—13., H—1088)

Officina Kft. 92-344 — Felelős vezető: Varga Ferenc ügyvezető igazgató

TARTALOMJEGYZÉK

Priszter Sz.: A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának centenáriuma. Általános áttekintés 3
Sárkány S.: Visszapillantás a hazai növényszervezettani, fény- és elektronmikroszkópos struktúra-kutatásra, az alkalmazott módszerekre és a jelentősebb eredményekre 9
Frenyó V.: A Botanikai Szakosztály és a magyar növényélettan kölcsönhatása 17
Maróti M.: A növényi szövettenyésztés hazai története 21
P. Verseghy K.: A hazai zuzmókutatás története 25
Orbán S.: A mohakutatás alakulása hazánkban az utóbbi évtizedekben 29
Kalmár Z.: A mikológia fejlődése az elmúlt száz év alatt 33
Uherkovics G.—Kiss K. T.: A hazai algakutatás vázlatos története 37
Kovács J. A.: A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztálya és az erdélyi botanika 41
Bartók K.: Zuzmókutatás Romániában, erdélyi vonatkozásokkal 47
Nagy-Tóth F.: Algológiai kutatások Erdélyben 53

A centenáriumon elhangzott szakmai előadások

Surányi D.: Ophrys sphegodes Mill. és Orchis coriophora L. termőhelyek Cegléd környékén 57
Höhn M.: A dédai Maros-szoros sziklanövényzete 63
Komendár V. I.—Fodor I.: Kísérlet az erdőállomány felső határának emelésére az Északkeleti Kárpátokban 69
Mészáros S.: A Gentiana nemzetség evolúciója a mai ismeretek alapján 73
Padisák J.—Dokulil M.: A planktonikus diatómák mennyiségének szezonális és hosszútávú (1968—1990) változásai a Fertő-tóban (Ausztria/Magyarország) 77
Fodorpataky L.—Nagy-Tóth F.—Péterfi L.: Szervetlen szénforrások hatása a Scenedesmus acutus Meyen (Chlorococcales) Monó törzsének növekedésére és sejtszerkezetére 87
Surányi D.: Az alany modifikatív hatása Prunoideae virágokban 105
Simay E. I.: Magvizsgálatok eredményei XII. Hiperparazita mikrogombák a magvakon .. 115
Simay E. I.: Tárolt őszirózsa (Callistephus chinensis (L.)) Nees magtételek csíráztatási paramétereinek vizsgálata 119
Zsoldos F.—Vashegyi Á.: A nitrit N-forrás vagy toxikus anyag? 125
Babos K.: Összehasonlító szövettani vizsgálatok egészséges és beteg Quercus petraea egyedek törzsében 133

ISSN 0006—8144

INDEX

PRISZTER, SZ.: The Centenary of the Biological Section of Hungarian Biological Society. General survey. 3
SÁRKÁNY, S.: A retrospect on some methods and important results of photon- and electron microscopy in the Hungarian plant anatomy 9
FRENYÓ, V.: Interactions between the Botanical Section of the Hungarian Biological Society and Hungarian plant physiologists 17
MARÓTI, M.: Advance of the tissue culture in Hungary 21
VERSEGHY, K.: The history of Hungarian lichenology 25
ORBÁN, S.: Decades in the Hungarian bryology 29
KALMÁR, Z.: The development of Hungarian mycology during the last hundred years 33
UHERKOVICH, G.—KISS, K. T.: The brief history of Hungarian algological researches 37
KOVÁCS, J. A.: The Hungarian Botanical Society and the Transylvanian botany 41
NAGY-TÓTH, F.: Algological research in Transylvania 53
SURÁNYI, D.: Sites of Ophrys sphegodes Mill. and Orchis coriophora L. in surroundings of town Cegléd 57
HÖHN, M.: The rock vegetation of Maros defile near Déda in Transylvania 63
KOMENDÁR, V. I.—FODOR, I.: An attempt to expanding the upper limit of forest in the north-eastern Carpathian Mountains 69
MÉSZÁROS, S.: The present state of knowledge regarding the evolution of the genus Gentiana 73
PADISÁK, J.—DOKULIL, M.: Seasonal and long-term (1968—1990) changes of planctonic Diatoms in Neusiedlersee (Austria/Hungary) 77
FODORPATAKY, L.—NAGY-TÓTH, F.—PÉTERFI, L.: Effects of inorganic carbon sources on the growth and cell structure of the green alga Scenedesmus acutus strain Monó 87
SURÁNYI, D.: Modificative effect of the rootstock in flowers of some Prunoidea cultivars . 105
SIMAY, E. I.: Results of seed tests. XII. Hyperparasite microfungi on seeds 115
SIMAY, E. I.: Results of germination tests of china aster (Callistephus chinensis (L.)) seeds stored for different time periods 119
ZSOLDOS, F.—VASHEGYI Á.: Nitrite: a source of nitrogen, or a toxic substance? 125
BABOS, K.: Comparative histological examinations of diseased and sounds Quercus petraea stems 133