50180

50180/260

6 JAN 1980

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

"-sectio

Szerkeszti — Redigit

HORVÁTH IMRE

Kötet — Tomus

66

Füzet — Fasciculus

1

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

1979

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intéző bizottsága:
Elnök: Terpó András („A"-sectio) és Frenyó Vilmos („B"-sectio)
Titkár: Tóth Sándor
Jegyző: Felhősné Váczi Erzsébet és Vetter János
Szerkesztő: Horváth Imre („A"-sectio) és Maróti Mihály („B"-sectio)
Szerkesztő bizottsági tagok:
Priszter Szaniszló, Sárkány Sándor, Szujkó I.-né Lacza Júlia, Vágújfalvi Dezső
Intéző bizottság tagjai (a fentieken kívül):
Pócs Tamás, Pozsár Béla, Suba János, Szabó László

A „Botanikai Közlemények" a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésein elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőhöz (Horváth Imre, 6722 Szeged, Táncsics Mihály u. 2., illetve Maróti Mihály, 1088 Budapest, Múzeum körút 4/a.) kell eljuttatni két példányban, hibátlanul és szabvány szerint (oldalanként 25 sor, soronként 50 leütés) legépelve, *tipizálás nélkül*. A betűrendes irodalomjegyzék összeállításánál a BK utóbbi számaiban megjelent cikkek jegyzékei veendők alapul. A közlemények terjedelme az irodalomjegyzékkel, a két idegen nyelvű kivonattal, ábrákkal és táblázatokkal együttesen *nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt*. A német vagy angol és az orosz nyelvű rövid kivonat helyett beküldhető annak magyar szövege is, melyet a szerkesztő bizottság lefordíttat. A rajzok pauszpapíron, tussal készítendők el, és az esetleges fényképekkel együtt külön mellékjendők. Úgyszintén külön lapon közlendők az ábrák aláírásai, valamint a táblázatok. Mind az ábrák, mind a táblázatok helyét a kéziratban feltűnően jelezni kell. Közleményeikért a szerzők felelősek, ők végzik a korrektúrát is. A szerkesztő bizottság *csak a fentieknek megfelelő kéziratokkal foglalkozhat.*

Technikai szerkesztő: Isépy István

50180

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

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

66. KÖTET 1—4. FÜZET

1979

Szerkesztők:

HORVÁTH IMRE (A-sectio)

és

MARÓTI MIHÁLY (B-sectio)

Technikai szerkesztő:

ISÉPY ISTVÁN

20 táblamelléklettel, 75 szövegközti ábrával

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1980

INDEX

(Összeállította: ISÉPY ISTVÁN)

I. Eredeti munkák — Originalarbeiten

APOSTOL J.: Meggyfajták csoportosítása a virágzásukhoz szükséges hőmérsékleti összeg alapján — Classification of sour cherry varieties on the basis of needed heat amount to their blossoming ..... 127—133

ÁBRÁNYI A.: Fénymérés a martonvásári fitotronban — Light measurement in the Martonvásár Phytotron ..... 243—246

BABOS K.: Fagyléc hatására kialakult szöveti elváltozások makroszkópos és mikroszkópos vizsgálata *Quercus cerris* L. törzsek fatestében — Macroscopic and microscopic test of the tissue deformations occuring within the body of *Quercus cerris* L. stems under the influence of the frost-rib ..... 1— 4

BAKALÁR S.-né—BALOGH M.: *Sphagnum girgensohnii*, a Velencei-tó és hazánk újabb boreális flóraeleme — *Sphagnum girgensohnii*, ein neues boreales Florenelement in Ungarn ..... 11— 14

BARTHA ZS.: *Scenedesmus*ok a Velencei-tóból — *Scenedesmus*-Arten aus dem Velenceer See ..... 165—175

BOGNÁR J.—MARÓTI M.: Kísérletek cukorrépa kalluszkultúra létesítésére — Untersuchungen über die Kallusbildung der Zuckerrübe ..... 135—140

BRUNNER T.: Hajlító hatás metszéssel a gyümölcstermesztésben (gyümölcsfák szektoriális kettős metszése) — „Bending" by pruning in fruit production (Sectorial double gruning of fruit trees) ..... 305—311

DINKA M.—KOVÁCS M.—PODANI J.: A balatoni nád elemtartalmának vizsgálata. II. A nád elem-akkumulációja a különböző terhelésű partszakaszokon. — Die Untersuchung des Elementgehalts des Schilfes in Balaton. II. Die Elemente-Akkumulation des Schilfes an den belasteten und unbelasteten Ufern ..... 285—290

ENDRÉDI L.—HORVÁTH I.: Löszpusztaréti növényfajok virágzása, összefüggésben az időjárással — Das Blühen der Lößsteppenpflanzen, in Zusammenhang mit der Witterung ..... 223—231

ERDÉLYI G.: Három fő almafajták fotoszintézise a vegetációs időszakban $^{14}CO_2$ felvétele alapján — The photosynthetic activity of the leaves of three apple varieties (Jonatan, starking, golden delicious) during the growing season on the base of $^{14}CO_2$ assimilation ..... 71— 77

FRENYÓ V.: Almák légzése zárt légtérben — Untersuchung der respiratorischen Kohlensäure-Anhäufung im Luftraum hermetisch verpackter Apfeln, während dem Lagern ..... 253—254

HORTOBÁGYI T.: Planctomycesek és algák a Tatai Öreg-tóból — Planctomyces Arten und Algen aus dem See Öreg-tó bei Tata ..... 143—163

HORTOBÁGYI T.—JEANPLONG J.: Rendellenesség a citrom *(Citrus limon* L. BURM. f.) termésében — Abnormalität im Zitronen-Frucht 61

HORVÁTH R.—PROHÁSZKA K.: Ősgyepek tápelemtartalmának befolyásoló tényezők — Über einige Faktoren die den Nährsoffgehalt der Weidegräser beeinflussen ..... 103—106

KEDVES M.: Az *Equisetum* nemzetség récens spóráinak LM és SM vizsgálata — Testing of the spores in the *Equisetum* genus ..... 195—203

KISS I.: Vízfeltörések szerepe a szikes talajok „tarkasága" kialakításában — The role of wates uprushes in the „variegation" of sodicsoils ..... 177—184

KISS T.: PIERS VILMOS által gyűjtött zuzmók a Savaria Múzeumban — Lichens, collected by V. PIERS, in the Savaria Museum ..... 33— 35

KOVÁCS M.—PODANI J.—DINKA M.: A balatoni nád elemtartalmának vizsgálata. I. A nád szerveinek összehasonlítása, az elemek közötti korrelációk. — An analysis of elemental concentrations in reed *(Phragmites communis* Trin.) from lake Balaton. I. Comparison of organs of reed, correlations between elements ..... 275—284

MÓDOS K.—MARÓTI M.: Kísérlet kalluszkultúra létesítésére muskátliból — Experiment for establishment of *Geranium* callus culture ..... 313—317

MOLNÁR Z.: Az *Ophioglossum vulgatum* L. és a *Listera ovata* (L.) R. BR. újabb termőhelye a Tiszántúlon — Neuer Standort von *Ophioglossum vulgatum* L. und *Listera ovata* (L.) BR. im Crisicum ..... 15— 17

NOSTICZIUS Á.—MÜLLER T.—CZIMBER GY.: A szőrös disznóparéj *(Amaranthus retroflexus* L.) elterjedése a monokultúrás kukoricavetésekben és herbicid rezisztenciája — The distribution of shaggy pigweed *(Amaranthus retreflecus* L.) in monocultural cornfields, and its herbicide resistence ... 299—303

OLÁH B.: Egy kísérleti almáskert gyomflórájának cönológiai leírása — Zönologische Verhältnisse der Unkrautflora in einem Apfelgarten ..... 213—221

PAÁL H.—SZABÓ L.—POZSÁR B. I.: Hajtásdekapitálás hatása a szója kezdeti fejlődésére. I. Változások a szár szöveti szerkezetében — Effect of decapitation on the initial development of soyabean ..... 121—125

PAPP M.: Fitomassza és produkcióvizsgálatok a síkfőkúti cseres-tölgyes erdő lágyszárú szintjében 1974-ben és 1975-ben — Phytomass and crop examinations into the herb layer of the turkey-oak forest of Síkfőkút, in 1974 and 1975; Síkfőkút Project ..... 233—242

PAPP E.—SZABÓ L.: A szója csírázási hőmérséklete — The germination temperature of soya beans ..... 263—267

POZSÁR B. I.: A napraforgó levél és a termés eltérő nitrát- és nitrittartalma és csökkentésének lehetőségei — Different nitrate and nitrite contents of leaves and seeds of sunflower, and possibilities os decreasing them in the vegetative organs ..... 115—119

POZSÁR B. I.: Napraforgólevelek szeneszcenciás fogékonysága a *Puccinia helianthi* SCHW. fertőzéssel szemben, kapcsolatban a fehérjeanyagcserével — Senescencing sensitivity of sunflower leawes against the *Puccinia helianthi* SCHW., with respect to the protein metabolism ..... 257—261

PRÉCSÉNYI I.—OPAUSZKY I.: Homokpusztai növények mikro- és ultramikro—elem koncentrációja — Micro- and ultramicro element concentrations in some sand grassland plants ..... 29— 32

PROHÁSZKA K.—HORVÁTH R.: A szerves és műtrágyák hatása a fiatal rozsnövények festékanyag-tartalmára — Die Wirkung der Organischen- und Mineraldünger auf den Gehalt an Farbstoffen von jungen Roggenpflanzen ..... 109—113

RAJKAI K.: Újabb adatok a Szilas-patak réti fitocönóziásairól — Neueste Angaben über die Wiesengesellschaften bei den Szilag-Bach ..... 205—212

SCHMIDT A.—UHERKOVICH G.: Adatok dél-magyarországi vizek algáinak ismeretéhez. II. — Data to the review of algae in waters of south Hungary. II. 5— 10

SOLYOMI P.: A Gerecse-hegység zuzmói — Über den Flechten im Gerecse-Gebirge ..... 185—193

SZABÓ S.: Növényi anyagok bórtartalmának, valamint a bór felvételét s eloszlását befolyásoló egyes tényezők vizsgálata — Die Untersuchungen des

Borgehaltes in Pflanzen und von Faktoren die die Aufnahme und die Verteilung von Bor beeinflussen ..... 269—274

TISCHNÁY : Fénycsövek növenykísérletekben — Fluorescent tubes in plant experiments ..... 247—253

TÓTH E.—MARÓTI M.: Serkentők és gátlók interakcióinak szabályozó hatása a *Nicotiana tabacum* L. kallusz szövet növekedésére — Regulating effects of interactions of the growth of *Nicotiana tabacum* L. callus tissues ..... 85— 97

TÓTH L.—LOVÁSZ M.—PÁPAY V.—TÓTH A.—GAJDOS L.: Szénhidrátszármazékok *Scrophulariceae*, fajokban — Die Kohlenhydrate-Derivation in den *Scrophulariaceae*-Arten ..... 99—102

TÖRÖK K.—KLINCSEK P.—PODANI J.: Budapest forgalmas útjain ültetett leggyakoribb fajok sókárosodásának vizsgálata — A comparative study of deicing salt damage to three abundant tree species of Budapest boulevards ..... 19— 27

VASS A.—TÖLGYESI GY.: Gombák, fák és cserjék, valamint lágyszárú növények ásványianyag-tartalma — The mineral content of Fungi, trees, shrubs and herbs ..... 291—298

ZATYKÓ J.—KISS F.-né—SIMON I.—LÁSZLÓ M.: Steril tenyészetek fejlődése légmentesen zárt edényekben ..... 79— 8

II. Egyéb közlemények — Sonstige Publikationen

BUNKE ZS.: Néhány gondolat a tudományos ábrázolásról a botanikai illusztrációk tükrében — Gedanken über wissenschaftliche Abbildungen ..... 55— 60

JEANPLONG J.: A CLUSIUSról elnevezett taxonok és elterjedésük — Taxa named after CLUSIUS, their distribution ..... 51— 54

PRISZTER SZ.: Négyszáz éves az első magyar növénytani könyv — Über das Erscheinen des ersten ungarischen Kräuterbuches ..... 65— 66

TERPÓ A.: A „Magyarország kultúrflórája" kiadványsorozat mai helyzete — The situation today of the publication series the Culture flora of Hungary ..... 37— 42

TERPÓ A.: Megemlékezés P. M. ZSUKOVSZKIJ kultúrnövény-földrajzi munkásságáról — A study to commemorate P. M. ZHUKOVSKY's scientific work in culture plant geography ..... 43— 49

TERPÓ A.—PRISZTER SZ.: A csehszlovák botanikus kertek XIV. munkaülése — Die XIV. Arbeitstagung der Tschechoslovakischen Botanischen Gärten 63— 64

Növénytani szekülések — Sitzungsberichte [FELHŐSNÉ-VÁCZI E.—VETTER J.] 67— 69, 319—321

Hírek — Nachrichten [PRISZTER SZ.] ..... 323—325

III. Könyvismertetések — Buchbesprechungen

ALFERMANN, A. W.—REINHARD, E. [eds.]: Production of natural compounds by cellculture methods (MARÓTI M.) 134

BARZ, W.—REINHARD, E.—ZENK, M. H. [eds.]: Plant tissue culture and its biotechnological application (MARÓTI M.) 98

CHANG, S. T.—HAYES, W. A.[eds.]: The biology and cultivation of edible mushrooms (EGYEDNÉ-BÁLINT K.) 176

DÁVID M. (KOZLOWSKI et al.): Vegyszeres terméssszabályozással a gépi betakarításért (FRENYÓ V.) 268

DUDKA, I. A. [ed.]: Az ehető gombák termesztése (VETTER J.) 126

ETL, H.—GERLOFF, J.—HEYNING, H.: Süsswasswerflora von Mitterleuropa 3. ETTL, H.: Xanthophyceae 1. (KEDVES M.) 204

FAEGRI, K.—VAN DER PIJL, L.: The principles of pollination ecology (MARÓTI M.) 318

FREY, T. et al.: Lucfenyőerdő ökoszisztéma struktúrája és ökológiája (PRÉCSÉNYI I.) 36

HESS, D.: Plant physiology (VETTER J.) 78

HOMENKO, A. D. [red.]: Ásványos táplálkozás és a növények produktivitása (VETTER J.) 114

KEFELI, V. I.: A növények növekedése (VETTER J.) 120

KHAN, A. A.: The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination (VETTER J.) 108

KUBICEK, F.—HINDAK, F. et al.: Primarna produktivita dubovo-hrabového ekosystému (PAPP M.) 62

LANDWEHR, J.: Wilde Orchidean van Europa. I—II. (Soó R.) 232

MEUSEL—JÄGERÄRAUSCHERT—WEINER: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. II. (Soó R.) 18

NILSSON, S.—PRAGLOWSKI, J.—NILSSON, L.: Atlas of airborne pollen grains and spores in Northern Europe (KEDVES M.) 204

PRISZTER SZ.: Schedae ad Gramineas et Cyperaceas Hungariae Exsiccatas (SZABÓ L.) 194

RUZICKA, J.: Die Desmidiaceen Mitteleuropas (HAJDU L.) 164

SOF R.: Bibliographia synoecologica scientifica hungarica 1900—1972 (TERPÓ A.) 50

TEVINI, M.—LICHTENHALER, H. U. ed.: Lipids and lipid polymers in higher plants (SZABÓ L.) 84

THORNLEY, J. H. M.: Mathematical models in plant physiology (VETTER J.) ... 262

WALTER, H.: Die ökologischen Systeme der Kontinente (Biogeosphere) (Soó R.) 28

WILLIAMS, J. G.—WILLIAMS, A. E.—ARLOTT, N.: A field guide to the orchids of Britain and Europe with North Africa and the Middle East (PRISZTER SZ.) 222

IV. A szakülések előadóinak névmutatója

1071—1087. ülés, 1978. II. — 1979. I.)

Namenregister der Vorträger der Fachsitzungen

(Nr. 1071—1087. von II. 1978 bis I. 1979.)

BABOS K. 1074, 1078, 1079, 1085
BAKONYI L. 1075
BORKA GY. 1073, 1074
BORSOS A. 1078
BORSZÉKI L. 1074
BÖHM É. 1079
BRÓZIK S. 1078
BUNKE ZS. 1073
DINKA M. 1076, 1076
M. DRASKOVITS R. 1084
ERDÉLYI G. 1082, 1085
ÉBER Z. 1076
FACSAR G. 1077
FÁRI M. 1071
FELHŐSné-VÁCZI E. 1076, 1079
FRIDVALSZKY L. 1080
GACSÓ J. 1081
GALAMBOS B. 1073, 1080
GEISZLER J. 1074, 1074
GÉCZY D. 1075
GRANCZA P. 1071, 1077, 1079
GYURÓ F. 1071
HARASZTI E. 1071
HORTOBÁGYI T. 1081

Horváth I. 1087
Horváth R. 1083
Houg Van Mai 1087
Isépy I. 1072, 2086, 1086
Kiss T. 1073
Klincsek P. 1076
Kondor M. 1076
Kopácz Z.-né 1074
Kovács G. 1074
Kovács M. 1076, 1076
Kozma A. 1083
Kőrösi F. 1072
Kőrösiné-Vojtovics M. 1072
Küsz L. 1075
Lassányi Zs. 1081
László M. 1077
Maácz J. 1080
Máthé I. 1087
Máthé I. jr. 1087
Nagy Z. 1075
Nyárádiné-Szabadi J. 1073, 1078, 1079, 1086
Nyéki J. 1071
Opauszky I. 1081
Pete N. 1075
Phan Thi Minh Hoang 1079, 1079
Podani J. 1076, 1076, 1076
Précsényi I. 1082
Priszter Sz. 1073
Prohászka K. 1083
Rutkai M. 1075
Schmidt G. 1085
Simon T. 1084
Sinkovics M. 1086
Soltész M. 1071, 1071
Surányi D. 1072, 1070, 1077, 1082, 1083, 1083
Szalai Z. 1075
Szerdahelyi T. 1086
Szijártó Gy. 1077, 1074
Terpó A. 1071, 1075, 1079, 1080, 1087, 1087
Terpó A.-né 1076, 1087
Tomkovics J. 1075
Tóth E. 1078
Tóth M. 1071
Tölgyesi Gy. 1081, 1083
Török K. 1076
Vass A. 1081
Verzárné-Petri I. 1079, 1079
Vetter J. 1071
Vértesy J. 108s
Vörös L. 1072, 1072
Vörös L. Zs. 1081, 1083
Zatykó J. 1080

V. Hibaigazítás

A Bot. Közlem. 66. kötet 3. füzetben 213—221. old. Oláh B.-tól *Egy kísérleti almás-kert gyomflórájának cönológiai leírása* címen közölt dolgozat 7. és 8. táblázata kimaradt. A Szerző és az Olvasók szíves elnézését kérve ezeket az alábbiakban közöljük.

7. táblázat

Öt gyakori faj fenológiai állapotának változása a tenyészidőszak során

Vizsgált fajok		Felvételezések					
		1.	2.	3.	4.	5.	6.
Cirsium arvense I.	a,						
	b,	100,0	100	33,33	79,17	71,43	70,83
	c,			53,33		3,57	
	d,			13,34	8,33	10,71	
	f,				12,5	14,29	29,17
	Ö(db)	12	14	15	12	14	12
Cirsium arvense II.	a,						
	b,	100,0	100,0	32,61	92,5	81,82	82,22
	c,			17,39			2,22
	d,			4,35			
	f,			45,65			15,56
	Ö(db)	24	21	23	20	22	22,5
Convolvulus arvensis I.	a,	11,1					
	b,	88,89	100,0	42,86	87,5	100,0	87,5
	c,			57,14	12,5		
	d,						12,5
	f,						
	Ö(db)	9	11	7	8	4	4

7. táblázat (folytatás)

Vizsgált fajok		Felvételezések					
		1.	2.	3.	4.	5.	6.
Convolvulus arvesis II.	a,						
	b,	100,0	100,0	76,92	81,08	100,0	100,0
	c,			23,08			
	d,						
	f,						
	Ö(db)	12	13	6,5	18,5	11	9
Lepidium draba I.	a,						
	b,	6,25			16,67		
	c,	93,75	85,71				
	d,		14,29	87,5			
	f,			12,5	83,33		
	Ö(db)	8	7	8	3	2	2
Lepidium draba II.	a,						
	b,			4,55	35,71	100,0	100,0
	c,	100,0	13,33				
	d,		86,67	50,0			
	f,			45,45	64,29		
	Ö(db)	15	15	11	7	11	7
Stellaria media I.	a,	20,0	5,56				
	b,		22,22	33,33			
	c,		27,78	33,33			
	d,		44,44	33,33	100,0		
	f,						
	Ö(db)	10	9	3	1	2	1
Stellaria media II.	a,		2,38	7,69	12,5		
	b,	8,0	9,52	7,69	62,5		
	c,	92,0	14,29				
	d,		73,81	26,92			
	f,			57,7	25,0		
	Ö(db)	25	21	13	4		
Taraxacum officinale I.	a,			4,17			
	b,	4,17		95,83	95,83	92,86	86,67
	c,	50,0			4,17	7,14	13,33
	d,	45,83					
	f,						
	Ö(db)	12	12	12	12	14	15
Taraxacum officinale II.	a,						
	b,		100,0	52,94	100,0	100,0	92,68
	c,	14,58					7,32
	d,	89,58					
	f,			47,06			
	Ö(db)		26	17	22	23	20,5

Jelkulcs: a = csíranövény, b = száras-leveles, de még nem virágzó növény, c = virágzó növény, d = terméses növény, f = koró, illetve gyomirtástól elpusztult növény.

8. táblázat

Az almás talajanalitikai adatainak összefüggése a felvételi quadrátokkal

Quadrát szám	pH		humusz %	karbonát %	quadrát szám	pH		humusz %	karbonát %
	dv.	nKCl				dv.	nKCl		
1.	7,8	7,1	1,4	0,6	23.	7,5	7,3	1,96	—
2.	7,8	7,7	1,5	0,9	24.	7,7	7,6	1,78	—
3.	7,6	7,4	1,31	2,0	25.	7,8	7,2	1,07	—
4.	7,6	7,2	1,8	1,0	26.	7,6	7,0	1,83	—
5.	7,3	7,1	1,59	—	27.	7,4	7,1	1,91	0,1
6.	7,8	7,2	1,68	0,3	28.	7,4	7,0	1,71	0,5
7.	7,6	7,2	1,54	0,6	29.	7,9	7,5	1,9	—
8.	7,5	7,1	1,43	0,4	30.	7,6	7,3	1,7	0,4
9.	7,8	7,1	1,45	—	31.	7,6	7,3	2,05	0,1
10.	6,9	6,7	1,65	0,1	32.	7,7	7,2	1,8	0,4
11.	6,6	6,1	1,95	—	33.	7,7	7,2	1,54	—
12.	6,5	6,1	2,25	0,1	34.	7,4	7,0	1,7	—
13.	7,6	6,8	1,71	0,8	35.	7,6	7,2	1,7	0,1
14.	7,0	6,6	2,31	—	36.	7,5	7,2	1,99	0,5
15.	7,7	7,4	1,89	0,1	37.	7,6	7,3	1,75	0,6
16.	7,8	7,3	1,67	0,1	38.	7,7	7,2	1,61	0,9
17.	7,6	7,1	1,68	—	39.	7,8	7,2	1,85	1,5
18.	8,0	7,3	1,73	0,2	40.	7,4	7,1	1,62	0,7
19.	7,6	7,3	1,71	0,9	41.	7,7	7,4	2,02	1,8
20.	7,8	7,3	1,58	0,3	42.	7,8	7,2	1,89	1,4
21.	7,8	7,4	1,71	0,6	K-1	6,7	6,1	2,09	—
22.	7,7	7,3	1,41	0,2	K-2	6,4	5,6	2,09	—
					K-3	6,5	5,8	2,55	—
					átlag	7,5	7,06	1,75	0,4
					szórás	0,4	0,45	0,25	0,51

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

66. kötet 1. füzet 1979. március (megjelent október)

FAGYLÉC HATÁSÁRA KIALAKULT SZÖVETI ELVÁLTOZÁSOK MAKROSZKÓPOS ÉS MIKROSZKÓPOS VIZSGÁLATA QUERCUS CERRIS L. TÖRZSEK FATESTÉBEN

BABOS KÁROLY

A szerző dolgozatában különböző lelőhelyekről származó eltérő korú csertölgy változatok törzsén (*Q. cerris* var. *cerris* 36 db és *Q. cerris* var. *austriaca* 33 db) vizsgálta a fagyléc, vörös álgeszt és bélsugár- valamint gyűrűs repedések megoszlását (1—2. táblázat).

A fagyléc makro- és mikroszkópos vizsgálata alapján megállapította, hogy a fagy hatására létrejött repedést a fa 3—4 év alatt benövi és az így létrejött képződmény a kallusz-szövet, vagy fagyléc (1—2. ábra).

A kallusz-szövet, a fagyást követő évben, elsősorban sok mézgaanyaggal telt parenchymatikus szövetet tartalmaz. Később (2—3 év múlva) a kallusz-szövetben a fajra jellemző szövettípusok is megtalálhatók, azonban az ezeket alkotó sejtek alakja, formája és lefutása zavart. Az edények sok thyllist, a többi elemek változatlanul sok mézga-anyagot tartalmaznak (3—6. ábra).

Magyarországon elterjedését tekintve jelentős szerepe van a csertölgynek (*Quercus cerris* L.), mivel az ország erdőterületének 15,0%-át, az élőfakészlet 19,1%-át adja. A fafaj ezekkel az értékekkel a tölgyek után a második helyet foglalja el (SPEER et al.).

A csertölgy ipari felhasználását nagymértékben nehezíti az a tény, hogy a kitermelésre kerülő anyag 40%-a három komoly fahibával rendelkezik: ezek a fagyléc, vörös álgeszt és a bélsugár-, valamint a gyűrűs repedés (BABOS 1974). A három fahiba általában együtt fordul elő. A fahibák közül mindig vagy majdnem mindig a fagyléc jön létre először és utána a fertőzés következtében az álgeszt, majd a kidöntött és felfűrészelt anyagon jelentkezik a bélsugár- vagy gyűrűs repedés.

Ebben a dolgozatban a három fahiba közül elsősorban a fagyléc hatására kialakult szöveti elváltozások vizsgálati eredményei kerülnek közlésre, különös tekintettel a csertölgy két változatára.

Anyag és módszer

A vizsgálati anyagok lelőhelyeinek kiválasztásánál 1972—1973. években az ERTI (Budapest) és az ERTI Kísérleti Állomása (Kaposvár) adatait vettük figyelembe (JÁRÓ 1968).

A levélzet alapján meghatározott összes 69 törzsből

36 törzs *Quercus cerris* var. *cerris* L.-nek,

33 törzs *Quercus cerris* var. *austriaca* (WILLD.) LOUD.-nak bizonyult.

A 69 törzs 11 dunántúli lelőhelyről származik.

Az 1972. évben gyűjtött minden törzset — a helyszínen döntés után, élőnedves állapotban —, megvizsgáltunk a fagyléc és álgeszt vonatkozásában (44 törzs).

Az 1972—1973. évben gyűjtött, légszárazra vagy ahhoz közeli értékre leszáradt törzskivágásokat és korongokat tovább vizsgáltuk a fahibák — elsősorban a száradásnál jelentkező repedések (bélsugár és gyűrűs) — tekintetében (69 törzs).

A gyűjtött anyagból kiválasztottunk két fagyléces törzset és a szövettani vizsgálatokat ezeken végeztük. Az egyik törzs *Q. cerris* var. *cerris* volt (kora 90 év, jelzése és lelőhelye: V_2 — Vállus, Keszthelyi hg, a kivágás éve: 1973. szeptember 13.). A másik törzs *Q. cerris* var. *austriaca* volt (kora 54 év, jelzése és lelőhelye: D_1 — Deseda tető, Somogyaszaló, a kivágás éve: 1972. szeptember 15.).

A megfelelő méretű fagyléces anyagokból kivágásuk után a szokásos mikrotechnikai eljárásokkal keresztmetszeti, tangenciális és radiális irányú metszeteket és preparátumokat készítettünk. A metszetekről, azok jellemző részeiről mikrofoto felvételeket csináltunk.

Eredmények

A döntés után 1972. évben vizsgált, tehát élőnedves állapotú törzsek a fagyléc és álgeszt jelenlétét tekintve azt mutatták, hogy a két fahiba a var. *austriaca* anyagnál kisebb %-ban (42%) volt jelen, mint a var. *cerris*nél (56%). Az adatokat részletesen az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat
Table 1

Fafaj Species	Fagyléc Frost-rib	Álgeszt False heartwood	Egészséges Healthy	Összes törzs All the stems
Q. cerris var. *austriaca*	5 db	4 db	12 db	21 db
Q. cerris var. *cerris*	2 db	10 db	11 db	23 db

A kapott eredményeket zavarja az a tény, hogy a törzsek között mag és sarj eredetű törzsek is vannak. Köztudott, hogy a sarj eredetű törzseknél nagymértékben jelentkezik az álgeszt a fagyléctől függetlenül.

Az 1972. és 1973. évben gyűjtött összes törzset, illetve törzskivágást, száradás után, tovább vizsgáltuk a fahibák tekintetében. A csertölgyre jellemző három fahiba részletes bontásban való vizsgálata szerint a var. *cerris* mutat kedvezőbb képet, mivel 41,6%-ban egészséges az anyag, a var. *austriaca* 27,2%-val szemben. Az adatokat részletesen a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat
Table 2

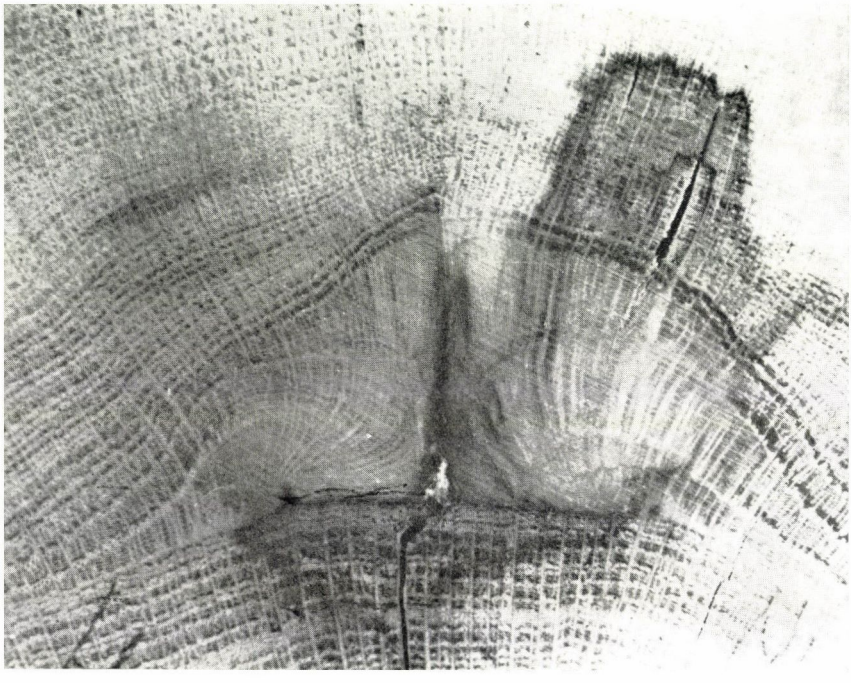
Fafaj Species	Benőtt fagyléc Intergrown forst-rib		Álgeszt False heartwood	Csillagos álgeszt Stellated false heartwood	Bél korhadt Rotten heart	Belsugár repedés Medullary ray shake	Gyűrűs repedes Circular shake	Egészséges Healthy	Össz Sum
	Nem álgesztes With no false heartwood	Álgesztes With false heartwood							
Q. cerris v. *cerris*	6 db 16,6%	—	4 db 11,1%	1 db 2,7%	—	9 db 25,0%	1 db 2,7%	15 db 41,6%	36 db 100,0%
Q. cerris v. *austriaca*	4 db 12,1%	2 db 6,0%	2 db 6,0%	—	1 db 3,0%	11 db 33,3%	4 db 12,1%	9 db 27,2%	33 db 100,0%

A fatestnek a téli erős fagyok hatására hosszabb-rövidebb szakaszon bekövetkező megnyílását fagyrepedésnek nevezzük. Az így keletkezett sebzés egy vagy két tenyészeti időszak alatt, rendszerint beforrad. A hegedési (kallusz)-szövet a törzsön egy kiugró, dudort képez, ez az ún. fagyléc (1. ábra) — (Igmándy 1956).



1. ábra. Fagyléces csertölgy (*Q. cerris* var. *cerris* f. *cerris*) Balatongyörök 3a erdőrészlet. 1973. IX. 13.

Fig. 1. Austrian oak with frost-rib (*Q. cerris* var. *cerris* f. *cerris*) Balatongyörök, part of a forest No. 3a. 13th September 1973.



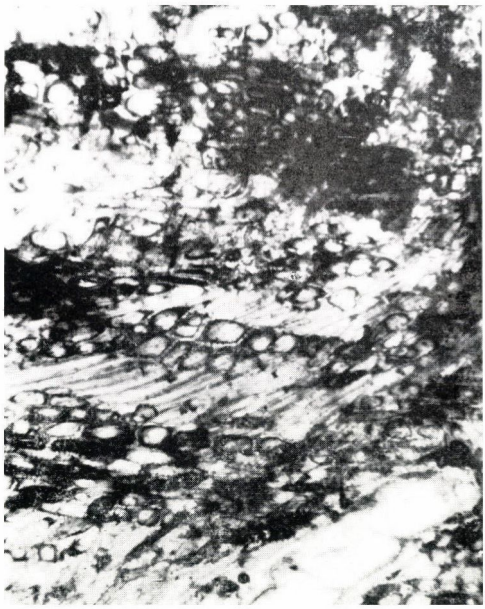
2. ábra. Benőtt fagyléc makroszkópos képe D_1 jelű törzs (*Q. cerris* var. *austriaca*) keresztmetszeti szelvényén.
A kallusz-szövet felépítése és kialakultsága jól látható.

Fig. 2. Macroscopic picture of an intergrown frost-rib on the cross-section of the stem D (*Q. cerris* var. *austriaca*). The structure and establishment of the callus-tissue is well visible



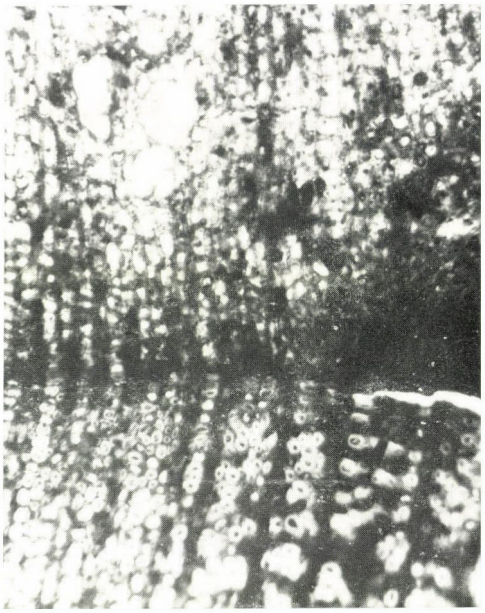
3. ábra. Fagyléc kallusz-szövetének mikroszkópos képe D_1 jelű törzsnél radiális hosszmetszet. Mikroszkópos felvétel: 120×. A szövetet alkotó sejtek íves lefutása jól látható. Az edények thyllisekkel teltek. A bélsugársejtekben fekete mézga-anyag.

Fig. 3. Microscopic picture of the callus-tissue of a frost-rib on the stem D_1. Radial longitudinal section. Microscopic picture: 120×. The arched running down of the cells forming the tissue is apparent. Vessels are filled with tylosis. The medullary ray cells contain gum.



4. ábra. Fagyléc kallusz-szövetének mikroszkópos képe V_2 jelű törzsnél (*Q. cerris* var. *austriaca*) Radiális hosszmetszet. Mikroszkópos felvétel: 120×. A szövetet alkotó sejtek íves lefutása jól látható. A bélsugársejtek fala vastagodott, a sejtekben fekete mézga-anyag található.

Fig. 4. Microscopic picture of the callus-tissue of a frost-rib on the stem V_2 (*Q. cerris* var. *austriaca*). Radial longitudinal section. Microscopic picture: 120×. The arched running down of the cells forming the tissue is apparent. Wall of the medullary ray cells is thickened, cells contain black gum.



5. ábra. Fagyléc kallusz-szövetének mikroszkópos képe D_1 jelű törzsnél. Keresztmetszet. Mikroszkópos felvétel: 120×. A felvétel a fagylée keletkezési helyéről készült. Jól látható a parenchymatikus sejtek túlsúlya. A sejtek fekete mézga-anyaggal teltek. A kallusz-szövet forradása nem tökéletes, ezt jól mutatja a repedés.

Fig. 5. Microscopic picture of the callus-tissue of a frost-rib on the stem D_1 Cross-section. Microscopic picture: 120×. The picture is taken of the formation place of the forst-rib. The predominance of the parenchymatous cells is well visible. The cells are filled with black gum. The imperfect joining of the callus-tissue is indicated by the shake.



6. ábra. Fagyléc kallusz-szövetének mikroszkópos képe V_2 jelű törzsnél Keresztmetszet. Mikroszkópos felvétel: 120×. A felvétel a fagyást követő 2. évben képződött kallusz-szövetről készült. Jól láthatók a nagyméretű és thyllisekkel erősen eltömött edények. Az edényekben, hossz- és bélsugárparencyhma sejtekben, valamint a rostok üregében fekete mézga-anyag található.

Fig. 6. Microscopic picture of the callus-tissue of a frost-rib on the stem V_2. Cross-section. Microscopic picture: 120×. The picture is taken of a callus-tissue formed in the second year after the freezing. The large vessels are apparent; they are highly filled with tylosis. The vessels, longitudinal and medullary ray parenchymatous cells and the fibre-cavities contain black gum.

A két törzs fagylécének szövettani vizsgálata előtt, a keresztmetszeti korong szelvényeken megállapítottuk, hogy a fagylécek hány éves korban keletkeztek és azokat mikor nőtték be a fák. A *Q. cerris* var. *austriaca*nál (D_1) a fagyléc a 47. évben keletkezett és az 51. évben nőtte be a fa (2. ábra). A *Q. cerris* var. *cerris*nél (V_2) a fagyléc a 39. évben keletkezett és azt 42. évben nőtte be a fa.

A szövettani vizsgálatokból megállapítható volt, hogy a kalluszszövetben a sejtek lefutása zavart és parenchymatikus szövet (bélsugár és hosszparenchyma) gyarapodás van (3., 4. ábra).

A bélsugár- és hosszparenchyma sejtekben sok fekete színű mézgaanyag, melyet a fa a baktériumos és gombás fertőzés ellen védekezésül választott ki.

A fagyléc keletkezésének zónájában látható volt, hogy a kalluszszövetet kezdetben majdnem kizárólag parenchyma alkotja, mézgaanyaggal telítve, igen kis mennyiségű edény és rost társaságában (5. ábra).

A kallusz szövetben működő kambium később (a fagyléc keletkezését követő 2. és 3. évben) a fajra jellemző szöveti szerkezetet hoz létre (6. ábra).

Megállapítható volt azonban az, hogy az edények igen nagyméretűek és thyllisekkel, valamint mézgával erősen eltömöttek. Mézga-anyag található a bélsugár- és hosszparenchyma sejtekben, valamint a rostok üregében is.

A szöveti vizsgálatok eredményei megegyeznek Phelps és munkatársainak (1975) *Quercus velutinán* végzett hasonló vizsgálati eredményeivel.

Összefoglalás

A vizsgálatokból megállapítható, hogy a

a) három fahiba vonatkozásában a var. *cerris* az egészségesebb mint a var. *austriaca*,

b) a törzs a fagy következtében beálló felhasadást 3—4 év alatt növi be és hozza létre a fagylécet,

c) a fagylécet létrehozó másodlagos kambium, kezdetben majdnem kizárólag parenchymát hoz létre, sok mézga-anyaggal,

d) a fagylécet alkotó kallusz-szövet sejtjei zavart futásúak és mézga-anyaggal teltek, az edényekben sok a thyllis.

IRODALOM — LITERATURE

Babos K. 1976: Különböző termőhelyről származó *Quercus cerris* var. *cerris* L. és *Quercus cerris* var. *austriaca* (Willd) Loud. törzsek anatómiai és fizikai mechanikai tulajdonságainak vizsgálata. — Faipari Kut. 1974. Bp. p. 143— 161.

Igmándy, Z. 1956: Fagyrepedés okozta károk csereseinkben. — Erdőmérnöki Főisk. Közlem. Bp. p. 81—101.

Járó Z. 1968: A cseresek kitermelése és átalakítása, különös tekintettel egészségi állapotukra és az általuk elfoglalt termőhelyekre. — ERTI összefoglaló jelentése. téma szám: 418. Bp.

Phelps, J. E.—McGinnes E. A.—Lieu, P. J. Y. 1975: Anatomy of xylem tissue formation associated with radial seams and cracks in black oak. — Wood Science 8 Philadelphia. p. 397—405.

Speer H.—Elekes J.—Tusa G. 1971: Fagazdálkodási politikánk néhány kérdése. — Hungexpo. Bp.

MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC TEST OF THE TISSUE DEFORMATIONS OCCURRING WITHIN THE BODY OF QUERCUS CERRIS L. STEMS UNDER THE INFLUENCE OF THE FROST-RIB

K. BABOS

In the present study the author examined the distribution of the frost-rib, red false heartwood, medullary ray shakes and circular shakes within the stem of Austrian oak varieties of different age and originating from different localities (36 *Q. cerris* var. *cerris* and 33 *Q. cerris* var. *austriaca*) (see Tables 1 and 2).

On the base of the macroscopic and microscopic test of the frost-rib it was found that the shake caused by frost would be intergrown in 3 or 4 years; this growth is the callus-tissue or frost-rib (Fig. 1 and 2).

In the year following the freezing the callus-tissue contains mainly parenchymatous tissue filled with a lot of gum. Later (after 2 or 3 years) the callus-tissue will contain some tissue types which arecharacteristic of the species, but the shape, form and running dowt of the cells forming these tissues are confused. The vessels contain a lot of tylosis and other elements include invariably a great deal of gum (Fig. 3 and 6).

Address: Faipari Kutató Intézet — Research Institute for the Wood Ind. 1725. Budapest, Vörösmarty u. 56. Hungary.)

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979.

ADATOK DÉL-MAGYARORSZÁGI VIZEK ALGÁINAK ISMERTETÉSÉHEZ. II.

SCHMIDT ANTAL—UHERKOVICH GÁBOR

Ez a dolgozat *Chrysophyceae* szervezetek (= Sárga moszatok osztálya) délmagyarországi előfordulási adatait tartalmazza, ezzel is elősegítve felszíni vizeink algaflórájának teljesebb megismerését. Mivel a hazai irodalomban kevésbé publikált algacsoportról van itt szó, ezért néhány, egyébként általánosan elterjedt szervezet újabb előfordulási helyét is ismertetjük. Nem tárgyaljuk viszont a *Mallomonas*-fajokat, mert ezek megfelelő biztonsággal csak a pikkelyek elektronmikroszkópos képe alapján határozhatók meg.

A *Chrysophyceae*-szervezetek előfordulásáról általában azt jegyezhetjük meg, hogy inkább hideg időszakban (késő ősztől—kora tavaszig) figyelhetők meg nagyobb faj és egyed számban.

Gyűjtőhelyeink közül különösen az antropogén hatásoknak kevésbé kitett Ferenctápcsatornában és Karapancsai Főcsatornában alakultak ki gazdag népességű, ugyanakkor változatos összetételű *Chrysophyceae* együttesek. Mindkét csatornát holt Duna-ágak összekötésével alakították ki, lassú folyásúak vagy inkább állóvíz jellegűek, amelyek természetes vízminőségi állapotukat viszonylag jól megőrizték.

A Duna általunk vizsgált szakasza (Dunaföldvár—Mohács) közel sem olyan gazdag *Chrysophyceae* szervezetekben, mint a fenti víztípusok. Fitoplanktonjában a kovaalgák dominálnak, jellegzetes tavaszi és őszi *Centrales*-népesség maximumokkal.

A Kamarás-Duna Bajánál egy balparti mellékág, amelynek vize szinte egész évben gazdag alganépességű, a különböző évszakokban más-más jellegű tömegprodukciókkal. A *Chrysophyceae*-szervezetek közül eddig a *Synura uvella* Ehrbg. tömeges felrajzását sikerült megfigyelni.

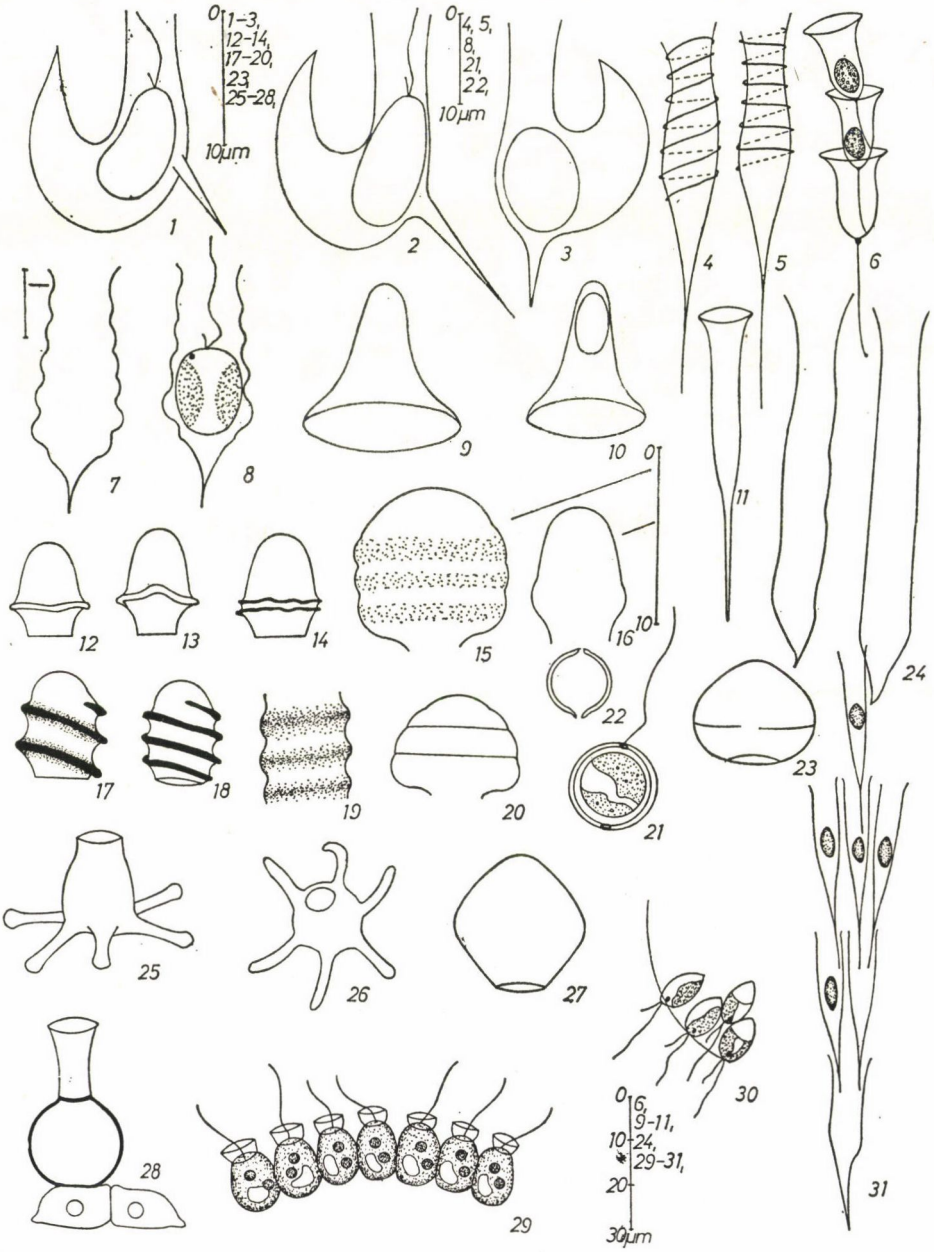
A Kígyós csatornarendszer a magyar—jugoszláv határ mentén kanyarodik. Fitoplanktonjának összetétele és mennyisége gyakran változik, jellegtelen. Vízkémiai szempontból az ismertetett víztípusok mindegyikére a $Ca-Mg-HCO_3$ iontípus, a kis, ill. közepes sótartalom (300—600 mg/l) és a 8 körüli pH érték jellemző.

A Szelidi-tó vízminőségi állapotára a „kiédesülés" jellemző: az oldott só mennyisége csökken. A fitoplankton vizsgálatok is jól tükrözik a megváltozó limnológiai viszonyokat: az 1973-as (vízrendezés előtti állapot) eredmények még egyértelműen a *Lyngbya limnetica* Lemm. karakterisztikus jelenlétét mutatják, dominanciája szinte egész évben jellemző volt (Schmidt 1975).

1977-ben ez csak az év első négy hónapjára korlátozódott, utána májusban *Chlorococcales*, a nyári hónapokban *Gomphosphaeria lacustris* Chodat, ősszel pedig *Anabaenopsis raciborskii* Wolosz. (ez utóbbi két szervezet kékalga) alkottak tömegprodukciókat, viszont 1977. nov.—1978. márc. között szegényes, jellegtelen volt a fitoplankton. (Tehát elmaradt a *Lyngbya limnetica* Lemm. korábbi masszív megjelenése.)

A fentiekben tárgyalt mintavételi helyekről további információkat a sorozat első dolgozata is tartalmaz (Schmidt 1978). Az alábbiakban viszont az újabb, dél-dunántúli gyűjtőhelyeket ismertetjük.

A Dráva 695 km-es teljes hosszából 157 km hosszan folyik Magyarország területén. Egészen a torkolatig viszonylag nagy esésű, medrét erősen formáló folyó, vízhozama szerint a Duna legjelentősebb mellékvize. Különösen a Murán keresztül erősen terhelt szennyvizekkel. A gyorsabb vízfolyása és a rosszabb szaprobiológiai állapota (a—m, a—b—m) miatt összalganépessége átlagosan legalább egy nagyságrenddel gyérebb a Dunáénál.



Ábramagyarázat: 1—3. *Chrysolykos planctonicus* MACK; 4—5. *Dinobryon suecicum* LEMM var. longispinum LEMM. 6. *Bicoeca petiolata* (STEIN) PRINGSHEIM; 7—8. *Dinobryon elegantissimum* (KORS.) BOURR; 9—10. *Bicoeca campanulata* (LACKEY) BOURR; 11. *Salpingoeca gracilis* J. CLARK; 12—13. *Kephyrion moniliferum* (SCHMID) BOURR; 14. *Kephyrion inconstans* (SCHMID) STARMACH; 15. és 20. *Pseudokephyrion latum* (SCHILLER) SCHMID; 16. *Kephyrion rubri-claustri* CONRAD; 17—18. *Kephyrion spirale* (LACKEY) CONRAD; 19. *Kephyrion tubiforme* FOTT; 21. *Chrysococcus diaphanus* SKUJA; 22. *Chrysococcus biporus* SKUJA; 23. *Pseudokephyrion poculum* CONRAD; 24. *Dinobryon cylindricum* IMHOF; 25—26. *Lagenoeca ruttneri* BOURR; 27. *Pseudokephyrion globosa* (HILLIARD) STARMACH; 28. *Diploeca flava* (KORS.) BOURR; 29. *Desmarella brachycalyx* SKUJA; 30. *Uroglena americana* CALKINS (telep rész) 31. *Dinobryon sociale* EHRBG.

A mészmentes homoktalajon elterülő ún. Barcsi ősborókás elnevezésű természetvédelmi terület három vizéről hozunk dolgozatunkban adatokat. Az egyik a Nagyberek, a Pécs—Barcs vasútvonaltól északra terül el, természetes, zsombékos, de nagyobb víztükrökkel is rendelkező, 5,7—6,2 pH-jú lápos tó. A másik az említett vasútvonal mellett fekvő Tivató ugyancsak 5,7—6,2 pH-jú, állandó vízű sekély, makrofitonokkal részben benőtt állóvíz. A harmadik a Rigóc-patakon kialakított, sekély vízű, extenzív haltenyésztést szolgáló halastavak egyike, a III. halastó. Ennek mind nitráttartalma, mind foszfáttartalma a táppatakhoz képest csökkent (0,15 mg/l, ill. 0,24 mg/l a táppatak 8,5, ill. 1,3 mg/l értékeivel szemben), viszont a táppatakhoz képest (5,8 mg/m³) megnőtt a klorofill mennyisége (50,2 mg/m³). Ez és a megnövekedett O_2-fogyasztás is a tápanyagokat felhasználó algaelszaporodásra utal a tóban.

A Baláta Somogy-megyében, Szenta község közelében, 174 ha-on elterülő, átmeneti lápi jellegű természetvédelmi terület. Algáiról (Halász 1944) közölt elsőízben tanulmányt; ezt Uherkovich kiadás alatt lévő tanulmánya további nagyobb számú algára vonatkozó adatokkal egészíti ki.

Az észlelt Chrysophyceae-szervezetek ismertetése

Anthophysa vegetans Stein — A Dráva egész magyarországi hosszában minden évszakban gyakori, Őrtilosnál olykor igen nagy egyedszámban, ritkán (pl. 1972 márciusában és májusában) a folyóban lefelé mozgó víztestben is kimutatható szignifikáns elszaporodása.

Bicoeca campanulata (Lackey) Bourr. — A sejtház kalapalakú. (Leginkább olyan kalaphoz hasonlítható, melynek széles, csapott karimája és viszonylag magas, keskeny kúpos része van. Mérete: 28—40 × 33—41 μm. Előfordulás szórványos (Kamarás-Duna, Kígyós csatorna) (9—10. ábra).

Bicoeca petiolata (Stein) Pringsheim (*-Poteriodendron petiolatum* Stein) (6. ábra) — A sejtház-kelyhek nyílásoknál kissé tölcsérszerűen kiszélesednek, bázisuknál hirtelen csúcsosan összeszűkülnek, 17—20 × 13—16 μm nagyságúak, nyelük van, amely alján kis dudorszerű bázison ered. A nyél hossza 9—21 μm. 2—3 emeletes cönóbiumokat észleltünk. — A Rigóc-patak III. halastavában 1975. VIII. 21-én leltük meg. A *Bicoeca* sp. megjelöléssel közölt szervezetet (Uherkovich 1976, p. 7, fig. II. 22) P. Bourelly szíves volt fenti közlés alapján pontosan meghatározni.

Chrysococcus biporus Skuja Sejtházátmérő: 5,5—7,5 μm. A sejtházacskák gömbölyűek, sötétbarnák, vastagfalúak, rajtuk két nyílás látható egymással szemközt. A nyílások pereme kicsit ki is emelkedhet. Nem ritka a nagy egyedszámú előfordulása téli időszakban. (Ferenc-tápcsatorna, Duna és mellék ágai, Szelidi-tó) (22. ábra).

Chrysococcus diaphanus Skuja Sejtházátmérő: 9—10 μm. A sejtház többé-kevésbé gömbölyű, két egymással szemközti nyílással, amelyek pereme viszont nem emelkedik ki. Előfordulása: Ferenc-tápcsatorna (21. ábra).

Chrysococcus rufescens Klebs — 9—10,5 μm átmérőjű, gömbalakú, vagy közel gömbalakú sejtek. Némelyik példány alaktanilag közelít az erősebben összenyomott formájú var. *compressa* Skuja-hoz. — A Tiva-tó 1976. IV. 10-i mintáiból elég nagy egyedszámban volt kimutatható, de rendszeresen előfordul a Ferenc-tápcsatornában és a Karapancsai Főcsatornában is.

Chrysolykos planctonicus Mack A sejtházacska mérete: 4—5 (szájadéknál × 14—21 μm. Sejtméret: 4—5 × 7—8 μm. A sejtházacska teljesen áttetsző, rendkívül finom struktúrájú. Három jellegzetes rész figyelhető meg rajta:

a. hengerszerű, nyitott nyaki rész, amely
b. egyrész visszahajló és kicsúcsosodó — „kacsafarkszerű" — képződményben,
c. másrészt a hajlat kezdeténél egy oldalirányú, egyenes tüskeszerű képződményben folytatódik.

A sejt hosszúkás, szélesen legömbölyített. Egy sárgás színtest és két egyenlőtlen hosszú ostora figyelhető meg. Előfordulás: Karapancsai Főcsatorna és Szelidi-tó téli és kora tavaszi planktonjában (1—3. ábra).

Desmarella brachycalyx Skuja (29. ábra) — A 10—11,5 × 7,8—8,5 μm-os sejteken kb. 5 μm magas gallér van. A sejtek 4—8-ával egymás hozzorosan tapadva kissé ívesen hajlott kolóniákat alkotnak. — Inkább a hidegebb vízű évszakokban fordul elő közepes gyakorisággal a Dráva egész magyarországi hosszában.

Dinobryon bavaricum Imhof (= *D. stipitatum* Stein) — Kisebb kolóniák formájában ritkán és kevés egyedszámmal fordul elő a Dráva őrtilosi mederszakában, valamint a „Barcsi ősborókás" Tiva-tavában és a Karapancsai Főcsatornában.

Dinobryon cylindricum IMHOF (24. ábra) — Többnyire egyes sejtek, vagy egészen kis kolóniák formájában a hidegebb évszakok ritka szervezete a Dráva magyarországi mederszakasza alsó részében. A Barcsi-ősborókás Tiva-tavában mindig és nagyobb egyedszámmal, míg a Nagyberekben ritkábban lelhető meg.

Dinobryon cylindricum var. **alpinum** (IMHOF) BACHMANN. — A Tiva-tóból egyetlen időpontban vett (1976. IV. 10.) mintából került elő.

Dinobryon divergens IMHOF — Különböző nagyságú kolóniák formájában a Dráva egész magyarországi hosszában minden évszakban gyakori, míg a Tiva-tóban ritkábban meglelt szervezet.

Dinobryon elegantissimum (KORS.) BOURR. Sejtház mérete: 10—12×26—38 μm. A sejtház többé-kevésbé hengerded, hullámos felületű, a szájadék felé fokozatosan elkeskenyedik, a másik vége pedig hirtelen kicsúcsosodik. A sejt tojásdad, két egyenlőtlen hosszúságú ostorral. Magányosan fordul elő.
Előfordulás: Karapancsai Főcsatorna (7—8. ábra).

Dinobryon sertularia EHRBG. — A Dráva egész magyarországi mederszakaszában minden évszakban gyakori. A Tiva-tóban ritkábban meglelhető szervezet, a Balátából az 1974. évi V. 15-i mintákból került elő. Megtalálható továbbá a Ferenc-tápcsatornában és a Karapancsai Főcsatornában is.

Dinobryon sociale EHRBG. (31. ábra) — Kisebb kolóniák formájában szórványos előfordulású a Dráva egész magyarországi hosszában.

Dinobryon sociale var. **americanum** (BRUNNTH.) BACHM. (= *D. americanum* BRUNNTH., *D. stipitatum* STEIN var. *americanum* BRUNNTH.) A Dráva 1975. májusi őrtilosi mintáiból került elő ez a változat, amely alaktanilag a *D. sertularia* felé vezet át.

Dinobryon suecicum var. **longispinum** LEMM. Sejtház mérete: 4—5×40—42,5 μm. Ebből a nyúlvány mérete: 20—22,5 μm. A sejtház karcsú, leginkább kissé aszimmetrikus amforához hasonlítható, hosszú, tűszerű nyúlvánnyal.
A sejtházat spirális lefutású vastagodás díszíti. Magányosak. Előfordulás: Ferenc-tápcsatorna (4—5. ábra).

Diploeca flava (KORS.) BOURR. (= *Salpingoeca flava* KORS.) Sejtház átmérője: 7 μm, nyaki rész 5 μm hosszú és 2,5 μm széles. A sejtház gömbölyded, barna színű, a nyaki rész áttetsző, a vége tölcsérszerűen kiperemesedik.
Előfordulás: Karapancsai Főcsatorna. *Crucigenia apiculata* G. M. SMITH sejtfalán (28. ábra).

Epipyxis marchica (LEMM.) HILL. et ASMUND (= *Dinobryon marchicum* LEMM.) — Az *Epipyxis utriculus*hoz hasonló, de annál kisebb és finomabb alkatú sejtházzal rendelkező szervezet nem ritka a Tiva-tó és a Nagyberek vizében. Sejtház: 8—10×18—26 μm.

Epipyxis utriculus EHRBG. (= *Dinobryon utriculus* (EHRBG.) KLEBS, *Hyalobryon decipiens* JANE) — a Tiva-tóban ritkábban meglelt szervezet.

Epipyxis utriculus var. **acuta** (SCHILLER) HILL. et ASMUND (= *Dinobryon utriculus* var. *acutum* SCHILLER) — A fajnál karcsúbb sejtházakkal rendelkező változat a Baláta 1974. V. 15-i mintáiból került elő. Sejtház mérete: 8—10,5×20—28 μm.
Előfordulás: Baláta, Ferenc-tápcsatorna, Karapancsi Főcsatorna.

Hydrurus foetidus (VILL.) KIRCHN. — A magyarországi Dráva-szakasznak főleg a felső részén a hűvösebb időszakokban leszakadt talluszrészletek alakjában kerül elő.

Kephyrion moniliferum (SCHMID) BOURR. (*Stenocalyx monilifera* SCHMID) Sejtház mérete: 6—7×7—8 μm, szájadék átmérője: 3—3,5 μm. A sejtház kucsmaszerű, amely a szájadéknál kissé összeszűkül, a szájadék felett viszont erőteljes, bordaszerű vastagodás díszíti, s ez többnyire hullámos lefutású.
Előfordulása: Duna, Ferenc-tápcsatorna, Karapancsai Főcsatorna (12—13. ábra).

Kephyrion incostans (SCHMID) STARMACH (*Stenocalyx inconstans* SCHMID) A sejtház mérete: 5—7×6—8 μm, szájadék átmérője: 3 μm. A kucsmaszerű sejtházat az összeszűkülő szájadék felett finom bordasorok díszítik.
Előfordulása: Kamarás Duna, Ferenc-tápcsatorna (14. ábra).

Kephyrion rubri-claustri CONRAD Sejtház mérete: 5,5×7,5 μm. Szájadék átmérője: 3 μm. A sejtház sima falú, kucsmaszerű, összeszűkülő szájadékkal.
Előfordulása: Kamarás Duna, Karapancsai Főcsatorna, Ferenc-tápcsatorna (16. ábra).

Kephyrion spirale (LACKEY) CONRAD (*Chrysococcus spiralis* LACKEY) A sejtház mérete: 6—7×8 μm. (A szélesség a vastagodással együtt értendő) A sejtház zsákszerű és rajta erőteljes, spirális lefutású borda díszítés van, s ez szinte hullámossá teszi a kontúrját.
Előfordulása: Ferenc-tápcsatorna (17—18. ábra).

Kephyrion tubiforme FOTT (*Stenocalyx tubiforme*) FOTT (FOTT) Sejtház mérete: 6,5—7,5× ×7,5—8 μm (az irodalmi adatoknál kicsit nagyobb vö. STARMACH 1968: 4,5—5×6—7,5)

A sejtház mindkét végén nyitott, hengerszerű, amelyen finoman kiemelkedő, hullámos lefutású kiemelkedés van.
Előfordulás: Ferenc-tápcsatorna, Duna mellékágai (19. ábra).

Lagenoeca ruttneri BOURR. A sejtház mérete (nyúlványok nélkül): 5—6 × 7—8 μm. Szájadék átmérője: 3 μm. A nyúlványok hossza: 5 μm., vastagsága: 1 μm. A zsákszerű, sötétbarna, rücskös felületű sejtház szájadékkal szemközti végén 4—6 kesztyűujjszerű kitüremkedés van, amelyek vége kigömbölyödhet.
Előfordulása: Ferenc-tápcsatorna (25—26. ábra).

Pseudokephyrion globosa (HILLIARD) STARMACH (= *Kephyriopsis globosa* HILLIARD) Sejtház mérete: 10 × 10 μm, szájadék: 4—5 μm átmérőjű. A sejtház az egyenlítői síkban erőteljesen kihasasodik, oldalnézetben romboid.
Előfordulása: Karapancsai Főcsatorna (27. ábra).

Pseudokephyrion latum (SCHILLER) SCHMID (= *Kephyriopsis lata* SCHILLER) Sejtház mérete 7,5—8,5 × 8,5—10 μm. Szájadék: 3 μm. A sejtház általában ugyanolyan hosszú, mint széles, vagy kicsit szélesebb, mint a hosszúsága. A szájadékkal szemközt szélesen lekerekített, a sejtház felülete körkörösen finoman kidudorodik (oldalnézetben finom hullámzottság mutatkozik) világos barna színű.
Előfordulása: Karapancsai Főcsatorna (15. és 20. ábra), Duna.

Pseudokephyrion poculum CONRAD Sejtház mérete: 7 × 9 μm. A sejtház gömbölyded, de a szájadék felőli része szélesebb és kissé kiperemesedik, majd a szájadék irányában hirtelen összeszűkül.
Előfordulása: Ferenc-tápcsatorna (23. ábra).

Salpingoeca gracilis J. CLARK A sejtház mérete: 5 × 35 μm. A sejtház tölcsérszerű, amely egyik végén kissé kiszélesedik, másik végén pedig teljesen elvékonyodik.
Előfordulása: Szelidi tó (11. ábra).

Synura globosa (SCHILLER) STARMACH (= *Synuropsis globosa* SCHILLER) — a *Synura sphagnicola*-hoz hasonló, de annál sokkal finomabb és kevesebb kovapikkellyel borított szervezetet 10—14 μm átmérőjű sejtekből álló, kisebb (35—40 μm-os átmérőjű) kolóniák formájában a Tiva-tó 1976. IV. 10-i mintáiban továbbá a Kígyósban észleltük.

Synura sphagnicola KORS. (= *Skadovskiella sphagnicola* KORS.) 8—11 μm átmérőjű, gömbalakú sejtek kis, 36—38 μm átmérőjű kolóniái. Az egyébként tőzeglápinak tekintett szervezetet a Tiva-tó egyetlen (1977. III. 9-i) mintasorozatában leltük meg kis egyedszámban.

Synura urogleniformis (I. KISS). STARMACH (= *Pseudosynura urogleniformis* I. KISS.) — 23—28 × 7,5 μm-es sejtek 60—125 μm átmérőjű cönóbiumai. A Tiva-tó 1976. IV. 10-i mintáiból került elő.

Synura uvella EHRBG. — A hazai Dráva-szakasz teljes hosszában minden évszakban gyakori, de nagyobb egyedszámokban csak a hidegebb évszakokban. Gyakori és olykor tömeges a Tiva-tóban is, ritkább előfordulású a Nagyberekben és a Kígyósban.

Uroglena americana CALKINS A telep átmérője: 120—170 μm. Sejtméret: 5—8 × 7—11 μm. A telep többé-kevésbé gömbölyű, a sejtek tojásdadok, bennük 1 db színtest. Két db egyenlőtlen hosszú ostorral mozognak.
Előfordulás: Karapancsai Főcsatorna, Ferenc-tápcsatorna (30. ábra).

Uroglena botrys (PASCHER) CONRAD (= *Uroglenopsis botrys* PASCHER, *Uroglenopsis americana* REVERDIN) — 7 × 3,5 μm-os sejtek kisebb, tojásdad, 90—140 × 60—80 μm-os kolóniáit egyetlen időpontban (1972. I. hó), de akkor a Dráva hazai szakaszának több pontján gyűjtöttük.

Uroglena volvox EHRBG. — A 80—250 μm átmérőjű kolóniák viszonylag könnyen szétesnek és ilyenkor egyes sejtek tömege észlelhető a feldolgozásra kerülő mintákban: Tiva-tó, 1977. V. 12., tömeges, dominás előfordulás. Előjött a Nagyberek mintáiból is.

IRODALOM — LITERATUR

BOURRELLY, P. 1968: Les algues d'eau douce. 11. — N. BOUBBÉ et. Cie., Paris.

FOTT, B. 1971: Algenkunde. — VEB GUSTAV FISCHER Verlag, Jena.

HINDÁK, F.—KOMÁREK, J.—MARVAN, P.—RUZICKA, J. 1975: Kluc na urcovanie vytrus nych rastlin. — Slovanske Ped. Nakl. Bratislava.

HUBER PESTALOZZI, G. 1941: Das Phytoplankton des Süsswassers. Die Binnengewässer. 16. Teil 2. H. 1. — E. SCHWEZERBART'sche Ver., Stuttgart.

SCHMIDT, A. 1978: Adatok dél-magyarországi vizek algáinak ismeretéhez. 1. — Bot. Közlem. **64** p. 183—195.

SCHMIDT, A. 1975: Újabb adatok a Szelidi-tó limnológiai viszonyainak ismeretéhez — Hidrol. Közl. **55** p. 178—182.
STARMACH, K. 1968: Chrysophyceae-Zlotowiciowe. — Flora Slod. Polski 5., PWN Warszawa.
UHERKOVICH, G. 1976: Die Mikrophyten des Rigóc-Baches und seiner Weiher (Komitat Somogy, Ungarn) — Dunántúli Dolgozatok 10.

DATA TO THE REVIEW OF ALGAE IN WATERS OF SOUTH HUNGARY. II.

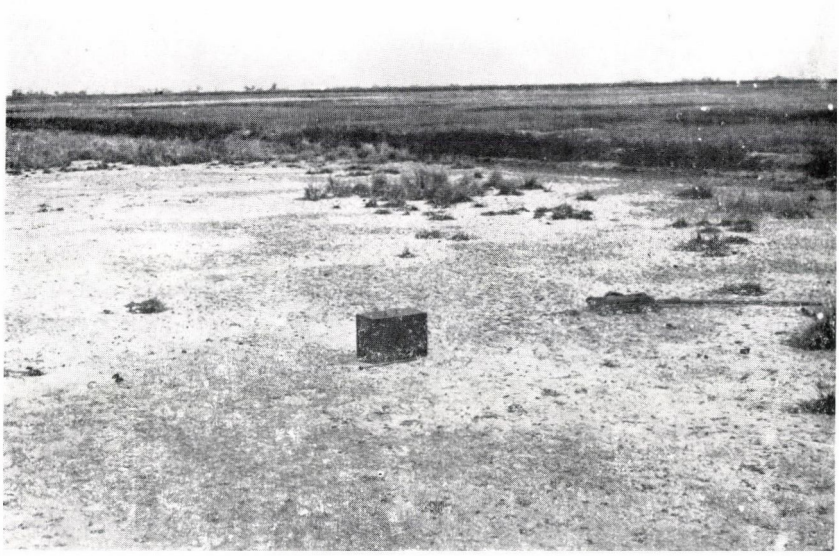
By

A. SCHMIDT[1]—G. UHERKOVICH[2]

The authors present the description of Chrysophyceae organs discovered in various water types of South Hungary, advancing thereby a fuller knowledge of the phytoplankton of domestic waters. The sampling areas (Danube, Kamarás-Danube, Ferenc-Supply Canal, Main Canal of Karapancsa, Kígyós, Lake Szelidi) are partly the same as were presented in the first paper of the series (see Schmidt 1978), and are partly newer South-Transdanubian places of collecting the specimens (Dráva, Nagyberek, Lake Rigóc, Lake Tiva, Baláta).

The Hungarian text contains a short characterisation of the sampling areas (with water-chemical remarks), and the data referring to the individual organizations.

(*Address*: [1] H—6500 Baja, Széchenyi u. 2/c Directorate of the Waterworks of Lower-Danube Valley. [2] H—7623 Pécs, Rét utca 39. III. 7.)



1. ábra. A meder sötétebb részletei vízfeltöréses algatömegprodukciós foltok az eróziósan elhódított tóparti legelő helyén

Fig. 1. Darker parts of the lake-bed, formerly being part of the grazing land eroded by the lake, represent spots of water uprush bearing mass-productions of algae



2. ábra. Vízfeltörés helyén létrejött poros „vakszik"-folt algatömegprodukciókkal

Fig. 2. Dusty sodic spot with alga mass-productions remained on the place of a former water uprush



3. ábra. A meder nagy kidomborodása algatömegprodukciós foltokkal
Fig. 3. Big protrusion of the lake-bed with spots of alga mass-production



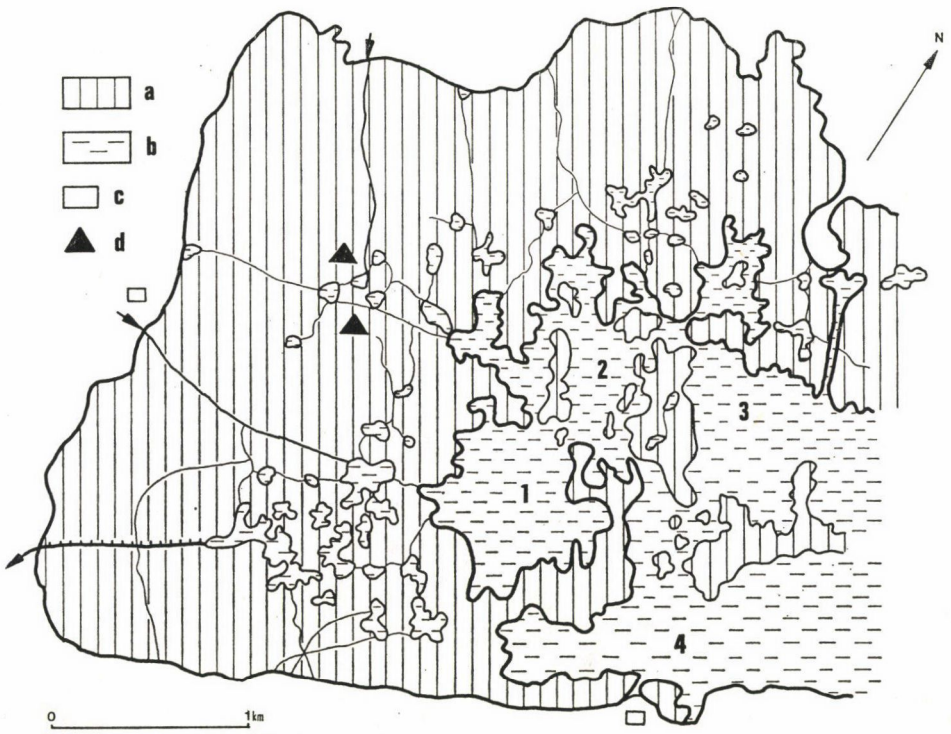
4. ábra. Szántóföldi vízfeltöréses folt algatömegprodukciója
Fig. 4. Alga mass-production on a water-uprush spot on the ploughland

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

SPHAGNUM GIRGENSOHNII, A VELENCEI-TÓ ÉS HAZÁNK ÚJABB BOREÁLIS FLÓRAELEME*

BAKALÁR SÁNDORné[1]—BALOGH MÁRTON[2]

A *Sphagnum girgensohnii*-t 1977. november 23-án találtuk a Velencei-tavon, két lelőhelyen, a tó nyugati részének hatalmas úszólápvilágában. Az első lelőhely a Kuti-csapástól délre, a Pákozdi-csapás torkolatával szemben levő nagy kiterjedésű fűzláp egyik kis nádas tisztásán van. Itt nagyobb párnát alkot a *Sphagnum recurvum*, a *Sphagnum recurvum* var. *amblyphyllum* és a *Sphagnum recurvum* var. *amblyphyllum* f. *parvifolium* párnái mellett. A második lelőhely a Pákozdi-csapás mellett, a Kuti-csapástól északra található. Itt benn a fűzlápban fordul elő, mintegy féltenyérnyi párnácskája egy nagyobb lombosmoha-párnában (1. ábra).



1. ábra. A *S. girgensohnii* lelőhelye a Velencei-tó Ny-i részén.
1. Lángi-tisztás, 2. Vendel-tisztás, 3. Nagytó-Rigya, 4. Hosszú-tisztás, a. nádas, b. nyílt víz, c. kutatóház, d. *S. girgensohnii* lelőhelye.

*Frau Bakalár, S. — Balogh, M: Sphagnum girgensohnii, ein neues boreales Florenelement in Ungarn

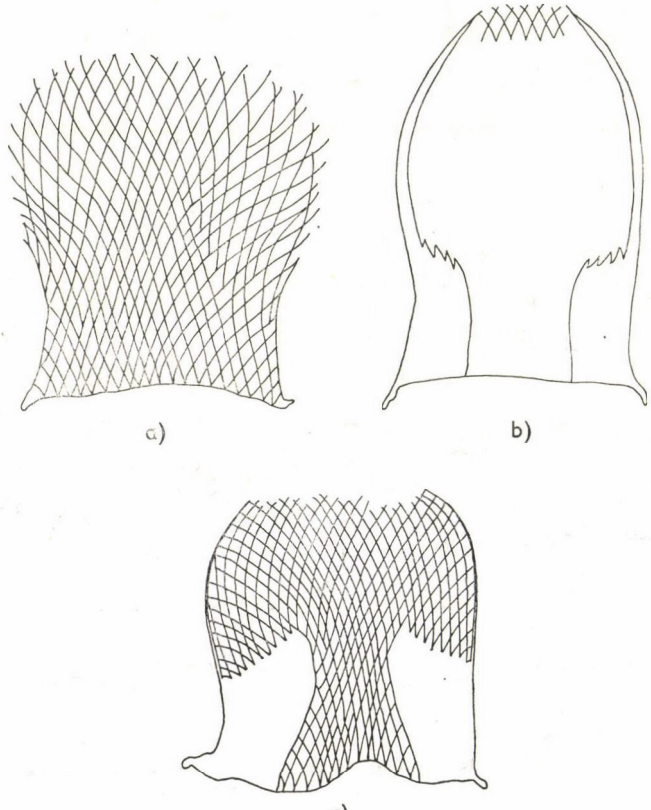
A *Sphagnum girgensohnii* Russ. laza, alacsony, kékeszöld színű gyepet alkot. Szárazon fénytelen, merev. A megvizsgált szárepidermisz 3—4 rétegű. A fáshenger halványsárga. A szárlevél nagysága 1 mm hosszú és alapjánál 0,95 mm széles. Nyelvalakú, csúcsa szélesen levágott és szétszakadozó. A vékony szegély lefelé kiszélesedik. A víztartósejtek rost és pórus nélküliek. Az águlevél sűrűn, fedelékesen egymásra borul, csúcsa kissé hátrahajló. Az águlevél nagyság változó, 1—1,3 mm hosszú és 0,5—0,7 mm széles, tojásdad-lándzsaalakú. A klorofillsejtek keresztmetszetben háromszögalakúak és a belső, homorú oldal felé vannak eltolódva.

A határozást Bakalár Sándorné végezte; Pócs Tamás revideálta — szívességéért ezúton is köszönetet mondunk.

Az *Acutifolia sectio*ból hasonló morfológiai bélyegekkel rendelkezik a hazánkban előforduló *Sphagnum fimbriatum* Wils. és a *Sphagnum russowi* Warnst. Az elkülönítésre legdöntőbb bélyeg a szárlevelek csúcsának beszakadozottsága, rostossága (2. ábra).

A *S. girgensohnii* Russ. európai elterjedését az irodalmi és herbáriumi adatok alapján megrajzoltuk. Az areatérkép (3. ábra) jól szemlélteti, hogy a *S. girgensohnii* jellegzetes borealis flóraelem, elterjedési területe a tajgaerdő és tűlevelű elegyeserdő zóna. Ezt csak atlantikus Nyugat-Európában hagyja el, sőt északon átterjed a szubarktikus tundraterületre is.

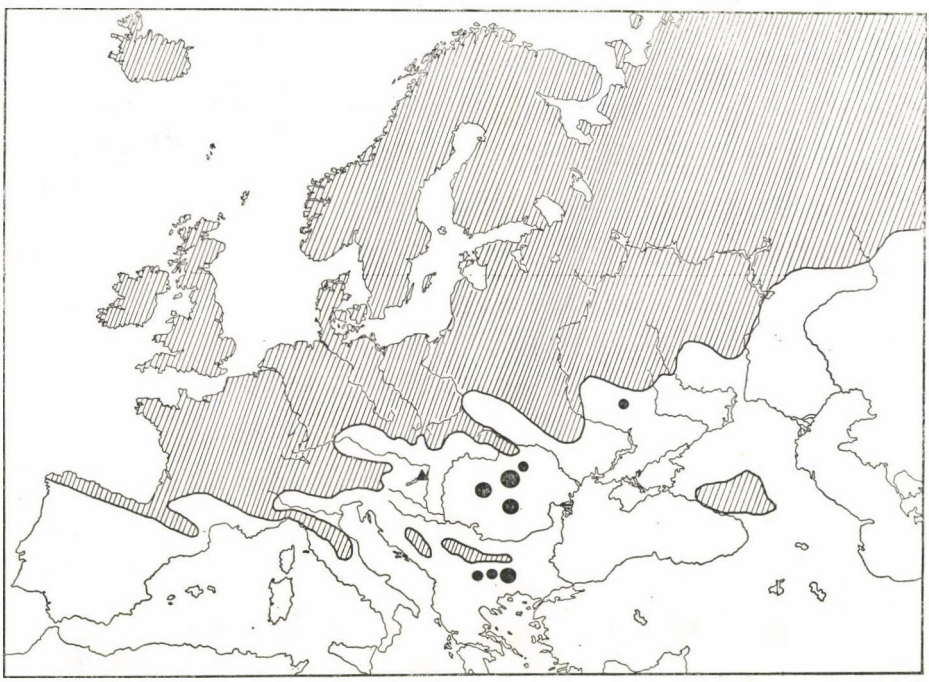
A többi boreális flóraelemhez hasonlóan a középeurópai hegyvidéken, így a Kárpátokban sem ritka, elsősorban a lucfenyő-övben terjedt el. Dél-Európa hegyvidékén is vannak elszigetelt előfordulásai. Elterjedése tekintetében a virágos növények közül például a *Trientalis europaea*hoz hasonlítható. Az Alpok és Kárpátok vonalától délre jégkori, vagy a jégkor utáni fenyő—nyír időszak reliktumának tekinthető.



2. ábra. Szárlevelek: S. a. *S. fimbriatum* Wils., b. *S. russowi* Warnst. c. *S. girgensohnii* Russ.

A *Sphagnum girgensohnii* előfordulása igen nagy jelentőségű. Az 1960-as évek végéig úgy tudtuk, hogy a Velencei-tó „nem egyéb, mint nagy kiterjedésű szikes tó, mely leginkább a Fertővel és a Palicsi-tóval vonható párhuzamba" (Boros 1959). 1968-ban a tó délnyugati részének egy kis úszólápján érdekes, addigi tudásunk szerint „oda nem illő" lápi vegetációt találtunk; *Liparis loeseliit*, *Thelypteris palustristt*, *Carex elatat*, *Salix cinereat* stb. (Balogh 1969). Ezt a kis lápi vegetáció-foltot a szikes tóban akkori lokális anomáliaként magyaráztuk (Borhidi—Balogh 1970). E koncepcióval szemben felmerült egy olyan vélemény, hogy a Velencei-tó lápi vegetáció-foltjai a lecsapolás előtti időszak reliktumai (Balogh 1971). Később a Császár-patak Lángi tisztásba torkollásától északra *Sphagnum terest*, *Sphagnum acutifoliumot* és *Sphagnum subsecundomot* találtak (Kiss—Borhidi—Vajda 1973).

Ma már tudjuk, hogy a Velencei-tó nyugati részén egy 6—8 km²-nyi, nagyrészt összefüggő úszólápvilág van, igen szép lápi vegetációval, sok hektárnyi összefüggő *Thelypteris palustris* mezőkkel, nagy kiterjedésű fűzlápokkal, melyeket alig-alig szakítanak meg kisebb nyíltvízű foltok, és mesterséges csónakutak, néhol kisebb vízben álló nádasfoltok. Csak azért nem ismertük eddig, mert ez az ősvadon az embert nehezen fogadja magába. E terület hidrológiailag igen önálló a tó nyílt, szikes víztereivel szemben. Az úszólápterület nyílt vízfelületeinek az elektromos vezetőképessége a szikes vízterek közelében is alig haladja meg az 1200 mS-t, míg a nagy szikes víztömegek vezetőképessége 1900—2000 mS feletti. Ennek oka a Császár-patak vizének édesítő hatása. Az úszólápok vízterének önállósága ezen túlmenően, az édes vízterekkel szemben is igen



3. ábra. A *S. girgensohnii* Russ. európai elterjedése. A vonalkázás összefüggő, a pontozás szigetszerű elterjedését, a háromszög az új lelőhelyét jelöli.

nagyfokú. Ebben igen nagy szerepe lehet az úszólápok 60—80 cm-es, vagy vastagabb tőzegtalaja abszorpciós kapacitásának (BALOGH 1978). Ez az úszólápvilág minden bizonnyal igen idős. Erre kell következtetnünk nemcsak igen érdekes növényzetéből, de méreteiből is: amíg több km-nyi partszakaszról másfél—két km-nyire benőtt a tó fölé, létrehozva vastag tőzegtalaját, geológiailag is jelentős időnek kellett eltelni.

IRODALOM

ALLORGE, V. 1955: Catalogue préliminaire des Muscinées du Pays basque francais et espagnol — Rev. Bryol. et Lichén. **24** p. 248—333.

BALOGH M. 1969: A *Liparis loeselii* (L.) Rich. a Velencei tavon — Bot. Közlem. **56** p. 17—19.

BALOGH M. 1971: A lápi vegetáció reliktumai szikes területeken — Acta Biol. Debr.

(BALOGH M. 1978: Vezetőképesség mérések a Velencei-tó nyugati medencéjében, a Császár-víz 1977. évi mederrendezése előtt — Kézirat.)

BORHIDI, A.—BALOG, M. 1970: Die Entstehung von dystrophen Schaukelmooren in einem alkalischen (szik-)-See (Ökologisch-zönologische Studien am Velencer See) — Acta Bot. Hung. **16** p. 13—31.

BOROS Á. 1959: A Mezőföld növényföldrajza — in: ÁDÁM—MAROSI—SZILÁRD: A Mezőföld természeti földrajza. Bp. Akadémiai Kiadó.

CHALUBINSKI, T. 1866: Enumeratio muscorum frondosorum tatrensium hucusque cognitorum — Warszawa, 107 pp.

KISS E. Cs.—BORHIDI A.—VAJDA L. 1973: *Sphagnum*-fajok előfordulása a Velencei-tavon Bot. Közlem. **60** p. 25—26.

MILDE, J. 1869: *Bryologia silesica.* — Laubmoos-Flora v. Nord.-u. Mittel Deutschland. Leipzig, 410 pp.

NYHOLM, E. 1969: *Musci.* Illustrated moss flora of Fennoscandia. — Lund. Fasc. **6** p. 647—799.

PAPP, C. 1970: Briofitele din Republica Socialista Romania — Jasi, 319 pp.

PAVLETIĆ, Z. 1955: Prodromus Flore Briofita Jugoslavije — Zagreb, 578 pp.

PAVLETIĆ, Z. 1968: Flora Mahovina Jugoslavije — Zagreb, 431 pp.

PETROV, S. 1975: Bryophyta Bulgarica — Clavis diagnostica — Sofia, 536 pp.

PODPĚRA, J. 1954: Conspectus muscorum Europaeorum — Praha, 697 pp.

SAVICZ-LJUBITZKAJA, L. I. 1952: Flora Plantorum Cryptogamarum URSS; Sphagnales — Mosqua-Leningrad, 252 pp.

SMARDA, J. 1948: Mechy Slovenska. The Mosses of Slovakia. — Cas. Zem. mus. v Brno, **32** p. 1—75.

SMARDA, J. 1954: Biológia. Čas. Slovenskej Akadémie vied. — Bratislava, **9** p. 11—34.

SZAFRAN, B. 1963: Bryophyta. I. Musci-Mchy. — Flora Slodkowodna Polski 16. Warszawa, 220 pp.

ZEROV, D. K. 1964: Flora pecsinocsnih szfagnovih mohiv Ukraini — Kiev, 355 pp.

WARNSTORF, C. 1911: Sphagnales-Sphagnaceae (Sphagnologia universalis) — In A. Engler: Das Pflanzenreich, Leipzig 546 pp.

(Adresse: [1]: Eger, Tanárképző Főiskola, Növénytani Tanszék. H-3300;
[2]: Budapest, Temesvári u. 4. H-1215)

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

AZ OPHIOGLOSSUM VULGATUM L. ÉS A LISTERA OVATA (L.) R. BR. ÚJABB TERMŐHELYE A TISZÁNTÚLON

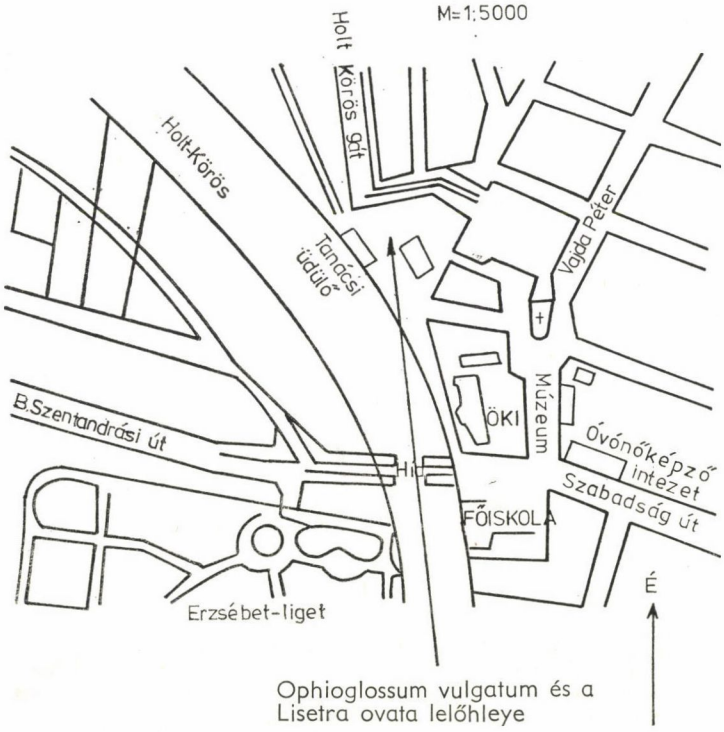
MOLNÁR ZOLTÁN

Az *Ophioglossum vulgatum*nak a *Crisicum*ból eddig egy termőhelyi adata volt (Hajdúnánás „Előhát". ÚJVÁROSI ap. MÁTHÉ, Soó, 1938). A *Listera ovatanak crisicumi* termőhelyéről eddig senki sem számolt be.

Az *Ophioglossum vulgatum* az ország területén többnyire szórványosan fordul elő. Area: ÉK (a Mátrából hiányzik), DK (Gerecse, Vértes kivételével), N—NyDT—DDT (Soprontól Belső-Somogyig szórv.), A (Kis-A. szórv. Duna-v.), D—T (Kiskunhalas), Tt (Hajdúnánás), Nyírség és ÉA. szórv. (Soó 1964).

A *Listera ovata crisicumi* termőhelye eddig ismeretlen volt. Az Alföldön szórványos, de a Dunántúli-középhegységben és a Nyírségben gyakori az előfordulása (BORSOS 1967). Mindkét faj Szarvashoz legközelebb eső termőhelye Arad, illetve a békakonty esetében Nagyvárad is (SIMONKAI 1890, 1893).

1977. április 26-án Szarvason, a mellékelt térképvázlaton megjelölt helyen békakontyot és kígyónyelvet találtam. (Az előbbit tanítványaim hozták.) Felvetődött bennem a kérdés: természetes előfordulásról van-e szó, vagy e növények a szomszédos kultúrterületekről kerültek ide?



Ophioglossum vulgatum és a Lisetra ovata lelőhleye

Szarvason minden olyan területet, amely a két növény előfordulási helye lehetne (kastélykert, Arborétum, Anna-liget, Erzsébet-liget) nagyon sokszor bejártam az elmúlt 28 év alatt, ennek ellenére ezeket a helyeket újból átvizsgáltam — ebben tanítványaim is segítettek —, de újabb lelőhelyet nem találtunk.

A békakonty és a kígyónyelv szarvasi termőhelye közös, a város belterületének nyugati szélén, de már a Holt-Körös ártéri területén található. A Körösnek ez a szakasza 1888 óta nem „élő" víz (MADAY 1962). A lelőhely a parttól 30—40 méterre van egy kb. 50×100 méteres, kb. 50 év óta amerikai kőrissel beültetett terület (*Fraxinus pennsylvanica* MARSCH.) Északról a város körgátja, a folyó felől üdülők, a másik két oldalról épületek határolják.

A *Listera ovata* (L.) R. Br. 40—50 példányát találtam. Ebből virágzott 8—10, a többi csíranövény. Elterjedése egy 20×30 m-es terület. Az *Ophioglossum vulgatum* 5×4 m-es termőhelyen van, a *Listera ovata* tenyészterületén belül. Egyedszáma 10—12 db, de ebből csak egy volt spórát termő. Ez év augusztusában e területről a bokrokat közérdekre hivatkozva kiírtották. Időnként a területet illegálisan szemétgyűjtő telepnek használják. Félő, hogy az erőteljes nitrogén-felhalmozódás miatt e két növény amúgy is csekély élettere csökken, illetve megsemmisül. A lelőhely szélén a nitrofil növények kezdenek terjedni pl. a maszlag és a különböző libatop-félék. A lelőhelyen pedig a fekete bodza figyelmeztet a nitrogén veszélyére.

A lelőhelyet 1977. április vége óta a tenyészidőben rendszeresen felkerestem (kb. kéthetenként), ahol az alábbi növényeket találtam: *Acer campestre* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cornus sanguinea* L., *Crataegus monogyna* JACQ., *Geum urbanum* L., *Hedera helix* L., 80%-os borításban, *Lapsana communis* L., *Ranunculus auricomus* L., *Rubus caesius* L., *Sambucus nigra* L., ez utóbbi erősen terjedőben.

A terület kultúrhatásoktól erősen zavart, így cönológiai felvételt nem készíthettem.

A vizsgálatok a szarvasi ÖKI talajlaboratóriumában készültek az alábbi módszerek szerint: az összes N TYURIN-módszerrel, a felvehető P_2O_5 és K_2O meghatározása az AL-módszer szerint, a $CaCO_3$ vizsgálata SCHEIBLER-kalciméterrel, az összes só meghatározása pedig elektrometriásan történt.

A termőhely talajának főbb jellemzői
(A mintavétel ideje: 1977. nov. 19.)

Szintmélység, cm	pH		AL		N %	$CaCO_3$ %	Arany f. kötöttség	Összó %
			P_2O_5	K_2O				
	H_2O	KCl	mg/100 g					
I.								
0—20	7,5	7,0	47,8	74,8	0,20	4,22*	52	0,14
20—40	7,4	7,0	45,6	64,7	0,18	2,75	52	0,22
40—60	7,5	7,1	57,7	51,7	0,13	2,53	56	0,20
II.								
0—20	7,7	7,1	66,4	86,5	0,23	2,32	55	0,15
20—40	7,5	7,1	43,6	34,7	0,14	3,17	50	0,20
40—60	7,6	7,0	31,3	18,4	0,48	2,11	50	0,23
III.								
0—20	7,8	7,0	62,8	63,8	0,18	1,50	53	0,07
20—40	7,5	7,0	43,5	24,1	0,08	3,00	53	0,08
40—60	7,5	7,1	47,3	16,7	0,05	5,70	51	0,24

* A minta a termőhely széléről származik és a feltalajban található mésztöbblet valószínűleg a környező építkezés kapcsán jutott ide. A megvizsgált növényzet termőhelyére a III. sz. szelvény jellemző. Az I. és II. szelvény sódinamikája a terület talajfoltosságára utal, s ennek megfelelően jelentősebb sófelhalmozódás mutatható ki.

Összefoglalás

Az *Ophioglossum vulgatum* és a *Listera ovata* szarvasi lelőhelye — nézetem szerint — *Fraxino-pannonicae-Ulmetum* fragmentuma. Ezt bizonyítják elsősorban a termőhelyen fellelhető növények. E mellett szólnak a következő adatok: KOREN ISTVÁN „Szarvas virányának második javított és bővített felszámlálása" (Szarvasi Főgymnázium évi jelentése, 1883) c. munkájában említi, hogy a szilfa (*Ulmus campestris* L.) sem ritka. A *Fraxinus excelsiort* (*Fraxinus angustifolia*) is gyakorinak tünteti fel. Egy térkép, amely 1801-ből való, a termőhelyen fákat és bokrokat jelöl (MAJOR GÁBOR Hites Földmérő, 1801. 96 × × 53,5 cm Sz M.).

IRODALOM — LITERATUR

BORBÁS V. 1881: Békés vármegye flórája. — Math. Termt. Értek. XI. 18. sz.
BORSOS, O. 1967: Monographie der Orchideen der pannonischen und karpatischen Flora. X — Annal. Univ. Sc. Bpest., Sect. Biol. **9—10** p. 71—86.
MADAY P. 1962: Szarvas története. — 217 p.
MÁTHÉ I. 1933: Ritka harasztfajok az Alföldön. — Bot. Közlem. **32** p. 200.
MÁTHÉ I. 1936: Növényszociológiai tanulmányok a körösvidéki liget-, és szikeserdőkben. — Tisia **2** p. 204. (Acta Geobot. Hung. **1** p. 150.)
SIMONKAI L. 1890: Nagyváradnak és vidékének növényvilága. — In Bunyitay: Nagyvárad Természetr. p. 45—134.
SIMONKAI L. 1893: Aradmegye és Aradváros növényvilága. — Aradvárm. és Arad term. r. 342.
SOÓ R. 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. I. — Bp. 524.
SOÓ R. 1938: A Tiszántúl Flórája. — Magyar Flóra művek. II. 26.

NEUER STANDORT VON OPHIOGLOSSUM VULGATUM L., UND LISTERA OVATA (L.) R. BR. IM CRISICUM

Z. MOLNÁR

Im Crisicum war bisher nur ein Standort von *Ophioglosum vulgatum* L. bekannt, *Listera ovata* (L.) R. Br. war auf diesem Gebiet unbekannt. In der vorliegenden Arbeit werden die Verhältnisse des neuen Standortes bekanntgemacht, und die in der Umgebung der zwei erwähnten Pflanzenarten sich befindlichen Pflanzen angeführt. Der Verfasser erwähnt auch die Faktoren, die das Erhalten dieser Pflanzenarten gefährden.

(*Adresse*: H—5540 Szarvas, Vajda Péter u. 20.)

KÖNYVISMERTETÉS

MEUSEL—JÄGER—RAUSCHERT—WEINER: **Vergleichende Chorologie der zentraleuropäschen Flora II**

G. Fischer, Jena, 1978. Két kötet: 418 és 163 (256—421)l. 656 térképpel

MEUSEL és munkatársai (az egyes térképek megszerkesztésében még számosan működtek közre) alapvető arealgeografiai művének I. részét amely 1965-ben jelent meg, a Bot. Közl. 54 : 205—207 (1967) már méltattam. az ott adott ismertetés és kritikai megjegyzések a II. részre is érvényesek. A szövegkötet itt is tartalmazza az egyes családok areaformáinak összehasonlító áttekintését (az *Oxalidaceá*któl a *Plantaginaceá*kig, az ENGLER rendszerben), a listában a közel összes középeurópai faj és rokonaik felsorolását — a nem térképezettekét is — már az első ismertetésben kifogásolt nehézkes megnevezésekkel (ám az előszóban MEUSEL utal rá, hogy ezek rövidített formában is használhatók, mint a ROTHMALER flórában). Legértékesebb az egyes térképekhez fűzött magyarázatok, főleg taxonómiai és chorológiai vonatkozásokban. A könyv az agg.-okon belül ismerteti a különböző szerzők felfogását, gyakran határozott állásfoglalás nélkül, a magyar dolgozatokat általában figyelembe veszik. Elavult adatok (pl. *Trinia kitaibelii* vagy *Heracleum sph.* subsp. *sibiricum* stb.) ritkák, miként taxonómiai tévedések is (pl. *Odontites vernus* és ssp. *serotinus* külön fajok (cytotaxonómia ! utóbbi helyesen *O. vulgaris*) Miután általában az agg.-ok (sp. coll., fajcsoportok) szerepelnek a térképeken, sok érdekes és jelentős kisfaj, alfaj elmaradt de „jó" fajok is, pl. Menthák. Annál értékesebb viszont a Közép-Európán kívüli rokon fajok, ill. taxonok areáinak bemutatása. A nomenklatúra néhol már nem korszerű (olykor a mű meg is jegyzi, hogy nem a használt név a legitim), főleg kritikus fajcsoportoknál, egyébként is konzervatív, az újabban szétválasztott genuszokat ritkán veszi tudomásul. Természetesen még sok kisebb hibát lehetne kimutatni is,mint korábban tettem, de ezek alig vonnak le a magában álló, nagyszerű és tiszteletteljes elismerést kiváltó mű értékéből. Sajnos, hogy referens a Magyar flóra és vegetáció kézikönyve. 6. kötetében már nem használhatta fel, a III. rész bizonnyal évtized múlva esedékes megjelenését már nem éri meg.

Soó REZSŐ

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

BUDAPEST FORGALMAS ÚTJAIN ÜLTETETT LEGGYAKORIBB FAFAJOK SÓKÁROSODÁSÁNAK VIZSGÁLATA

TÖRÖK KATALIN—KLINCSEK PÁL—PODANI JÁNOS

Budapest területén, különösen a belvárosban, telente az utak síkosságmentesítésére nagymennyiségű szóróanyagot juttatnak ki, melynek 50%-a konyhasó. Az egyes forgalmas útvonalakon különösen feltűnő és bántó a nyáron lombját vesztett, vagy vörösbarnára színeződött, elszáradt levelű fák látványa. Nagyon valószínű, hogy a lombkárosodás és a téli sózás között összefüggés van. Ennek pontos megvizsgálására kérte fel intézetünket a Fővárosi Kertészeti Vállalat.

A munka célkitűzése

A vizsgálat során azt kívántuk megtudni, hogy a főváros feltehetően azonos mértékben sózott forgalmas útjai mentén, különösen az exponált szakaszokon:

a) kimutatható-e a fákban a szórósó növénykárosító alkotórésze a klorid, s ha igen, akkor mely fajok halmoznak fel többet, melyek kevesebbet,

b) az egyes fajok mely szervében (levél, gally, vessző) található a legtöbb, illetve a legkevesebb klorid,

c) a fák vegetatív részeinek mely szintjében (alsó, középső vagy felső koronaszintben) mutatható ki nagyobb mennyiségű klorid,

d) az egyes mintavételi helyek között, de főleg a szennyezett belváros és a szennyezetlen kontrollterületek adatai között van-e szignifikáns különbség a vizsgált fajok, ill. szerveik kloridtartalmát tekintve,

e) van-e összefüggés a növények kloridtartalma és a látható károsodás között,

f) a leggyakrabban ültetett fajok között vannak-e klórral szemben rezisztensek.

Irodalmi áttekintés

A szóróanyag nátrium-klorid tartalma mind közvetve, mind közvetlenül károsítja az útmenti növényeket (Brod—Preusse 1975, Steuling—Kirschbaum 1976). A sókárosodás tüneteiként a lassú növekedést (Dässler 1975), a levélszegély fokozatos elhalását, korai lombszíneződést, esetleg korai lombhullást (Emschermann 1973, Piatt—Krause 1974, Ruge—Stach 1968, Wentzel 1973) említenek. A károsodott levelek kloridtartalma minden esetben magasabb, mint az egészségesekben és magasabb a változó nátriumtartalomnál, így a szóróanyag kloridtartalma károsít elsősorban (Dässler 1975, Evers 1971, 1976, Holmes—Baker 1965, Leh 1973, 1975, Ruge 1974, Sucoff 1975, Wester—Cohen 1968).

Ezért a sókárosodás bizonyításához elegendő a kloridkoncentráció meghatározása (Evers 1971, Ruge—Stach 1968). A sózás hatására megemelkedett maximális klorid koncentráció a levélben mérve 5—6% volt (Evers 1971), de a növény más szerveiben is (ág, vessző, mag, gyümölcs stb.) kisebb mértékben kimutatható (Westing 1969). Egyes szerzők szerint a fák koronájának csúcsában (Ruge 1971), mások szerint az alsó koronaszintben (Evers 1971) nagyobb a kloridfelhalmozódás. A növények klórtartalma a vege

tációs periódus alatt növekszik (BLUM 1974). Az egyes fajok kloridérzékenysége eltér, a *Tilia* fajok legtöbbje érzékeny, a *Platanus*ról és *Celtis*ről viszont csak ellentmondásos és nem kielégítő irodalmi adataink vannak (GLASAU 1966, HVASS 1970, LEH 1973, 1975, RUGE 1971, STACH 1969, SUCOFF 1975, TÓTH 1972). A növények jó tápanyag- és vízellátottsága a klorid károsító hatását mérsékli (BROD—PREUSSE 1975, LEH 1973, HVASS 1970, RUGE 1971, STACH 1969, SUCOFF 1975, WAWRIK 1973, WESTER—COHEN 1968).

Anyag és módszer

A Fővárosi Kertészeti vállalat kérésére a következő fafajokat vizsgáltuk meg:
ostorfa — *Celtis occidentalis* L.
platán — *Platanus acerifolia* (AIT.) WILLD.
ezüsthárs — *Tilia tomentosa* MNCH.
A mintavételi helyeket és az ott található fajokat az 1. táblázat foglalja össze. A mintavételre 1977. VII. 27.—VIII. 3. között került sor.

1. táblázat
Table 1

A mintavételi helyek és az egyes fajok előfordulása
Localization of sampling areas and species involved in the study

Mintavételi körzet	Utak, úttorkolatok neve (más megjelölés)	Növény
Sóval terhelt körzetek:		
1. Marx tér	Szt. István krt. Lenin krt. Bajcsy Zs. u.	*Celtis* *Platanus* *Tilia*
2. Bajcsy Zs. u.	Toldi mozi környéke (Lengyel u.-nál) Hajós u.-nál	*Platanus* *Tilia*
3. Bazilika	Népköztársaság útja Bajcsy Zs. u. (Lázár u.-ig)	*Celtis* *Platanus* *Tilia*
4. November 7. tér	Népköztársaság u. (Jókai térnél) (Eötvös u.-nál) November 7. tér	*Celtis* *Platanus* *Tilia*
5. Blaha L. tér	Lenin krt. József krt.	*Celtis* *Platanus*
Kontroll terület:		
6. Városliget	Paál L.—Zichy M. u. Paál L. u. (középütt) Paál L. u. Népköztársaság útnál Széchenyi fürdő	*Celtis* *Platanus* *Tilia*
7. Vácrátót	MTA Botanikai Kutatóintézete Botanikuskert dendrádiuma	*Celtis* *Platanus* *Tilia*

A begyűjtött anyagot fajok, mintavételi helyek, lombkoronaszintek és szervek szerint szétválogattuk, desztillált vízben lemostuk, szárítottuk és porrá őröltük. A kloridot HECKMANN (1965) feltárásos módszerével tettük szabaddá, majd RADELKIS-gyártmányú OP—2/L típusú kloridionkoncentráció-mérő készülékkel határoztuk meg. Az egyes mintavételi helyeket, fajokat, szerveket és lombkoronaszinteket variancia-analízissel hasonlítottuk össze. A számítások során a minták kloridtartalmának középértékeit vettük figyelembe. A variancia-analízis révén nyert belső variancia értékek alapján a szignifikanciapróbát 5%-os valószínűségi szinten végeztük el (SVÁB 1967).

2. táblázat
Table 2

A Celtis occidentalis *kloridtartalma mg/g szárazanyagban*
Chloride content of Celtis occidentalis *organs in the different foliage levels (mg/g dry matter)*

Mintavételi hely	Mintavételi részek	Levél	Vessző	Gally
1	felső-szint	0,84	0,29	0,19
	közép-szint	0,82	0,26	0,19
	alsó-szint	0,59	0,21	0,24
3	felső-szint	0,43	0,23	0,17
	közép-szint	1,07	0,26	0,18
	alsó-szint	0,87	0,30	0,20
4	felső-szint	0,47	0,30	0,20
	közép-szint	0,66	0,32	0,20
	alsó-szint	1,30	0,36	0,21
5	felső-szint	0,79	0,24	0,22
	közép-szint	0,83	0,24	0,19
	alsó-szint	1,31	0,28	0,20
6	felső-szint	0,39	0,31	0,20
	közép-szint	0,39	0,32	0,17
	alsó-szint	0,38	0,32	0,17
7	felső-szint	0,52	0,20	0,28
	közép-szint	0,71	0,19	0,30
	alsó-szint	0,84	0,19	0,28

3. táblázat
Table 3

A Platanus acerifolia *kloridtartalma mg/g szárazanyagban*
Chloride content of Platanus acerifolia *organs in the different foliage levels (mg/g dry matter)*

Mintavételi hely	Mintavételi részek	Levél	Vessző	Gally
1	felső-szint	3,57	0,88	0,65
	közép-szint	3,61	0,66	0,57
	alsó-szint	5,22	0,73	0,53
2	felső-szint	6,26	0,93	0,54
	közép-szint	7,17	0,96	0,57
	alsó-szint	6,89	0,94	0,51
3	felső-szint	4,82	1,09	0,62
	közép-szint	5,87	0,83	0,73
	alsó-szint	5,40	0,57	0,44
4	felső-szint	6,54	1,26	0,66
	közép-szint	6,53	1,60	0,68
	alsó-szint	11,61	2,38	0,92
5	felső-szint	6,93	1.07	0,46
	közép-szint	7,53	1,03	0,47
	alsó-szint	6,64	1,11	0,45
6	felső-szint	2,68	0,61	0,30
	közép-szint	2,70	0,51	0,40
	alsó-szint	3,05	0,51	0,44
7	felső-szint	2,16	0,32	0,35
	közép-szint	1,69	0,30	0,37
	alsó-szint	1,58	0,27	0,37

Vizsgálati eredmények

A minták kloridtartalmának átlagait a 2., 3. és 4. táblázatok tartalmazzák.

a) A legtöbb kloridot a platán és az ezüsthárs levelében mértük. Ennél 7—8-szor kevesebb volt az ostorfa klórtartalma, ez az érték természetesen szignifikánsan tér el a fentiektől (5/II. táblázat). Az ostorfa levele sem a kontrollterületeken, sem a szennyezett területeken nem halmozott fel kloridot. A hárs levelei a klórfelhalmozódás következtében minden belvárosi mintavételi helyen legalább 60%-ban mutattak levélszegélynekrózist. A nyugat-európai adatok szerint egyébként a levélszegély elhalása $10‰$-es kloridkoncentrációnál jelentkezik.

A platán levele nem károsodott szemmel láthatóan, bár lombhullás előtt néhány esetben gyenge nekrózist is megfigyeltünk. A fák csúcsszáradása a sómentes területeken is gyakori, ez egyébként is több környezeti és biotikus ártalom együttes hatásának eredménye (PANCONESI 1972).

4. táblázat
Table 4

A Tilia tomentosa *kloridtartalma mg/g szárazanyagban*
Chloride content of Tilia tomentosa *organs in the different foliage levels (mg/g dry matter)*

Mintavételi hely	Mintavételi részek	Levél	Vessző	Gally
1	felső-szint	7,03	1,35	0,80
	alsó-szint	5,25	1,23	0,84
2	felső-szint	6,58	1,05	0,62
	alsó-szint	6,36	0,85	0,73
3	felső-szint	3,48	1,05	0,80
	alsó-szint	2,77	0,86	1,06
4	felső-szint	7,79	1,08	0,77
	alsó-szint	10,06	1,33	0,75
6	felső-szint	1,34	0,48	0,64
	alsó-szint	1,13	0,46	0,54
7	felső-szint	0,88	0,77	0,67
	közép-szint	0,95	0,70	0,59
	alsó-szint	1,04	0,70	0,56

5. táblázat
Table 5

I. A lombkoronaszintek összehasonlítása
I. Comparison of foliage levels

	Közép	Alsó	Közép	Alsó	Közép	Alsó
Felső	NS	NS	NS	+	—	NS
Közép		NS		NS		—
	Platanus		*Celtis*		*Tilia*	

II. A fajok összehasonlítása a levelek alapján
II. Comparison of species based on the chloride content of leaves

	Celtis	*Tilia*
Platanus	+	NS
Celtis		+

III. A levél, a vessző és gally összehasonlítása
III. Comparison of leaves, twigs and branchlets
(for denotations see Table 6)

	Vessző	Gally	Vessző	Gally
Levél	+	+	+	+
Vessző		NS		NS
	Platanus		*Tilia*	

b) A klór mennyiségi megoszlása az egyes szervekben a szintek átlagai alapján a következő (ezrelékben):

	Platanus	*Tilia*	*Celtis*
Levél	5,26	4,49	0,73
Vessző	0,88	0,99	0,26
Gally	0,53	0,73	0,21

A levelek mindig több kloridot tartalmaznak, mint a vesszők vagy a gallyak. A különbség az ezüsthárs és a platán esetében szignifikáns (5/III. táblázat), mind a vessző, mind a gallyak összehasonlításakor. Ez arra utal, hogy az idősebb növényi részekben nem, vagy alig halmozódik fel klór.

A vesszők és a gallyak kloridtartalma között egy mintában sem volt szignifikáns különbség (5/III. táblázat). A sóterhelés kimutatására a fentiek alapján úgy tűnik, hogy a levelek a legalkalmasabbak.

c) Az egyes lombkoronaszintekből származó levelek átlagos klórtartalma a következő (‰):

	Platanus	*Tilia*	*Celtis*
Felső-szint	4,98	4,57	0,57
Középső-szint	5,01	—	0,75
Alsó-szint	5,78	4,43	0,88

A hársnál észlelt különbség az egyes szintek között elhanyagolható. A platánnál az alsószintben több klór található a felső-szinthez viszonyítva, de ez a különbség nem szignifikáns (5/I. táblázat). Az ostorfánál a felső és alsó levelek kloridtartalma között szignifikáns az eltérés, bár ez abszolút értékben kicsi.

d) A mintavételi helyek összehasonlítása a levelek átlagos klórtartalma (‰) alapján történt

	Platanus	*Tilia*	*Celtis*
Vácrátót	1,81	0,97	0,78
Városliget	2,81	1,24	0,38
Marx tér	4,14	6,14	0,71
Bajcsy Zsilinszky út	6,78	6,61	—
Bazilika	6,01	3,13	0,97
November 7. tér	8,23	8,93	0,99
Blaha Lujza tér	7,03	—	1,07

6. táblázat
Table 6

A mintavételi helyek összehasonlítása a levelek kloridtartalma alapján
(+ a szignifikáns, NS a nem szignifikáns különbséget jelzi p = 5% szinten)
Comparison of the sampling areas based on the chloride content of the leaves
(+ indicates significant, NS indicates not significant difference at p = 5%)

	Városliget	Marx tér	Bajcsy Zs. út	Bazilika	November 7. tér	Blaha Lujza tér
Platanus acerifolia						
Vácrátót	NS	+	+	+	+	+
Városliget		NS	+	+	+	+
Marx tér			+	+	+	+
Bajcsy Zs. út				NS	NS	NS
Bazilika					+	NS
November 7. tér						NS
Tilia tomentosa						
Vácrátót	NS	+	+	+	+	—
Városliget		+	+	NS	+	—
Marx tér			NS	+	+	—
Bajcsy Zs. út				+	+	—
Bazilika					+	—
November 7. tér						—
Celtis occidentalis						
Vácrátót	+	NS	—	NS	NS	NS
Városliget		NS	—	+	+	+
Marx tér			—	NS	NS	NS
Bajcsy Zs. út				—	—	—
Bazilika					NS	NS
November 7. tér						NS

7. táblázat
Table 7.

A mintavételi helyek összehasonlítása a vesszők és gallyak klórtartalma alapján
(a jeleket ld. az 5. táblázatnál)
Comparison of the sampling areas based on the chloride content of twigs and branchlets
(for denotations see Table 5)

	Városliget	Marx tér	Bajcsy Zs. út	Bazilika	Nov. 7. tér	Blaha L. tér
Platanus acerifolia						
Vácrátót	NS	+	+	+	+	+
Városliget		NS	+	+	+	+
Marx tér			NS	+	+	NS
Bajcsy Zsilinszky út				NS	+	NS
Bazilika					+	NS
November 7. tér						+
Tilia tomentosa						
Vácrátót	NS	+	+	+	+	—
Városliget		+	+	+	+	—
Marx tér			NS	NS	NS	—
Bajcsy Zsilinszky út				NS	NS	—
Bazilika					NS	—
November 7. tér						—

A vácrátóti és városligeti platán és hárs minták között nem volt szignifikáns különbség. A kontrollterületek és a belvárosi minták között, viszont szinte kivétel nélkül szignifikáns differenciát mutattunk ki. A levelekben kimutatott klorid mennyisége alapján Budapesten a legerősebben sózott terület a November 7. tér és a Blaha Lujza tér környéke. A kontroll és a szennyezett területekről származó ostorfa levelek kloridtartalma között nincs szignifikáns differencia, sótartalma a környezet sóterhelésétől csak csekély mértékben függ.

e) A mintavételi helyeket a gallyak és a vesszők klórtartalma alapján is összevetettük (7. táblázat). Mivel a gally- és vesszőadatok között nem mutatkozott szignifikáns különbség (5/III. táblázat), a középértékeket együttesen számítottuk ki: (%)

	Platanus	*Tilia*	*Celtis*
Vácrátót	0,33	0,68	0,24
Városliget	0,46	0,53	0,25
Marx tér	0,67	1,06	0,22
Bajcsy Zsilinszky út	0,74	1,05	—
Bazilika	0,73	0,94	0,22
November 7. tér	1,25	0,98	0,26
Blaha Lujza tér	0,80	—	0,23

A kontroll és a szennyezett belvárosi minták gallyadatai között szignifikáns eltérés adódott. Ennek alapján is kitűnik, hogy a legszennyezettebb területek egyike a forgalmas November 7. tér.

f) A három faj közül egyedül a *Celtis occidentalis* bizonyult egyértelműen klór-rezisztensnek, mivel a sóterhelt területeken sem volt nagyobb felhalmozása, mint a kontroll esetében. Károsodás a *Celtis occidentalis*nál egyáltalán nem fordult elő. A *Platanus acerifolia* sófelhalmozása a *Tilia tomentosa*hoz hasonlóan nagy volt, de jelentősebb károsodást csak a *Tilia tomentosa*nál tapasztaltunk.

Összefoglalás

Budapest forgalmas útjain télen alkalmazott jégmentesítő só károsító hatását vizsgáltuk meg a leggyakrabban ültetett sorfák (*Celtis occidentalis, Platanus acerifolia, Tilia tomentosa*) esetében. Kontrollként a budapesti Városliget és a vácrátóti Botanikus Kert fái szolgáltak.

Megállapítottuk, hogy az egyes fajok különböző mértékben veszik fel a kloridot. A *Celtis occidentalis* levelének kloridtartalma a sózás hatására nem emelkedett lényegesen. A *Platanus acerifolia* és a *Tilia tomentosa* leveleiben viszont jelentős klórfelhalmozódást mértünk.

Az egyes szervek közül a levelek klórtartalma volt a legnagyobb. Ez a vesszőkben és a gallyakban mért mennyiség 5—8-szorosát is elérte.

A *Tilia tomentosa* és a *Platanus acerifolia* lombkoronaszintjei között a klórfelhalmozódást tekintve jelentéktelen a különbség. A szennyezett területek sóterhelése nemcsak a *Platanus acerifolia* és a *Tilia tomentosa* leveleiben, hanem ezek vesszőiben és gallyaiban is kimutatható volt.

Vizsgálataink alapján a legnagyobb mértékben sózott terület a November 7. tér és a Blaha Lujza tér.

A fák látható külső károsodása csak a *Tilia tomentosa* esetében arányos a klórtartalommal. A *Platanus acerifolia* a magas klórtartalom mellett látható károsodást nem szenved. A *Celtis occidentalis* nem érzékeny a sózásra, így kloridrezisztensnek tekinthető.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönjük meg a Fővárosi Kertészeti Vállalatnak sokoldalú hasznos segítségét, KIÁCZ GYÖRGY főmérnök pártoló támogatását és a Műszaki Fejlesztési csoport hatékony együttműködését.

Köszönettel tartozunk továbbá KOVÁCS MARGIT tudományos tanácsadónak és Intézetünk mindazon dolgozójának, akik segítségükkel járultak e munka elkészültéhez.

IRODALOM — LITERATURE

BLUM, E. 1974: Salzaufnahme durch die Wurzeln und ihre Auswirkungen. — Eu. J. Forest Pathol. **4** p. 141—144.

BROD, G.—PREUSSE, H. U. 1975: Einfluss von Auftausalzen auf Boden, Wasser und Vegetation. — Rasen Turf. Gazon. **1** p. 21—53.

DÄSSLER, H. et al. 1975: Zur Phytotoxizität von Auftausalzen. — Naturschutz und Landschaftforschung **15** p. 69—76.

EMSCHERMANN, J. 1973: Zu Immissions- und Streusalzschäden in Strassenbegleitsgrün. — Neue Landschaft 1.

EVERS, H. 1971: Über Schäden in Fichtenbeständen durch abgeschwemmte Auftausalze (*Picea abies*) — Forstwirtsch. Zbl. **90** p. 363—369.

EVERS, H. 1976: Zur Ausbreitung von Streusalzschäden im Innern von Waldbeständen. — Forstwirtsch. **95** p. 251—264.

GLASAU, F. 1966: Salzverträglichkeit bei Laubgehölzen. — Gartenwelt **66** p. 295—296.

HECKMANN, M. 1965: Journal of the Association of Official Analytical Chemists, — Washington **48** p. 654.

HOLMES, W.—BAKER, H. 1965: Salt Injury to Trees. II. Natrium and Chlor in Roadside Sugar Maples (*Acer saccharum*) in Massachusetts. — Phytopath. **56** p. 633—636.

HVASS, N. 1970: Saltit og vejtraeerne. — Dansk Vejtidsskrift (Kobenhavn). **47** p. 92—95.

LEH, H. O. 1973: Untersuchungen über die Auswirkung der Anwendung von NaCl als Auftaumittel auf die Strassenbäume in Berlin. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **25** p. 164—170.

LEH, H. O. 1975: Die Gefährdung der Strassenbäume durch Auftausalz. — Deutsche Bamschule **10** p. 250— 253.

PANCONESI, A. 1972: I nostri plantani sono in pericolo. — Informatore Fitopatologico, Bologna, 22. p. 101—13.

PIATT, J.—KREUSE, P. 1974: Road and Site Characteristics that Influence Road Salt Distribution and Damage to Roadside Aspen Trees (*Populus tremula*). — Water, Air and Soil Pollution **3** p. 301—304.

RUGE, U.—STACH, W. 1968: Über die Schädigung von Strassenbäume durch Auftausalze. — Angew. Bot. **42** p. 69—77.

RUGE, U. 1971: Erkennen und verhindern von Auftausalzschäden an Strassenbäumen der der Grosstädte. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **23** p. 133—137.

RUGE, U. 1974: Verteilung des osmotischen Wertes und des Chlorids in streusalzgeschädigten Rosskastanien Blättern. — Angew. Bot. **48** p. 257—265.

STACH, W. 1969: Untersuchung über die Auswirkung der Winterstreung und anderer ernäkrungsphysiologischer Faktoren auf die Strassenbäume der Hamburger Innerstadt. — Doktori Ért. Mathem. Naturwiss. Fakultät der Univ. Hamburg.

STEULING, L.—KIRSCHBAUM, U. 1976: Immissions Belastung der Strassenrandvegetation. — Natur und Landschaft **51** p. 239—244.

SUCOFF, E. 1975: Effect of Deicing Salt on Woody Vegetation along Minnesota Roads. — Techn. Bull., 303, Forestry Series 20.

SVÁB J. 1967: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban, — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

TÓTH B. et al. 1972: Szikesek fásítása. — Akadámiai Kiadó, Budapest.

WAWRIK, H. 1973: Gefährdete Bäume und Pflanzungen an Strassen. — Neue Landschaft. **1** p. 6—15.

WENTZEL, F. 1974: Salz-Spritzwasserschäden von den Autobahnen in die Tiefe der Waldbestände. — Eu. J. Forest Path. **4** p. 45—46.

WESTER, W.—COHEN, E. 1968: Salt Damage to Vegetation in the Washington D. C. Area during the 1966—1967 Winter. — Plant Disease Rep. **52** p. 350—354.

WESTING, H. 1969: Plants and Salt in the Roadside Environment. — Phytopath. **59** p. 1174—1181.

A COMPARATIVE STUDY OF DEICING SALT DAMAGE TO THREE ABUNDANT TREE SPECIES OF BUDAPEST BOULEVARDS

K. Török—P. Klincsek—J. Podani

Extensive tree injury, particularly marginal scorching of leaves, occurs in roadside trees throughout Budapest. This injury is considered to be the result of deicing salts the effect of which was studied on three frequent species (*Celtis occidentalis, Tilia tomentosa, Platanus acerifolia*). Different sampling areas, species, organs and foliage levels were compared using variance-analysis.

Results of this study can be summarized as follows:

— The higher is the concentration of chloride in Tilia leaves, the more severe their damage.
— The leaves contain usually 4—5 times more chloride than twigs and branchlets.
— The three foliage levels studied (upper, central, lower) do not differ from each other significantly in chloride content.
— *Tilia tomentosa* turned out to be susceptible to salt, it takes up 5 to 10 times more chloride in the salted area than in the control area.
— *Platanus acerifolia* does not show any damage in spite of its high chloride content in the city.
— *Celtis occidentalis* seems to be resistant to salt damage.

(*Address*: Research Institute for Botany of the Hungarian Academy of Sciences. 2163 Vácrátót, Hungary)

KÖNYVISMERTETÉS

H. Walter: **Die ökologischen Systeme der kontinente.** (Biogeosphäre).

G. Fischer Verlag, Stuttgart 1976. 132 pp. 63 kép, 29 DM

H. Walter úttörő és korszakalkotó munkásságát a geobotanikában, ill. az ökológiában több alkalommal méltattam az utóbbi években is (Acta 15 : 204—205(1969) 21 : 28, 451 (1975), Bot. Közlem. 56 : 56(1969) 62 : 38, 74, 216 (1975) Ő a klasszikus synökológiának ma Nyugat-Európában legnagyobb mestere, doyenje.*

Jelen utolsó könyve kiegészíti a vegetációövekről és a klímáról írt (németül és angolul 1973) kisebb művét, amely a *Vegetation der Erde* 1968, 1973 tömör összefoglalása. (Korábban megjelent Harnickell és Mueller-Dombois társszerzőkkel (1975, Fischer, Stuttgart) a kontinensek 9 nagy klímadiagramtérképe, és a Lieth-tel együtt összeállított Klimadiagramm-Weltatlas (1960—1967), amelyet nálunk leginkább Borhidi A. alkalmazott (1961). Most a biogeoszféra azaz a terresztrisz ökoszisztémák rendszerezését kísérli meg, sajnos, elég nehézkes terminológiával. (Ez különben az; új angolszászs az azt követő hazai szerzők műveit is terheli.) Az angol eredetű ökoszisztéma (Tansley) a Biol. Lexikon 3: 299 lapján adott definíció szerint a természet anyag- és energiaforgalmi egysége, oly része, amelyben az élettelen környezet és a növény- és állattársulások kölcsönhatásából az élő és élettelen összetevők között folyamatos anyagcsere jön létre. Értelmezése azonban a gyakorlatban nagyon változó, olykor egyes klímazónák teljes élővilágát és annak környezetét jelentik (l. alább Walter zonobium-ja), máskor igen kis ökotopokét (fatörzs, nádszál, levélfelület). Nálunk gyakran használt szó, gyakran csak egyes biocönózisokat illetnek így, én mindig kerültem. Szukacsov biogeocönozisa hasonló fogalom, szűkebb körülhatárolással, egyetlen növénytársulás állatvilágával, talajával, mikroklímájával, vízellátásával stb., amelynek kialakulása összetevői ellentéte kölcsönhatásainak következménye, a

* Odesszában született 1888. Prof. univ. 1932. emer. 1966. Beutazta Afrikát (öt kutató út), Közel-Keletet, Ausztráliát, Dél-Amerikát (kétszer) Orosz tudása lehetővé tette, hogy Kelet-Európa, Észak- és Közép-Ázsia vegetációjás többször feldolgozza (ismertetve 1975), utjai, hogy modern képet adjon a Föld vegetációjáról, oknyomozó, öko-fiziológiai alapon (ismertetve 1969). Bevezette a hydratura fogalmát, legismertebbek klímadiagrammjai. 1928-ben az IPE-n ismertem meg, akkor járt hazánkban is.

komponensek egységes komplexeket alkotnak. WALTERnél a biogeocön szintén egy konkrét növénytársulásnak (asszociáció értelemben) felel meg, amely synusiumokra oszlik és amelynek komplexeket, ökológiai sorozatokat (amelyek gyakran nem azonosak a szukcesszió sorokkal), „láncokat" (catena) stb. alkothatnak. WALTER az utóbbi években Amerikából származó biom* fogalmat használja. (WHITAKER iskola), amely nagy ökológiai egység a környezettel és a biotikus komponensekkel s amelyet ő további, pontosabb fogalmakra bont: Zonobium, a legnagyobb egység, a 9 ökológiai klímazónának megfelelően: 1. egyenlítői (évszakok nélkül, napszaki klímával esőerdők), 2. trópusi nyári esőzésekkel lombhullató erdők, 3. szubtrópusi száraz (sivatagi), 4. humid telű, arid nyarú, kemény lombú erdők, 5. meleg mérsékelt, óceáni, örökzöld erdők, 6. tipikusan mérsékelt, rövid fagyperiódus, lombhullató, WALTERnél nemoralis erdők, 7. arid-mérsékelt, hidegtelű, kontinentális, sztyeppek, 8. hideg-mérsékelt, hűvösnyarú, boreális, tűlevelű erdők, 9. arktikus-antarktikus klímazóna, tundrák. A zonobiomokat zonális vegetáció és talajtípusok is jellemzik. Miként CLEMENTS két növénytársulás átmeneti zónáját ökotonnak nevezte úgy WALTER is zonoökotonokat ír le gyakran extrazonális vegetációval: 1—2. átmenet esőerdő és lombhullató trópusi erdő között, 2—3.: szavanna, 3—4.: félcserjések, 4—6.: szubmediterrán erdő, 5—6.: félörökzöld mérsékelt erdő v. mozaikerdők, 7—8. nyár—nyír erdők, 8—9.: erdős tundra. (Nagyon leegyszerűsített áttekintés). A zonobiomokon kívül esnek a hegyek vertikális klímaöveinek orobium-jai és a talaj indokolta, extrazonális vagy azonális jellegű pedobiomok, mint litho-, psammo-, halo-, helohydro- és peinobiomok, utóbbiak a tápanyagban szegény talajokon. A példákat tárgyaló fejezetek közül részletes egy biogeocönozis erdőssztyeperdő (*Tilio-Quercetum aegopodiosum.*) — Worskla mellett, GORYSINA és társai 1974-es monográfiája, főleg ökofiziológiai és produkcióbiológiai szempontból — és egy biom, a Karakum homoksivatag vegetációjának tárgyalása, utóbbi számos szovjet szerző, főleg NECSEIEVA és társai, 1975 alapján. (Megjegyzem, magamnak is volt alkalma mind a Karakum, mind a Kizilkum sivatagok néhány növénytársulását megismerni, 1976-ban.) Bennünket közelebbről érdekel, hogy a pannoniai-dacikus térben háromszög-ökotont állapít meg, a középeurópai („nemoralis") erdők, a sztyeppek és a szubmediterrán erdők találkozását, HORVÁT—GLAVAC—ELLENBERG könyve (1974) alapján, szemiarid erdőssztyep klímával, makromozaikstruktúrával. Ez a magyar irodalomban régen közismert, HORVATéK vegetáció térképe szövegét (Acta Bot. Hung. 20 : 220, 1974) ismertetve kifogásoltam, hogy e tételt saját vizsgálatuknak tulajdonlítja, nos a könyv már gazdag magyar irodalmat sorol fel 1970-ig és kiemeli, hogy az erdőssztyep v. „Steppenwald" megállapítás legelőször tőlem (1926) származik (p. 277). Viszont támadja BORHIDI és SOÓ (1962—65) nomenklatúráját az illir bükkösökre vonatkozólag, — p. 415 — pedig az ama szabály következménye, hogy önálló assz.-ok kettős névvel s nem földrajzi jelzőkkel (mint a jugoszláv szerzők tették) illetendők.

WALTER helyesen mondja ki (p. 50) hogy az ökológus méréseit és tanulmányait csak reális ökoszisztémákon végezheti és nem absztrakt modelleken, mint azt nálunk egyesek (hazai synökológusaink terep- és labormunkáját értéktelennek minősítve és gúnyolva) teszik, sajnálatosan.

A 80 éves szerző élete munkáját csak igaz tisztelettel és elismeréssel illethetjük.

SOÓ REZSŐ

*A biom szót kisebb volumenű ökoszisztémákra alkalmazza (tájak, földrajzi egységek, egyes hegységek stb.), ez így elég bizonytalan. A formációkon alapuló synökológiai rendszert (legújabb: MULLER—DOMBOIS és ELLENBERG 1974) elveti, indokoltan. Kiemeli, hogy az ökoszisztémában az anyagkörforgalom, az energia útja, a phytomassa a domináns fajoktól függ, a charakterfajok lényegtelenek, bár a társulások felismerésében segítenek. Magam sokszor hangsúlyoztam, hogy a tisztán statisztikai (komputer) eredmények, mivel az akcidens elemek ugyanolyan értéket jelentenek, mint a dominánsok és a jellemzők, értéktelenek. Erről másutt majd bővebben.

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

HOMOKPUSZTAI NÖVÉNYEK MIKRO- ÉS ULTRAMIKROELEM KONCENTRÁCIÓJA

PRÉCSÉNYI I. – OPAUSZKY I.

A növények mikro- és ultramikroelem koncentrációjáról nagyon kevés ismeretünk van. Ezeknek az elemeknek, illetve vegyületeiknek növény-, állat- és emberélettani hatásáról pedig alig tudunk valamit (FRENYÓ 1959, UNDERWOOD 1971, MENGEL 1976). Ismeretük azért is fontos, mert a növények a biogeokémiai ciklusban azt a helyet foglalják el, ahol az elemek az állatok és az ember táplálékába bekerülhetnek. Természetes körülmények között a ciklusban nincs olyan pont, ahol mérgező hatást fejthetnének ki, sem toxikus elemek, sem vegyületeik nem képződnek olyan mennyiségben, hogy egészségügyi problémát okoznának. Az emberi tevékenység új vegyületeket juttat a biogeokémiai ciklusokba, ezáltal a ciklus egyes helyein felhalmozódás következhet be és az egyébként kis mennyiségű toxikus anyagok felhalmozódásukkal veszély forrásává válhatnak.

A toxikus elemeket toxicitásuk szerint WOOD (1974) csoportosította és nagy vonalakban leírta biogeokémiai ciklusukat.

A növények mikro- és ultramikroelem koncentrációjáról való tájékozódás végett megvizsgáltuk egy homokpusztai gyep néhány fajának összetételét és koncentrációját.

Anyag és módszer

A vizsgálathoz az anyagot az MTA Botanikai Kutatóintézete (Vácrátót) mellett lévő Tece réten (védett terület) található *Festucetum vaginatae*ból gyűjtöttük.

A fajok: *Cornicularia tenuissima, Cladonia foliacea, Equisetum ramosissimum, Festuca vaginata, Cynodon dactylon, Fumana procumbens, Medicago minima, Euphorbia Seguieriana* és *Thymus sp.*

A növényeket a talajrészecskéktől megtisztítottuk.

Két talajmintát vettünk, az egyiket *Festuca vaginata* és *Fumana procumbens* alól, kb. 5 cm mélységből (a minta száma: 9), a másikat zuzmóval és mohával borított terület talajából, ugyancsak 5 cm mélységből (a minta száma: 10).

A mintavételi időpontok az 1. táblázatban feltüntetett számok szerint: 1–5., 1976. június 16.; 6–8., 1976. szeptember 11.; 9–19., 1977. július 17.

Az elemek kimutatása és koncentrációjuk meghatározása szikraforrásos tömegspektrométerrel történt. Ezt a módszert kiterjedten használják biológiai anyagok elemzésére (LISK 1974). A koncentrációkat szárazanyagra vonatkoztatva ppm-ben adjuk meg.

Eredmények

A legtöbb elemet a *Corniculariaból* (46 elem), a legkevesebbet (31 elem) az 1977. július 17-i gyűjtésű *Festuca vaginata*ból mutattunk ki.

WOOD (1974) 18 elemet minősített nagyon toxikusnak és viszonylag könnyen hozzáférhetőnek. Ezek közül 16 fordult elő a mintákban. Minden mintából ki-

*Mikro- és ultramikroelem koncentrációk**
(ppm/szárazanyag)

Species	*Cornicularia tenuissima* (1)	*Cornicularia tenuissima* (13)	*Cladonia foliacea* (2)	*Cladonia foliacea* (14)	*Festuca vaginata* (3)	*Festuca vaginata* (8)	*Festuca vaginata* (15)	*Fumana procumbens* (4)	*Fumana procumbens* (7)
U	0,3	0,1	1,7	0,05	0,1	0,05	—	0,09	0,2
Th	0,3	0,1	1,7	0,15	0,1	0,05	—	0,09	0,2
Bi	0,6	0,1	0,5	0,03	0,09	0,25	—	0,08	1,0
Pb	300,0	90,0	150,0	60,0	40,0	25,0	35,0	15,0	12,0
Hg	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2
Au	—	0,05	—	—	0,04	—	0,05	—	—
Pt	—	—	—	—	0,13	—	—	—	—
Ir	—	—	—	—	0,09	—	—	—	—
W	0,3	0,15	5,0	0,1	0,4	0,15	—	0,4	0,15
Hf	0,2	—	—	—	0,13	—	—	—	—
Lu	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—
Yb	0,3	0,15	0,8	—	—	—	—	—	0,1
Tm	0,1	0,05	—	—	—	—	—	—	—
Er	0,5	0,2	1,7	0,07	0,3	—	—	0,12	0,15
Ho	0,2	0,08	0,5	0,03	0,04	—	—	0,1	0,05
Dy	1,0	0,6	2,5	0,15	0,3	0,2	—	0,15	1,0
Tb	0,2	0,07	0,3	0,03	—	—	—	0,04	0,12
Gd	1,3	0,7	12,0	0,2	0,7	0,2	—	0,4	0,5
Eu	0,3	0,15	0,8	0,04	0,09	0,06	—	0,08	0,1
Sm	0,5	0,3	3,0	0,15	0,3	—	—	0,12	0,3
Nd	5,0	2,5	12,0	0,7	0,4	0,5	0,2	0,6	2,0
Pr	1,3	0,3	2,5	0,2	0,2	0,2	0,07	0,25	0,2
Ce	13,0	1,6	15,0	1,6	1,3	1,6	0,5	0,9	2,0
La	5,0	0,6	10,0	0,7	0,7	0,6	0,2	0,6	1,0
Ba	130,0	8,0	150,0	40,0	40,0	8,0	15,0	120,0	75,0
Cs	1,6	0,6	5,0	0,6	0,9	0,6	0,2	0,3	1,0
J	1,3	0,1	0,25	0,04	0,07	0,06	0,02	0,25	0,08
Te	0,8	—	70,0	—	—	—	—	0,9	—
Sb	1,6	0,4	3,0	0,4	0,9	0,6	0,2	0,8	0,5
Sn	6,0	0,6	6,0	1,5	2,0	1,5	0,8	1,2	1,5
Cd	1,6	—	1,0	3,0	—	—	—	—	—
Ag	1,6	—	2,5	0,08	0,4	—	—	—	—
Mo	1,3	0,4	2,5	0,3	0,7	1,2	0,3	2,5	2,0
Nb	1,3	0,3	3,0	0,3	0,4	0,2	0,1	0,4	0,7
Zr	6,0	2,0	20,0	1,5	2,0	2,0	1,6	4,0	2,5
Y	6,0	2,0	15,0	1,0	0,9	0,4	0,4	0,6	1,2
Sr	30,0	45,0	70,0	30,0	50,0	10,0	10,0	120,0	75,0
Rb	30,0	0,5	200,0	30,0	50,0	5,0	25,0	15,0	20,0
Br	1,0	0,4	2,5	0,25	13,0	0,6	0,5	2,0	1,2
As	5,0	30,0	25,0	10,0	3,5	3,0	4,0	9,0	2,0
Ge	1,6	—	70,0	—	2,0	—	—	5,0	—
Ga	2,0	2,0	60,0	0,5	3,0	0,8	0,6	4,0	5,0
Zn	80,0	100,0	170,0	200,0	60,0	140,0	80,0	150,0	100,0
Cu	60,0	40,0	70,0	40,0	45,0	20,0	30,0	120,0	80,0
Ni	60,0	25,0	35,0	30,0	40,0	25,0	20,0	60,0	20,0
Co	0,8	6,0	10,0	10,0	1,0	2,5	5,0	1,5	9,0
Mn	—	600,0	—	20,0	—	100,0	450,0	—	400,0
Cr	30,0	15,0	80,0	20,0	45,0	30,0	20,0	60,0	20,0
V	30,0	5,0	80,0	40,0	4,5	10,0	8,0	9,0	15,0
Ti	300,0	200,0	>1500,0	130,0	180,0	300,0	∧	200,0	450,0
Sc	×	×	—	×	—	×	×	—	×
F	—	4,0	—	3,0	—	4,0	0,3	—	1,5
B	1,0	3,0	2,5	4,0	7,0	6,0	5,0	15,0	20,0

* ×=elfedés miatt nem értékelhető
∧=nagyon magas

*Concentration of micro-and ultramicro elements*** (ppm/dry matter)

1. táblázat
Table 1

Fumana procumbens (11)	*Medicago minima* (5)	*Medicago minima* (12)	*Euphorbia Seguieriana* (17) „hajtás" (shoot)	*Euphorbia Seguieriana* (16) „gyökér" (root)	*Thymus* (6) sp.	*Cynodon dactylon* (18)	*Equisetum ramosissimum* (19)	Talaj (soil) (9)	Talaj (soil) (10)
0,03	0,07	0,05	0,1	0,2	0,05	0,08	0,06	0,8	0,4
0,03	0,07	0,06	0,08	0,15	0,05	0,04	—	0,2	0,3
0,04	0,06	—	—	—	0,1	—	—	—	—
3,0	6,0	8,0	15,0	6,0	15,0	7,0	3,0	1,6	0,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,03	0,08	0,02	0,06	—	—	—	—	0,25	0,16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0,4	0,3	—	—	0,35	—	—	—	—
—	—	—	—	0,2	—	0,2	—	—	—
—	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—
—	—	—	—	0,2	—	0,2	—	—	0,4
—	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—
—	0,17	—	—	0,3	—	0,2	—	0,5	0,4
—	0,05	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1
0,1	0,35	0,1	0,02	0,3	0,15	0,2	—	0,4	0,4
—	0,05	0,03	0,05	0,06	—	0,04	—	0,1	0,2
0,09	1,0	0,1	0,2	0,4	0,35	0,1	0,2	2,0	0,4
0,04	0,1	0,06	0,1	0,1	0,08	—	—	0,5	1,0
—	0,2	0,1	0,15	0,3	—	0,1	0,1	0,7	1,3
0,4	0,7	0,04	1,5	1,5	0,5	0,4	0,2	1,5	5,0
0,04	0,2	0,15	0,15	0,4	0,3	0,05	0,1	0,4	2,5
0,25	4,0	1,6	2,5	1,5	3,0	0,5	1,0	5,0	20,0
0,1	2,0	0,6	0,9	2,0	1,6	0,1	0,7	1,0	4,0
14,0	30,0	50,0	120,0	80,0	200,0	70,0	30,0	120,0	160,0
0,1	—	0,6	8,0	0,4	0,6	0,1	0,6	4,0	2,5
0,04	0,06	0,1	0,08	0,04	0,2	0,02	0,06	0,08	—
—	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—
0,09	1,7	0,4	0,4	0,4	1,2	0,1	0,15	0,4	0,2
0,3	3,0	0,6	0,8	0,7	2,0	0,25	0,6	0,4	0,4
3,0	—	—	—	6,0	—	—	—	—	—
0,06	0,15	0,2	0,15	0,08	—	—	0,1	0,2	0,3
0,3	3,5	4,0	0,8	0,2	1,2	0,3	0,5	0,25	0,25
0,07	0,7	0,4	0,6	0,6	1,0	0,08	0,5	1,2	3,0
0,5	4,0	0,8	3,0	3,0	2,5	1,5	2,5	6,0	12,0
0,25	3,0	0,4	0,5	3,0	9,0	0,3	0,5	1,0	6,0
30,0	140,0	220,0	170,0	70,0	250,0	40,0	60,0	20,0	70,0
20,0	35,0	120,0	40,0	50,0	25,0	40,0	130,0	70,0	0,7
0,2	0,5	2,0	5,0	0,2	0,9	1,5	20,0	0,3	0,5
×	7,0	80,0	10,0	2,0	3,0	15,0	20,0	×	×
—	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—
0,5	5,0	2,5	5,0	5,0	8,0	2,0	4,0	200,0	10,0
170,0	17,0	100,0	150,0	150,0	140,0	200,0	60,0	8,0	30,0
65,0	80,0	100,0	60,0	35,0	40,0	35,0	25,0	30,0	60,0
3,0	60,0	25,0	60,0	60,0	10,0	35,0	60,0	30,0	30,0
4,0	1,7	10,0	20,0	20,0	2,5	5,0	7,0	4,0	4,0
160,0	—	250,0	900,0	∧	2300,0	900,0	130,0	350,0	1500,0
4,0	70,0	14,0	40,0	60,0	25,0	20,0	8,0	40,0	80,0
1,4	7,0	5,0	8,0	30,0	10,0	6,0	2,5	30,0	150,0
70,0	300,0	90,0	300,0	500,0	650,0	80,0	300,0	3000,0	8000,0
×	—	×	×	×	×	×	×	×	×
1,4	—	4,0	1,0	∧	4,0	7,0	5,0	12,0	2,5
80,0	17,0	25,0	40,0	40,0	15,0	10,0	30,0	2,0	5,0

** × = present but because of background not detectable
∧ = very high

mutatták a Pb, Sb, Sn, As, Zn, Cu, Ni és Co-t a Wood által toxikusnak minősített elemek közül. Wood toxikusnak, de alig oldhatónak, vagy nagyon ritkának 14 elemet minősített. Ezek közül 9 fordult elő a mintákban, minden mintában a következők: La, Ba, Nb, Zr, Ga és Ti.

Az ólom, a bárium, a stroncium, a cink, a réz, a nikkel és a titán koncentrációja mindegyik mintában nagy. Az ólom koncentráció a két zuzmóban különösen magas. Az előbbiektől kisebb koncentrációban, de mindegyik mintában található volt: Nd, Ce, J, Zr, Br, As, Ga, Co, Cr, V és B. A legtöbb mintában 1 ppm-nél alacsonyabb értékkel fordult elő U, Th, Dy, Gd, Pr, La, Cs, Sb, Mo, Nb és Y.

A talajból nem lehetett kimutatni a Bi, Hg, Pt, Ir, W, Hf, Lu, Tm, Te, Cd és Ge-t, de a növényekből kimutatható volt. Lehetséges, hogy ezek közül az elemek közül némelyik légáramlás útján került a növényre (Goodman és Roberts 1971).

Az elemösszetétel és a koncentráció változatosságát jól szemléltetik azok az esetek, ahol 2—3 mintát vettünk ugyanabból a fajból (táblázat). A változatosság okát kideríteni további kutatás feladata.

IRODALOM — LITERATURE

Frenyó V. 1959: Növényélettan. — Mg. Kiadó, Budapest.

Goodman, G. T.—Roberts, T. M. 1971: Plants and soils as indicators of metals in the air. — Nature. **231** p. 287—292.

Lisk, D. J. 1974: Recent developments in the analysis of toxic elements. — Science **184** p. 1137—1141.

Mengel, K. 1976: A növények táplálkozása és anyagcseréje. — Mg. Kiadó, Budapest.

Underwood, E. J. 1971: Trace elements in human and animal nutrition. — Acad. Press, New York—London.

Wood, J. M. 1974: Biological cycles for toxic elements in the environment. — Science **183** p. 1049—1052.

MICRO AND ULTRAMICRO ELEMENT CONCENTRATIONS IN SOME SAND GRASSLAND PLANTS

I. Précsényi[1] and I. Opauszky[2]

Micro and ultramicro element concentration of nine plants (see Table 1) was measured by aid of a spark-source mass spectrometer. The samples were collected from a dry grassland community dominated by *Festuca vaginata* in a sanctuary near Budapest (Vácrátót). The most element was found in a lichen, *Cornicularia*. The concentration of lead in lichens (*Cornicularia* and *Cladonia*) was very high. Out of very toxic elements (Wood 1974) the Pb, Sb, Sn, As, Zn, Cu, Ni and Co were detected from all samples.

Addresses: [1]: H—4010 Debrecen, KLTE Növénytani Tanszék; [2]: H—1525 Budapest, POB 49, KFKI).

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

PIERS VILMOS ÁLTAL GYŰJTÖTT ZUZMÓK A SAVARIA MÚZEUMBAN

KISS TAMÁS

PIERS VILMOSnak a szombathelyi Savaria Múzeumban őrzött 33 taxonból-álló zuzmókollekcióját 1892 és 1907 között gyűjtötte. Ez a kisebb zuzmógyűjtemény nem tartozik ahhoz a herbáriumi anyaghoz, melyet halála előtt a pannonhalmi Apátság vásárolt meg tőle. A zuzmógyűjtemény történeti érdekessége az, hogy WAISBECKER ANTAL, egykori kőszegi orvos gyűjteményével együtt került a Savaria Múzeumhoz. WAISBECKER ugyanis 1908-ban 2086 lapot kitevő herbáriumot ajándékozott a Vasvármegyei Kultúr-Egyesület szombethelyi múzeumának. Valószínű, hogy a PIERS által gyűjtött zuzmók is ekkor kerültek a múzeumba. A WAISBECKER-féle gyűjteményben nemcsak zuzmók, hanem ugyancsak PIERS álta gyűjtött és határozott gombák és mohok is találhatók. WAISBECKER Ausztria területén, Tirolban szintén gyűjtött zuzmókat, amelyek viszont PIERS gyűjteményének abba a részébe kerültek, amit a pannonhalmi Apátság vásárolt meg[1]. PIERS és WAISBECKER jól ismerték egymást, így lehetőségük volt egymás gyűjteményének csere útján való gyarapítására.

Elmondhatjuk, hogy PIERS a lichenológiában is otthonosan mozgott, hiszen egész anyagát maga határozta meg. Zuzmógyűjteménye a Pannonhalmára került anyaggal együtt összesen 168 példányból áll.

A 33 taxon közül 31 kerül ismertetésre, mivel kettőnek a lelőhelyi adatai hiányosak.

A herbáriumban előforduló taxonokat a családok rendszertani sorrendjében ismertetem.

STICTACEAE

Sticta pulmonaria L. = *Lobaria p.* (L.) HOFFM.
Sziklákon, Phyllit-talajon. — Kámon, 1897. IV. 30.

PELTIGERACEAE

Peltigera rufescens (WEIS.) HUMB.
Füves lejtőkön, erdőkben. Phyllit-talajon. — Kőszeg, 1896. III. 22.
Peltigera canina L.
Földön mindenütt. Phyllit-talajon. — Kőszeg, 1905. III. 25.
Peltigera aphtosa L.
Hegyi erdőkben, földön. Phyllit-talajon. — Kőszeg, 1898. VI. 12.
Peltigera polydactyla HOFFM.
Füves lejtőn, szerpentin talajon. — Borostyánkő, 1902. V. 18.

[1] GALLÉ L.: Piers Vilmos herbáriumának zuzmói — Vas megyei múzeumok értesítője, 5—6. köt., Szombathely, 1971—72.: 75—78.

CLADONIACEAE

Baeomyces roseus PERS.
Agyagos földön mindenütt. — Kőszeg, 1899. IV. 14.
Cladonia degenerans FLOERK.
Földön, erdőkben. Phyllit-talajon. — Kőszeg, 1902. IV. 6.
Cladonia verticillata FLOERK.
Földön, erdők szélén. Phyllit-talajon. — Cák, 1898. II. 2.
Cladonia rangiferina L.
Földön, hegyi erdőkben. Szerpentinen. — Borostyánkő, 1898. V. 14.
Cladonia furcata (HUDS.) SCHRAD.
Erdőkben. Phyllit-talajon. — Kőszeg, 1895. V. 28.
Cladonia gracilis L.
Sziklákon erdőkben. Phylliten. — Kőszeg, 1902. VIII. 29.
Cladonia coccifera FLOERK. (L.) WILLD.
Földön, erdőkben, agyagos talajon. — Kőszeg, 1905. III. 25.
Cladonia squamosa HOFFM. var. *delicata* EHRH.
Erdei fák gyökerein, törzsein. — Kőszeg, 1907. X. 7.
Cladonia uncinata HOFFM. = *Cladonia uncinalis* (L.) WEB.
Sziklákon, Phylliten. — Kámon, 1902. VIII. 20.
Cladonia fimbriata L.
Földön, a Weissenbach erdőben. — Gyöngyösfő, 1900. VI. 3.
Pertusariaceae
Pertusaria communis DC. = *Pertusaria pertusa* (L.) TUCK.
Tölgyfa kérgén gyakori. — Kőszeg, 1904. IV. 9.

PARMELIACEAE

Parmelia physodes L. = *Hypogymnia physodes* (L.) NYL.
Korhadt fatörzseken. — Kőszeg, 1898. X. 4.
Parmelia saxatilis L.
Fatörzseken. — Kőszeg, 1892. VI. 15.
Parmelia caperata (L.) ACH.
Tölgyfa törzsein. — Kőszeg, 1905. IV. 9.
Parmelia fahlunensis L. = *Cetraria fahlunensis* (L.) VAIN.
Sziklákon. Phyllit-talajon. — Kőszeg, 1904. V. 10.
Parmelia stygia L.
Sziklákon, szerpentin talajon. — Borostyánkő, 1905. V. 11.
Parmelia olivacea ACH.
Kőrisfa törzsein. Más fán is gyakori. — Kőszeg, 1908. VII. 9.
Parmelia pulverulenta ACH. = *Physconia pulverulenta* (HOFFM.) NYL.
Mindenfelé fák kérgén gyakori. — Kőszeg, 1894. XII. 20.
Parmelia stellaris ACH. = *Physcia stellaris* (L.) NYL.
Fák törzsein gyakori. — Kőszeg, 1900. II. 10.
Cetraria glauca L. = *Platismatia glauca* CULB. et CULB.
Tölgyfák törzsein. — Kőszeg, 1905. IV. 9.
Cetraria islandica L.
Földön, erdőkben. — Borostyánkő, 1898. V. 14.

USNEACEAE

Evernia furfuracea L. = *Pseudevernia furfuracea* (L.) ACH.
Fák törzsein mindenütt. — Borostyánkő, 1900. VI. 3.
Usnea barbata L.
Vén gyantás fenyőtörzsön. — Borostyánkő, 1896. V. 13.
Ramalina calicaris L.
Fák törzsein. — Velem, 1895. IV. 23.
Lobaria prunastri L. = *Evernia prunatris* (L.) ACH.
Fáktörzsein mindenütt. — Kőszeg, 1896. IV. 25.

PHYSCIACEAE

Anaptychia ciliaris (L.) KÖRB.
Fák törzsein mindenütt. — Kőszeg, 1894. V. 12.

A taxonok megoszlása lelőhelyek szerint:

Kőszeg: 19 faj és egy varietas.
Borostyánkő: 6 faj.
Kámon: 2 faj.
Cák: 1 faj.
Gyöngyösfő: 1 faj.
Velem: 1 faj.

Hálával és köszönettel tartozom GALLÉ LÁSZLÓ lichenológusnak, akinek segítsége nélkül ez a feldolgozás nem készülhetett volna el.

LICHENS, COLLECTED BY VILMOS PIERS, IN THE SAVARIA MUSEUM

by
TAMÁS KISS

The lichen material, consisting of 31 taxa, which is discussed in the Hungarian text was gathered by Vilmos Piers between 1892 and 1907. This small quantity of lichen material does not belong in the collection which had been bought from him by the Abbey of pannonhalma, before his death. The collection which is described here was obtained by the herbarium from the physician-botanist Antal waisbecker, who in 1908 granted Savaria Museum of the Culture Society of Vas county a plant collection consisting of 2086 pages folios. Probably, piers' lichen specimens were obtained also at that time by Savaria Museum.

The lichen collection of Piers contains 168 specimens, the material which had been obtained by pannonhalma included. All of them were described by Piers himself. The greatest part of his material originates from the outskirts of Kőszeg.

(*Adresse:* 9700 Szombathely, Savaria Múzeum)

KÖNYVISMERTETÉS

FREY, T. et al.: **Lucfenyőerdő ökoszisztéma strukturája és ökológiája**

Bevezető adatok az Észt Vooremaa Project-hez.

Tartu; 1977; Acad. Sci. Estonian S. S. R. kiadása; pp. 1—155; 1.90 rubel

Az észt IBP 11. kötete a PT szekciónak a Vooremaa Erdő Ökológiai Állomás-on végzett munkájáról nyújt összefoglaló képet angol nyelven.

Három részre tagolták az ún. bevezető adatokat tartalmazó kötetet. Az első részben LAASIMER ismerteti az észt lucfenyőerdők tanulmányozásának történetét, FREY a Vooremaa Erdő Ökológiai Állomáson az IBP keretében végzett kutatásokról ad általános áttekintést, ARNOLD pedig a Vooremaa vidéket mint természeti területet (geomorfológia, geológia, hidrológia, talajok, földhasználat és kezelés) tárgyalja.

A második részben TOOOMING és ARNOLD cikkéből alapos általános áttekintést kapunk a terület klimatikus viszonyairól. Az 1970—71-ben az ökológiai állomáson végzett csapadék, evaporáció, talajhőmérséklet és -nedvesség mérések eredményeit PORK, ARNOLD és LUTSAR foglalták össze. REINTAM, OJA és LEEDU nyolc közreműködő részvételével írta meg a terület glaciális hordalék dombjai talaj jellemzőinek összefoglalását. REINTAM és KAASIK nagyon érdekes cikket közölnek a terület talajoldatának liziméteres és oszlopkromatográfiás vizsgálatáról. Az erdő talajának CO_2 fejlesztését, ennek napi és évszakos változását LUTSAR és PORK ismertetik.

Mindegyik cikk után bőséges irodalom, valamint a kötet végén felsorolás található az észt IBP megjelent, ill. megjelenés alatt álló köteteiről.

A kötet szép kiállítású, jól áttekinthető.

PRÉCSÉNYI ISTVÁN

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

A „MAGYARORSZÁG KULTÚRFLÓRÁJA" KIADVÁNYSOROZAT MAI HELYZETE

TERPÓ ANDRÁS

Bevezetés

Magyarország termesztett és kultúrnövényeinek széleskörű botanikai feldolgozása a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya gondozásában és szerkesztésében indult el 1955-ben. Az ezt megelőző évtizedekben kultúrnövényeinkről szóló növénytani—genetikai—ökológiai kutatási eredmények a legkülönbözőbb bel- és külföldi szaklapokban, könyvekben láttak napvilágot.

Visszatekintve a több mint két évtizedes kultúrflóra-tevékenységre — azt jól megalapozott, jól tervezett együttműködéses munkának tekintjük. A gazdasági növények kollektív botanikai feldolgozása nemcsak a szakirodalom szintézisét, kritikai összefoglalását jelentette, hanem teljesen új kutatási eredményeket is hozott. Sok példa nem állt a sorozatot elindító szerkesztőbizottság előtt. A két kultúrnövény-botanikával foglalkozó sorozaton a *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii = Bulletin of applied botany, genetics and plant breeding*, és a *Die Kulturpflanze*-n kívül még a *Szovjetunió Kultúrflórájá*-ra (*Kulturnaja Flora SSSR = Flora of cultivated plants* USSR) lehetett támaszkodni. Magyarországon a kultúrnövényekről szóló kutatási eredményeket ritkán foglalták össze monográfiákban. Talán az akkori viszonyokhoz mérten legátfogóbban RAPAICS (1934, 1940, 1943) foglalkozott ezzel a témakörrel. A külföldi kutatók közül DE CANDOLLE (1884) és VAVILOV (1926, 1928) munkáira támaszkodtak Magyarországon.

Szerkesztés

Itt szeretném megjegyezni, hogy a Kultúrflóra-sorozat növényei, a kultúrnövénnyé válásban nem egyforma karakterűek. Tágabb értelemben mindegyikük termesztett növény. Van köztük több olyan is, amelyet még csak rövid idő óta termesztünk; egyesek eredeti, a természetes növénytakaróban élő populációktól legfeljebb csak gazdasági értékben különböznek, nagyobbrészt könnyen elvadulnak (alanyfajták, pántlikafű stb.). A valódi kultúrnövények vagy haszonnövények az évszázados, sőt többnyire évezredes szelekció és többirányú kereszteződés eredményei. Rendszerint olyan messze állnak alap- (szülő-) fajaiktól, hogy természetes viszonyok között hosszabb ideig, több generáción keresztül nem is képesek már megélni (pl. búza, burgonya, napraforgó, szőlő). Néhány kultúrnövényünk viszont jellegzetesen elvadul (pl. kajszi, őszibarack), de feltehető, hogy ezek is csak egygenerációs (efemer) elvadulások.

A magyarföldi flóráról századunk közepén már több szerző kézikönyve állt a kutatók, tanárok és ifjúság rendelkezésére. Az 1951-ben megjelent *A magyar növényvilág kézikönyve* (SOÓ—JÁVORKA) már viszonylag részletesen ismertette a termesztett növényeket is. Rendszerint érintette a fajták eredetét és határozókulcsot is közölt. Mindez természetesen nem elégítette ki az egyre növekvő igényeket, mert sem a flóraművek, sem a növénytermesztési kézikönyvek nem térhettek ki részletesen a termesztett (s. l.) növények botanikai-ökológiai jellemzésére.

Az MTA Agrártudományok Osztálya 1954-ben a munka megszervezésével JÁVORKA SÁNDOR és SEDLMAYER KURT akadémikusokat bízta meg; a szerkesztőbizottság tagjai

lettek: JÁNOSSY ANDOR, JÁVORKA SÁNDOR, MÁNDY GYÖRGY, RAJTHÁTHY TIBOR, SEDLMAYR KURT, SURÁNYI JÁNOS és ZÓLYOMI BÁLINT. Szerkesztőnek MÁNDY GYÖRGYÖT, technikai szerkesztőnek ALLODIATORIS IRMA-t nevezték ki.

A Szerkesztőbizottság hat mintanövénnyel — kukorica, paprika, len, baltacim, dió, csomós ebir — indította el a sorozatot 1955-ben. A nagy vállalkozás céljáról és feladatairól így ír a két főszervező az első (Kukorica) füzetben: „A Magyar Tudományos Akadémia agrártudományi osztálya, mérlegelve a helyzetet, elhatározta, hogy megfelelő szakemberek közreműködésével megíratja és közrebocsátja a Magyar Kultúrflórát, mely a Magyarországon termesztett vagy termeszthető mintegy 170 kultúrnövény részletes ismertetését tartalmazza. A munka minden termesztett növényünk tárgyalásakor kitér többek között rendszertani helyzetükre, származásukra, hazai termesztésföldrajzukra, sejttani viszonyaikra, külső és belső alaktanukra, csírázási viszonyaikra, táplálóanyagigényeikre, fejlődés- és növekedésélettanukra, szaporodási körülményeikre, a környezeti és klimatikus stb. hatásokra, a növény fontosabb betegségeire, nemesítési és kereszteződési problémáira, termésmennyiségi adataira, gazdasági jelentőségére, végül a fajták ismertetésére és a fontosabb szakirodalom felsorolására.

A Magyar Kultúrflóra megismerteti az olvasót mindazzal a részletes növénytani tudnivalóval, amire az értelmes, művelt, mezőgazdaságunk fejlesztését szem előtt tartó növénytermesztő szakembernek, oktató tanerőnek, növénynemesítőnek és az egyes növényekkel behatóan foglalkozni kívánó kutatónak is szüksége lehet."

A hat mintanövény megjelenése után (amelyeket az „Akadémiai Kiadó" adott ki A/5-ös méretben) — az összehívott tanácskozás kritikai észrevételeit, javaslatait figyelembe véve — az új Szerkesztő Bizottság 1959-ben indította útjára, végleges formában a Kultúrflóra-füzeteket.

A Magyar Tudományos Akadémia a munka megszervezésével és irányításával mint főszerkesztőket, JÁVORKA SÁNDOR és ERDEI FERENC akadémikusokat, a szerkesztői tisztséggel MÁTHÉ IMRE akad. lev. tagot, a technikai szerkesztéssel PRISZTER SZANISZLÓ kandidátust bízta meg. A Szerkesztő Bizottság további tagjai lettek: FRENYÓ VILMOS, JÁNOSSY ANDOR, LELLEY JÁNOS, SÁRKÁNY SÁNDOR, SOMOS ANDRÁS, SOÓ REZSŐ, SURÁNYI JÁNOS, ZÓLYOMI BÁLINT.

Az MTA JÁVORKA SÁNDOR elhunyta után a főszerkesztői tiszttel MÁTHÉ IMRE akadémikust bízta meg. A Szerkesztő Bizottság összetétele is változott: tagjai lettek TAMÁSSY ISTVÁN, KÁRPÁTI ZOLTÁN, OKÁLYI IVÁN, TERPÓ ANDRÁS. A Bizottság jelenlegi tagjai (1976 óta) — a főszerkesztőn és a szerkesztőn kívül FRENYÓ VILMOS, HESZKY LÁSZLÓ, LELLEY JÁNOS, SÁRKÁNY SÁNDOR, SOMOS ANDRÁS, SZABÓ LÁSZLÓ, SZUJKÓNÉ LACZA JÚLIA, TERPÓ ANDRÁS és ZÓLYOMI BÁLINT.

A füzetek megírása és megjelenése

A 10 kötetben megjelenő mű szerzői — a kitűzött feladatoknak megfelelően (MÁTHÉ 1958) — színvonalas rendszertani, sejttani, szövettani, alaktani, csírázás-, fejlődés- és növekedés-élettani, virág- és virágzásbiológiai, környezettani, örökléstani, növénykémiai és fajtarendszertani feldolgozásaikkal, továbbá a történeti, rövid termesztéstani és részletes szakirodalmi összefoglalással a nemzetközi igényeknek is megfelelő munkákat alkottak.

Teljesen elkészült az első (I.) kötet, amely a virágtalanokat tartalmazza:

1. füzet: *Bevezetés az általános mikrobiológiába* (HORVÁTH JÁNOS 1959)
2. füzet: *A nitrogénkötő baktériumok* (HORVÁTH JÁNOS 1960)
3. füzet: *A tejsavbaktériumok*, Lactobacteriaceae (BÁNHEGYI JÓZSEF 1960)
4. füzet: *Az ecetbaktériumok*, Acetobacter-fajok (SOÓS ISTVÁN 1960)
5. füzet: *A butilalkohol-baktériumok* (NAGY GYULA 1960)
6. füzet: *Az antibiotikum-termelő sugárgombák* (HORVÁTH JÁNOS 1960)
7. füzet: *A termesztett algák* (KOL ERZSÉBET—MACHAY M. LÁSZLÓ 1960)
8. füzet: *A penészgombák*, Mucorales; Hyphomycetes (VÖRÖS JÓZSEF—UBRIZSY GÁBOR 1960)
9. füzet: *Az élesztők* (ZSOLT JÁNOS—PAZONYI BÉLA—NOVÁK ERVIN—PELC ANTAL 1960)
10. füzet: *Az anyarozs*, Claviceps purpurea (FR.) TUL. (BÉKÉSY MIKLÓS—GARAY ANDRÁS 1960)
11. füzet: *A termesztett csiperke*, Psalliota bispora (LANGE) TRESCHOV (BOHUS GÁBOR—KORONCZYné WONNESCH ILDIKÓ—UZONYIné LÁTKÓCZY ADÉL 1960)

F/1. és F/2. füzet: *Kiegészítések és mutatók* (PRISZTER SZANISZLÓ 1961)

A Szerkesztő Bizottság a virágos növények füzeteinek sorát a X. kötettel (CSAPODY VERA: *Színes atlasz Magyarország Kultúrflórájához* c.) indította el. A munka 180 színes

nyomású lapon tartalmazza a II—IX. kötet növényeinek részben habitusképeit, részben az egyes növényi szervek részletrajzait. A színes akvarell-reprodukciók mind művészi, mind szakmai tekintetben kiváló alkotások (l. még KÁRPÁTI Z. ismertetésében 1961., 1967). Az atlasz táblamagyarázatait (40 oldalon) JÁVORKA S., MÁTHÉ I. és PRISZTER SZ. készítette.

A virágos növények egyes köteteinek füzetei nem rendszertani sorrendben, hanem az elkészülés időrendje szerint kerülnek kiadásra. Jelenleg minden kötetből megjelent vagy befejezés alatt áll néhány füzet. — A virágos kötetek tartalma:

II. kötet ROSACEAE—SAXIFRAGACEAE

Birs, *Cydonia*
Körte, *Pyrus*
Alma, *Malus*
Berkenye, *Sorbus*
Naspolya, *Mespilus*
Málna, *Rubus idaeus*
Szeder, *R. procerus*
Szamóca, *Fragaria*
K Kajszi, *Armeniaca*
Mandula, *Amygdalus*
Barack, *Persica*
K Szilva, *Prunus*
Cseresznye, *Cerasus avium*
Meggy, *C. vulgaris*
Egres, *Grossularia*
Ribiszke, *Ribes*

III. kötet PAPILIONACEAE (FABACEAE)

Csillagfürt, *Lupinus*
M Görögszéna, *Trigonella*
Lucerna, *Medicago*
K Somkóró, *Melilotus*
Lóhere, *Trifolium*
Nyúlszapuka, *Anthyllis*
M Szarvas kerep, *Lotus*
Édesgyökér, *Glycyrrhiza*
Szerradella, *Ornithopus*
P Baltacim, *Onobrychis*
M Amerikaimogyoró, *Arachis*
Bagolyborsó, *Cicer*
Lóbab, *Vicia faba*
Bükköny, *Vicia*
M Lencse, *Lens*
M Szegletes lednek, *Lathyrus sativus*
K Borsó, *Pisum*
Szója, *Glycine*
Bab, *Phaseolus*

IV. kötet VITACEAE—CORNACEAE—UMBELLIFERAE (DAUCACEAE)—VALERIANACEAE—MALVACEAE — LINACEAE — EUPHORBIACEAE — ASCLEPIADACEAE—HYDROPHYLLACEAE—BORAGINACEAE

M Szőlő, *Vitis*
K Som, *Cornus mas*
M Turbolya, *Anthriscus*
Koriander, *Coriandrum*
Zeller, *Apium*
Petrezselyem, *Petroselinum*
Kömény, *Carum*
M Ánizs, *Pimpinella*
Édeskömény, *Foeniculum*
M Kapor, *Anethum*
Lestyán, *Levisticum*
Pasztinák, *Pastinaca*
Sárgarépa, *Daucus*
Macskagyökér, *Valeriana*
Galambbegy, *Valerianella*
Mályvarózsa, *Althaea*
Rostmályva, *Hibiscus cannabinus*
Gyapot, *Gossypium*
P Len, *Linum*
Ricinus, *Ricinus*
Selyemkóró, *Asclepias*
M Mézontófű, *Phacelia*
Sertéscsemege, *Symphytum*

V. kötet LABIATAE (LAMIACEAE)—SOLANACEAE—SCROPHULARIACEAE—PAPAVERACEAE

Rozmaring, *Rosmarinus*
M Levendula, *Lavandula*
Zsálya, *Salvia*
Citromfű, *Melissa*
Csombord, *Satureja*
Izsóp, *Hyssopus*
Majoránna, *Majorana*
Kakukkfű, *Thymus*
Menta, *Mentha*
Bazsalikum, *Ocimum*
Nadragulya, *Atropa*
Beléndek, *Hyoscyamus*
P Paprika, *Capsicum*
M Paradicsom, *Lycopersicon*
Ebszőlő, *Solanum dulcamara*
M Burgonya, *S. tuberosum*
Tojásgyümölcs, *S. melongena*
M Orvosi csucsor, *S. laciniatum*
Maszlag, *Datura*
Dohány, *Nicotiana*
M Ökörfarkkóró, *Verbascum*
Gyűszűvirág, *Digitalis*
K Mák, *Papaver*

VI. kötet CRUCIFERAE (BRASSICACEAE) – CUCURBITACEAE – COMPOSITAE (ASTERACEAE)

Feketemustár, *Brassica nigra*
Tarlórépa, *B. rapa*
Káposzta, *B. oleracea*
Olajrepce, *B. napus*
Fehérmustár, *Sinapis alba*
Retek, *Raphanus*
Zsázsa, *Lepidium*
Torma, *Armoracia*
Gomborka, *Camelina*

Lopótök, *Lagenaria*
Tök, *Cucurbita*
Görögdinnye, *Citrullus*
Sárgadinnye, *Cucumis melo*
Uborka, *C. sativus*
Napraforgó, *Helianthus annuus*
Csicsóka, *H. tuberosus*
Római székfű, *Anthemis*
M Kamilla, *Matricaria*

Dalmátvirág, *Chrysanthemum*
Tárkony, *Artemisia*
Pórsáfrány, *Carthamus*
Benedekfű, *Cnicus*
Cikória, *Cichorium*
Salátakatáng, *C. endivia*
Pozdor, *Scorzonera*
Saláta, *Lactuca*

VII. kötet AIZOACEAE – PORTULACACEAE – CARYOPHYLLACEAE – CHENOPODIACEAE – POLYGONACEAE – MORACEAE – CANNABINACEAE – BETULACEAE – FAGACEAE – JUGLANDACEAE

M Újzélandiparaj, *Tetragonia*
Porcsin, *Portulaca*
M Csibehúr, *Spergula*
Mirhafű, *Chenopodium*
M Répa, *Beta*

M Spenót, *Spinacia*
M Laboda, *Atriplex*
Sóska, *Rumex*
Rebarbara, *Rheum*
K Pohánka, *Fagopyrum*
M Eperfa, *Morus*

M Füge, *Ficus*
M Komló, *Humulus*
M Kender, *Cannabis*
Mogyoró, *Corylus*
M Gesztenye, *Castanea*
P Dió, *Juglans*

VIII. kötet LILIACEAE – IRIDACEAE – GRAMINEAE (POACEAE) I.

Hagyma, *Allium*
Spárga, *Asparagus*
M Sáfrány, *Crocus*
Rozsnok, *Bromus*
Csenkesz, *Festuca*
Mézpázsit, *Puccinellia*
Perje, *Poa*

P Ebir, *Dactylis*
Cincor, *Cynosurus*
K Vadóc, *Lolium*
Tarackbúza, *Agropyron*
Rozs, *Secale*
M Búza, *Triticum*
Árpa, *Hordeum*

Csillagpázsit, *Cynodon*
Hernyópázsit, *Beckmannia*
M Franciaperje, *Arrhenatherum*
Aranyzab, *Trisetum*

IX. kötet GRAMINEAE (POACEAE) II.

Zab, *Avena*
Tippan, *Agrostis*
M Komócsin, *Phleum*
M Ecsetpázsit, *Alopecurus*

Borjúpázsit, *Anthoxanthum*
Kanáriköles, *Phalaris*
Pántlikafű, *Typhoides*

Rizs, *Oryza*
Köles, *Panicum*
Muhar, *Setaria*
Cirok, *Sorgum*
P Kukorica, *Zea*

M – megjelent, **K** – készülés alatt, **P** – próbafüzetek

A felsorolt I–IX. füzet címszavai nem azonos terjedelmű anyag megírását teszik lehetővé. A címszavak többnyire genusznevek és a hozzájuk tartozó, az egyes füzetekben tárgyalt fajok száma igen nagy szórást mutat. Az ősi és ma is nagy jelentőségű, vagy akár világgazdasági fajoknak tekinthető növények (pl. búza, kukorica, burgonya) Magyarországon is alapvető élelmiszer-, takarmány- és esetleg ipari növények.

Bár a megjelent füzeteken többnyire csak a kultúrfaj neve található, de a tárgyalás során ismertetésre kerülnek az alap- (szülő-) fajok és több gazdaságilag

jelentős fajtájuk (cultivar) is. A növények változékonyságától, gazdasági jelentőségétől függően tehát, az egyes füzetek terjedelmesebbek (pl. szőlő, burgonya), mások vékonyabbak. Néhány gazdaságilag fontos növény füzetét a Kiadó más kötésben, sorozaton kívül is forgalomba hozta (búza, burgonya, szőlő).

A füzetek túlnyomó többségét szerző-kollektívák írták. Ezek a füzetek éppen ezért lassabban készültek, ill. íródnak. Ugyanakkor ez nagy előny is, mert az egyes fejezeteket specialisták dolgozzák fel. Legtöbbször a kultúrtaxonómiai fejezeten látszik meg az, ha nem taxonómus készítette (TERPÓ 1976).

A megjelent füzetek sokoldalúságukkal, új kutatási eredményeikkel nagy érdeklődést váltottak ki mind Magyarországon, mind külföldön. Sajnos a külföldiek, mivel csak magyar nyelven jelenik meg, egyes országokban egyáltalán nem tudják felhasználni. Itthon viszont felbecsülhetetlen értékűek a Kultúrflóra-kiadványok, mert nemcsak segítik a kutatókat, a képzést és a gyakorlati szakembereket, de bizonyos mértékben irányítják is a kultúrnövény-kutatásokat.

IRODALOM — LITERATUR

Akadémiai Kiadó 1961: Magyarország Kultúrflórája — Színes Atlasz, kiadói ismertetés (színes). 2 old.

anonym: 1961 Színes Atlasz Magyarország Kultúrflórájáról „Tájékoztató a megjelent könyvekről", 1961. április. p. 5.

anonym: 1976: Magyarország Kultúrflórája. — Agrártud. Közlem. **35** p. 723—724.

DE CANDOLLE, A. 1984: Termesztett növényeink eredete. (Fordította: PAVLICSEK S.) — K. M. Természettudományi Társulat, Budapest.

KÁRPÁTI Z. 1961: Magyarország Kultúrflórája (Buchbesprechung über die „Kulturflora Ungarns"). — Bot. Közlem. **49** p. 124—125.

KÁRPÁTI Z. 1967: Magyarország Kultúrflórája (Buchbesprechung über „Die Kulturflora Ungarns"), Nr. 15—26. — Bot. Közlem. **54** p. 59—60.

MÁTHÉ I. 1958: Magyarország Kultúrflórája. — Növénytermelés **7** p. 293—294.

MÁTHÉ I. 1966: Magyarország Kultúrflórája (Cultivated Plants of Hungary). — Acta Agronomica. **15** p. 247—249. (angol nyelven)

PRISZTER Sz. 1966: A „Magyarország Kultúrflórája" sorozat (1959—1966). — Bot. Közlem. **53** p. 66—67.

Soó R. 1965: Magyarország élővilágának kutatása mint népgazdasági feladat. — Term. tud. Közl. **9** p. (146) 3. 135.

SURÁNYI J.—MÁNDY GY. 1955: A kukorica (*Zea mays* L.). Magyarország Kultúrflórája. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

RAPAICS R. 1934: A kenyér és a táplálékot szolgáltató növények története. — K. M. Természettudományi Társulat, Budapest.

RAPAICS R. 1940: A magyar gyümölcs. — K. M. Természettudományi Társulat, Budapest.

RAPAICS R. 1943: Termesztett növényeink eredete. — K. M. Természettudományi Társulat, Budapest.

TERPÓ A. 1976: A kultúrnövények rendszerezési problémái (Present problems in the classification of crops grown). — Kertgazdaság **8** 19—29.

VAVILOV, N. I. 1926: Studies on the origin of cultivated plants. — Bull. Appl. Bot. **16** (2).

VAVILOV, N. I. 1928: Geographische Genzentren unserer Kulturpflanzen. — Int. Kongr. G. Vererb. Wiss. (1927). Z. indukt. Abstamm. u. Vererblehre, Suppl. **1** p. 342—369.

THE SITUATION TODAY OF THE PUBLICATION SERIES 'THE CULTURE FLORA OF HUNGARY'

A. TERPÓ

It is since 1955 that the publication series 'The Culture Flora of Hungary', in the care of the Agricultural Science Department of the Hungarian Academy of Sciences, has been issued in booklets. In the beginning year, six plants viz. maize, orchard grass and cocks-

head, nut, green paprika and flax, have been elaborated, and the material has been published by the Publishing House of the Hungarian Academy of Sciences, Akadémiai Kiadó (address: Budapest, V., Alkotmány utca 21), in five booklets.

It is since 1959 that the booklets of 'The Culture Flora of Hungary' has been published in their present-day last form. The first editors were SÁNDOR JÁVORKA and FERENC ERDEI academicians. The editor-in-chief today is IMRE MÁTÉ academician; technical editing is carried on by SZANISZLÓ PRISZTER

There have already been published volume I containing 910 pages (in 13 booklets), entitled 'A virágtalanok' (The cryptogams), as well as the colour plant atlas of the 'Culture Flora', that is, Volume X; the author of the latter is VERA CSAPODY its title is 'Színes atlasz Magyarország Kultúrflórájához' (Colour Atlas tó the Culture Flora of Hungary), containing 180 plates, 40 pp, in the form of an album. — The phanerogams are included in Vols II—IX: there can be found a letter **M** before the booklets that have already been published, a letter **K** before those which are in preparation, and a **P** for the sample copies which were published in 1955 (see p. 39—40.).

The individual booklets contain the taxonomical place of the plant species described, their nomenclature, their names in various national languages, the origin of their names, their original habitat, distribution, character history, as well as their cytological, histological, external morphological, flower biological, ecological and genetical (chromosomic) conditions and species taxonomy. Data are regularly published on germination physiology, metabolism, evolution and growth physiology, plant chemistry; the problems of plant breeding, propagation, cultivation and protection (plant insects, pests, weeds) are in short also discussed.

(*Adress*: H—1118, Budapest XI. Ménesi út 44. University of Horticulture).

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

MEGEMLÉKEZÉS P. M. ZSUKOVSZKIJ KULTÚRNÖVÉNY-FÖLDRAJZI MUNKÁSSÁGÁRÓL

TERPÓ ANDRÁS

A Szovjetunióban a termesztett növények kutatása korábban is a VIR-ben — az Összszövetségi Növénytermesztési Intézetben (székhelye Leningrád) és filiáléiban történt. Elődje, *Az alkalmazott Növénytani Hivatal* (Bjuro po prikladnoj botanike) 1894-ben létesült. Az intézmény a Földművelésügyi Minisztérium Tudományos Tanácsa mellett működött.



1. ábra PJOTR MIHAJLOVICS ZSUKOVSZKIJ 1888—1975

Első rendezvényei közül legnagyobb jelentőségű a Szaratovban, 1920. június 4-én rendezett összorosz nemesítői kongresszus. Itt hangzott el N. I VAVILOV nevezetes előadása a homológ sorok törvényéről. VAVILOV említett előadása olyan lelkes légkört teremtett, hogy a korabeli feljegyzések szerint, előadását szinte lélegzetvisszafojtva hallgatták és az előadás után következő viharos éljenzés közepette V. R. ZALENSZKIJ, a szintén kitűnő biológus így kiáltott fel: A biológusok üdvözlik az ő Mengyelejevüket. Ezeket a tudományos eredményeket az akkori Oroszország botanikusai, biológusai, a ma már hihetetlennek látszó nehéz (polgárháborús idők után) gazdasági és külpolitikai nehézségek között érték el. Viszont már 1921-ben VAVILOV és JACSEVSZKIJ az USA-ban rendezett mezőgazdasági kongresszuson képviseli a fiatal Szovjet Köztársaság biológusait.

VAVILOV vezetésével sorra szervezik az expedíciókat a haszonnövények őseinek, primitív fajtáinak a felkutatására. Ebben a rendkívül mozgalmas és nehézségekkel teli időszakban — de céltudatos és jól szervezett kutatások idején — hívja meg VAVILOV P. M. ZSUKOVSZKIJ-t, 1925-ben, az akkor még *Alkalmazott Növénytani Intézet* nevet viselő intézménybe, hogy megszervezze a Szovjetunióban először a „Kultúrnövények herbáriumát".

P. M. ZSUKOVSZKIJ 1888. január 23-án született Kisinyevben. 1911-ben az Odesszai Egyetem természettudományi osztályán fejezte be tanulmányait. 1913-ban résztvesz a középázsiai geológiai expedíción, amelyet MUSKETOV professzor vezetett, aki mellesleg a botanikával és meteorológiával is foglalkozott. 1915-ben a tifliszi (Tbiliszi) botanikus

kertben dolgozik, majd annak igazgatója lesz. Egyidejűleg előad a város főiskoláján mint docens, később a tifliszi Politechnikai Intézet Mezőgazdasági Karának professzoraként. Sokat járta a Kaukázust és tanulmányozta a termesztett növények és alapfajaik rendszertani kérdéseit.

VAVILOV oldalán, több expedícióban vett részt. 1925—1927-ben, nehéz viszonyok között, tagja a kis-ázsiai expedíciónak. Ezen az expedíciós úton 12 ezer km utat tesznek meg. A fajtáknak és szülőfajaiknak több mint 5 ezer magmintáját gyűjti be; több új fajt és mintegy 200 változatot fedeztek fel. Az expedíció eredményeit a *Zemjegyelszkaja Turcia* c. kapitális műben foglalták össze.

ZSUKOVSZKIJ kezdetben (1922—23) a búzával és rizzsel foglalkozott. Jelentősebb első kultúrnövény-rendszertani munkái: 1. Az *Aegilops* és *Lupinus* nemzetség kritikai-rendszertani áttekintése (1928 és 1932). Felfedezi és leírja a *Triticum timopheevit*, amely napjainkban került a búzanemesítési munka előterébe.

Új korszak kezdődött ZSUKOVSZKIJ életében, amikor megpályázta és elnyerte a Moszkvai Timirjazev Mezőgazdasági Akadémia Növénytanai Tanszékének vezetői posztját — 1934-ben; 18 éven át vezette a Tanszéket. Tankönyve a *Botanika* több kiadást ér meg. (1938, 1940, 1949, 1952, 1953). Közben megkezdte a *Termesztett növények eredete és alapfajai* c. könyv alapjainak lerakását. Több előadást tart és számos cikket ír ebből a témakörből (1929, 1931, 1935). Az említett mű első kiadása 1950-ben kerül a szakemberek kezébe, eddig orosz nyelven három kiadást ért meg, a közelmúltban angol nyelven jelent meg, holland társszerzővel (ZEVEN and ZHUKOVSKY).

ZSUKOVSZKIJ 1951-ben tért vissza a VIR-be, most már mint az intézmény igazgatója és egész sor közleményben foglalkozik a haszonnövények eredetével, honosításával, szelekciójával és immunitási kérdéseivel. Újra több expedíción vesz részt, bejárja Nyugat-Európát, Dél-Amerikát és Mexikót.

A VIII. Nemzetközi Botanikai Kongresszuson Párizsban (1954), a „Francia Botanikai Társaság 100 éve" éremmel tüntették ki. Az ő nevéhez fűződik a *fajtacsoport* (fajtatípus, sortotípus—conculta) kimunkálása és elterjesztése. Korán felismerte annak a szükségességét, hogy a termesztett növények rendszerezését új alapokra kell helyezni, ezért törekedett a kultúrnövények fajon belüli, új taxonómiai rangfokozatának a bevezetésére is.

Életműve: *Kulturnije rasztenija i ih szorodicsi* c. 791. oldalas művének második kiadása, a legújabb eredményeket figyelembe véve ismerteti a gazdasági növények eredetét, ősi kultúrájának kialakulását, elterjedését, rövid leírását gyakorlati jelentőségét, kromoszómaszámát, ökológiáját és más biológiai tulajdonságait is.

1. Igen nagy figyelmet szentel az új fajták előállításánál a természetes genotípusos immunitás eredete és evolúciója tisztázásának. Ennek a problémának elméleti alapjait még N. I. VAVILOV rakta le. Azóta a Szovjetunióban is számos szerző (M. Sz. DUNIN (1946), D. D. VERDEVSZKIJ (1959), T. D. SZTRAHOV (1959), B. RUBIN—E. ARCISZOVSZKAJA (1960) foglalkozik ezzel a problémával. ZSUKOVSZKIJ szerint legreményteljesebb a nemesítés és a gyakorlat számára az a kiindulási anyag, amely a paraziták és a gazdanövény közös őshazájából származik. A növények fajon belüli változékonysága következtében az őshazában nagy ellenállóképességű, közepesen rezisztens, de ugyanakkor gyenge ellenállóképességű alakok, ill. fajták is keletkezhetnek.

Ezért pl. A burgonya nemesítéshez szükséges rezisztens alakok is Mexikó területén keresendők (a tetraploid *S. polytrichon* alakkörében stb.). A burgonyabogárnak ellenálló paradicsomok (*Lycopersicon pimpinellifolium* stb.) is a kártevő eredeti hazájában őshonosak. A körte varasodásának őshazája egybeesik a varasodás-ellenálló körtefajok keletkezési központjával, Kelet-Ázsiával (*P. serotina, P. bretschneideri, P. calleryana, P. phaeocarpa* stb.). A főleg kis-ázsiai eredetű fajokból keletkezett nyugat-európai körtefajták a varasodásra érzékenyek.

2. A termesztett növények eredetének evolúciós-genetikai sajátosságai közül előtérbe kerültek a poliploidia, mutáció, apomixis, a nucelláris embrionia stb. vizsgálata és felhasználása. ZSUKOVSZKIJ szerint a termesztett növények fejlődéstörténetében kimagasló szerepe van a *poliploidiának*. Az emberiség túlnyomóan alloploid növényekkel táplálkozik, mert sok gazdaságilag jelentős kultúrnövény evolúciójának a poliploidia az alapja (a hexa- és tetraploid búzák, a tetraploid burgonyafajok, a triploid és tetraploid citrom-, alma- és körtefajták, valamint az oktoploid szamócafajták; viszont a rizs, kukorica, hüvelyesek, a tökfélék főleg diploid szinten fejlődtek).

3. A termesztett fajok eredete, vad őseikkel való kapcsolata többféle. ZSUKOVSZKIJ szerint néhány ilyen kategóriát is felállíthatunk: a) a vad ős ismeretlen (őszibarack, kókuszpálma stb.); b) a második csoportba igen sok olyan növényfaj tartozik, amely a termesztésen kívül, vadon is megtalálható (árpa, len, borsó, dinnye, szőlő stb.); ámbár kétséges, hogy ezek a ma vadon előforduló természetes fajoktól származnak- c) hibrid eredetű

fajok (pl. alma, körte, meggy), d) kétséget kizárólag a mai vad őstől származó termesztett növények (dió, mandula, kajszi, kávé, kakaó, lucerna stb.).

4. Zsukovszkij érdeklődését felkeltette Vavilov géncentrum elmélete is. Vavilov nevezetes munkája: *Centri proishoz d'enija kulturnich rasztenij* 1926-ban jelenik meg; 1927-ben újabb kiegészítő cikket ad ki a szerző.

A szerző 1935-ben kiegészítette és részletesebben leírta a kultúrnövények fajkeletkezési központjait: **I.** Kínai központ (Keletkína, Korea, Japán; 136 endemikus termesztett növényfaj); **II.** Indiai főközpont: **II. A)** Indiai központ(India, Burma, Assam, 117 faj), **II. B)** Indomaláji központ (Indokína, Fülöpszigetek, Maláj szigetvilág: Jáva, Borneo stb. 55 faj); **III.** Közép-Ázsiai központ (Északnyugat-India, Afganisztán, Tadzsikisztán, Üzbegisztán, Nyugat-Tien-San, 43 faj); **IV.** Elő-ázsiai központ (Belső Kis-Ázsia, a Kaukázuson túli terület, Irán és Turkménia felvidéke 83 faj); **V.** Mediterrán központ (Földközi-tenger partvidéke 84 faj); **VI.** Abesszíniai központ (Etiópia, Eritrea, Szomália; 38 faj): **VII.** Dél-Mexikó és közép-amerikai központ (Dél-Mexikó, Guatemala, Honduras és Costa-Rica, 49 faj); **VIII.** Dél-amerikai központ: **VIII. A)** Perui—equadori—bolíviai központ (magashegyvidék területek, 43 faj), **VIII. B)** Chilei központ (4 endemikus kultúrfajjal), **VIII. C)** Brazíliai—paraguayi központ (13 endemikus kultúrfajjal).

Zsukovszkij (1968) tovább fejlesztette Vavilov elméletét, még három új kultúrfaj keletkezési centrumot különített el: a) *Euro-Szibéria, Ausztrália, Észak-Amerika.* A délamerikai központokat összevonta, az abesszíniait csaknem egész Afrikára kiterjesztette (2. és 3. ábra).

Vavilovnak a kultúrfaj keletkezési-központokról szóló elméletét, több kutató vitatta és vette revízió alá. Magyarországon ebben az időben Rapaics (1940) foglalkozott a termesztett növények származásával és elterjedésével, aki jól ismerte a Vavilov-féle elméletet. Rapaicsot a Vavilov által felállított kultúrfaj keletkezési központok új géncentrumok elkülönítéséhez vezették (1940, 32—37). Szerinte Vavilov főleg a gabonafélék, zöldségfélék és az ipari növényekre alapozta történelmi fontosságú elméletét és „nem ismer európai génközpontot". Rapaics szerint el kell határolni egy Európai génközpontot is. „Közép-Európában is új fajtaelemekkel gazdagodott az európai gyümölcsflóra . . . Európai eredetű ugyanis . . . a földieper, szeder, málna, ribiszke, egres termesztése és első termesztett fajtái" írja Rapaics. A továbbiakban megjegyzi „A múlt században Észak-Amerika is génközponttá lett a gyümölcstermesztésben . . . Eddig főként az észak-amerikai szőlők, szilvák, egresek, málnák és szedrek tüntek fel a termesztett gyümölcsök között".

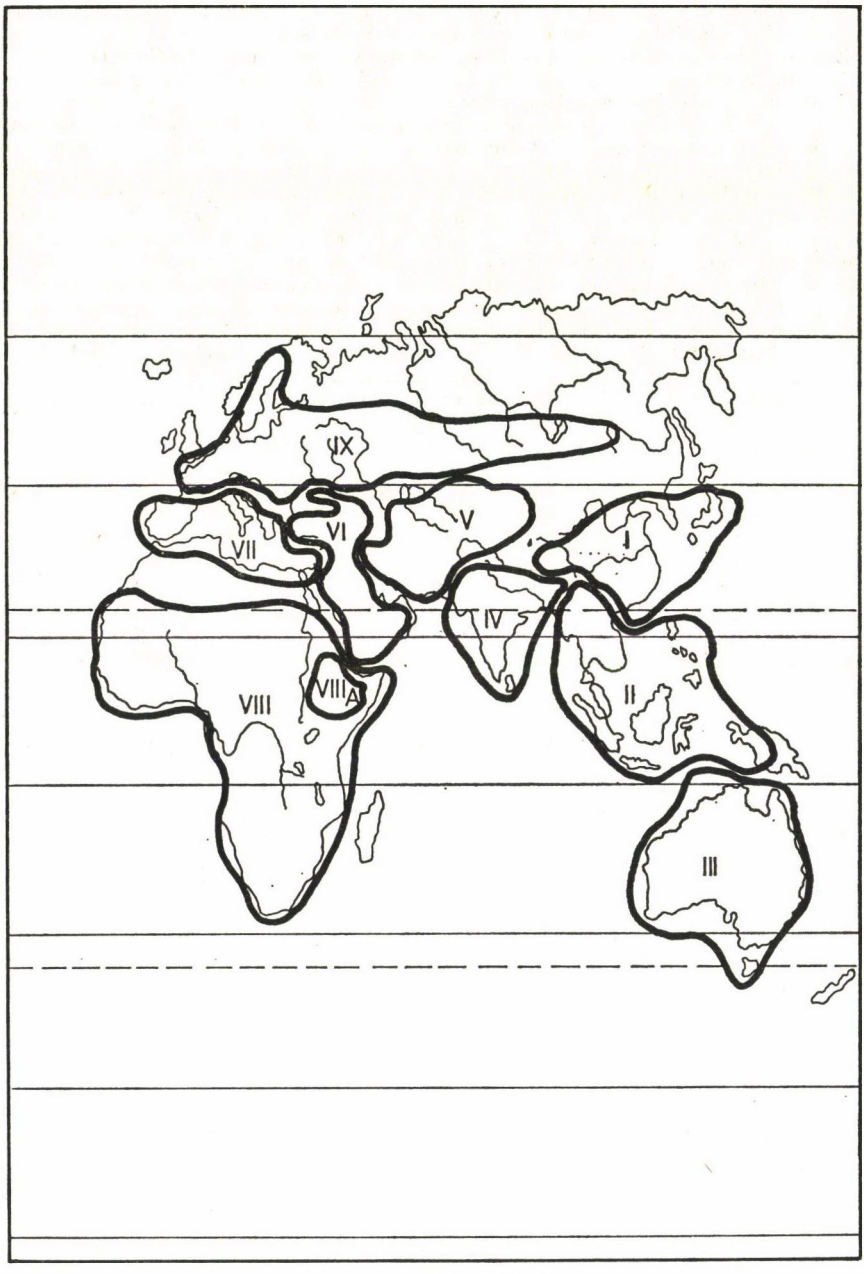
Jóval később Darling Ton (1956) is besorolja Észak-Amerikát (USA területét és külön Mexikót) a kultúrnövények géncentrumai közé. Közép-Afrikát is több szerző javasolta felvenni a géncentrumok sorába, így az előbb említett Darlington (1956) és Harlan (1971) is. Zsukovszkij végül is két géncentrum — az abesszíniai és európai — területét jelentős mértékben kiszélesítette. Az előzőt csaknem teljes Afrikára (az északi sáv kivételével), az utóbbit Európára és Szibériára. Úgy vélem, Rapaics és Harlan felfogása a reálisabb.

Ausztrália is ebben az időszakban, mint a kultúrnövények továbbnemesítése számára fontos élőnövényi nyersanyag forrás jöhetett számításba (*Oryza australiensis* Domin, *Acacia* fajok, *Lupinus cosentini* Guss., *Phaseolus lathyroides* L., *Gossypium australe* V. Muell., *Eucalyptus* fajok, *Eremocitrus glauca* (Lindl.) Swing., *Nicotiana debneyi* Domin, *Solanum laciniatum* Aiton); később pedig egyes ipari ill. gyógynövények, dísznövények alapfajait vették itt és Új-Zélandon is kultúrába, vagy más földrészekre telepítették át.

Zsukovszkij a kultúrnövények fajkeletkezési központjait a kultúrnövények *megacentrum*ainak nevezte és számszerint *12*-t különített el: 1. Kínai—Japán, 2. Indonézia—indokínai, 3. Ausztráliai, 4. Indiai (Hindusztáni), 5. Közép-ázsiai, 6. Elő-ázsiai, 7. Földközi tengeri, 8. Afrikai, 9. Európai—szibériai, 10. Közép-amerikai, 11. Dél-amerikai, 12. Észak-amerikai.

Az elsődleges fajkeletkezési központokat már Vavilov több kisebb ún. agroökológiai centrumokra osztotta fel. Később Harlan és Zsukovszkij ezeket *mikrocentrum*oknak nevezte el (Zsukovszkij 1968, 430—460).

A kultúrnövények kutatásainak eredményei a Szovjetunióban többnyire két kiadványban jelentek meg: 1. *Trudy po prikladnoj Botanike, Genetike i selekcii* (Bull. Appl. Bot. Genet. Pl. Breed) és 2. *A Szovjetunió Kultúrflórája* (Kulturnaja Flora SSSR. = Flora of Cultivated Plants.). Vavilov majd Wulff után Zsukovszkij lett a kiadványok szerkesztője is.



2—3 ábra. A kultúrnövények fajkeletkezési és fejlődési központjai, megacentrumai Zsukovszkij szerint

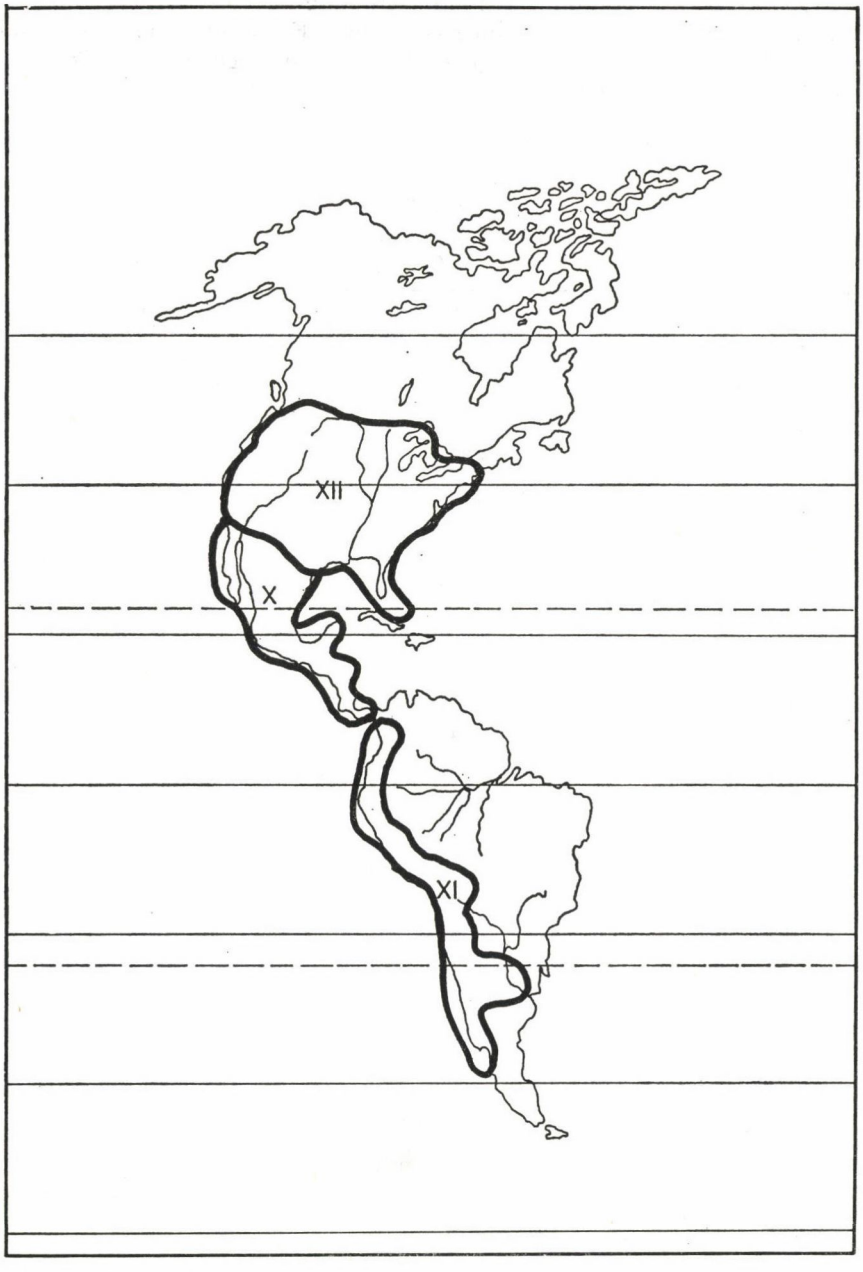


Fig. 2—3. Megacentres of the origina and form evolution of culture plants, after Zhukovsky

P. M. Zsukovszkij akadémikus 1975. október 2-án hunyt el. Életműve méltó folytatása a nagy elődök úttörő munkásságának. Eredményei nagy lépéssel vitték előre a kultúrnövények eredetének, elterjedésének, genetikájának megismerését és gyakorlati hasznosítását.

1. táblázat
Table 1

A fajtacsoport (= conculta Zhukovsky) *helye a kultúrfajok infraspecifikus kategóriáinak hierarchiájában*

The place of the species group (= concults Zhukovsky) *in the hierarchy of the infraspeciefic category of culture species*

Species (sp.) subspecies (subsp.)	természetes faj (natural species) alfaj (subspecies)	tudományos („latin") név (epitheton) scientific ('Latin') name (epitheton)
specioid (spd.)	kultúrfaj (culture species)	
subspecioid (subspd.)	kultúr alfaj (culture subspecies)	
convarietas (convar.)	rassz., változatcsoport (race, variety group)	
subconvarietas		
provarietas (provar.)	kutúrváltozat (culture variety)	
subprovarietas		
conculta (conc.)	fajtacsoport (fatjatípus) (species group (species type))	
subconcult		
cultivar (cv.)	fajta (variety)	fantázia név (nemzeti nyelven)
subcultivar	alfajta (subvariety)	(in national language)

IRODALOM — LITERATURE

Dunin, M. S. 1949: Immunogenez rastenij. — Moskva.

Mirkina, T. S.—Malyseva, I. V. 1973: Akademik Petr Michajlović Zukovskij, Bibliografičeskije materialy. VIR. Biblioteka. Leningrád. (A közleményben előforduló egyéb irodalom részletesen itt)

Rapaics R. 1940: A magyar gyümölcs. — M. K. Term. tud. Társulat. Budapest.

Rapaics R. 1943: Termesztett növényeink eredete. — M. K. Term. tud. Társulat. Budapest.

Rubin, B.—Arcisovskaja, E. 1960: Biochimija i fiziologija immuniteta rastenij. — Moskva.

Sukačev, V. N. et al. red.] 1959: Akademik N. I. Vavilov, Izbrannyje trudy. I—V. — Izd. Akad. Nauk SSSR. Moskva—Leningrad.

Vavilov, N. I. 1926: Centry proischozdenija kul'turnych rastenij (Studies on the origin of cultivated plants) — Trudy po prikl. bot. gen. i selekcii **16** (oroszul és angolul).

Vavilov, N. I. 1927: Geograficeskije zakonomernosti v raspredelenii genov kul'turnych rastenij. — Trudy po prikl. bot. gen. i selekcii **17** p. 411—428 (oroszul és angolul).

Verdevskij, D. D. 1959: Immunitet rastenij parazitarnym boleznjam. — Moskva.

Zeven, A. V.—Zhukovsky, P. M. 1975: Dictionary of cultivated plants and their centres of diversity. Exluding ornamentals, forest trees and lower plants. — Centre for Agricultural Publishing and Documentacion. Wageningen.

ZHUKOVSKY, P. M. 1962: Cultivated plants and their wild relatives. Moscow. 107 p. Abridged translated by P. S. HUDSON. Commonwealth Agricultural Bureaux.
ZHUKOVSKY, M. P. 1962: Genetische Grundlagen der Enstehung der Kulturpflanzen. — Die Kulturpflanze 3.
ZHUKOVSKY, P. M. 1964: Cultivated plants and their wild relatives. — 2nd. Ed. Leningrad 791 p. — (oroszul)
ZHUKOVSKY, P. M. 1965: Main gene centres of cultivated plants and their wild relatives within the territory of the U.S.S.R. — Euphytica **14** p. 177—188.
ZHUKOVSKY, P. M. 1968: (New centres of origin and new gene centres of cultivated plants including specifically endemic microcentres of species closely allied to cultivated species). — Bot. Zh. **53** p. 430—460. Pl. Breed. Abstr. 38 (38).
ZHUKOVSKY, P. M. 1970: World genofund of plants for breeding. Mega gene centres and endemic microcentres). — Leningrad, 97 p. Translated by E. E. Leppik.
ZHUKOVSKY, P. M. 1971: Cultivated plants and their wild relatives. Systematics, geography, cytogenetics, resistance, ecology, origin and use. — Leningrad, 751 p. (oroszul)

A STUDY TO COMMEMORATE P. M. ZHUKOVSKY'S SCIENTIFIC WORK IN CULTURE PLANT GEOGRAPHY

A. Terpó

The scientific activity of P. M. Zhukovsky, academician, is related almost exclusively to the origin, distribution, genetics, selection and genotypical immunity of culture plants. He was an author of textbooks, an editor of „Bull. Appl. Bot. Genet. Pl. Breed" and of „Flora of Cultivated Plants USSR" (in Russian).

He further developed Vavilov's theory related to the species origin centres of culture plants. On the basis of Vavilov's theory, Europe and also North America (mainly the territory of the present-day USA) were qualified as gen-centres also by the Hungarian Rapaics (1940) and by Darlington (1965). By way of synthesising the results of his own and of other authors' research, Zhukovsky separated 12 megacentre (centre of origin) of cultural plants (see Figs 2—3), viz. (1) Chinese—Japanese, (2) Indonesian—Indochinese, (3) Australian, (4) Indian (Hindustani), (5) Central-Asian, (6) the Near Eastern, (7) the Mediterranean, (8) African, (9) European-Siberian, (10) Central American, (11) SouthAmerican, and (12) North American megacentres. After Vavilov (agroecological centres), and Harlan, Zsukovsky divided the primary megacentres of culutre plants into a great number of microcentres.

(*Address*: H—1118 Budapest, Ménesi út 44, Kertészeti Egyetem, Növénytani Tanszék Department of Plant Physiology of the University of Horticulture)

KÖNYVISMERTETÉS

Soó R.: Bibliographia synoecologica scientifica hungarica 1900—1972

(In collaboratione auctorum plurium)

Akadémiai Kiadó, Budapest 1978, 500 l

A magyarországi környezetbiológiai és szinökológiai irodalom összeállítására a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztálya kérte fel a szerzőt. A munka 1900 és 1972 évek közötti irodalmat öleli fel.

A szerző arra törekedett, hogy az általa összeállított és szerkesztett munka a magyarországi gazdag növénytársulástani irodalmon kívül állat- és ember környezettani, továbbá bioklimatológiai, talajbiológiai és hydrobiológiai, környezettani bibliográfiát is tartalmazzon. A viszonylag kevés hazai bibliográfiai munka között ez az első olyan mű, amelyik környezetünket érintő, több tudományterületet átfogóbb irodalmi jegyzékének összeállítását tűzte ki célul. Azonkívül tartalmazza jeles botanikusaink életrajz íróinak is ezirányú irodalmi munkásságát.

A „Bibliographia" megírásában mintegy 12 szerző vett részt. Az egyes fejezeteit (28%) Soó R. (szinökológia, fitocönológia, ökológia, kongresszusok, terminológia, fitocönológia és talajtan, kísérleti fitocönológia), továbbá Kéri M. (bioklimatológia és a fenológia is: 10% alatt), Berczik Á. (hydrobiológia: 15%), Csapody I. (erdészeti színökológia: 10% alatt), Nagy E. (palinológia: 10% alatt), Tölgyesi gy. (mikroelemek: 10% alatt), Kecskés M. (talajmikrobiológia: 10% alatt), Hajdu L. és Zs. Bartha (algák: 10% alatt), Nagy B. és M. Bába (zoológiai szinökológia 15%), Hunyadi K. (rétek, legelők, gabonagyomok: 14%) állította össze.

A könyv 5642 számozott irodalmat tartalmaz, de mint minden hasonló jellegű mű, ez sem lehet teljes. Az eligazodást megkönnyíti a részletes tartalomjegyzék, amelyet latinul írt meg a szerző. A folyóiratok rövidítéseinek magyarázatát, továbbá az egyéb elterjedt rövidítéseket is, megtaláljuk a könyvben. Végül a munka a szerzői nevek mutatójával zárul, amelyet nem oldalszámmal, hanem a kapcsolódó irodalom sorszámával, ill. sorszámaival láttak el a szerkesztők.

A mű, amely éppen a természet- és környezetvédelem hazai kibontakozása idején jelent meg, minden bizonnyal nagyon hasznos lesz mind a magyar, mind az érintett területeken, ill. az érintett témákban dolgozó szakemberek számára.

Terpó András

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

A CLUSIUSRÓL ELNEVEZETT TAXONOK ÉS ELTERJEDÉSÜK

JEANPLONG JÓZSEF

A tudományos világ 1976-ban ünnepelte CAROLUS CLUSIUS születésének 450. évfordulóját. A világhírű németalföldi botanikus volt a pannóniai flóra első leírója (1583) és a mykológia megalapozója.

Az irodalomban eddig kevés taxon-lista ismert, mely az ő nevével kapcsolatos (MORREN 1875, JEANPLONG 1974), de ezek még kiegészítésre szorulnak. A továbbiakban a rendi elnevezésektől a formáig haladva adok áttekintés a CLUSIUS nevet viselő rendszertani egységekről.

Rend-, család- és nemzetség-elnevezések

A *CLUSIALES* rend nem általánosan használt, mert ma inkább elfogadott a *Guttiferales* (ENGLER's Syllabus 1964. 156., DANERT et al. 1974. 335.). A *CLUSIACEAE* CHOISY családnevet főleg Amerikában használják, így a kubai flóra szerzői (LEON—ALAIN 1953). A *CLUSIOIDEAE* ENGL. alcsalád általánosan ismert taxon (ENGLER in MARTIUS 1888. XII/1. 393.). Hasonlóan elfogadott a *CLUSIEAE* CHOISY nemzetségcsoport (DE CANDOLLE 1824. 557.).

A *CLUSIA* L. igen elterjedt, főleg Amerika trópusain gyakori nemzetség (LINNÉ 1737), melynek napjainkban 278 faja ismert. Többségük Amerikában, néhány fajuk Madagaszkár szigetén és Új-Kaledóniában is előfordul. Főleg fák, cserjék, de vannak epifiták is. Szöveteikben sárga tejnedvet, vagy gyantát tartalmaznak. Leveleik túlnyomórészt átellenesek, ritkán szórtak, bőrneműek, hosszúkás, lándzsás vagy fordított tojásdad alakúak. Többségük kétlaki, de ismertek kétivarú, váltivarú virágokat viselők is. A virágok nagyok, magánosak, az ágvégeken fejlődnek, vagy kicsik és bogas virágzatban állók. Csészeleveleik száma 2—6, a sziromleveleké 4—10. A szirmok tojásdadok vagy lándzsásak, fehérek, sárgák vagy rózsaszínűek. A hímvirágokban a porzók száma sok, ezek többékevesebé szabadok vagy a tövükön összenőttek. A nővirágok termőjében a magház 4—12 üregű, a bibék ülők vagy rövid és vaskos bibeszálúak. A nővirágokban jellemzők a staminodiumok, számuk 5, lehetnek szabadok vagy összenőttek. A magkezdemények száma meghatározatlan. A magvak arillust viselnek. A termés húsos, vaskos vagy bőrneműtok, mely kopácsokkal nyílik. Főleg esőerdők növényei, de néhány fajuk szavannákban, hegyi bozótokban, sőt karszterdőkben is előfordul. Gyantatartalmuk a kéregből és a virágzatokból egyaránt kivonható. Orvosi célokra kenőcs-alapanyagokat, valamint hashajtószereket szolgáltatnak. Kérgük illatos, leveleiket fürdővíz illatosítására használják. Ny-Indiában legismertebb és leggyakoribban használt a *Clusia rosea*, *Cl. minor* és *Cl. insignis*. A *Cl. flava* gyantája jó sebgyógyszer. A *Cl. macrocarpa* a gumiguttihoz hasonló annyagot szolgáltat. Az Egyesült Államok területén Floridában egy fajuk, a *Cl. rosea* él (LONG—LAKELA 1971). A többi faj Közép- és Dél-Amerika trópusairól ismert. Néhány fajuk nagy magasságokig hatol fel, pl. a *Cl. brachycarpa* a Ny.-Andokban 2560 m-ig (CUATRECASAS 1950). A *Cl. rosea* Kubában a montán övig (500 m) gyakori, a *Cl. minor* hegyi esőerdőkben, trópusi fenyvesekben, a *Cl. brittoni* karszton található (BORHIDI közlése). Óceánia Ny-i részén Új-Kaledóniában 3 faj: a *Cl. Puat*, *Cl. pedicellata* és a *Cl. virgata* ismert, Madagaszkár szigetén 1 faj, a *Cl sessiliflora* a nemzetség képviselője (Index Kewensis 1893, Index Londinensis 1930).

Másik nemzetség a *CLUSIELLA* PLANCH. et TRIANA (Ann. sci. nat. 4. ser. XIV. 1860. 253.) eddig csak Dél-Amerikából (Braziliában 1, Kolumbiában 5 faj) ismert (ENGLER

1925, CUATRECASAS 1949, 1950). Kúszó cserjék átellenes, hosszúkás, kihegyezett levelekkel. Virágaik kicsinyek, 5 csésze és 5 sziromlevéllel, melyek levélhónaljiak vagy végálló virágzatban állók, de ezek nem bogas rendszerű virágzatok. A hímvirágok porzóoszlopai alján többé-kevésbé gyűrűalakú staminodiumképződmény található. A nővirágok ováriumait egyetlen staminodium eredetű kupacs (cupula) veszi körül. A termés bogyó. Lehetnek epifita cserjék a mangroveövben (*Clusiella pedicellata*) vagy kúszó cserjék alacsony tengerszint feletti magasságban (80 m-ig). A hiányos leírás miatt e nemzetség sokáig vitatott volt (LEMÉE 1930).

Más nemzetségbe sorolták az alábbi genusokat:

CLUSIANTHEMUM VIEILL (Bull. Soc. Linn. Normand. IX. 1865. 387.). Az eredetileg Új-Kaledóniáról leírt fajait a *GARCINIA* L. nemzetségbe osztották.

CLUSIOPHYLLEA BAILL. (Adansonia XII. 1878. 197.) ma synonym a *PLECTRONIA* L. nemzetséggel.

CLUSIOPHYLLUM MUELL.—ARG. (Flora XLVII. 1864. 518.). Jelenleg a *CUNURIA* BAILL. nemzetséghez tartozik.

A nemzetség alatti taxonok közül az alábbiak ismertek:

Subgenus: *CLUSIAEFOLIAE* VESQUE (DE CANDOLLE Monogr. Phan. VIII. 1893. 189. Fajai ma a *TOVOMITA* AUBL. nemzetségbe soroltak.

Subgenus: *THYSANOCLUSIA* VESQUE

Sectio: *STAUROCLUSIA* PLANCH. et TRIANA

Sectio: *EUCLUSIA* PLANCH. et TRIANA

Subsectio: *CHLAMYDOCLUSIA* ENGL.

Subgenus: *CORYDOCLUSIA* VESQUE

Subgenus: *OMPHALOCLUSIA* VESQUE

Ismeretes még a *Criuva* sectiohoz sorolt *CLUSIASTRUM* PLANCH. et TRIANA subsectio is (DALLA TORRE—HARMS 1900—1907, ENGLER in MARTIUS 1888).

A Clusiusról elnevezett fajok és elterjedésük

Az irodalomban 118 speciesnév található, de ezek nagyrésze synonym név. A fajok 37 családba tartoznak. Minden földrészről leírtak tiszteletére fajokat, de ezek többsége európai. Több alpesi endemikus faj viseli nevét pl. *Achillea Clusiana*, *Primula Clusiana*.

Érvényes nevek az alábbiak:

EURÓPA: *Achillea Clusiana* TAUSCH (Alpok, K. Bulgária, Jugoszlávia) — *Asteraceae*
Cistus Clusii DUNAL (Olaszország, Spanyolország, É. Afrika) — *Cistaceae*
Crocus Clusii J. GAY (Ibériai félsziget) — *Iridaceae*
Doronicum Clusii (ALL.) TAUSCH (Alpok, Kárpátok, Pireneusok, Spanyolország) — *Asteraceae*
Gentiana Clusii PERR. et SONG. (Alpok, Kárpátok) — *Gentianaceae*
Paeonia Clusii F. C. STEARN (Kréta, Karpathos) — *Paeoniaceae*
Potentilla Clusiana JACQ. (Alpok, Jugoszlávia, Albánia) — *Rosaceae*
Primula Clusiana TAUSCH (ÉK. Alpok) — *Primulaceae*
Romulea Clusiana NYM. (Spanyolország) — *Iridaceae*
Saxifraga Clusii GOUAN(DNy. Európa) — *Saxifragaceae*
Tulipa Clusiana DC. (DK. Európa, Ázsia) — *Liliaceae*
Hybrid: *Tilia Clusiana* J. WAGN. (*argentea* × *euchlora*) Magyarország — *Tiliaceae*

AFRIKA: *Amomum Clusii* SM. (Trópusi övben) — *Zingiberaceae*
Piper Clusii C. DC. (Trópusi övben) — *Piperaceae*

A virágtalan növények közül (gombák) érvényes név a *Puccinia clusii* GÄUM. (Alpok) — *Pucciniaceae*

Érvénytelen gombanevek

Boletus Clusii BRESAD. et SCHULZER = ma *B. erythropus* FR. var. *Clusii* BOHUS
Russula Clusii FR. = ma *R. fragilis* (ISTVÁNFFI 1900, BOHUS 1975).

Alfaj-elnevezések

Hieracium Sommerfeltii LINDEBERG ssp. *Clusii* (DICHTL) ZAHN
Tanacetum corymbosum (L.) SCHULTZ ssp. *Clusii* (FISCHER ex REICHENB.) HEYWOOD

Változat-elnevezések

Boletus erythropus Fr. var. *Clusii* Bohus (Bohus 1975)
Érvénytelen elnevezések és ma bizonytalan rendszertani értékűek:
Pluteus pellitus (Pers. ex Fr.) Kummer var. *Clusiana* Istvánffi
Polyporus squamosus (Huds.) Fries var. *Clusii* Istvánffi (Istvánffi 1900)
Russula emetica Harz var. *Clusii* Fr. = *R. emetica* var. *Clusii* Fries sensu Bresadola ma *R. rhodopoda* Zv. (Pilát: *Agaricales* 1951. 93.) már tisztázott és mint önálló fajként értékelt taxon.

Alak-elnevezések

Iris bohemica F. W. Schmidt f. *Clusiana* Tausch
Rubus gremlii Focke f. *Clusii* (Borb.) Hruby
Bizonytalan értékelésű:
Cortinarius brunneus (Pers.) Fries f. *Clusii* Istvánffi (Istvánffi 1900)

IRODALOM—LITERATURE

Bohus G. 1975: A Clusius Codex gombafajainak revíziója. — Mikol. Közlem. 1975. p. 121—136.
Cuatrecasas, J. 1949: Gutiferas nuevas o poco conicidas de Colombia. — An. Inst. Biol. Mexico XX: 91—112.
Cuatrecasas, J. 1950: Notas a la flora de Colombia. X. — Rev. Acad. Colomb. 8 p. 33—64.
Dalla Torre, C. G.—Harms, H. 1900—1907: Genera Siphonogamarum. — Engelmann, Lipsiae.
Danert, S. et al. 1974: Magasabbrendű növények I. — Uránia sorozat. Gondolat K., Budapest.
De Candolle, A. P. 1824: Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. — Treuttel et Würtz, Parisiis.
Ehrendorfer, F. 1973: Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas. — Fischer Verl., Stuttgart.
Emberger, L. 1960: Les végétaux vasculaires II. — In Chadefaud, M.—Emberger, L.: Traité de Botanique. Masson, Paris.
Engler, A. 1925: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Bd. 21. — Engelmann, Leipzig.
Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. 12. Aufl. — (Melchior, H.) 1964. Bd. II. Borntraeger, Leipzig.
Goldman, E. A. 1951: Biological investigations in Mexico. — Smithsonian Misc. Coll. Vol. 115. Smithsonian Inst., Washington.
Grisebach, A. H. R. 1864: Flora of the West Indian Islands, — Lowell Reewe, London.
Grisebach, A. H. R. 1866: Catalogus Plantarum Cubensium. — Engelmann, Lipsiae.
Hegi, G. 1906—1931: Illustrierte Flora von Mittel Europa — Ed. 1. T. 1—7. Lehmann, München.
Index Kewensis 1893—1895. Fasc. I—II , Supplem. 1—15. (1901—1970). — Clarendon, Oxford.
Index Londinensis 1930 Tom. II. Clarendon, Oxonii.
Istvánffi Gy. 1900: A Clusius Codex mykologiai méltatása. Études et commentaires sur le Code de l'Ecluse. — Szerző kiadása, Budapest.
Janchen, E. 1956—1960: Catalogus Florae Austriae I. 1—4. — Springer, Wien.
Jeanplong, J. 1974: Clusius und die Pflanzennamen I. — Wiss. Arb. Burgenland. **54** p. 53—56.
Lemée, A. 1930: Dictionnaire descriptif et synonymique des genres de plantes pharérogames. T. II. — Impr. Comm. et Admin., Brest.
Leon, H.—Alain, H. 1953: Flora de Cuba T. III. — C.S.A., La Habana.
Linné, C. 1737: Genera Plantarum. — L. Salvii, Holmiae.
Little, E. L. Jr.—Wadsworth, F. 1964: Common trees of Puerto Rico and Virgin Islands U S. Dpt. Agric. Forest Service, Agric. Handbook no. 249 Washington.
Long, R. W.—Lakela, O. 1971: A Flora of Tropical Florida. — Univ. Miami Press, Coral Gables.

MARTIUS, C. F. 1888: Flora Brasiliensis. T. XII/1. — FLEISCHER, Lipsiae.
MIQUEL, G. 1860: Florae Indiae Batavae. Supplementum: Florae Sumatranae. — FLEISCHER, Lipsiae.
MORREN, E. 1975: Charles de l' Escluse, sa vie et ses oeuvres. — Bull. Fed. Soc. d' Horticulture Belgique 1874: 1—59.
TUTIN, T. G. et al. 1964—1976: Flora Europaea. T. I—IV. — Univ. Press, Cambridge.
ZOLLINGER, H. 1854: Systematisches Verzeichnis der im Indischen Archipel in den Jahren 1842—1848 gesammelten, sowie der aus Japan empfangenen Pflanzen. — KIESELING, Zürich.

TAXA NAMED AFTER CLUSIUS, THEIR DISTRIBUTION

J. Jeanplong

CAROLUS CLUSIUS was the first to describe the Pannonian flora (1583) and to introduce the mycological research in this region. This is why his personality is so highly venerated by the Hungarian botany. A great deal of taxonomic unities i. e. ordo *(Clusiales)*, family *(Clusiaceae)*, subfamily *(Clusioideae)*, tribus *(Clusieae)*, genus *(Clusia, Clusiella)*, subgenus *(Clusiaefolie, Thysanoclusia, Corydoclusia), Omphaloclusio)*, sectio *(Stauroclusia). Euclusia)*, subsectio *(Chlamydoclusia, Clusiastrum)* were named after him. From the species names 118 are to be found in the literature, 14 names are valid, the others are synonyms. The phanerogams bearing the names CLUSIUS are tropical, similarly the species of the *Clusia* and *Clusiella* genera as well, the latter genus is known only from South-America. Two of the plants indicated as subspecies are phanerogams; one of the varieties is cryptogam (fungus). Two plants of the forms are phanerogams and bearing valid names the other taxonnames cited in the literature may be estimated as doubtful.

(*Address*: H-2100 Gödöllő, Agrártudományi Egyetem, Növénytani Tanszék)

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

NÉHÁNY GONDOLAT A TUDOMÁNYOS ÁBRÁZOLÁSRÓL A BOTANIKAI ILLUSZTRÁCIÓK TÜKRÉBEN

BUNKE ZSUZSANNA

Az ábrázolás sajátos módon sűrített információkat nyújt. Egyszerűbb, közvetlenebb és az emlékezőtehetségbe való elraktározás és felidézés tekintetében sok esetben *maradandóbb*, mint a fogalmak, szavak, számok világa. A természettudományokban kezdettől párhuzamosan haladt az írásbeli közlés a képpel. A naív szemlélettől, a korai darabos megjelenítéstől a nagyigényű tudományos ábrázolásig évszázadok során nagyívű, töretlen fejlődés látható. Moesz Gusztáv 1930-ban megjelent *Növényképek hajdan és most* c. munkájában így ír a klasszikus illusztrációkról: „Ezek a képek a rézmetszés legtökéletesebb alkotásai közé tartoznak. Példaképpen említhetem C. Tulasne képeit, melyek mikroszkopikus gombákat ábrázolnak. A képek hűek, szépek, plasztikusak. Nem mondhatok róluk nagyobb magasztalást, mint azt, hogy utolérhetetlenek." (TTK 62, p. 317.) Kezdetben a rajz és a rajzhoz szervesen kapcsolódó grafikai technika volt az egyetlen illusztrációs lehetőség; a tevékenység jellege pedig teljességre törekvő alkotómunka volt.

Csak egy példát arra, hogy ez a kérdés hogyan foglalkoztatta az akkori kutatót. Kützing *Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange* 1845 és 1852 között megjelent köteteinek bevezetőjében így ír: „. . . bárcsak a mindig nagyobb pontosság és gondosság, melyet e táblák kidolgozására szánok, egyre élénkebb belekapcsolódást ébresztene a közönségben is!" Barátja, Rolfs 1848-ban megjelent művét idézve kiemeli, hogy az „a legszebb ábrázolásokkal" jelent meg. (Bd. II, p. 1.; Bd. I, p. 5.)

Az elmúlt ötven—hatvan év alatt mélyreható változás ment végbe, a tudományos ábrázolásban. Évszázados rajzi kultúra van eltűnőben. Ma is megjelennek ugyan tudományos publikációk olyan ábrázolásokkal, amelyek egyben értékes grafikai munkák is, az általános kép azonban nem ezt mutatja. Egykor még a rövid időközökben megjelenő folyóiratok is olyan egységes gonddal illusztráltak voltak, hogy ábrázolásaik semmiben sem maradtak mögötte a fólio-díszmunkáknak.

A XIX. század közepén történnek az első kísérletek a fotografikus ábrázolással, először mikroszkopikus preparátumokkal, majd élő növényekkel. E tapogatódzással párhuzamosan még több nagy mű jelenik meg hagyományos rajzi, grafikai ábrázolásmóddal. A rézmetszet, finom, éles vonalrendszere azonban egyre inkább háttérbeszorul a lágyabb kifejezést nyújtó litográfia és egy új, bravúros fametszettechnika mellett. Maga a stílus azonban túlérett, a változás szükségszerű volt. A rajzi és a nyomdai technika bár csúcsponton állt, a vizuális megjelenítésre vonatkozó igények lassan megváltoztak. Maga a képzőművészet sem adott már a tárgy megközelítéséhez tápláló indításokat. Időközben a fényképezés lépésről-lépésre általános érvényre jutott; a rajzi ábrázolásban pedig egyre szembetűnőbb egyrészt az absztrahálás tendenciája, másrészt az egyre igénytelenebb sematizálás. A szöveg—kép párhuzamosság igénye azonban megmaradt a tudományos munkákban, bár mélyen megváltozott szellemben.

I. „Az ember rajzoló keze nélkül hű képet adni a természetről" (Daguerre) — olyan igény, ami a tudomány minden területén jelentkezik. Vannak tudományterületek, amelyeken a fotózás kezdettől a megfigyelés egyetlen eszköze, mert az emberi szem érzéketlen bizonyos képalkotó jelenségekre. A biológiában fotó is, rajz is számbajöhet.

Maga Moesz Gusztáv, aki művészi színvonalon rajzolt és festett, idézett művében így ír: „A növények ábrázolására is a fotografálás lesz a legmegbízhatóbb módszer." Vajda Ernő és Vajda László éppen akkor megindult *Flora Photographica Hungarica* sorozatát lelkes szavakkal méltatja (p. 321.)

A fotó olyan sajátos kép, amely Moesz kifejezésével élve „bizonyító okmány". Dokumentumjellegével azonban nem mindig áll arányban ábrázoló, kifejező értéke. „A tökéle-

tes fotografáló szerkezet mentve minden szubjektivitástól gepiesen veszi fel a tárgyak képét. A jó fényképen — elméletileg — rajta kellene minden részletnek lennie." — elemzi MOESZ a kérdést, felvillantva a problémákat is (p. 323.). A mechanikus módszerben rejlik egyrészt a látvány pontos visszaadásának garanciája, másrészt ebben kereshetők az ábrázolás sajátos korlátai is. Technikájának elsajátíthatósága — és amennyiben minden eszköz megvan hozzá —, a rajzolást messze meghaladó gyorsasága, az egyes képek viszonylagos olcsósága mégis döntő előnyt biztosítanak a fotózásnak.

Negyven évvel MOESZ fejtegetéseinek megjelenése után pl. BRAUNE—LEMAN—TAUBERT *Növényanatómiai praktikum*ában a gazdag párhuzamos képanyagban instruktív összehasonlítási lehetőséget kapunk a rajz és a fotó sajátos kifejezőképességére. A szerzők a kétféle ábrázolásmód előnyeit és hátrányait részletesen elemzik és megállapítják, hogy vannak területek, ahol a rajz és a fotó „együttesen válik a tudományos közlemények ideális információhordozójává." (p. 38.)

A fénymikroszkóp teljesítőképességén túlmutató új felvételi lehetőségek azonban olyan önálló területeket nyitnak meg, amelyeknek fejlődése egyre inkább elszakad a rajzolás személyes teljesítményétől.

II. Új szemlélet, új mondanivaló új vizuális kifejezést keres. Korunkban gazdag, **elvont jelrendszer** alakult ki és állandó fejlődésben van. Az egyszerű kicsinyítésen és nagyításon kívül (a térképek papírlap dimenzióira kicsinyítik a tájat, a kémiai struktúrák jelei a betűk és a számok méretére nagyítják a szerkezeti elemeket), egyszerű formákkal mennyiségi összefüggések válnak azonnal felfoghatóvá. Bonyolult relációkat foglalhat össze az ábra viszonylag egyszerű modellekben.

Az absztrakció első nyomait az ősi kultúrák jeleiben találjuk, sajátos területét a matematikában. Nem volna alaptalan kapcsolatokat keresni a nonfiguratív képzőművészettel sem.

A botanikában következetesen kialakított, ma is használatos jelrendszert találhatunk EICHLER művében: *Virágdiagrammok szerkesztve, magyarázattal* (1875—1878).

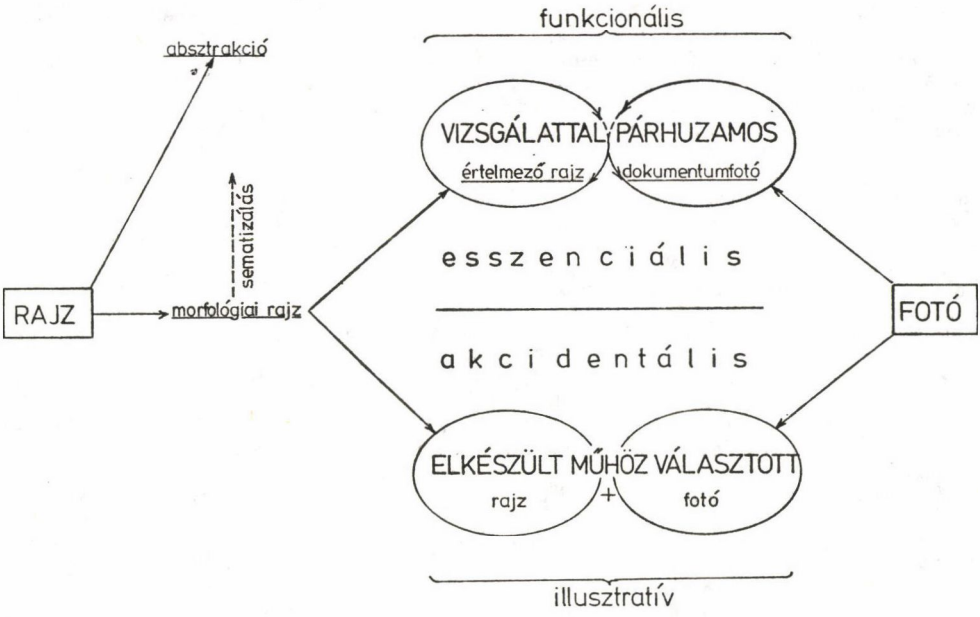
Az elvont ábrák, szimbólumok ceruzarajzát ma a műszaki rajz eszközeivel dolgozzák át nyomdakész rajzzá. Az ábrázolt jelenség ismerete a rajzoló részéről természetesen nem szükséges hozzá.

III. Ha kezünkben a fotózás lehetősége, rendelkezésre állnak a különböző típusú diagramok, szükség van-e még ma morfológiai rajzokra? (Ezen habitus- és részletrajzok, makro- és mikroszkópikusak értendők.)

HAZSLINSZKY száz esztendővel ezelőtt sajátságos módon utasítja el a rajzot *Magyarhon üszöggombái és ragyái* c. munkájában: „Rajzokat nem idéztem, mert a rajz egyéneket ád, s mint ilyen, oly fajoknál, melyeknek szervezete olyannyira megegyező, mint az *Uredo*féléknél, fölösleges; oly fajoknál pedig, melyeknek spóraalakja olyannyira változó, mint a *Puccinia*knál, nem irányadó." (Math. és Term. Tud. Közl. 1877., XIV. p. 99). Az általános felfogással és gyakorlattal szembenálló vélemény; — kérdés, hogy volt-e környezetében valaki, aki megrajzolhatta volna a kérdéses mikroszervezeteket, variabilitásukban is?

MOESZ GUSZTÁV — fél évszázaddal később — így fejezi be *Növényképek hajdan és most* c. dolgozatát: „— a részletek és különösen a mikroszkópikus tárgyak ábrázolására jelenleg legjobb módszer a rajzolás, mert ezzel lehet a legjobban feltüntetni azt, aminek észrevételét az ember fontosnak tartja, míg a tárgy többi részét, mint zavaró kísérő képet, el lehet hanyagolni." (p. 324).

Tíz évvel ezelőtt BRAUNE—LEMAN—TAUBERT nyomatékosan hangsúlyozzák, hogy a mikroszkópi rajzolás értékes, tudományos ábrázolómódszerét a mikrofotózás nem pótolhatja, legfeljebb kiegészítheti (*Pflanzenanatomisches Praktikum* 1967). Időközben azonban általánossá vált az a szemlélet, hogy a rajz ma csak szükségmegoldás lehet, ha modern eljárások nem állnak a kutató rendelkezésére. Ez indokolja, hogy szemügyrevegyük a kérdést. Rajz és rajz között létrejöttük és kifejezőértékük tekintetében mélyreható különbségek állapíthatók meg. A mellékelt vázlat kísérlet a tudományos ábrázolás lehetőségeinek megkülönböztetésére; a rajzolást és fotózást párhuzamba állítva. Az értelmező rajz és a dokumentumfotó **a vizsgálattal paralel** jön létre és mint ilyen, a kutatásnak **esszenciális** részét képezi. E tevékenység funkcionális: szerves része a megismerésnek és megismertetésnek. Rajz és fotó kölcsönösen segíthetik a tárgy vizuális feldolgozását. Ezzel szemben egy elkészült dolgozat rajzokkal és fotókkal való **utólagos** ellátásánál a képanyag kialakítása **akcidentális** jelentőségű; átvehetők régebbi művek rajzai is, és a körülményekhez képest készülhetnek új rajzok, új fotók. A mellékelt vázlat szemlélteti napjainknak azt a jelenségét is, amikor a morfológiai rajz — többszörös átmásoláson keresztül — olyan mértékben sematizálódik, hogy megközelíti az elvont ábrák alakját, azoknak általános érvénye



nélkül. A vizsgálattal párhuzamosan készülő, értelmező rajz bizonyos esetekben előnyösebb a fényképnél. MOESZ korábban idézett megállapítása a rajz tiszta és egyértelmű kifejezésmódjáról még számos hasonlóval volna alátámasztható. Csak egyet ezek közül a BRAUNE—LEMAN—TAUBERT Praktikumból: „A tárgyat személyes módon, rajzi eszközökkel és **gondolkodva** kell feldolgoznunk." (id. m. p. 6.) Ebben rejlik az a pedagógiai érték is, amelyet az összes szerzők egybehangzóan ítélnek meg, pl. SÁRKÁNY—SZALAI: „A megfigyeltek lerajzolása feltétlenül elmélyíti és alaposabbá teszi a megfigyelést" (*Növényszervezettani gyakorlatok* 1966, p. 94.).

Ha a stúdiumok területéről a publikációkra térünk át, háromféle szituációt különböztethetünk meg. Optimális esetben szöveg és kép egyazon személytől, a szerzőtől származik. A szerves egység így a legteljesebben biztosított. A tudománytörténet számos ilyen eredeti, értékes képanyagot tart számon. — Gyakori azonban az az eset, amikor a kutató ceruzarajzát egy „köztes személyre bízza" átrajzolás céljából, hogy rajza nyomdai eljárásra alkalmas legyen. Ha a rajzoló a rajzolandó tárgyat nem ismeri, akkor ez a tevékenysége tisztán manuális. Hosszabb együttműködés esetén ugyan fokozatos nívóemelkedés észlelhető, a hozzáértőnek azonban a rajz karaktere elárulja magát. A tudományos ábrázolás tekintetében a harmadik eset az, ha a kutató művészi tehetségű és képzettségű munkatársat talál, aki érdeklődéssel fordul a szaktudomány felé. Értékes együttműködés alakulhat ki a szakember teoretikus-praktikus szemléletű tevékenysége és a művész egészen más jellegű megismerése között; akkor, ha az utóbbinál az intuitív képesség és a tudományos szintű ábrázolókészség egyensúlyban van. GOETHE valóban értékelte ezt: „Annak, aki ábrázolni, felszínrehozni akar, a dolgot érteni kell, mélyen belehatolva." (*Zur Morphologie*, idézi NISSEN, 1951: *Die botanische Buchillustration*). A kérdést elemezve NISSEN megjegyzi, hogy „a művész és kutató egy személyben csak kivételesen lehetséges, már csak azért is, mert az emberi élet nagyon rövid és erői korlátozottak mindkét területen mesteri színvonalra jutni." (p. 1—2.) A tudománytörténet számontart néhány olyan jelenséget is, amit csak a szakemberek értékelhetnek kellőképpen a művészettörténettel szemben. Voltak esetek, amikor a növényábrázoló művész intuitív meglátása korának tudásszintjét meg is haladta (LEONARDO DA VINCI, DÜRER és a DÜRER-tanítvány HANS WEIDITZ; vö. NISSEN p. 38, 40—41.)

E kérdéseket érintve fel kell tennünk a kérdést, vajon megfelel-e a valóságnak az a vélemény, hogy **„mindenki megtanulhat rajzolni"**? Valóban így van, ha a rajzolást a stúdiumok elengedhetetlen kísérőjének tekintjük; megtanulható továbbá a kutatások során vizsgált jelenségek kézírásszerű rajzi regisztrálása. Önálló igyekezettel, rajztanfolyamok segítségével sok dolog elsajátítható, aminek alkalmazása viszonylag könnyű, vagy annak

látszik. Ha azonban tudományos ábrázoláson nyomdakész rajzi feldolgozást, szoros értelemben vett képalkotást értünk, ez már igényes szakterület.

A **rajzi problémák** részben a szemléletből, részben a technikai oldalról származnak. Gyakran elfogadnak közlésre olyan ábrázolásokat, amelyek ugyan arányaikban megfelelnek, némi ügyességet árulnak el, kirívó hibákat nem mutatnak — összbenyomásuk mégis gyenge. Magasabb nívóra is lehetne emelni? Erre kevesen gondolnak. Nem érünk rá — hárítják el a problémákat. Technikai nehézségekre és anyagi gondokra hivatkoznak, bár ezek a tényezők régen sem voltak ismeretlenek, mégsem volt a képanyag ilyen mértékben alávetve az említett faktoroknak. NISSEN rámutat arra az ellentmondásra, hogy „bár a nyomdatechnikai eljárásoknak még soha nem látott bősége áll rendelkezésünkre", mégis „sajnálatos mélypontra jutottunk." (p. 13.)

Mivel kevésre értékelik a rajzi megjelenítéshez szükséges személyes adottságokat, ezzel van összefüggésben a rajzolás hátrányos helyzete a fényképezéshez képest. A fényképezés technikájáról, a felvételek esztétikumáról számos könyv jelenik meg, folyóiratok állnak rendelkezésre. Különböző intézmények pályázatokat hirdetnek meg, kiállításokat rendeznek. Szóban és írásban elemzik a felvételeket, spontán vitákra van alkalom. A tervezett, elkészült vagy nyomtatásban is megjelent rajzokról a közölhető — nem közölhető kategóriákon kívül más vélemény alig hangzik el. Régen, mint pl. KÜTZING, kiemelték az előszóban a rajzok értékét, vagy az erre vonatkozó törekvést. Ma esetleg felhívják a figyelmet a rajzok eredeti voltára, vagy arra a körülményre, hogy az átvett régebbi illusztrációs anyagot egységesen átrajzoltatták, vonalas klisére alkalmassá téve.

Egyetlen követelést állítanak a rajzoló elé: a **rutint.** A lehetőséghez képest gyorsan — tanulmányok, kitérők, kísérletek nélkül — dolgozni. A rutinnak azonban kettős arculata van; egyrészt hasznos, sőt szükséges, az éveken át tartó koordinált munka természetes velejárója. De észrevétlenül zsákutcába juttathat, ha nem jár együtt éberséggel és a tárgy szeretetével. Észrevétlen ez a folyamat, mert az ilyen rajzi anyag tetszetős, kellemes összbenyomást nyújt. Szigorú kritika — önkritika —, a tárgy és a rajz fáradhatatlan újraszembesítése véd meg tőle. Maga a művészi adottság pedig állandó ösztökélést jelent az egyre tökéletesebb megoldások felé.

Ami a rajz esetleges **egyéni karakter**ét illeti, találkozhatunk olyan véleménnyel, amely szerint a szubjektív karakter nem hátrány. (WAGENFÜHR 1966), *Anatomie des Holzes;* Mikroskopisches Zeichnen, p. 199.) Ez a jelenség azonban a tudományos ábrázolás területén rendkívül ritka. Oka valószínűleg az, hogy régen a megjelenítőképesség messze felemelkedett az egyéni karakter vonásain túl; korunkban pedig az általános színvonal nem éri el azt a fokot, amelyen — előnyös — egyéni tulajdonságok érvényrejuthatnának.

Befejezésül még **néhány gyakorlati megjegyzés.** Ha túlságosan hosszú az ábramagyarázat, az talán további vizuális lehetőségeket rejt magában. MOESZ GUSZTÁV szerint „A hű ábrázolás nemcsak kiegészíti a leírást, hanem sokszor pótolja is azt. Hosszú leírásnál gyakran többet mond." (p. 225.)

A rajzi anyagnak a lehetőséghez képest egységes feldolgozása, egységes méretarány betartása mellett, nemcsak az áttekinthetőségnek egyik alapfeltétele, hanem az esztétikus összbenyomásé is. Egyes esetekben biztos ítélőképességet, elméleti és gyakorlati felkészültséget kíván a rajzokat és fotókat — megfelelő méretarányok szerint is — összhangbahozni. Más szavakkal: hogy minden egyes kép az optimális kifejezőképességet hordozza, a megfelelő nagyítás vagy kicsinyítés megválasztásával.

Ami az eszközöket illeti, szerepük fontos, de nem döntő. Modern, megbízható felszerelések alkalmazása mellett is előfordulhatnak olyan hibák, amelyek az átfogó szemlélet hiányából eredhetnek. (Így pl. egy mezofillum-szövet valódi térbeli összefüggéseit nem demonstrálhatja egyetlen, igen vékony mikrotom-metszetnek vetítőtükör segítségével készült precíz rajza sem.)

Az itt elmondott gondolatokkal kapcsolatban kézenfekvő lett volna — mind pozitív, mind negatív tekintetben — képeket is bemutatni. Ennél azonban sokkal mélyebb és maradandóbb élményt fog jelenteni az, ha a könyvtárban magunk nézünk utána a mondottaknak. Ha egy — esetleg eredeti rézmetszetekkel illusztrált — klasszikus botanikai mű képeit nagyítóval is szemlélve, összehasonlítjuk a közelmúltban megjelent publikációk vizuális információival — magunk alkothatunk véleményt a látottakról. Arról, hogy milyen volt egykor a tárgy megközelítése, milyen magasan állt a művészi és kézműves színvonal és arról, hogy az ábrázoló tevékenység napjainkban hogyan él tovább.

A leíró botanika ideje lezárult; igényes ábrázolásmódja már a múlt tiszteletreméltó eredménye. Kérdés, hogy **mit tehetünk** saját feladataink területén? Egy-egy téma vizuális lehetőségeit tudatosan kidolgozni. Benne a véletlennek mind kevesebb területet engedni.

A kísérletezés elkerülhetetlen; megjegyzendő itt az a sajátos körülmény, hogy a kutatók — míg maguk kísérletező emberek — alig akarják elismerni ennek jogosultságát a

képanyag kialakításában. Szokványos módszerek alkalmazása előtt pedig érdemes végiggondolni, hogy nem kell-e messzebbrenyúlni, újrafogalmazni vizuális sémákat?

Megértett formák, megértett struktúrák, megfelelő méretarány; a kutatásban lényeges funkciót betöltő rajz beérlelése közölhető képpé, zökkenésmentes kifejezést biztosító rajz- és nyomdatechnikai lehetőségek — ezek volnának a morfológiai rajz területén a maradandó munka feltételei. A fotózás és annak nyomdatechnikai áttétele általánosan ismert körülmények között történik.

A vizuális információ lehetőségeit **helyesen felismerni és helyesen kibontakoztatni** komplex, konstruktív tevékenység. Benne az arányérzék is döntő szerepet játszik: miből mennyit? Itt kapcsolódik bele a folyamatba a képzelőerő is; beleérezve a szemlélő, az olvasó helyzetébe, tekintetbevenni a minimumot és a maximumot az appercepiálásban. Többé-kevésbé látens módon egy érzelmi faktor is jelen van a munkában, amely az alkotótevékenység intenzitásában jut kifejezésre.

Minden tudománynak megvan a maga sajátos esztétikuma. Nagyonis közismert ez a botanika területén; itt azonban szűkebb értelemben csak a publikációk képanyagának lehetséges szépségéről essen néhány szó. **Egykor az esztétikai igény magától értetődő volt** és többé-kevésbé tudatos is.

Az elmúlt évtizedekben azonban olyan megállapítások bukkantak fel, amelyeknek tendenciája — és olykor hangvétele is — alapvető szemléleti változást árulnak el. SCHNEIDER (*Die botanische Mikrotechnik*, 1920) a rajzolásról szólva megjegyzi, hogy „nem feltétlenül szükséges, hogy a rajz művészi szempontból szép legyen, mint amire látszólag némelyek törekednek." (p. 137.) GREGUSS (*Holzanatomie der europäischen Laubhölzer und Sträucher*, 1959) művében olvassuk: „E vizsgálatoknál esetenkint nem volt célunk a szép formák rögzítése". (p. 14.) SÁRKÁNY—SZALAI idézett művében: „Nincs szükség művészi rajzokra." (p. 94.) E szavakkal egyrészt a kezdőket bátorítják; másrészt azonban a tudományos ábrázolás hitelességét óvják a művészi ambíció vélt öncélúságától. Olykor magyarázatot is próbálnak nyújtani a képi megjelenítésnek korunkban olyan gyakori gyöngeségeire.

Arra a kérdésre, hogy lehet-e ma egy tudományos publikáció képanyagában kifejezetten törekedni az esztétikumra — nehéz válaszolni. Ha azonban a vizuális információanyagban világosság — és a lehetőséghez képest —, teljesség, arányosság, bizonyos kézműves gonddal párosul — e belső feltételeken keresztül — **az esztétikum magától fog jelentkezni.** A művészettörténet — minden területén — számtalan példával bizonyítja, hogy tisztán gyakorlati célból létrejött objektumok, alkalmazott művészet tudatos szándéka nélkül, egyidejűleg magas esztétikai értéket tartalmazhatnak.

IRODALOM — LITERATUR

BRAUNE, W.—LEMAN, A.—TAUBERT, H. 1967: Pflanzenanatomisches Praktikum — Jena.

GREGUSS, P. 1959: Holzanatomie der europäischen Laubhölzer und Sträucher — Budapest.

HAZSLINSZKY F. 1877: Magyarhon üszöggombái és ragyái. Math. és Term. Tud. Közl. XIV.

KÜTZING, F. T. 1845—1852: Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange, Bd. I., II. — Nordhausen.

MOESZ G. 1930: Növényképek hajdan és most. — TTK **62** p. 225—234, 313—324.

NISSEN, C. 1951: Die botanische Buchillustration, Bd. I. Geschichte — Stuttgart.

SÁRKÁNY S.—SZALAI I. 1966: Növénytani Praktikum I., Növényszervezettani gyakorlatok — Budapest.

SCHNEIDER, H. 1922: Die botanische Mikrotechnik; Das Zeichnen mikroskopischer Objekte. — Jena.

WAGENFÜHR, W. 1966: Anatomie des Holzes; Mikroskopisches Zeichnen — Leipzig.

GEDANKEN ÜBER WISSENSCHAFTLICHE ABBILDUNGEN

Bunke, Zsuzsanna

Die Abbildung bietet uns eigenartig konzentrierte Informationen. In den Wissenschaften ist eine parallele Entwicklung von schriftlicher Mitteilung und Abbildung nicht voneinander zu trennen. Von der frühen, naiven Betrachtungswise, von den unbeholfenen Darstellungen ist ein ungebrochener Aufstieg festzustellen bis zu den anspruchsvollen

wissenschaftlichen Abbildungen. In unserem Zeitalter ist eine tiefgehende Wandlung vorgegangen. Die durch Jahrhunderte sich mächtig entfaltete Zeichenkultur ist im Begriff zu verschwinden. „**Ohne zeichnende Menschenhand** eine treue Abbildung geben von der Natur" (DAGUERRE) — ist ein Anspruch, der ohne Ausnahme auf jedem Gebiet der Wissenschaft erhoben wird. Es gibt auch Gebiete, wo die Photographie — von Anfang an — das einzige Mittel der Beobachtung bleibt, weil das Menschenauge für gewisse bildgestaltende Elemente unempfindlich ist. In der Biologie kommen aber beide, Photoaufnahme und Zeichnung in Betracht. (Die über den Bereich des Lichtmikroskopes hinausreichenden neuen Abbildungsmöglichkeiten eröffnen aber selbstständige Gebiete für die Photographie, deren Entwicklungsrichtung sich von der persönlichen Leistung des Zeichnens immer mehr loslöst.) In unserem Zeitalter bildete sich ferner **ein neues System der abstrakten Zeichen**, das in ständiger Entwicklung begriffen ist. Das Zeichen macht etwas sichtbar, was sonst unmittelbar nicht anschaulich ist; ausser einfacher Verkleinerung werden quantitative Zusammenhänge erläutert, verwickelte Relationen zusammengefasst in verhältnismässig einfache Modelle. Wir haben Photos, haben verschiedene Typen von Diagrammen, — **brauchen wir noch heute morphologische Zeichnungen?** Es sind gewaltige Unterschiede zwischen Zeichnungen festzustellen. Es gibt eine **parallel mit der Untersuchung** entstehende, interpretierende Zeichnung, die einen wesentlichen Bestandteil der Forschung bildet. Es gibt aber eine Illustrationstätigkeit, bei der fertige Werke nachträglich mit passendem Bildmaterial versehen werden, das teils von früheren Arbeiten übernommen, teils neu angefertigt werden kann. — Die klare, eindeutige Ausdrucksweise der Zeichnung ist in manchen Fällen vorteilhafter als die der Photographie. Das wichtigste ist aber, dass das Objekt „in persönlicher Weise zeichnerisch und **denkend** verarbeitet werden" muss. (BRAUNE—LEMAN—TAUBERT). In diesem liegt auch der erzieherische Wert, den alle Autoren übereinstimmend hervorheben. Bei Publikationen können wir drei Situationen unterscheiden: im optimalen Fall stammen Text und Abbildung von derselben Person von dem Autor; oft ist es aber der Fall, dass die Bleistiftskizze des Forschers jemandem anvertraut wird zur Übersetzung in einem einfachen Druckverfahren mit den Mitteln des technischen Zeichnens; die dritte Situation ist die, wenn der Forscher einen Mitarbeiter findet mit künstlerischer Veranlagung und Ausbildung, endgültig der Wissenschaft zugewandt. Stellen wir auch die Frage auf, **ob wirklich „ein jeder das Zeichnen erlernen kann"?** Sicher ist die Ansicht in dem Sinne, dass das Zeichnen als unentbehrlicher Begleiter der Studien, als ein handschriftartiges Registrieren der Untersuchungsergebnisse einem jeden anzueignen ist. Druckreife Darstellungen, in engem Sinne Bildgestaltung bilden schon ein anspruchsvolles Fachgebiet. Heutzutage wird eine Forderung an den Zeichner gestellt: die Routine. Sie ist einerseits nützlich, sogar notwendig und entfaltet sich in selbstverständlicher Verbundenheit mit der Arbeit; sie kann aber auch in eine Sackgasse führen. Strenge Kritik und Selbstkritik wird einen davor schützen. — Zum Schluss noch **einige allgemeine praktische Bemerkungen**: allzulange Beschriftung bei Figuren verrät vielleicht das Bedürfnis weiterer Bebilderung; einheitlicher Bearbeitungsweise — soweit möglich —, einheitlicher Massstab geben nicht nur erhöhte Übersichtsmöblichkeit, sondern bilden eine Vorbedingung für ästhetische Gestaltung; bei Anwendung zuverlässiger moderner Methoden können auch bedeutende Fehler vorkommen, die mangels umfassender Ansicht geschehen. — Es wurde abgesehen davon, hier Abbildungen beizulegen. Empfehlenswert wäre **selbst in der Bibliothek nachzusehen**; mit der Lupe ein mit Kupferstichen versehenes Originalwerk der klassischen Zeit betrachten und gleichzeitig einige Neuerscheinungen damit vergleichen, so kann man selbst ein Urteil darüber fällen, in welcher Richtung die Darstellungstätigkeit weiterlebt. Was können aber wir **auf dem Gebiet unserer eigenen Aufgaben** heutzutage tun? Die visuellen Möglichkeiten richtig erkennen und richtig entfalten; dies ist eine komplexe Konstruktionstätigkeit, wobei Proportionsgefünl, auch Vorstellungsfähigkeit eine entscheidende Rolle spielen. Einst war bei wissenschaftliche Abbildungen **der ästhetische Anspruch selbstverständlich** und auch mehr oder weniger bewusst. Wenn in dem visuellen Informationsmaterial Klarheit und — in geeigneter Weise durchgeführte — Vollständigkeit mit einer bestimmten handwerklichen Sorgfalt verbunden sind, wird sich auch heute **Schönheit durch innere Bedingungen** von selbst offenbaren.

(*Adresse*: Bunke Zsuzsanna Természettudományi Múzeum Növénytára, 1406 Budapest Vajdahunyadvár)

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

RENDELLENESSÉG A CITROM (CITRUS LIMON L. BURM.F.) TERMÉSÉBEN*

HORTOBÁGYI TIBOR – JEANPLONG JÓZSEF

1976. év szeptemberében a DÉLKER Vállalat importjában olyan citromszállítmány érkezett Budapestre és Gödöllőre, melyek terméseiben a magvak (rendszerint egy) zöld, asszimiláló maghéjjal (testa) rendelkeztek. A magvakból a zárt citromban már jólfejlett, zöld, tehát asszimiláló csíranövénykék alakultak, melyek a zárt termésben normális fejlődésnek indultak (l. felvétel). Az ábrán lévő termés hossza 4,8 cm, szélessége 4,6 cm, a mag hossza 0,8 cm, szélessége 0,4 cm. A csíranövény hajtáshossza 2,6 cm, gyökérhossza 2 cm.



*HORTOBÁGYI, T. — JEANPLONG, J: Abnormalität im Zitroen—Frucht
(*Szerzők címe*: H-2100 Gödöllő, Agrártudományi Egyete, Növénytani Tanszék)

KÖNYVISMERTETÉS

F. KUBICEK, F. HINDÁK et al.: **Primarna produktivita dubovo-hrabového ekosystému**

Slov. Akad. Kiad. (Bratislava) 1977, p: 131

Az IBP (International Biological Program) keretén belül végzett kutatások egyik hozzánk közel eső bázisa a Szlovák Akadémia által szervezett BÁB Project, amely egy középeurópai klímazonális gyertyános—tölgyes erdőt vizsgál. E széles skálára kiterjedő ökológiai kutatás 1966 óta folyik, és mind botanikai, mind zoológiai vonatkozású eredményeiről már számos közlemény látott napvilágot. Összefoglaló cikkgyűjtemények is, mint a Research Project BÁB IBP Progress Report I (1970) és II (1975). Az eredmények szintézisének elvégzésére alakult kutatói, ill. szerkesztői team-ek munkájának egyik eredményét láthatjuk ebben az újabb kiadványban, amely az erdőökoszisztéma primer szervesanyagtermelésének összefoglaló bemutatását adja.

A kiadvány a két szerkesztővel együtt hét szerző munkája. A primer produkció tárgyalása előtt F. KUBIČEK ad rövid geológiai, talajtani, klimatológiai és fitocönológiai jellemzést az erdőről. Az ezt követő fő fejezet a talaj szervesanyagtermelőitől a fásszárú növényekig ad áttekintést a produkcióról, a fitomasszáról és néhány kapcsolódó vizsgálatról.

F. HINDÁK a szerzője a kriptogám növényekkel foglalkozó alfejezetnek. Megadja a fajösszetételt és a klorofill „a" mérésével becsli a biomasszát nemcsak a talajalgákra, de a fán élő algákra is. Kiemeli a zöldmoszatok jelentőségét a produkcióban.

A lágyszárú növényzet és a cserjeszint produkcióbiológiai jellemzése több szerző munkája: F. KUBIČEK, V. ŠIMONOVIČ, B. VOOKOVÁ, Š. EGED. Tárgyalják a lágyszárú szint teljes és a cserjeszint földfeletti fitomasszáját, súly és energiaegységben. Emellett a mért asszimiláló felületek ismeretében kiszámított levélterületi indexeket és fenológiai megfigyeléseket is közölnek.

Két domináns lágyszárún (*Pulmonaria officinalis* és *Asperula odorata*) részletes produkcióvizsgálatot végzett Š. EGED és F. KUBIČEK. A *Pulmonaria officinalis*, a tesztnövénye a fotoszintézis kapacitás mérésének is (Š. EGED).

A pigmenttartalom vizsgálatokat E. MASAROVICOVA összegzi. Összefüggéseket keres a karotinoidok, a klorofill a, b, a + b mennyisége és a fenofázisok valamint a mikroklímaviszonyok között.

Nagyon érdekes a növényfiziológus P. ELIAŠnak a növények ökológiai vízháztartásvizsgálatáról írt fejezete. Több lágyszárú fajnál részletes ismertetést ad a sztómák sűrűségéről, vízvisszatartó kapacitásukról, transzspirációs arányukról, a szukkulens jelleg mértékéről stb. Megállapítja, hogy a lágyszárúak vízegyensúlya az erdőben nem stabil, erősen függ a talaj felső rétegének víztartalmától, így a lágyszárúak érzékeny indikátorai lehetnek az erdei termőhelynek. Hasonló vizsgálatokat végezve a fásszárúakon is, grádienseket állít fel a fenti jellemzőkre az erdőben.

V. ŠIMONOVIČ földalatti fitomasszával foglalkozó fejezetében külön találunk adatokat a földalatti élő és a földalatti holt frakció fitomasszájára (súly és energiaegységben). Megadja a gyökérzet térfogatát és összes hosszát is.

KUBIČEK munkája végül a fák produkciójának felmérése és az erdő teljes fitomasszájának összesített bemutatása.

A kiadvány végén a két szerkesztő írt összefoglalót, amely teljes terjedelmében angol nyelven is adott (az egyes dolgozatok végén is találunk rövid angol nyelvű kivonatot). Kár, hogy a részletes és áttekinthető táblázat és ábraanyag angol nyelvű feliratozása nem történt meg.

Az összeállításhoz felhasznált 75 dolgozat pontos jegyzéke is nagymértékben hozzájárul ahhoz, hogy hasznosan forgathassák a hasonló témában dolgozó hazai kutatók ezt a kiadványt mind módszertani problémák megoldásában, mind összehasonlító adatok nyeréséhez.

PAPP MÁRIA

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

A CSEHSZLOVÁK BOTANIKUS KERTEK XIV. MUNKAÜLÉSE*

(Prága, 1977. aug. 25—28.)

TERPÓ ANDRÁS[1]—PRISZTER SZANISZLÓ[2]

A csehszlovák botanikus kertek immár hagyományossá vált konferenciáját 1977-ben Prágában rendezték meg, közel 100 cseh és szlovák (mintegy 45 botanikus kertből), továbbá lengyel, szovjet, bolgár, NDK-beli résztvevővel. Hazánkat GRUSZ E., PRISZTER Sz. és TERPÓ A., az MTA Botanikai Bizottsága Botanikuskerti Albizottságának elnöke képviselte. Utóbbi *Rostlinné sbírky maďarských botanických zahrad jakožto základní genovy rezervoár* (*Aufgabe der botanischen Gärten in Erhaltung der Pflanzengenofonds*) címen tartott előadást. Az összes előadás szövegét külön füzetben sokszorosítva előre kiadták (Zpravodaj Botanických Uahrad ČSSR, c. 17., Praha, 1977. 109 p.).

A tanácskozás központi témája a botanikus kerteknek a génalaptartalékok megőrzésében és fenntartásában játszott szerepe volt. Az előadásokat igen hasznosan egészítették ki a hozzájuk kapcsolódó kertlátogatások, melyek során több élőfa-gyűjteményt és szaporítóhelyet mutattak be szakszerű vezetés mellett. Így megtekintették a résztvevők az 55 éve fennálló Dablice-i városi faiskolát (10 ha), Kostelec erdészeti tangazdaságát és annak 40 éve alapított szép arborétumát (7 ha), a prágai Károly Egyetem patinás botanikus kertjét, a Veleslavin-i üvegházi kombinátot, valamint a Csehszlovák Tud. Akadémia *průhonicei botanikus kertjét*, melynek *arborétumát* még a neves dendrológus SILVA-TAROUCA alapította. Ez a kert nemcsak gazdag arborétumi anyagával, hanem festői környezetével is méltán vált európai hírűvé.

Az előadások és kirándulások befejeztével a průhonicei intézet igazgatója, S. HEJNY fogadta a konferencia külföldi vendégeit. Ennek során többek között bemutatta a nagyhírű kert történetét és jelenlegi állapotát összefoglaló most készülő reprezentatív kiadvány szöveganyagát és annak kiváló illusztrációit.

A tanácskozáson elhangzott néhány általánosabb érvényű javaslat és néhány megállapítás közül a következőket tartjuk fontosnak közölni.

1. A természet- és környezetvédelmi szemlélet terjedése hatékonyabbá tette a botanikai szakosztályok munkáját, de még mindig nem eléggé hasznosítják a hivatali szervek a boa botanikai kutatások eredményeit.

2. A botanikai kutatások gyorsan alkalmazkodtak az új helyzethez. Megállapítható, hogy a modern természetvédelmi szemlélet nagy hatással van az elméleti botanikára. Számosan foglalkoznak védett területekkel, ritka és pusztulóban lévő növényekkel — a botanikus kertek közreműködésével — kísérletesen.

3. A természetes tájak további antropologizálása miatt a ritka és kipusztulóban lévő növények megmentése érdekében egyes területeken további új botanikus kerteket kell létesíteni.

4. A résztvevők teljes mértékben egyetértettek azzal a helyenként megvalósításra is kerülő felfogással, hogy egy adott táj *teljes védelme* lehetővé teszi az ott élő ritka növények védelmét is. Ez azért jelentős, mert vannak olyan növényfajok, amelyeket egyelőre nem tudunk termeszteni, azaz nem tudjuk a botanikus kertekbe elhelyezni.

5. Tovább kell korszerűsíteni a növényi biológiai oktatást, főleg az általános és középiskolákban. A tananyag gerincévé kell tenni azt a felfogást, hogy a növények központi szerepet töltenek be a cönózisokban és ezáltal az emberi környezet fejlesztésében is döntő jelentőségűek.

6. A ritka és kipusztulóban lévő növényeket a növekvő igények kielégítése miatt termeszteni kell. Az alapanyag begyűjtését a természetvédelem szabályaival összhangban kell végezni.

* TERPÓ, A.—PRISZTER, Sz.: Die XIV. Arbeitstagung der Tschechoslovakischen Botanischen Gärten

7. Ajánlatos a védett területek bejáratánál vagy más erre alkalmas, a látogatók által könnyen megközelíthető helyen sziklakertek, homoki kertek, ill. kisebb *botanikus* kertek (gyűjtemények) létesítése. Így számos látogató eltekint a terület bejárásától (zavarásától), lehetővé tesszük részére a ritka fajokkal történő megismerkedést, a fényképezést stb.

8. A természetvédelemmel foglalkozó hivatalok koordinálják a ritka növények botanikus kertekbe történő telepítését. Lehetőleg egy-egy ritka faj, több arra alkalmas botanikus kertben is megtalálható legyen.

9. Fel kell figyelni arra a növényi mozgásra, amelyet a behurcolt, spontán bekerült *agresszív* növények és a honos „pionír" és gyomfajok idéztek elő a ritka növények termőhelyein. A védett és értékes termőhelyeket elárasztó *agresszív fajok* helyrehozhatatlan károkat okozhatnak.

10. Az „élő növényi gyűjtemények" fejlesztése esetleg újak létesítése alkalmával figyelembe kell venni azt a helyzetet is, amelyet a védett területek gyarapodása (újabb nemzeti parkok, szigorúan védett területek stb.), a génbank rendszer fejlődése, továbbá a kísérletes, ill. műszeres ökológiai és rendszertani kutatások jelentenek.

11. A botanikus kertek rendezzenek, ill. vegyenek részt minél több, a témát érintő *kiállítás* megrendezésében és *tanfolyamok* szervezésében.

A résztvevők a rendezvényen hozzájuthattak a csehszlovákiai botanikus kertekről megjelent eredeti színes képekkel illusztrált kis könyvhöz is. Címe: Šetelova et al.: *Botanické zahrady*, SNP, Praha, 1977. A munka tartalmazza a botanikus kertek történetét, mai feladatait, a csehszlovákiai botanikus kertek szervezetét és 39 botanikus kert leírását. A könyv megírásában 37 szerző vett részt.

(*Szerzők címe*: [1] Budapest, XI. Ménesi út 44. H-1118, [2] Budapest, VIII. Illés u. 25. H-1083)

Bot. Közlem. 66. kötet 1. füzet 1979

NÉGYSZÁZ ÉVES AZ ELSŐ MAGYAR NÖVÉNYTANI KÖNYV*

(Előadás a Botanikai Szakosztályban, 1978. dec. 19.)

PRISZTER SZANISZLÓ

Ritka évforduló a tárgya ennek a mostani szerény megemlékezésnek: 1578-ban, tehát kerek négy évszázaddal ezelőtt jelent meg Kolozsvárott az első magyar nyelvű növénytani munka: MELIUS JUHÁSZ PÉTER debreceni prédikátor füveskönyve, Az eredeti cím szerint: „Herbárium az faknak, fuveknec nevekről, természetekről és hasznairól, Magyar nyelwre, és ez rendre hoszta az Doctoroc Könyveiből az Horhi Melius Peter, — Nyomtatott Colosuárat, Heltai Gaspárne Mühellyébé, 1578, Esztendőben,"

A mű szerzője a dunántúli, Somogy megyei — azóta elpusztult — Horhi községből származó JUHÁSZ PÉTER, református prédikátor, aki nevét később — humanista szokás sze6 rint görögösítve — MELIUS formában használja. Születési éve vitatott. Valószínűleg 153- (bár egyesek 1515-re teszik). Annyi bizonyos, hogy 1556-ban Wittenbergben tanul teológiát, 1538-ban pedig már papként Debrecenben van, ahol néhány év után már a város püspökeként emlegetik. Itt a kálvinizmusnak másfél évtizeden át — egészen haláláig — ő a vezéralakja. Igen fiatalon, mindössze 36 éves korában hunyt el 1572-ben. A halála előtti évtizedben (1561 és 1571 között) hatalmas szervező és irodalmi munkásságot fejt ki: 30-nál is több teológiai (zömmel hitvitázó) műve jelenik meg. Egyetlen botanikai tárgyú munkája a Herbarium, amelyhez az alapokat talán már Wittenbergben szerzi meg, és amelyet Debrecenben több részletben állít össze. A munka befejezésében azonban korai halála meggátolja. Összegyűjtött jegyzeteit az özvegy átadja MELIUS lelkésztársának, HELTAI GÁSPÁRnak, aki még 1550-ben Kolozsvárott nyomdát alapított. Igen valószínű, hogy maga HELTAI válogatta és rendezte sajtó alá a feljegyzéseket. Ő készítette el a címlapot, a különböző mutatókat, sőt alighanem maga a könyv címe is HELTAItól származó. A munka megjelenését — amely egyébként a kolozsvári nyomda legrangosabb terméke volt — HELTAI azonban már nem érhette meg. 1575-ben bekövetkezett halála után a nyomda könyvei az özvegyének cégjelzésével jelentek meg. Így a Herbarium is, melynek elöljáró beszédében HELTAIné azt írja, hogy „Melius Péter [,a] Döbrötzeni keresztyén egyház Pásztora a közönséges betegségekről való orvosságoknac. öszve szedegetéssében, és Magyar nyelwre forditássában munkálkodott. . . Az kinyomtatásnac munkáya és kölczége enyim. Eszt én tőllem, illyen szegény özvegy Asszontól a Magyar Nemzet jó néven vegye. Kérem ezen a hatalmas Istent, hogy az Jámbornac igyekezete, és az én kiczindet munkám is ez Köny[v]nec kiadásában legyen hasznos, és az Magyar nemzetségnec épületire és méltóságára."

MELIUSnak a magyar reformációban játszott jelentős szerepét ismerve, joggal merül fel a kérdés: mi késztette a XVI. század e tipikus hitvitázó teológusát arra, hogy egy magyar nyelvű füveskönyvet állítson össze? A választ nyilván a kor humanista műveltségében kell keresnünk: MELIUS alighanem már ifjúkora óta érdeklődhetett a növények iránt, és mint jó lelkipásztor, gyakran a híveinek testi gyógyításában is járatosnak kellett lennie. Bizonyítják ezt a könyvében több helyen található Debrecen környéki florisztikai adatok, a nagy tömegű magyar növénynév, valamint a közölt receptek végén számos helyen fellelhető olyan utalások, hogy az „probatum est", vagy „próbált dolog".

MELIUS füveskönyve nemcsak az első olyan könyv, amely *magyar* nyelven közöl orvosbotanikai, népi gyógyászati ismereteket, hanem egyáltalán ez az első (tágabb értelemben

* Sz. PRISZTER: *Über das Erscheinen des ersten ungarischen Kräuterbuches* (MELIUS Herbarium . . .; Colosuar, 1578)

vett) *botanikai* tárgyú mű a magyar irodalomban. Az összes többi növénytani jellegű munka már a XVI. század legvégén vagy a XVII. század elején jelenik meg nálunk, részben éppen a Herbarium-ot plagizálva. MELIUS könyve — úttörő volta miatt — természetesen nem lehet mentes az akkor (ill. a korábbi) ilyen jellegű külföldi munkákban is tapasztalható hibáktól és hiányosságoktól. Tudjuk, hogy idegen források nyomán készült. Amint azt a Herbarium ismertetőinek és méltatóinak hosszú sora — 1841 óta napjainkig — említi, a könyv legnagyobb része nem más, mint LONICERUS *Historiae naturalis*-ának (némely más, XVI. századbeli füveskönyv adataival kiegészített) fordítása. Azt egyébként maga MELIUS is mindjárt könyve elején megírja, hogy adatai „GALENUSból, PLINIUSból és ADAMUS LONICERUSból szedettek ki". Jelentős nehézséget okoz a műben a már akkor is igen zavaros nomenklatúra, mely sokszor egyáltalán nem is rokon növényeket von egybe. Mint azt pl. GOMBOCZ kimutatja, a *Nigella* címszó alatt találjuk nemcsak a *N. sativa* és *N. arvensis*t, hanem a *Lolium temulentum*ot, az *Agrostemma githago*t, továbbá az *Adonis aestivalis*t, sőt még az *A. vernalis*t is. Nem szabad azonban elfelejtenünk, hogy két évszázaddal LINNÉ előtt az ilyen rendszerezés és nevezéktan egyáltalán nem volt kivételes jelenség.

MELIUS alapjában vérbeli hitvitázó teológus volt, nem pedig szakképzett orvos vagy éppen botanikus. De hogy mindkét tudományhoz kétségtelenül jó érzéke volt, az kitűnik éppen a Herbarium sok cikkéből. Eltérően az általa felhasznált külföldi füveskönyvektől, MELIUS több esetben pontosabb lelőhelyeket is közöl az általa ismert és összeszedett hazai fajokról. A gyógynövények külső és belső hasznainak felsorolásakor nem tartja magát teljesen a forrásműveihez: nemcsak másként csoportosít, hanem gyakran saját, eltérő tapasztalatait is közli. Munkája kétségtelenül nem flóraműnek készült — bár a hazai flóra több adata elsőnek itt található meg —, hanem könyvével csupán az egyszerű nép számára akar magyar nyelven, olcsó, a kor színvonalához mért orvosi tanácsokat adni.

A Herbariumnak talán az a legjelentősebb érdeke, hogy benne igen nagyszámú régi magyar növénynév lelhető fel, a LONICERUSTÓL átvett német nevek mellett. E magyar nevek nagy része eredeti, akkori népi név, más része pedig nyilván MELIUS saját elnevezése, illetve fordítása lehet.

A Herbarium-ot mint régi magyar tudományos és gyakorlati adatokat tartalmazó művet sokan és sok oldalról ismertették már. A műben felsorolt közel 600 bel- és külföldi növényfajt FIALOWSKI LAJOS (1884) és GOMBOCZ ENDRE (1936) igyekeztek azonosítani. A fajok megfejtése a már említett zavaros nomenklatúra miatt mintegy kétharmad részben járt csak sikerrel. A szöveg orvosbotanikai méltatásával kapcsolatosan több közlemény jelent meg 1962-ben az Orvostörténeti Közleményekben. HALMAI JÁNOS pl. azt mutatta ki, hogy az azonosítható fajoknak csaknem 99%-a feltalálható DRAGENDORF nagy összefoglaló könyvében (1898), és hogy a Herbarium gyógynövényeinek legnagyobb része a hivatalos magyar gyógyszerkönyvekben (ill. a Formulae Normales-ben) fellelhető. Egy másik tanulmányban INCZE GÁBOR arról tudósít, hogy a négyszáz éves mű zamatos magyarsággal megírt szövege olyan, hogy az — néhány tucat szó kivételével — a mai olvasó számára is teljesen megérthető.

Maga a Herbarium kis negyedrét alakú, elég terjedelmes kötet (mintegy 400 oldalt tesz ki). A rövid bevezetést 17 oldalnyi index-rész követi (ötféle növénynévjegyzék, majd a betegségek jegyzéke), ezután pedig 233 cikk ismerteti 188 lapon (azaz 376 oldalon a gyógynövényeket. Az egyes cikkek fejléce a latin, a magyar és a német növénynév. Ezt általában igen rövid leírás, majd a faj belső és külső hasznainak felsorolása követi. Az első 32 lapon a fás növények (továbbá néhány gomba és moha), a többi lapokon a fűneműek szerepelnek.

A négy évszázada megjelent munka ma már érthetően rendkívül ritka, mindössze 10—15 példányáról tudunk közkönyvtárakban. Ezeknek is jó része sérült, hiányos. Az említett Orvostörténeti Közleményekben 4 tanulmány kíséretében kiadták ugyan a teljes szövegét, de nem betűhű formában, hanem kissé átírva. Sajnos, hogy ez a kiadvány is csak kevés példányban készült. Vígasztaló viszont az a hír, hogy a jelenlegi jubileum alkalmából Kolozsvárott tervbe vették a Herbarium részletes tudománytörténeti feldolgozását és kiadását.*

Befejezésül hadd idézzük a Herbarium-ot első ízben ismertető neves botanikusunknak, SADLER JÓZSEFnek szavait (1841): „JUHÁSZ ugyan munkája által nem sokkal járult hazánk ismertetéséhez növénytani tekintetben, mégis őtet illeti a tisztelet, első lévén hazánkban, ki a növények régi magyar neveit is föltartotta."

(*Szerző címe:* Budapest, VIII. Illés u. 25. H-1083)

* Időközben a munka meg is jelent, „MELIUS PÉTER: Herbarium" címen, SZABÓ ATTILA feldolgozásában (Kriterion, Bukarest, 1978), nem facsimile kiadásban, 519 oldalon. Ismertetésére visszatérünk.

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: FELHŐSné VÁCZI ERZSÉBET

MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1978. február—május)

1071. (az A szekció 178.) szakülése 1978. február 14.

1. Könyvismertetés: SÁRKÁNY S.—BEIDERBEEK R.: *Pflanzentumoren.* (Ulmer, Stuttgart).
2. SOLTÉSZ M.: *Almafajták termékenyülő- és termékenyítőképességének vizsgálata.* — Hozzászólt: TÓTH S.
3. TÓTH M.—TERPÓ A.—GYURÓ F.—SOLTÉSZ M.—NYÉKI J.: Malus *fajok virágzásfenológiai vizsgálata.*
4. GRACZA P.—FÁRI M.: *A szállítószövetrendszer gyarapodása a* Mirabilis *szárban.* — Hozzászólt: TÓTH S., SÁRKÁNY S., TERPÓ A., MARÓTI M.
5. HARASZTI E.—VETTER J.: *Takarmánynövények karotin-szintjének befolyásolása bioaktív anyagokkal.* — Hozzászólt: FRENYÓ V.

1072. (az A szekció 179.) szakülése 1978. február 28.

1. Könyvismertetés: TÓTH S.—JIRI RUZICKA: *Die Desmidiaceen Mitteleuropas.*
2. SURÁNYI D.: CAMERARIUS, *az elfelejtett nagy természettudós.* — Hozzászólt: TÓTH S., MILKOVICS I.
3. VÖRÖS L.: *A Balaton fitoplanktonja az* 1976. *évben.*
4. VÖRÖS L.: *A fitoplankton tömege, összetétele és fajdiverzitása a Duna mohácsi szakaszán.*
5. ISÉPY I.: *A Vértes-hegység mezofil, azonális erdeinek összehasonlító cönológiai vizsgálata faktoranalízis felhasználásával.* — Hozzászólt: SIMON T., TERPÓ A., TÓTH S.
6. KŐRÖSINÉ-VOJTOVICS M.—KŐRÖSI F.: *A kukorica vetőmagból eredő fuzárius hajtásfertőzöttségének tesztelése.* — Hozzászólt: TÓTH S., TERPÓ A.-né.

1073. (az A szekció 180.) szakülése 1978. március 7.

1. BORKA GY.: SO_2 *és korom különböző koncentrációinak hatása a burgonya klorofilltartalmára.*
2. BUNKE ZS. *Néhány gondolat a tudományos ábrázolásról a botanikai illusztrációk tükrében.* — Hozzászólt: SÁRKÁNY S., GRACZA P., TÓTH S., BALOGH A., MILKOVICS I., PRISZTER SZ., SZUJKÓné, TERPÓ A.
3. GALAMBOSI B.: *Az* Artemisia absinthium L. *illóolajtartalmának változása a termés-technológiai elemek hatására.* — Hozzászólt: TERPÓ A.
4. KISS T.: PIERS VILMOS *növényei a Savaria múzeumban.* — Hozzászólt: TÓTH S., TERPÓ A.
5. NYÁRÁDINÉ-SZABADY J.: *A* Digitalis lanta EHRH. *hozambecslésére alkalmas közvetett mérőszámok a nemesítési kísérletekben.* — Hozzászólt: SVÁB J.-né, TÓTH S., EGYEDné.
6. PRISZTER SZ.: *Beszámoló a német és csehszlovák botanikus kertek* 1977. *évi munkaüléseiről.*

1074. (a B szekció 131.) szakülése 1978. március 14.

1. BORKA GY.: SO_2 *és korom hatása a burgonya vízháztartására, légzésintenzitására és a katalázenzim aktivitására.* — Hozzászólt: FRENYÓ V.
2. SURÁNYI D.—KOVÁCS G.—KOPÁCZ Zné—S. SZIJÁRTÓ G.: *Az auxintartalom változása a verticillózisban szenvedő fákon.* — Hozzászólt: EGYEDné, GEISZLER J., TÓTH S., VETTER J.

A *Verticillum dahliae* KLEB. Magyarországon nagyon elterjedt gombafaj, különösen a csonthéjasokat károsítja. A fertőzés helye a fák gyökere, vagy gyökérnyaki része. A vercillium hifák a xylénben terjednek, legtöbbször a csúcs felé, esetenként azonban a gyökerek irányában.

Az eddigi megfigyelések szerint főleg a kajszibarackot, mandulát és sajmeggyet károsítja a *Verticillium dahliae*. Mivel Cegléden a törzsgyümölcsösben komoly gondot okoz a gomba, az idén többféle vizsgálatot végeztek a fertőzött fák viselkedésére vonatkozóan. *C.***2753** és *C.* **500** sajmeggy törzsfák hajtásainak csúcsi részét május 19-én, június 6-án, június 23-án, július 6-án, szeptember 28-án, és október 4-én behozva az elmetszett zöldanya 2—2 grammjából meghatáoztuk az auxin mennyiségét BRUNNER-ANTONIné (1970) módszerével. Mindkét klónozott populációból 2 beteg és 2 egészséges fát választottunk ki a izsgálatokhoz.

Tengeribarack 4 klónjában szintén mértük az auxin-tartalmat június 7-én, június 29-én, július 4-én, szeptember 28-án és október 4-én Mindegyik klón 1—1 egészséges és beteg fáját jelöltük ki.

Az eredmények statisztikus kiértékelése során az derült ki, hogy *a beteg sajmeggy auxintartalma átlagosan* **49%***-kal magasabb, mint az egészséges fáké.* A két klón közül a C. 500 típusra kevésbé volt érvényes, ami talán a két klón vigorbeli különbségével is magyarázható.

Épp fordított helyzet figyelhető meg a tengeribarack klónoknál: *a beteg fák átlagosan* **32%***-kal kevesebb auxint tartalmaznak a csúcsi régióban, mint az egészséges tengeribarackok.*

Megkezdett vizsgálatainkat az idén folytatjuk, mivel az eredmények nagyon kecsegtetőek. Ennek különben a nem titkolt célja, hogy kipróbáljuk a különböző növekedésszabályozó szerek hatását a verticillum leküzdésében.

3. BABOS K.—GEISZLER J.—BORSZÉKI L.: Cerasus vulgaris MILL. *cv.* Pándi üvegmeggy *és a csersznye* (Cerasus avium MONCH *cv.* Germersdorfi óriás) *gyümölcs-abszcisszió-jának szövettani vizsgálata.* — Hozzászólt: SÁRKÁNY S.

4. GEISZLER J.: *Az etilén felvétel helyének és az etilénhatás lokalizációjának meghatározása, gyakorlati célból, a meggy Ethreles kezelése után.*

1075. (az A szekció 181.) **szakülése 1978 március 21.**

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYA ÉS A KERTÉSZETI EGYETEM NÖVÉNYTANI TANSZÉKE ÉS A TDK KLUB KÖZÖS RENDEZÉSÉBEN

1. TERPÓ A.: *A szigorlati feladatterv, mint a hallgatók önálló növénytani kutató munkája.*

2. GÉCZY D.: *Utak, útszélek növényzete a Kertészeti Egyetem Soroksári Botanikus Kertjének Arborétum részében.*

3. SZALAI Z.—RUTKAI U.: *Homoki növénytársulások változásának vizsgálata a Kertészeti Egyetem Soroksári Botanikus Kertjében.*

4. KÜSZ L.: *Az* Eranthis hiemalis *környezeti feltételeinek vizsgálara Aszófőn.*

5. NAGY Z.: *üreg temető és szántóföld növénytani vizsgálata Prügyön.*

6. BAKONYI L.: *Erdő és szőlőültetvények kapcsolata Cserszegen.*

7. TOMKOVICS I.: *Művelt terület, művelés alól felhagyott terület és természetes vegetáció egymásra hatásának vizsgálata a Naszály-hegyen.*

8. PETE N.: *Egy működő olajkút és környezetének növényzete.* — Hozzászólt: FACSAR G., EGYED J-né, FELHŐS I-né, SZŰRÓCZKI Z., TERPÓ A.

1076. (az A szekció 182.) **szakülése 1978 március 28.**

1. ÉBER Z.: *Megjegyzések az Uránia — Növényvilág:* Alacsonyabbrendű növények *c. kötetével kapcsolatban.*

2. FELHŐSné-VÁCZI E.—KONDOR M.—TERPÓ A.-né: *Herbicidekkel előidézett elváltozások babfajtákon.* — Hozzászólt: TERPÓ *A.*-né.

3. DINKA M.—KOVÁCS M.—PODANI J.: *A nád kémiai összetétele a Balaton különböző terhelésű partszakaszain.* — Hozzászólt: PRECSÉNYI I., TERPÓ A., KOVÁCS M., BORHIDI A.

4. KLINCSEK P.—TÖRÖK K.—PODANI J.: *Sózás hatása az utcai sorfákra.* — Hozzászólt: ÉBER Z., KOVÁCS M., BORHIDI A., PRÉCSÉNYI I., TERPÓ A.

5. KOVÁCS M.—PODANI J.—DINKA M.: *A balatoni nád elem-akkumulációja.*

1077. (A és B szekció közös) **szakülése 1978 április 11.**

1. SURÁNYI D.—SZIJÁRTÓ G.: *Az auxintartalom változása a vegetáció folyamán, mint fajtabélyeg.* — Hozzászólt: MARÓTI M., FRENYÓ V., TERPÓ A., ZATYKÓ J.
2. LÁSZLÓ M.: *Az árpa fluorid-felvételének vizsgálata ion-szelektív elektródás módszerrel.* — Hozzászólt: VETTER J.
3. GRACZA P.: *A szállítószövet gyarapodásának néhány új részlete a napraforgó szárában.* — Hozzászólt: MARÓTI M., TERPÓ A., FRENYÓ V.
4. FACSAR G.: *Adatok vadrózsafajaink virágzásfenológiájához.*

1078. (az A szekció 183.) **szakülése 1978 április 18.**

1. BORSOS A.: *Folicote gátló anyag sikeres alkalmazása a zöldségtermelésben.* — Hozzászólt: FÜLEKY J., BÁLINT A.
2. BABOS K.: *Összehasonlító lomblevél anatómiai vizsgálati adatok* Quercus cerris v. cerris és Qu. cerris v. austriaca (WILLD.) LOUD. *egyedeken.* — Hozzászólt: HEGEDÜS A.
3. NYARÁDINÉ SZABADY J.: *Eltérő termesztési tényezők hatása a* Digitalis lanata EHRH. *fejlődésére és droghozamára.* — Hozzászólt: MÁTHÉ A., PAÁL Á.
4. TÓTH E.—BROZIK S.: *Gyümölcshullás vizsgálata szilvafajtákon.*

1079. (A és B szekció közös) **szakülése 1978 április 25.**

1. BABOS K.: *Összehasonlító évgyűrűszélességi vizsgálatok* Larix decidua MILL. (*Magyarország*) *és* Larix sibirica LEDEB. (*Szovjetunió, Mongólia*) *törzseken.*
2. VERZÁRNÉ PETRI G.—PHAM THI MINH HOANG: Cordalis cava *alkaloidjainak izolációja és szerkezetvizsgálata.*
3. VERZÁRNÉ PETRI G.—PHAM THI MINH HOANG: Corydalis cava *alkaloidjainak alakulása az egyedfejlődés alatt.* — Hozzászólt: SÁRKÁNY S., TERPÓ A., MÁTÉ I.
4. GRACZA P.: *Egyszerű szállítónyalábok a hypocotyl szárrészekben.*
5. FELHŐSNÉ VÁCZI E.—TERPÓ A.-né—HERDI F.: *Az MCPA hatása a* Beta vulgaris *vegetatív szerveire.* Hozzászólt: SÁRKÁNY S., VERZARNÉ.
6. NYARÁDYNÉ SZABADY J.: *A szomatikus heterózis hatása a* Digitalis lanata *terméshozamára és glikozidtartalmára.*
7. TERPÓ A.—BŐHM É.: *A* Lycopodium clavatum L. *új termőhelye a Pilisben.*

1080. (az A szekció 184.) **szakülése 1978 május 2.**

1. GALAMBOSI B.: *Egy új illóolaj-növény, az* Artemisia annua *L. illóolajtartalmának alakulása a tenyészidő folyamán.* — Hozzászólt: TERPÓ A.
2. GRACZA P.—FRIDVALSZKY L.: *Az epidermis gyarapodása vastagodó egynyári növények szárában.* — Hozzászólt: GEISZLER J., FRENYÓ V., FELHŐSNÉ, SZUJKÓNÉ.
3. MAÁCZ J.: *Borsófajták ún. hidegigénye.* (MÁNDY GYÖRGY kísérleteinek termogenetikai elemzése.). — Hozzászólt: ZATYKÓ J.
4. TERPÓ A.: *A* Flora Europaea *zárótanácskozása Cambridgeben* (vetítéssel).
5. ZATYKÓ J.: *Biológiailag aktív és inaktív indolszármazékok hatása a víz fizikai és fizikokémiai tulajdonságaira.* — Hozzászólt: EGYEDNÉ, GEISZLER J.

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója Műszaki szerkesztő: Sándor István
A kézirat nyomdába érkezett: 1979. II. 19. — Terjedelem: 6.3 (A/5) ív

79.6936 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

TARTALOMJEGYZÉK

Babos K.: Fagyléc hatására kialakult szöveti elváltozások makroszkópos és mikroszkópos vizsgálata *Quercus cerris* L. törzsek fatestében 1

Schmidt A.—Uherkovich G.: Adatok dél-magyarországi vizek algáinak ismertetéséhez. II. 5

Bakalár S.—Balogh M.: *Sphagnum girgensohnii*, a Velencei-tó és hazánk újabb boreális flóraeleme 11

Molnár Z.: Az *Ophioglossum vulgatum* L. és a *Listera ovata* (L.) R. Br. újabb termőhelye a Tiszántúlon 15

Könyvismertetés (Soó R.) 18

Török K.—Klincsek P.—Podani J.: Budapest forgalmas útjain ültetett leggyakoribb fafajok sókárosodásának vizsgálata 19

Könyvismertetés (Soó R.) 27

Précsényi I.—Opauszky I.: Homokpusztai növények mikro- és ultramikroelem koncentrációja 29

Kiss T.: Piers Vilmos által gyűjtött zuzmók a Savaria Múzeumban 33

Könyvismertetés (Précsényi I.) 36

Terpó A.: A „Magyarország Kultúrflórája" kiadványsorozat mai helyzete 37

Terpó A.: Megemlékezés P. M. Zsukovszkij kultúrnövényföldrajzi munkásságáról 43

Könyvismertetés (Terpó A.) 50

Jeanplong J.: A Clusiusról elnevezett taxonok és elterjedésük 51

Bunke Zs.: Néhány gondolat a tudományos ábrázolásról a botanikai illusztrációk tükrében 55

Hortobágyi T.—Jeanplong J.: Rendellenesség a citrom (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) termésében 61

Könyvismertetés (Papp M.) 62

Terpó A. — Priszter Sz.: A Csehszlovák botanikus kertek XIV. munkaülése 63

Priszter Sz.: Négyszáz éves az első magyar növénytani könyv 65

Növénytani szakülések [Felhősné Váczi E.] 67

INDEX

Babos, K.: Macroscopic and microscopic test of the tissue deformations occurring within the body of Quercus cerris L. stems under the influence of the frost-rib ... 4

Schmidt, A.—Uherkovich, G.: Data to the review of algae in waters of south Hungary 10

Bakalár, S.—Balogh, M.: Sphagnum girgensohnii, ein neues boreales Florenelement in Ungarn 11

Molnár, Z.: Neuer Standort von Ophioglossum vulgatum L., und Listera ovata (L.) R. Br. im Crisicum 17

Török, K.—Klincsek, P.—Podani, J.: A comparative study of deicing salt damage to three abundant tree species of Budapest boulevards 27

Précsényi, I.—Opauszky, I.: Micro and ultramicro element concentrations in some sand grassland plants 32

Kiss, T.: Lichens, collected by V. Piers, in the Savaria Museum 35

Terpó, A.: The situation today of the publication series „The culture flora of Hungary" 41

Terpó, A.: A study to commemorate P. M. Zhukhovskyns scientific work in culture plant geography 49

Jeanplong, J.: Taxa named after Clusius, their distribution 54

Bunke, Zs.: Gedanken über wissenschaftliche Abbildungen 59

Hortobágyi, T.—Jeanplong, J.: Abnormalität im Zitronenfrucht 61

Terpo, A. — Priszter, Sz. Die XIV. Arberitstagung der Tschechoslovakischen Botanischen Gärten 63

Priszter, Sz.: Über das Erscheinen des ersten ungarischen Kräuterbuches 65

Ára: 18 Ft
Előfizetési ára egy évre 72 Ft

INDEX: 26.076
ISSN 0006—8144

Előfizethető és példányonként megvásárolható
az AKADÉMIAI KIADÓnál, 1363 Budapest V., Alkotmány utca 21. Telefon: 111-010.
Pénzforgalmi jelzőszám: 215—11488.
az AKADÉMIAI KÖNYVESBOLTban: 1368 Budapest V., Váci utca 22. Telefon: 185-612.
Előfizetési díj egy évre 72 Ft

50180

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

„A"-sectio

Szerkeszti — Redigit

MARÓTI MIHÁLY (2., 4. füzet)

HORVÁTH IMRE (3. füzet)

Kötet — Tomus

66

Füzet — Fasciculus

2—4

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

1979

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intéző bizottsága:
Elnök: Terpó András („A"-sectio) és Frenyó Vilmos („B"-sectio)
Titkár: Tóth Sándor
Jegyző: Felhősné Váczi Erzsébet és Vetter János
Szerkesztő: Horváth Imre („A"-sectio) és Maróti Mihály („B"-sectio)
Szerkesztő bizottsági tagok:
Priszter Szaniszló, Sárkány Sándor, Szujkó I.-né Lacza Júlia, Vágújfalvi Dezső
Intéző bizottság tagjai (a fentieken kívül):
Pócs Tamás, Pozsár Béla, Suba János, Szabó László

A „Botanikai Közlemények" a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésein elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőhöz (Fekete Gábor, 2163 Vácrátót, MTA Botanikai Kutatóintézet, illetve Maróti Mihály, 1088 Budapest, Múzeum körút 4/a.) kell eljuttatni két példányban, hibátlanul és szabvány szerint (oldalanként 25 sor, soronként 50 leütés) legépelve, *tipizálás nélkül*. A betűrendes irodalomjegyzék összeállításánál a BK utóbbi számaiban megjelent cikkek jegyzékei veendők alapul. A közlemények terjedelme az irodalomjegyzékkel, a két idegen nyelvű kivonattal, ábrákkal és táblázatokkal együttesen *nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt*. A német vagy angol és az orosz nyelvű rövid kivonat helyett beküldhető annak magyar szövege is, melyet a szerkesztő bizottság lefordíttat. A rajzok pauszpapíron, tussal készítendők el, és az esetleges fényképekkel együtt külön mellékelendők. Úgyszintén külön lapon közlendők az ábrák aláírásai, valamint a táblázatok. Mind az ábrák, mind a táblázatok helyét a kéziratban feltűnően jelezni kell. Közleményeikért a szerzők felelősek, ők végzik a korrektúrát is. A szerkesztő bizottság *csak a fentieknek megfelelő kéziratokkal foglalkozhat.*

Technikai szerkesztő: Isépy István

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

66. kötet 2. füzet 1979. június (megjelent 1980 június)

HÁROM FŐ ALMAFAJTÁNK FOTOSZINTÉZISE A VEGETÁCIÓS IDŐSZAKBAN $^{14}CO_2$ FELVÉTELE ALAPJÁN

ERDÉLYI GÁBOR

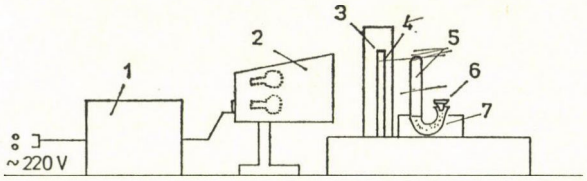
Bevezetés

A gyümölcsfák élettanának kutatása a mezőgazdasági vagy más kertészeti kultúrához viszonyítva kevésbé intenzíven művelt terület volt. Ez a fás növényekkel végzett kísérletezés nehézségeivel magyarázható. A fák élettani kutatása a kertészet, az erdészet és a környezetvédelem területén folyik eltérő célkitűzésekkel. Míg az utóbbiaknál a fatestépítés fokozására, ill. a fa normális élettevékenységének a fenntartására törekszenek, addig a gyümölcstermesztésben a minél nagyobb és jobb minőségű termés elérése a cél. A gyümölcsfajok közül az alma az egyik legtöbbet vizsgált objektum, amit a mérsékelt övi gyümölcstermesztésben elfoglalt helye és termesztési volumene indokol. Három fő almafajtánk termőképességéről, termesztési körülmények közötti viselkedéséről az alkalmazott-kutatások alapján a szakemberek határozott véleményt alakítottak ki.

Az almafajták fotoszintézis-vizsgálatának az irodalma a harmincas évekig nyúlik vissza (HEINICKE—CHILDERS 1937). Kiterjedt kutatás folyik ezen a területen a század ötvenes éveitől a Szovjetunióban (HROMENKO 1972, SISKANU 1973), az USA-ban (HEINICKE 1966), az NDK-ban (BÜTTNER et al. 1976), Csehszlovákiában (SESTÁK et al. 1971), Lengyelországban (MIKA—ANTOSZEWSZKI 1974, VOZNESENSKII et al. 1971). Nálunk SZALAI (1971) vizsgálta almafajták fotoszintézisét a közbenoltással kapcsolatban. Az almafák fotoszintézisének a tanulmányozása során túlnyomórészt a brutto vagy a netto CO_2 asszimilációt határozták meg. Az izotópos vizsgálatok száma alacsony.

Anyag és módszer

Vizsgálataink arra irányultak, hogy a levélfelület egységére eső fotoszintézis intenzitás egymáshoz viszonyított nagyságát a vegetációs időszak alatt meghatározzuk. A kísérleteket a GYDKI Érd-elvirai Kísérleti Telepén 1965-ben telepített M4 alanyú palmetta sövényben nevelt *Jonatán*, *Starking* és *Golden delicious* fajtájú almafákon végeztük 1975—1977 években. A mintavétel céljára 3—3 db. a fajtára nézve átlagos fejlettségű fát jelöltünk ki. A fák délkeleti oldaláról a hosszúhajtások középtájáról napkelte után 5 órával fajtánként 9—27 levelet leszedtünk. A levelekből mindig azonos helyről 9 mm átmérőjű korongokat metszettünk ki. Ezeket azonos idejű és erősségű fényhatásnak tettük ki $^{14}CO_2$ tartalmú térben az alábbi kísérleti összeállítással. A mintákat az expozíció után hővel elöltük és BECKMAN LS 100 C típusú folyadék szcintillátorral meghatároztuk a percenkénti beütésszámot (cpm).



1. ábra. Kísérleti összeállítás a fajlagos fotoszintézis intenzitás vizsgálatára
Fig. 1. Experimental set-up for the examination of the specific rate of photosynthesis
1. Feszültségstabilizátor — voltage stabilizer; 2. fényforrás — luminous source; 3. neutrális szűrő (deszt. víz) — neutral filter (dest. water); 4. infraszűrő (üveg) — infra-filter (glass); 5. aktív tér — active space; 6. nyitott szár, a mintabevitel helye — open tube, place of sample-intake; 7. higanyzár — mercury column closing

Eredmények

A vizsgálatokat június hónapban kezdtük el, amikor az almafák hajtásain már kifejlett levelek is találhatók. Júniusban az intenzív hajtásnövekedés még tart. Erre az időszakra esik a kiterült levelek maximális fotoszintetizáló képessége. A kísérleti eredmények szerint a *Golden delicious* leveleinek a fotoszintézis intenzitása szignifikánsan alacsonyabb, mint

Három almafajta fotoszintézise júniusban 1. táblázat
The photosynthesis of the three apple varieties in June Table 1

Fajta Variety	t perc — minute	n db — piece	$\bar{x}$ átlag average cpm	s szórás stand. error	d dátum date
Golden del.	10	9	84 544	38 840	1975. jún. 20.
Jonatan	10	9	135 562	39 500	20.6.1975.
Starking	10	9	162 966	40 350	
Golden del.	1	9	1 014	317	1976. jún. 24.
Jonatan	1	9	1 418	444	24.6.1976.
Starking	1	9	1 507	615	

A két vizsgálati időpontban a CO_2 koncentráció eltérő.
The CO_2 concentration is different in the two years.

Varianciaanalízis eredménytáblázata 2. táblázat
(1975. jún. 20.) Table 2
Table of results by analysis of variation
(20.6.1975)

Fajta Variety	Fotoszint. intenzitás Intensity of photosynth (cpm) $\bar{x}$
Golden del.	84 544
Jonatan	135 562
Starking	162 966
n = 9	
SZD $P_{5\%}$	38 419
SZD $P_{1\%}$	52 220

SZD sziginifikáns differencia (difference significant) P% valószínűség (probability).

A t-próbával számolt szignifikancia szintek (1976. jún. 24.)
The level of significance calculated with t-probe (24.6.1976)

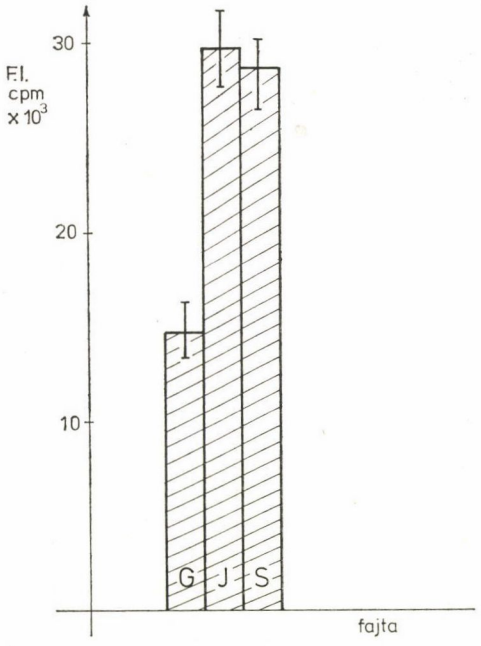
3. táblázat
Table 3

	Golden	*Jonatán*	*Starking*
Golden	$\bar{x}$ = 1014	k = 404*	k = 493*
Jonatán	t = 2.221	$\bar{x}$ = 1418	k = 89°
Starking	t = 2.138	t = 0.352	$\bar{x}$ = 1507

n = 9
k = különbség az átlagok között (difference between two averages)
* = $P_{5\%}$ szignifikáns (probability level 95%)
° = nem megbízható (no significant)
t = t-próba táblázati értéke (value of t-probe table)

a *Jonatán* és a *Starking* fajtáé. A júliusi időszakot és augusztus elejét a júniusi tendencia jellemzi. A fajták sorrendje változatlan. A fajták közötti különbség értékelésénél a t-próbák (Differenzmethode) értékeit és a szignifikancia szinteket az 5. táblázat mutatja. Az intenzív növekedési folyamatok lassúbbá válnak, a levelek maximális teljesítőképességű korukon túljutnak július-augusztusra. A fajlagos fotoszintézis értéke lecsökken.

Az augusztus második felétől a lombhullásig terjedő időszakban a három almafajta leveleinek széndioxid asszimilációjában nincs megbízható különbség, a fajlagos fotoszintézis kiegyenlítődik.



2. ábra. Jonatán, Starking és *Golden delicious* almafajták fotoszintézis intenzitása (FI) júliusban — J *Jonatán*, G *Golden delicious*, S *Starking*, cpm = percenkénti beütés
Fig. 2 The photosynthetic intensity (FI) in July of the apple varieties *Jonatan* (J), *Starking* (S) and *Golden delicious* (G); fajta = variety; cpm = count per minute

A fotoszintézis nyár közepén 4. táblázat
The photosynthesis in the middle of summer Table 4

Fajta	$\bar{x}$ (cpm)	s	s%	Expoz. (perc)	Dátum
Golden	17 830	8624	48,4	10	1975. júl. 11
Jonatán	27 623	6530	23,6	10	
Starking	34 585	5025	14,5	10	
Golden	3 952	1866	47,2	1	1976. aug. 5.
Jonatán	6 209	2960	47,7	1	
Starking	7 219	2220	30,8	1	

s% = CV (coefficient of variation)

A fotoszintézis nyár közepén 5. táblázat
The photosynthesis in the middle of summer Table 5

1975. júl. 11.	*Golden*	*Jonatán*	*Starking*
G	$\bar{x}$ = 17830	k = 9793**	k = 16755***
J	t = 2.715	$\bar{x}$ = 27623	k = 6962*
S	t = 5.035	t = 2.535	$\bar{x}$ = 34584
1976. aug. 5.			
G	$\bar{x}$ = 3952	k = 2257+	k = 3267**
J	t = 1.823	$\bar{x}$ = 6209	k = 1010°
S	t = 3.377	t = 0.757	$\bar{x}$ = 7219

*** $P_{0.1\%}$-on szignifikáns (level of P)
** $P_{1.0\%}$-on szignifikáns
+ $P_{10\%}$-on szignifikáns

Két időszak fotoszintézis viszonya 6. táblázat
Ratio of photosynthesis of two period Table 6

Fajta Variety	Fotoszintézis		Arány Ratio
	jún. 20 $\bar{x}$	júl. 11 $\bar{x}$	
Golden Del.	84 544	17 830	4,7
Jonatán	135 562	27 623	4,9
Starking	162 966	34 584	4,7

1975, expozíció 10 perc, n = 9

A fotoszintézis alakulása a vegetáció második felében 7. táblázat
The photosynthesis during the second half of vegetation period Table 7

Fajta Variety	$\bar{x}$ (cpm)	s	Dátum (date)
Golden del.	1158	898	1976. aug. 10.
Jonatan	835	429	(10.8.1976)
Starking	1232	326	
Golden del.	1020	621	1976. szept. 14.
Jonatan	1240	574	(14.9.1976)
Starking	1130	515	

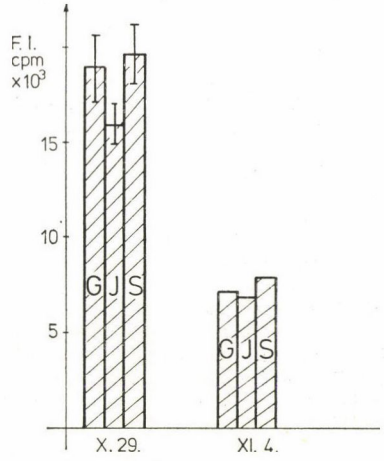
A vegetációra összesített megbízhatósági szintek 8. táblázat
The significance summarized for vegetation period Table 8

Dátum Date	Az átlagok közötti szignifikancia szintjei		
	G-J	G-S	J-S
VI. 20	x	xxx	0
VI. 22	x	xx	0
VI. 24	x	x	0
VI. 30	xxx	0	xx
VII. 1	x	0	xx
VII. 3	x	xx	0
VII. 9	xxx	xx	0
VII. 10	xx	x	0
VII. 11	xx	xxx	x
VIII. 5	+	xx	0
VIII. 6	xxx	+	xx
VIII. 10	0	0	0
VIII. 13	0	0	0
VIII. 25	0	0	0
IX. 14	0	0	0
IX. 23	0	0	0
IX. 25	0	0	0
IX. 26	0	0	0
X. 28	0	0	x
X. 30	0	0	0
XI. 4	0	0	0

G = *Golden Delicious*
J = *Jonatán*
S = *Starking*

A teljes vegetációs időszakra összesítve a kísérleti eredmények t-próbával számolt szignifikancia szintjeit a 8. táblázat mutatja.

Az összehasonlító élettani vizsgálatok eredményei szerint három fő almafajtánk leveleinek a fajlagos fotoszintézis intenzitási sorrendje nem egyezik termőképességük sorrendisé-



3. ábra. Golden delicious (G), *Jonatan* (J) és *Starking* (S) almafajták fotoszintézis intenzitása (FI) ősz végén

Fig. 3 The photosynthetic rate (FI) of the apple varieties *Golden delicious* (G), *Jonatan* (J) and *Starking* (S) at the end of autumn

gével. Az igen bőtermő *Golden delicious* a vegetációs periódus első felében alacsonyabb szintű fajlagos fotoszintézist mutat a bőtermő *Jonatán* és *Starking* fajtákhoz viszonyítva. Ez azt jelzi, hogy a magasabb szintű fotoszintetikus produkció nem biztos, hogy a termésben is érvényesül a szervesanyag elosztás fajtaspecifitása miatt. A terméképzést befolyásoló belső (genetikus, növekedési, fagyérzékenységi stb.) és külső (meteorológiai, agrotechnikai stb.) tényezők fajtánként eltérően érvényesülnek. A vizsgálatok szerint a *Golden delicious* fajta klorofilltartalma és légzésintenzitása is alacsonyabb a vegetáció első felében. Növekedési erélye a *Starking*énál határozottan kisebb, a *Jonatán*énál sem nagyobb a kísérleti területen. A *Jonatán* levelei kisebbek és a hajtásokon ritkábban helyezkednek el. A *Golden delicious* egyéb jellemzők mellett jó növekedési és levélfelületi értékekkel rendelkezik a magas terméképzéshez. A fajták között az életfolyamatok intenzitásában mutatkozó különbséget az eltérő mértékű metszés fokozhatta.

A fajtákra jellemző fotoszintézis értékeit, a termelt szervesanyag abszolút mennyiségét az adott korú és fajtájú fák teljes lombfelületének és a levelek asszimilációs teljesítményének az ismeretében tudjuk meghatározni a jövőben.

Összefoglalás

Három üzemi almafajta *(Jonatán, Starking, Golden delicious)* leveleinek fotoszintézisét vizsgálta a szerző a vegetációs időszakban $^{14}CO_2$ felvétele alapján. A vizsgálatok eredménye szerint a három almafajta sorrendisége eltérő a fajlagos $^{14}CO_2$ felvétel intenzitása és a termőképesség szempontjából. A *Golden delicious* fajta a vegetációs periódus első felében szignifikánsan alacsonyabb értékű fotoszintézist mutatott a *Jonatán*hoz és a *Starking*hoz viszonyítva. Az utóbbi két fajta között általában nem volt megbízható különbség.

*

Köszönetnyilvánítás: Köszönöm Láng Ferencnek az izotópos vizsgálatok lehetőségét és Sárvári Évának értékes útmutatásait.

IRODALOM — LITERATURE

Büttner, R. et al. 1976: Vergleich der auf die Blattfläche bezogenen Nettophotosynthese verschiedener Apfelsorten. — Arch. Gartenbau **24** p. 159—165 p.

Heinicke, A. J.—Childers, N. F. 1937: The daily rate of photosynthesis during the growing season of 1935, of a young apple tree of bearing age. — Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Mem. **201** p. 1—67.

Heinicke, D. R. 1966: The effect of natural shade on photosynthesis and light intensity on Red Delicious apple trees. — Proc. Am. Hort. Sci. **88** p. 1—8.

Hromenko, V. V. 1972: Izucsénije dnevnaja hoda fotoszintéza v raznüh po oszvesennoszti ucsasztkah kronü jabloni. — Fiziol. Raszt. **19** p. 445—448.

Mika, A. J.—Antoszewski, R. 1974: Photosynthesis Efficiency of apple trees trained as hedgerows. — Proc. XIX. Int. Hort. Congr. Vol. **1** B. p. 540.

Sestak, Z. et al. 1971: Plant photosynthetic production. — W. Junk, Hague.

Siskanu, G. V. 1973: Fotoszintéz jabloni. — Stiinca, Kisinev.

Szalai, J. 1971: Almafák fotoszintézise. — Kert. Egyet. Közl. 1970, **2.** p. 59—62.

Voznesenskii, V. L. et al. 1971: Methods of measuring rates of photosynthesis using Carbon-14 Dioxide. — in: Sestak Z. et al. 1971: Plant photosynthetic production. — W. Junk, Hague p. 276—315.

THE PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF THE LEAVES OF THREE APPLE VARIETIES (JONATAN, STARKING, GOLDEN DELICIOUS) DURING THE GROWING SEASON ON THE BASE OF $^{14}CO_2$ ASSIMILATION

G. Erdélyi

The author examined the activity of Carbon-14 Dioxide assimilation by the leaves of three used in industrial plantation apple varieties *(Jonatan, Starking, Golden delicious)* during the period of vegetation. The results show that the range of the three apple varieties is different between the specific rate of photosynthesis and the productivity. During the first part of the growing season the specific rate of photosynthesis by the leaves of the Golden delicious variety was significantly lower in comparison with the *Jonatan* and the *Starking* varieties. Between the two last varieties was rarely authentical difference in $^{14}CO_2$ absorption.

(*Address:* Institute for Research in Fruit Growing, 1223 Budapest Park u. 2, Hungary)

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet 1979.

KÖNYVISMERTETÉS

HESS, DIETER: **Plant Physiology** (Molecular, Biochemical and Physiological Fundamentals of Metabolism and Development) SPRINGER Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1977 pp. 333.

Az utóbbi években a molekuláris biológia a botanika sok ágában jelentős tért hódított. Ez különösen így van a növényélettan tudományának területén. Alapvető feladat olyan korszerű növényélettan — illetve olyan növényélettan oktatás-képzés — kialakítása, mely egyesíti magában a klasszikus botanika legjobb hagyományait és a modern biokémia szemléletét, eredményeit. Vonatkozik ez különösen olyan anyagcsere területekre, mint az úgynevezett „másodlagos anyagcsere" vegyületcsoportja. HESS professzor könyve ilyen szemlélettel, és elsősorban a felsőfokú oktatás számára készült.

Felépítését tekintve két alapvető részre tagolódik: az első a DNS funkciójából kiindulva az anyagcsere folyamatokat tárgyalja, a második — körülbelül hasonló terjedelmű — részben erre építve a fejlődés folyamatait tekinti át. Az első logikai egységben a nukleinsavakat mint a tulajdonságok kialakításának szabályozóit mutatja be, majd a szervesanyag termelés alapfolyamatát, a fotoszintézist foglalja össze. Hangsúlyozottan szeretném kiemelni, hogy a folyamatok szemléltetése, az ábrák színes kiemelései igen szemléltetőek, szinte önmagukban is beszédesek. A szénhidrátok (3. fejezet), a biológiai oxidáció és a zsírok szerkezete, szerepének jól hangsúlyozott áttekintését a terpenoidok, a fenol jellegű vegyületek, az aminosavak és az alkaloidok összefoglalása követi. Az utóbbiak esetében például nemcsak a vegyületekről, hanem bioszintézis útjukról és a legfontosabb egyéb anyagcsere területekkel való kapcsolatukról is gyorsan tájékozódhatunk.

A második — a fejlődéssel foglalkozó — fő rész tárgyalása a sejtosztódással kezdődik. A differenciáció folyamatának alapjaként az eltérő gén aktivitást tárgyalja a szerző, majd a szabályozásnak a növényi szervezetben eddig ismert lehetőségeivel ismertet meg, beleértve a „második messenger"-ként működő ciklikus AMP hatását is. A differenciáció folyamatának megvalósulásában a polaritás és a nem egyenlő sejtosztódás játszik alapvető szerepet. A sejtmegnyúlás folyamata és e folyamat szabályozása, tekintve a sejtfal anyagainak közismerten szilárd és ellenálló szerkezetét, továbbra is a kutatások területe. A további fejezetekben a magok és a termés képződésének, a csírázásnak, a szállítószövetrendszernek, végül pedig a virágzás folyamatainak kérdései kerültek tárgyalásra.

Összefoglaló értékelésként elmondhatjuk, hogy helyes és modern alapgondolata, igen szemléletes összeállítása miatt is jól használható az ismertetett könyv, elsősorban az oktatásban, de átfogó növényélettani koncepciója miatt minden botanikával foglalkozó kutató és gyakorlati szakember is haszonnal forgathatja. — A munka német nyelvű 4. kiadásának (1976) magyar nyelvű fordítása is megjelent 1979-ben a Natura kiadásában.

VETTER JÁNOS

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet 1979.

STERIL TENYÉSZETEK FEJLŐDÉSE LÉGMENTESEN ZÁRT EDÉNYEKBEN

ZATYKÓ JÓZSEF — KISS FÁBIÁNNÉ — SIMON ISTVÁN — LÁSZLÓ MIKLÓS

A szövettenyésztés gyakorlatában előfordul, hogy a kultúrákat átoltás nélkül kívánjuk hosszabb ideig megőrizni. Hagyományos tenyésztési módszereket követve, ennek határt szab a táptalaj kiszáradása és kimerülése. E nehézségek elhárítására egyszerű eljárást találtunk, mely alkalmas volt egyes *Rubus* fajok steril tenyészeteinek viszonylag hosszabb ideig tartó megőrzésére.

Anyag és módszer

Kísérleti anyagaink a szedermálna (*Rubus Mohácsyanus* Porp. utódnemzedékéből származó *9001/174* fajtajelölt) és a *Thornfree* szederfajta hajtásai voltak. Ezeket 3% szaharózt tartalmazó, indolvajsavval (1 ppm) kiegészített Nitsch—Nitsch (1969) táptalajra, „Hungarocap"-pel légmentesen zárható, 370 ml-es konzerv-üvegbe ültettük. A konzerv-üvegek 80 ml táptalajt tartalmaztak. A kultúrákat állandó fényen (nappal 2000—4000 lux, éjszaka 200—300 lux) és évszaktól függően 18—28 °C között változó hőmérsékleten tartottuk.

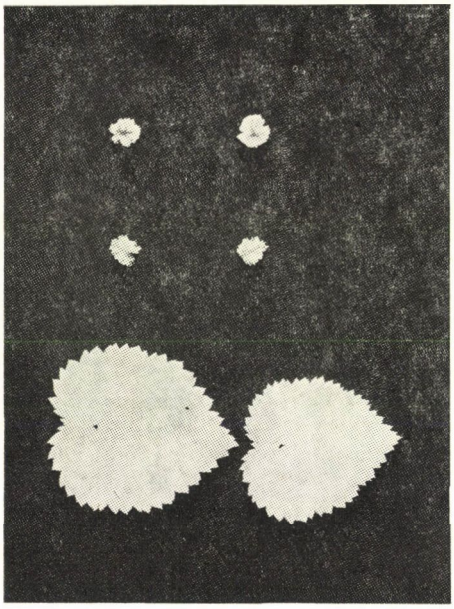
A tenyészetek feletti zárt tér oxigén, illetve széndioxid százalékának megállapítására Radelkis OP-925 típusú pO_2—pCO_2-mérő műszert használtunk.

Ezen kívül meghatároztuk a 10 hónapos növények leveleinek szárazanyag-, vízoldható fehérje- (Lowry és mtsai 1951) és klorofill-tartalmát. A levelekben (0,25 g) levő klorofill mérését 3×10 ml 80%-os acetonnal végzett extrahálás után, fotometriásan végeztük el.

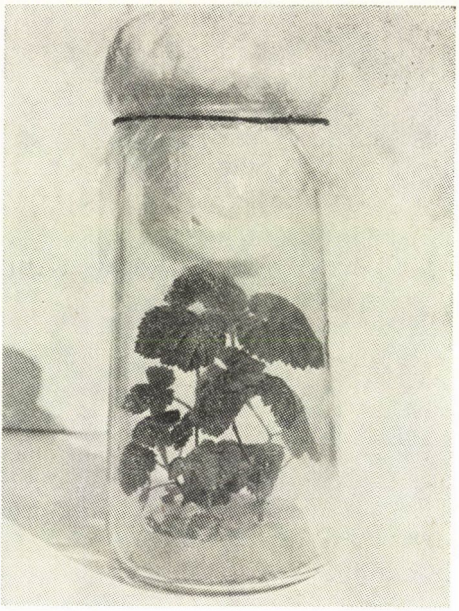
Vízoldható fehérjék komponenseinek detektálására, a peroxidáz és indolecetsavoxidáz aktivitásának kimutatására illetve izoenzimjeinek elválasztása céljából a szedermálna hajtások kivonatát poliakrilamid-gél elektroforézisnek vetettük alá. A kivonatok 1 : 2 arányban készültek 0,05 M-os, pH 8-as, tris-EDTA-borát pufferral. A kivonatokból Cyanogum 41-ből TEMED-del és ammoniumperszulfáttal készített 5%-os gélekre 10—20 μl-t vittünk fel. Az elektroforézis +4 °C-on 30 percig 2,4 mA/cső, majd 60 percig 5 mA/cső áramerősséggel történt. Elektrodapufferként az ötszörösre hígított extraháló puffert használtuk. A peroxidázizoenzimeket pH 5-ös acetátpufferban történt áztatás után benzidin + hidrogénperoxiddal (Macko—Honold—Stahmann 1967), az indolecetsav oxidázokat sósavas dimetilamino-fahéjaldehiddel (Meudt—Gaines 1967) hívtuk elő. Kontrollként normális légcseréjű — celofánnal borított vattadugóval zárt — 370 ml-es konzerv-üvegekben fejlődött, 2 hónapos növények szolgáltak.

Eredmények és megbeszélésük

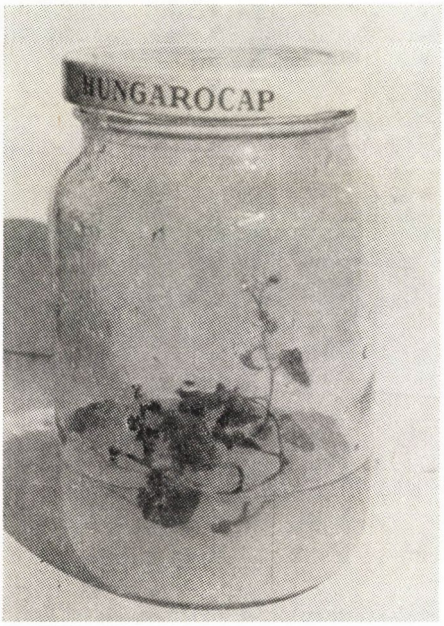
A zárt légterű edényekben a járulékos gyökerek lassabban differenciálódtak és a hajtások, valamint a gyökerek növekedése is gátlást szenvedett. Az ízközök hossza a kontroll egynegyedére, a levelek felülete, valamint nyerssúlya egész nagyságrenddel csökkent a kontrollhoz viszonyítva (1—4. ábra, 1. táblázat).



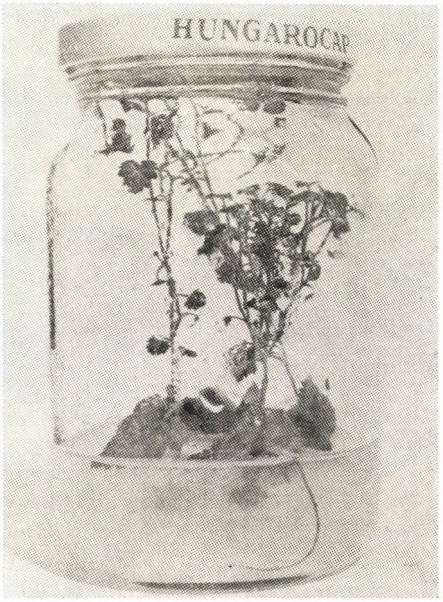
1. ábra. Különböző körülmények között tenyésztett *szedermálna* növények leveleinek fénymásolata. Jobbra: 2 hónapos kontroll; Balra: 10 hónapig légmentesen zárt edényben nevelt növény levelei



2. ábra. Vattadugóval zárt, konzervüvegben nevelt, szedermálna kontroll növények 6 hét alatt „kinövik" edényeiket



3. ábra. Légmentesen zárt edényben tenyésztett *Thornfree* szeder 2 hónapos korban



4. ábra. A 9 hónapig légmentesen zárt edényben tenyésztett *Thornfree* szeder

Légmentesen zárt edényekben 10 hónapig tenyésztett szedermálna növény néhány morfológiai jellemzője 1. táblázat

	Levélfelület/mm²	Levélsúly/mg	Ízköz hossz/mm
Kontroll	376	33,9	9,6
Légmentesen lezárt	21	3,1	2,7

Négy-öt hónap elteltével a növények egy részénél a hajtások elvesztették csúcsdominanciájukat és számos másod- sőt harmadrendű hajtást képeztek (5. ábra).

Ennek ellenére a növények még 12 hónap múlva is életképesek voltak, és a hajtáscsúcsok merisztémái osztódásban maradtak. A citológiai vizsgálatok fajra, illetve fajtára jellemző kromoszómaszám mellett tanúskodnak.

Amennyiben ezeket a növényeket normális légcseréjű lombikba oltottuk vissza, vagy cserépbe ültettük ki, rendellenes leveleik elpusztultak, majd a továbbiakban intenzíven növekedtek, és fajra jellemző hajtásokat fejlesztettek (6—7. ábra).

A morfológiai változások mellett egyes beltartalmi értékek is jelentősen megváltoztak a zárt légtér hatására. A normális légcseréjű edényben fejlődött, fajra jellemző morfológiai bélyegeket viselő, kontroll növényekhez viszonyítva, mintegy 40%-kal csökkent a klorofillok mennyisége a levelekben. Hasonló tendenciájú volt a vízoldható fehérje-tartalom csökkenése is (2. táblázat).

Légmentesen zárt edényekben 10 hónapig tenyésztett szedermálna növény leveleinek egyes biokémiai mutatói 2. táblázat

	Szárazanyag %	Vízoldható fehérje/nyers-s. %	Klorofill μg/g nyers-súly
Kontroll	23,6	1,9	2000
Légmentesen zárt	26,7	0,5	1185

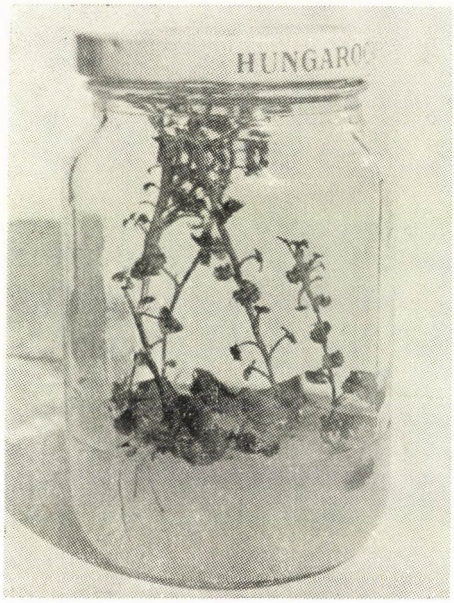
A poliakrilamid-gél elektroforézis tanúsága szerint számottevően emelkedett az indolecetsavoxidáz aktivitása (8. ábra), még peroxidázban sem mennyiségi, sem minőségi különbséget nem találtunk.

Jogosan gondolhattunk arra, hogy a légcsere kizárásával az edények légterének gázkomponensei drasztikus arány eltolódást szenvednek, és főként ez a körülmény gátolja a növekedést.

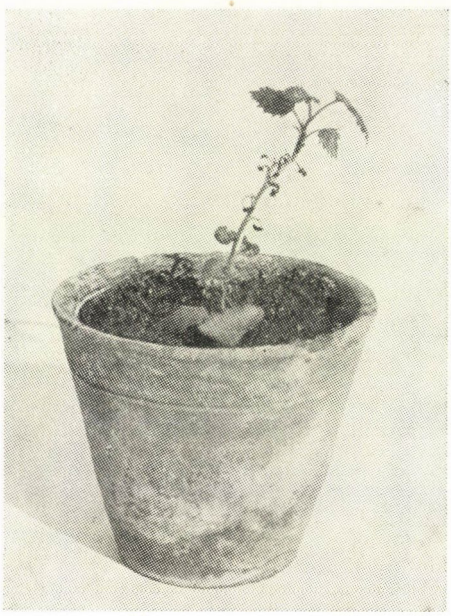
A mérések igazolták a feltevést, amennyiben fokozatos és jelentős CO_2 felhalmozódást mutattak ki. A felhalmozódás másfél év alatt elérte a 15 térfogatszázalékot, ami mintegy ötszázszorosa a természetes atmoszféra CO_2 koncentrációjának. Az oxigén térfogatszázalékát reprezentáló adatok is változtak a kísérlet tartama alatt, de ez a változás nem volt egyirányú (3. táblázat).

Légmentesen zárt steril szedermálna tenyészetek légterének oxigén, illetve széndioxid térfogatszázaléka 3. táblázat

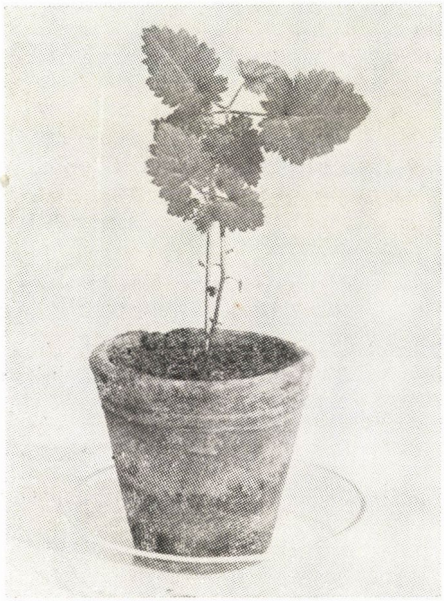
Kultúra kora hónap	Oxigén	Széndioxid
0	20,95	0,03
8	30,10	3,80
18	12,70	15,40



5. ábra. A csúcsdominancia megszűnésével megjelennek a másod- és harmadrendű elágazások a légmentesen zárt edényben tenyésztett *Thornfree* szedernövényeken (11 hónapos)



6. ábra. A légmentesen zárt edényben 9 hónapig tenyésztett *Thornfree* szeder 18 nappal kiültetés után



7. ábra. Légmentesen zárt edényben 9 hónapig tenyésztett *Thornfree* szeder 56 nappal kiültetés után



8. ábra. Szedermálna levelek indolecetsav oxidáz izoenzimjeinek szétválasztása poliakrilamid gélen. Jobbra: kontroll; Balra: légmentesen zárt edényben tenyésztett növények

Ismeretes, hogy az ilyen magas CO_2 koncentráció a légzés illetve, a növekedés gátlásán kívül közvetlenül is konzervál. A mérések során tapasztalt enyhe túlnyomás (+0,05 kp/cm²) ezt a konzerváló hatást még fokozhatja.

Az egyszerű és olcsó tárolhatóság mellett, az ilyen módon miniatürizált szeder és szedermálna további előnye, hogy ezekből edényenként legalább tízszer annyi növény előállításához elegendő szaporítóanyag raktározható, mint a hagyományos eljárással tenyésztett növények esetében.

Összefoglalás

A szedermálna *(Rubus Mohácsyanus* Porp. utódnemzedékéből származó *9001/174 fajtajelölt)* és a *Thornfree* szederfajta hajtásait 3% szaharózt tartalmazó indolvajsavval kiegészített Nitsch—Nitsch (1969) táptalajra, légmentesen zárható, 370 ml-es konzerv-üvegbe ültettük.

A zárt légtér hatására a járulékos gyökerek lassabban differenciálódtak, és a hajtások valamint a gyökerek növekedése is gátlást szenvedett. Az ízközök jelentősen megrövidültek, és a levelek felülete valamint nyerssúlya egész nagyságrenddel csökkent a kontrollhoz viszonyítva (1—4. ábra, 1. táblázat). Négy-öt hónap elteltével a hajtások egy része elvesztette csúcsdominanciáját, és számos másod-harmadrendű hajtást képezett (5. ábra).

A huzamosabb ideig (10 hónap) zárt edényben tenyésztett növények leveleiben megközelítően felére csökkent a klorofill- és egynegyedére a vízoldható fehérje mennyisége (2. táblázat). Ugyanakkor számottevően emelkedett az indolecetsavoxidáz aktivitása (8. ábra). Ennek ellenére a növények még 12 hónap elteltével is életképesnek bizonyultak. Amennyiben ezeket természetes atmoszférájú térbe ültettük, növekedésük intenzívvé vált, és fajra jellemző hajtásokat fejlesztettek (6—7. ábra).

A tenyésztés során a zárt edényben rohamosan emelkedett a CO_2 mennyisége és 18 hónap alatt elérte a 15 térfogatszázalékot (3. táblázat). Ez a változás egyik oka lehet a drasztikus növekedésgátlásnak.

A módszer előnye, hogy segítségével egyszerűen és olcsón, nagymennyiségű növény előállításához elegendő szaporítóanyagot lehet tárolni.

IRODALOM

Nitsch, J. P.—Nitsch, C. 1969: Haploid plants from pollen grains. — Science **163** p. 85—87.

Lowry, G. H.—Rosenbrough, N. J.—Farr, A. L.—Randall, R. 1951: Protein measurements with the Folin's phenol reagent. — J. Biol. Chem. **193** p. 265—275.

Macko, V.—Honold, G. R.—Stahmann, M. A. 1967: Soluble proteins and multiple enzyme forms in early growth of wheat. — Phytochem. **6** p. 465—471.

Meudt, W. J.—Gaines, T. P. 1967: Studies on the Oxidation of Indole-3-Acetic Acid by Peroxidase Enzymes. I. Colorimetric Determination of Indol-3-Acetic Acid Oxidation Products. — Plant Physiol. **42** p. 1395—1399.

(*Cím:* Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet Kutató Állomása. H-9431, Fertőd)

KÖNYVISMERTETÉS

M. TEVINI—H. K. LICHTENTHALER [ed.]: **Lipids and Lipid Polymers in Higher Plants** Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977. pp. 306.

A lipidek és a lipid-polimérek biológiai szerepe növénybiokémiai vonatkozásban is igen fontos, ezért nagy értéket jelent minden újabb monográfikus feldolgozás. A 18 szerző által megírt könyv nélkülözhetetlen alapot ad minden növényélettannal és fitokémiával foglalkozó kutatónak. A 306 oldal terjedelmű munkát 136 ábra illusztrálja és 65 táblázat egészíti ki. 5 fő részen belül 16 fejezet követi egymást, minden fejezetet külön irodalom zár le. Összesen 1308 forrásmunkára történik hivatkozás.

A fő fejezetek a következők: 1. P. SITTE: A biomembránok szerepe és szerveződése (permeabilitás, specifikus transzport, membrán biogenezis, membránok molekuláris szerkezete, biomembránok elektronmikroszkópiája stb.), 2. T. W. GOODWIN: A magasabb rendű növények membránjainak prenillipidjei (a szintézis fő útjai, szintézis a kloroplasztiszban, prenillipidek szintézisének szabályozása stb.), 3. P. MAZLIAK: Glüko- és foszfolipidek a magasabb rendű növények biomembránjaiban (növényi biomembránok lipidösszetétele és bioszintézise; plazmalemma, mitokondriumok, kloroplasztiszok, glioxiszómák, peroxiszómák, mikroszómák, sejtmag stb.), 4. P. K. STUMPF: Lipidbioszintézis a fejlődő magvakban, 5. H. K. MANGOLD—F. SPENER: Ciklopenteni-zsírsavak, 6. E. HEINZ: A galaktolipid bioszintézis enzimatikus reakciói, 7. M. TEVINI: Fény, funkció és lipidek a plasztidfejlődés folyamán (a fény és a plasztidszerkezet a zöldülés alatt; fény és a lipidek; fény és a funkció), 8. L. J. GOAD: Növényi szterolok bioszintézise, 9. W. EICHENBERGER: Szterilglikozidok és acilezett szteril-glikozidok, 10. F. W. HEMMING: A prenolok és foszforilált származékaik bioszintézise és biológiai jelentősége, 11. B. H. DAVIES: Karotinoidok a magasabb rendű növényekben, 12. D. SIEFERMANN-HARMS: Xantofill-ciklus a magasabb rendű növényekben, 13. H. K. LICHTENTHALER: A prenilkinon-szintézis szabályozása magasabb rendű növényekben, 14. C. LILJENBERG: Klorofillképződés: fitiláció, 15. P. E. KOLATTUKUDY: Lipidpolimérek (kutin, szuberin) bioszintézise és lebomlása, 16. A. H. B. DEAS — P. J. HOLLOWAY: Néhány növény kutin intermolekuláris szerkezete.

A monográfikus feldolgozást legvégül tárgymutató zárja le. A kiválóan szerkesztett könyv mindvégig áttekinthető, világos és lényegretörő. Biológusoknak, botanikusoknak és kémikusoknak egyaránt hasznos, hézagpótló munka látott napvilágot.

SZABÓ LÁSZLÓ

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet 1979.

SERKENTŐK ÉS GÁTLÓK INTERAKCIÓINAK SZABÁLYOZÓ HATÁSA A NICOTIANA TABACUM L. KALLUSZ SZÖVET NÖVEKEDÉSÉRE

TÓTH EDIT — MARÓTI MIHÁLY

Szerzők a *Nicotiana tabacum* L. másodlagos kallus szövete növekedésének sejtmorfológiai paramétereit vizsgálták stimulátorok és inhibitorok, valamint ezek interakciói függvényében. A tenyészetek MURASHIGE—SKOOG (1962) tápközegen növekedtek 2 hétig 25 ± 2 C° hőfokon teljes sötétben vagy 16/8 órás fény/sötét periódusban. A megvilágítást hideg napfény és fehérfényű csövek szolgáltatták (Orion 20 WF.7-Day light és Tungsram 20 WF.33-White; 120 W/m^2). A tápközeget autoklávval (118 C°, 45 perc), a regulatorokat szűréssel (Millipore) sterilizálták. A pH 5,8 volt. Az alkalmazott stimulátor β-indolecetsav (IAA; 2 mg/l), kinetin (KI; 0,2 mg/l), gibberellinsav (GA_3; 1 mg/l), a használt inhibitor pedig kolchicin (KO; 10^{-3}—10^{-4} M), 2,6-diaminopurin (DAP; 10,0—0,1 ppm), akridinorange (AO; 10^{-3}—10^{-7} M) és kloramfenikol (CAP; 10^{-3}—10^{-7} M) volt. A 200 mg-os inokulumok 25 ml tápközegen növekedtek. Az inkubációs idő végén mérték a szövetek friss-súlyát, szárazanyagtartalmát, és a súlyegységben található sejtszámot. A napi és relatív növekedés ütemét is kiszámítottuk. Egy-egy átlag 6 parallelből statisztikailag megállapított adat.

A kísérleti adatokból megállapítható, hogy a kallusz szövet növekedését legkedvezőbben az IAA és KI interakciója serkentette, a KI hiányos variáns súlynövekedése volt a legkisebb. A szövetek növekedéséhez szükséges IAA endogén szintézise megfelelőnek látszik, a KI-é azonban nem. A növekedés kiváltásához megfelelő IAA-KI arány (endogén vagy exogén) szükséges. A sötét kezelés gátolja a növekedést, hasonlóan a KI hiányos variánshoz. Az alkalmazott inhibitorok gátló hatása koncentrációikkal párhuzamosan emelkedik a leghatékonyabb stimulátor variánssal való interakcióban is. A CAP legkisebb koncentrációja (10^{-7} M) határozott növekedés stimulációt, kis szárazsúly %-ot és nagy sejtszámot eredményezett, amit a vegyület bomlásával kapcsolatos sejtosztódási szinkronizációval hoztak összefüggésbe. A használt inhibitorok növekedésgátló hatása mindenütt kapcsolatos a súlyegységre számított sejtszám növekedésével és a szárazanyag tartalom emelkedésével. A KO gátló hatása azonban csak a sejtméretek, de nem a sejtszám növekedésével kapcsolódott. Mind a serkentők hiánya, mind a gátlók jelenléte — bár más mechanizmusok következményeként — általában sejtszám és szárazsúly gyarapodást, tehát dehidratálódást és bizonyos értelemben szövet „öregedést" okoz. Az inhibitorok növekedés-gátlását a IAA és KI interakciójával nem sikerült „antagonizálni".

A szerzők köszönetet mondanak G. LÉVI ÉVA tudományos segédmunkatársnak a kísérleti munka közbeni konzultációs, valamint DÉKÁNY EDIT és LÉH ERZSÉBET asszisztenseknek a technikai segítségükért.

REGULATING EFFECTS OF INTERACTIONS OF THE STIMULATORS AND INHIBITORS ON THE GROWTH OF NICOTIANA TABACUM L. CALLUS TISSUES

EDITH TÓTH — M. MARÓTI

The authors examined the cell morphological parameters of the growth of *Nicotiana tabacum* L. secondary callus tissues as a function of stimulators and inhibitors and of their interactions. The cultures were grown in MURASHIGE—SKOOG (1962) nutrient medium for 2 weeks, at 25 ± 2 °C, in complete darkness, or in 16/8 hour light/darkness periods. Light was provided by cold tubes of daylight and white light (Orion 20 WF.7-Day light and Tungsram 20 WF.33-White; 120 W/m²). The nutrient medium was sterilized with autoclave (118 °C, 45 min), and the regulators by filtration screening (Millipore). The pH was set at 5.8; stimulator: β-indole-acetic acid (IAA; 2 mg/l), kinetin (KI; 0.2 mg/l), gibberellic acid (GA_3; 1 mg/l), while the inhibitor applied was colchicine (KO; 10^{-3}—10^{-4} M), 2,6-diaminopurine (DAP; 10.0—0.1 ppm), acridine-orange (AO; 10^{-3}—10^{-7} M) and chloramphenicol (CAP; 10^{-3}—10^{-7} M). The 200 mg inocula grew in 25 ml nutrient medium. At the end of the incubation time, the fresh weight, and dry matter content of the tissues, as well as the cell number to be found in a unit of weight were measured. The daily and the relative rate of growth was calculated also. Average data refer to values statistically calculated from 6 parallels.

It can be stated from the experimental data that the callus tissue growth was most favourable stimulated by the interaction of IAA and KI, and the weight increase of the variant lacking in KI was the smallest. The IAA endogen synthesis seems satisfactory, while that of KI does not. The inducement of the growth requires a satisfactory IAA—KI rate (endogen or exogen). Treatment in darkness inhibits the growth, similarly as in the case of the variant lacking in KI. The inhibiting effect of the inhibitors applied increased parallel with their concentrations also in the interaction with the most effective stimulator variant. The smallest concentration of CAP (10^{-7}M) resulted in a definite stimulation of growth, small percentage of dry weight and high cell number; which is linked to the synchronization of cell division taking place in connection with the decomposition of the compound. The growth-inhibiting effect of the inhibitors applied is throughout in connection with the increase in cell numbers calculated for a unit of weight, and with the increase in the dry matter content. However, the inhibiting effect of KO was in correlation only with the increase in size of cells and not in that of their numbers. Both the absence of stimulators and the presence of inhibitors—although as a result of different mechanisms—cause in general an increase in cell number and dry matter content, thus dehydration and in a certain sense the aging of the tissues. The interaction of IAA and KI did not succeed in 'antagonizing' the growth-inhibiting effect of the inhibitors.

Introduction

Although many part data have been obtained so far (GAUTHERET 1959, HABERLANDT 1902, HILDEBRANDT 1962, STEWARD 1970, STREET 1969, WHITE 1943) on the regulating mechanism of plant cells, no complete knowledge has been attained even in such a long course as three quarters of a century of development of the plant tissue culture. It is especially the knowledge of the hormonal factors of regulation, and of the endogenous and exogenous regulators (stimulators and inhibitors), and their interactions, that could bring us nearer to the exploration of the mechanism of growth, development and morphogenesis (GALSTON and DAVIES 1969, LEOPOLD and KRIEDEMANN 1975, LINSMAIER and SKOOG 1965, MARÓTI 1976a, MURASHIGE and SKOOG 1962, NITSCH 1968, REINERT 1973, STEWARD and KRIKORIAN 1971, THOMAS and DAVEY 1975, TORREY 1976). In the course of our experimental work in the latter topic, we examined the effect of the interactions of certain known auxins and synthesis inhibitors on the growth of callus tissues (MARÓTI 1968, 1970, 1971, 1974, 1976b, SZIRÁKI and MARÓTI 1973). In the present work, the stimulating effect of indole-acetic acid (IAA), gibberellic acid (GA_3), and kinetin (KI) was antagonized with the help of chloramphenicol (CAP) and acridine-orange (AO) inhibiting protein synthesis, and of diaminopurine (DAP) and colchicine (KO) inhibiting mitosis. These compounds—according to the work of a number of authors—play a significant part in the regulation of the growth of plant tissues (BETZ 1953, BOGEN and KESER 1954, CASPARSSON et al. 1965, DAWSON et al. 1964, FAHMY 1971, HITCHINGS and ELION 1969, JACOBSON et al. 1964, KOVÁCS 1970, MILLER 1953, NOODEN 1971, NOODEN and THIMANN 1965, PARTHIER 1965, PETERSON and TORREY 1968, UMETSU et al. 1975).

Material and methods

The plant material of the experiment was the secondary callus tissue of *Nicotiana tabacum* L. The growth parameters of the culture isolated several years ago are standards. The callus tissue is of yellowish-green colour, does not become organized and its cells show tissue differentiation only to a very small extent.

For culture sustenance and as a control culture medium, the MURASHIGE—SKOOG (1962) type macroelements, vitamins and amino-acids as well as a mixture of HOAGLAND type microelements were used. Hormonal addition was as follows: IAA (β-indole-acetic acid, IAA) 2 mg/l, KI (kinetin) 0.2 mg/l, and GA_3 (gibberellic acid, GA_3) 1 mg/l. The carbon source was 3 % saccharose. Before autoclaving, the pH was set at 5.8 by means of diluted HCl and KOH. The concentration of agar 8 g/l. The basic nutrient medium was sterilized in autoclave at 118 °C, for 45 minutes. The stimulators and inhibitors applied were sterilized by filtration (Millipore), and transferred by pipettes into the nutrient medium among sterile conditions.

The inocula of 200 mg were measured by means of torsion balance, then placed one by one on 25 ml nutrient medium. The cultures grew at 25 $\pm$ 2 °C (in thermostat), part of them in complete darkness, while the rest in a periodical alternation of 16 hours of light and 8 hours of darkness. Light was provided by

cold light-tubes of daylight and whitelight (Orion 20 WF.7-Day light and Tungsram 20 WF.33-White type; 120 W/m^2). Incubation: 14 days.

Concentrations of the inhibitors applied: chloramphenicol (CAP) $10^{-3}-10^{-7}$ M, acridine-orange (AO) $10^{-3}-10^{-7}$ M, 2,6-diaminopurine (DAP) 10—0.1 ppm, colchicine (KO) $10^{-3}-10^{-4}$ M. For determining the most favourable composition of the basic (control) nutrient media, also the effect of the absence and of the interaction of the various stimulators (IAA and KI) was also compared in relation to the tissue growth.

For examining the effect of stimulators and inhibitors, and their joint effect, we measured the fresh weight of the tissues, determined the changes in cell numbers and in the dry matter content. In certain variants also the cell measures were determined. The extent of weight increase was calculated also for days, and the rate of the so-called relative growth (the quotient of the difference between end weight and starting weight and of the starting weight) was calculated as well. The counting of the cell numbers was carried out by means of Bürker chamber on the basis of BROWN and RICKLESS (1950) and THOMAS and DAVEY (1975). The individual experimental data are averages calculated from 6 parallels the statistical evaluation of which has also been carried out (SNEDECOR 1956).

Results

The experiments were carried out in two parts. In one of them, the optimal nutrient medium of callus tissue growth, and the effect of the hormones applied and of light-darkness on growth were to be determined. In the second part of the experiments, the stimulating effect of the nutrient medium showing the best growth was to be antagonized by means of various concentrations of certain inhibitors.

The data of the first part of the values of experiment are summarized in Table 1. First the effect of IAA and KI content, or of the absence of it, in the nutrient medium under the conditions of periodical changes in light and darkness were compared. GA_3 was used in all the nutrient variants. The greatest growth intensity in fresh weight was—understandably—obtained by the joint application of IAA and KI. The lack of IAA caused about 20% of growth inhibition, while that of KI some 66%. The joint absence of the two hormones caused a 30% retardness in growth. It seems from these data that among the given conditions, KI has the greatest part to play in inducing the weight increase of callus tissues, while IAA has the smallest part. Moreover, its presence in the nutrient medium on its own seems as if it would act as an inhibitor since the simultaneous absence of the two hormones also led to a greater weight increase. These weight conditions were demonstrated by the daily and relative growth data as well. The percentage ratio of dry weight changed between 4.6 and 5.9. It was the highest under the joint effect of IAA and KI, and the smallest in the absence of IAA; this was less by some 22%. The cell number calculated for the weight unit of g was the smallest in the interaction of IAA and KI; in the case of the individual variants missing from the medium, a 31—38% increase in the cell numbers can be found. Therefore, even though the absence of stimulators causes the increase of cell numbers, it decreases the weight and volume of the cells.

1. táblázat
Table 1.

Az indolecetsav (IAA) *és kinetin* (KI) *hatása a dohány kallusz szövettenyészetek növekedésére fényben és sötétben*
Inkubációs idő: 2 hét, hőfok 25 ± 2 °C
$\bar{x}$ = átlagérték; s = szórás
Effect of indolacetic acid (IAA) *and kinetin* (KI) *on the tissue growth of tobacco in the light and dark:* 16/8 h
Incubation: 2 weeks, at 25 ± 2 °C
$\bar{x}$ = average; s = standard error

Kezelés Culture conditions		Fény (light) 16 óra (h) és sötét (dark) 8 óra (h)				Sötét (Dark)
Hormon kiegészítés Hormone supplements		GA + IAA + KI +	GA + IAA − KI +	GA + IAA + KI −	GA + IAA − KI −	GA + IAA + KI +
Végsúly (mg/lombik) End weight (mg/flask)	$\bar{x}$ (±s)	2000,3 (315,1)	1598,3 (357,1)	687,0 (164,9)	1399,4 (321,0)	603,1 (116,1)
Szárazsúly (%) Dry weight (%)	$\bar{x}$ (±s)	5,9 (0,8)	4,6 (0,4)	5,6 (0,5)	5,2 (0,4)	7,0 (0,8)
Sejtszám (10^6 db/g) Cell number (10^6 /g)		1,09	1,43	1,50	1,50	1,46
Napi növekedés (mg) Daily growth (mg)		130,5	99,8	34,7	85,6	27,8
Relatív növekedés Relative growth		9,0	6,9	2,4	5,9	2,0

For determining the optimal nutrient medium causing a weight increase of the tissue, the effect of the above variants with stimulating content was compared also in complete darkness. The respective variants (of which only the data of those are given that contain IAA + KI) show that under the effect of darkness the increase in fresh weight is smaller everywhere. The percentage ratio of dry weight and cell number calculated for a unit of weight increased, however, in general. From the data of controls (with IAA + KI content) applied in examining the inhibitors it can be stated that periodical light induces an increase in fresh weight, the daily rate of growth is 130.5 mg, while in complete darkness it is only 27.8 mg; this is a difference of some 470 %. Dry weight and cell number are on the other hand greater in darkness, by about 19 and 34 % respectively.

In a further part of our experiments, the effect of the nutrient medium inducing the most intensive tissue growth (IAA + KI in periodical light) as a control was to be antagonized by means of certain inhibitors, on the basis of a comparison between the cell morphological parameters examined.

One of the indicators in measuring the increase in weight of the callus tissue is the intensity of cell divisions. Therefore, the inhibition of these involves that of the weight increase as well. In one of our experiments we applied the well-known inhibitor of mitosis, colchicine (KO), to the antagonizing of tissue growth (Table 2). The concentrations used (10^{-3}—10^{-4} M) caused inhibition of a large proportion. The daily rate of weight increase changed between 15.4 and 5.7 mg as a function of increase in concentration, as against a 130.5 mg/

2. táblázat
Table 2.

A kolchicin (KO) *koncentrációinak hatása a dohány kallusz szövet növekedésére*
Inkubációs idő: 2 hét, hőfok: 25 ± 2 °C, megvilágítás: 16 h fény, 8 h sötét
$\bar{x}$ = átlagérték, s = szórás
Effect of colchicine (KO) *concentrations on the callus tissue growth of tobacco*
Incubation: 2 weeks at 25 ± 2 °C, light/dark: 16/8 h
$\bar{x}$ = average, s = standard error

Anyagcsere mutatók Metabolism indices		Kontroll (alaptápközeg + GA, IAA, KI) Control (basal medium + GA, IAA, KI)	Kolchicin Colchicine (KO)		
			10^{-3} M	$5 \cdot 10^{-4}$ M	10^{-4} M
Végsúly (mg/lombik) End weight (mg/flask)	$\bar{x}$ (±s)	2000,3 (315,1)	291,8 (73,8)	365,5 (142,7)	461,0 (163,1)
Szárazsúly (%) Dry weight (%)	$\bar{x}$ (±s)	5,9 (0,8)	13,7 (1,2)	7,5 (0,4)	10,6 (2,3)
Sejtszám (10^6 db/g) Cell number (10^6/g)		1,09	1,01	1,02	0,9
Napi növekedés (mg) Daily growth (mg)		130,5	5,7	9,7	15,4
Relatív növekedés Relative growth		9,0	0,5	0,8	1,2

day rate of increase in the control. On the other hand, the percentage ratio of dry weight increased, in comparison with the 5.9% value of the control, to 7.5—13.7%. However, the cell number is similar in all the concentrations to that of the control. This shows well that, under the effect of colchicine, mainly the dry matter content, the quantity of structure elements increased in cells of the same number in a unit of weight. The effect of colchicine manifested itself also in the size division of the cells. On the control nutrient media, most of the cells were of 50—100 μm in diameter; colchicine in general increased the size of the individual cells, and the majority of the cells developed into having 60—140 μm diameter, but 'giant' cells of 150—220 μm did also occur. A concentration of 10^{-3} M also changed the habit and colour of the tissues, indicating thereby the inhibited state of metabolic processes.

The data of experiments carried out with diaminopurine (DAP), known as a purine antagonist, are shown in Table 3. Each of the concentrations applied (10:0—0.1 ppm) inhibited the weight increase. The weight of the inoculum rose only one-twofold, as against the control where the increase was 9-fold. On the other hand, the ratio of the dry weight content was greater in each of the variants than in the control. Similarly, the number of cells was also greater by 16—25%, depending on the increase in concentration, in comparison with the control. Thus, the cells did not increase under the effect of DAP; it is presumably the wall material of the numerous tiny cells that increases the quantity of dry matter content to a large extent.

The effect of acridine-orange (AO), RNA and protein inhibitor on the growth of callus tissues is indicated by the data given in Table 4. By increasing the concentrations applied (10^{-7}—10^{-3} M) the extent of the inhibition increases:

3. táblázat
Table 3.

A 2,6-diaminopurin (DAP) *koncentrációinak hatása a dohány kallusz szövet növekedésére*
Inkubációs idő: 2 hét, hőfok: 25 ± 2 °C, megvilágítás: 16 h fény, 8 h sötét
$\bar{x}$ = átlagérték, s = szórás
Effect of 2,6-diaminopurine (DAP) *concentrations on the callus tissue growth of tobacco*
Incubation: 2 weeks at 25 ± 2 °C, light/dark: 16/8 h
$\bar{x}$ = average, s = standard error

Anyagcsere mutatók Metabolism indices		Kontroll (alaptápközeg + GA, IAA, KI) Control (basal medium + GA, IAA, KI)	Diaminopurine (DAP)		
			10 ppm	1 ppm	0,1 ppm
Végsúly (mg/lombik) End weight (mg/flask)	$\bar{x}$ (±s)	2000,3 (315,1)	437,7 (48,5)	529,7 (151,1)	630,3 (160,9)
Szárazsúly (%) Dry weight (%)	$\bar{x}$ (±s)	5,9 (0,8)	7,9 (0,9)	8,7 (0,6)	6,4 (0,4)
Sejtszám (10^6 db/g) Cell number (10^6/g)		1,09	1,36	1,27	1,26
Napi növekedés (mg) Daily growth (mg)		130,5	16,9	23,5	31,0
Relatív növekedés Relative growth		9,0	1,1	1,6	2,1

4. táblázat
Table 4.

Az akridinorange (AO) *koncentrációinak hatása a dohány kallusz szövet növekedésére*
Inkubációs idő: 2 hét, hőfok: 25 ± 2 °C; megvilágítás: 16 h fény, 8 h sötét
$\bar{x}$ = átlagérték; s = szórás
Effect of acridine-orange (AO) *concentrations on the callus tissue growth of tobacco*
Incubation: 2 weeks at 25 ± 2 °C; light/dark: 16/8 h
$\bar{x}$ = average; s = standard error

Anyagcsere mutatók Metabolism indices		Kontroll (alaptápközeg + GA, IAA, KI) Control (basal medium + GA, IAA, KI)	Acridinorange (AO)		
			10^{-3} M	10^{-5} M	10^{-7} M
Végsúly (mg/lombik) End weight (mg/flask)	$\bar{x}$ (±s)	2000,3 (315,1)	255,0 (39,5)	660,5 (190,3)	1209,0 (314,3)
Szárazsúly (%) Dry weight (%)	$\bar{x}$ (±s)	5,9 (0,8)	7,7 (0,6)	6,6 (0,2)	7,5 (1,7)
Sejtszám (10^6 db/g) Cell number (10^6/g)		1,09	1,23	1,55	1,41
Napi növekedés (mg) Daily growth (mg)		130,5	3,9	32,9	72,0
Relatív növekedés Relative growth		9,0	0,27	2,3	5,0

from 40 % to 88 %. The greatest concentration caused almost full inhibition, with a rate of 3.9 mg daily increase, as against an increase of 130.5 mg/day of the controls. The percentage value of the dry matter weight showed some increase. The cell number in a unit of weight is significantly greater in each of the concentrations than in the control. However, neither the percentage ratio of the dry matter, nor the number of the cells changes parallel with the quantity of the inhibitor. The relatively great quantity of dry matter and of the number of cells counted in a unit of weight (1 g) show that the effect of also this material manifests itself on the one hand in the decrease of the weight of the individual cells, and on the other hand in the large extent of the increase in the structural and mainly cell-wall materials synthesized in the cells. The relative thickness of cell walls was indeed noticed when the cells were counted.

The numerical data of our experiments carried out with the well-known inhibitor of protein synthesis, chloramphenicol (CAP), are summarized in Table 5. The effect of the three concentrations applied (10^{-3}, 10^{-5}, and 10^{-7} M) was very different; parallel with the increase in concentration the stimulation of growth, then an increasing inhibition was caused in the callus weight of the tobacco plant. The lowest concentration in comparison with the control caused 80.7 % stimulation, the medium concentration caused 84.4 % inhibition, while at 10^{-3} the inoculum lost even its original weight. These fresh weight conditions were expressed very well also in the percentage values of the dry weight. The dry weight ratio at a concentration of 10^{-7} M is 3.2 %, which is very low, but the cell number is greater than that in the control. This suggests that in this concentration CAP stimulates both the weight increase and cell division. The individual cells are small, also their dry matter content is low, because of the rela-

5. táblázat
Table 5.

A kloramfenikol (CAP) *koncentrációinak hatása a dohány kallusz szövet növekedésére*
Inkubációs idő: 2 hét, hőfok: 25 ± 2 °C; megvilágítás: 16 h fény, 8 h sötét
$\bar{x}$ = átlagérték; s = szórás
Effect of chloramphenicol (CAP) *concentrations on the callus tissue growth of tobacco*
Incubation: 2 weeks at 25 ± 2 °C; light/dark: 16/8 h
$\bar{x}$ = average; s = standard error

Anyagcsere mutatók Metabolism indices		Kontroll (alaptápközeg + GA, IAA, KI) Control (basal medium + GA, IAA, KI)	Kloramfenikol (CAP) Chloramphenicol		
			10^{-3} M	10^{-5} M	10^{-7} M
Végsúly (mg/lombik) End weight (mg/flask)	$\bar{x}$ (±s)	2000,3 (315,1)	192,5 (26,6)	332,1 (139,0)	3615,0 (1054,0)
Szárazsúly (%) Dry weight (%)	$\bar{x}$ (±s)	5,9 (0,8)	9,6 (1,2)	10,2 (3,9)	3,2 (0,3)
Sejtszám (10^6 db/g) Cell number (10^6/g)		1,09	1,34	1,27	1,37
Napi növekedés (mg) Daily growth (mg)		130,5	—	8,6	243,9
Relatív növekedés Relative growth		9,0	—	0,6	17,7

tively intensive division cycle. At a concentration of 10^{-5}, along with the inhibition of weight increase, the ratio of dry weight is very high, 10.2%, and also the cell number is essentially greater than that in the control. The weight of the cells is small also in this variant, the division rate is already significantly slower, and the dry weight—because of the accumulation of structural and wall materials—is greater. The variant of 10^{-3} M inhibits the weight increase completely, causes a loss of water, therefore the relative dry matter content also increases. The cell number is great because here mainly their growth combined with expansion is inhibited. All these conditions are illustrated well also by the calculated values of daily and relative increase.

Discussion and conclusions

The results of our experiments furnish information partly on the stimulatory effect of the exogenous stimulators applied, and of light-darkness, on the growth of tobacco callus, and partly on inhibiting effect of the inhibitors applied on callus growth.

The cell-morphological and weight increase data of the callus tissue on nutrient media containing IAA and KI, at periodical light (control) are real, and therefore, suitable for making comparisons between them (Maróti 1974, 1976a; Sziráki and Maróti 1973). The interactions between exogenous IAA and KI of a suitable ratio stimulate both cell division and cell expansion, thus they result in tissue growth (Galston and Davies 1969; Maróti 1976b; Nitsch 1968). Changes in the ratio of stimulators, or their absence, cause growth inhibition. In our experiments, the absence of the exogenous KI caused the greatest inhibition of the tissue growth. The absence of IAA resulted in a moderate inhibition. The joint absence of the two compounds led to mediocre inhibition. From these results the conclusion can be drawn that the endogenous synthesis of the stimulators of tissue growth is of a different extent and it is of the greatest rate with IAA, since the absence of this causes hardly any inhibition. The synthesis rate of KI is the smallest, since it is only its being dosed exogenously that causes an intensive growth. On the other hand, the leaving out of the exogenous dosing of the two compounds does not cause complete inhibition. From this it can also be inferred that a proportionate endogenous synthesis of both stimulators takes place in the tissues and it is only when we disturb the necessary ratio by dosing externally one of them that an inhibition of different extent come about. Therefore, the 'inhibition by IAA' takes place only seemingly, and it can be traced back to a shift in proportion (Galston and Davies 1969; Linsmaier and Skoog 1965; Maróti 1970, 1974; Murashige and Skoog 1962; Szweykowska 1974). Treatment in darkness caused inhibition in weight increase. The measured data in the order of magnitude appeared nearest to those of the tissue grown in nutrient media lacking in KI. The inhibiting effect of darkness on weight increase, and at the same time its stimulating effect on the dry matter content, were stated, besides tobacco callus, on isolated tissues of carrot, mainly at a temperature of 25 °C (De Capite 1955; Maróti 1976a). On the basis of a comparison between the effect of stimulators and light it could be stated that the greatest growth was induced by the nutrient medium containing IAA and KI, in a treatment of light periods, on tobacco callus tissues. Therefore, this nutrient medium was used as control material in our further examinations into inhibitors.

KO is mainly known as inhibiting mitosis; under its effect disturbances occur in cell division, and the degree of polyploidy in the cells increases. It directly inhibits the development of division axes by its linking to the protein units of microtubules, whereby preceding the development of the mitotic apparatus. This effect is produced at its lower concentrations, while at higher concentrations (10^{-5}—10^{-3} M) the inhibition of cell growth caused by disturbances in respiration, nutrient up-take and DNA synthesis could be stated (FAHMY 1971; NOODÉN 1971; STEWARD and KRIKORIAN 1971; UMETSU et al. 1975). Our results confirm those of the above authors, since the tissues turning brown makes the disturbances in respiration probably, while the increased dry matter content can partly be explained by disturbances in water metabolism. The concentrations applied by us (10^{-4}—10^{-3} M) changed, besides the general inhibition of growth, also the morphology of cells, since they shifted the general cell size towards 'giant' cells. On the basis of our experiments it can be inferred that in the concentrations applied KO acts as a growth inhibitor and antagonises the effect of stimulators.

DAP is one of the purine analogues occurring also in nature. It inhibits competitively the natural purines; it is an adenine antagonist, thus it inhibits by infiltration into RNA (NICKELL 1955). Its cytostatic effect was detected in cell cultures, in bacteria it showed an inhibition of cell division, and it also inhibited the protein synthesis of plant viruses (HITCHINGS and ELION 1969). The cell expansion of tobacco stem callus was inhibited by DAP in both normal and tumorous cultures. The extent of inhibition increased with concentration; and DAP can be antagonized with adenine (MILLER 1953). Our results confirm the statements of the authors mentioned above. DAP, at a relatively low concentration (10.0—0.1 ppm) decreases the weight of the callus tissue to some one quarter of its original weight. The increase in inhibition goes parallel with concentration. The DAP effect increases the dry weight and the cell number. By inference from the data of the above authors, but also on the basis of our data obtained in control examinations, we hold the view that the inhibition of weight increase can be caused by the decrease to a very great extent in the RNA, which is traceable to the disturbed purine metabolism.

AO is a vital dye and of a wide spectrum, inhibiting metabolism; it has effect on respiration, decomposition of protein, cytochromes and cell division as well (BETZ 1953). Its primary and characteristic effect links however to RNA. It blocks the RNAs in the organelles of the cytoplasm responsible for the protein synthesis, whereby inhibiting the de novo protein synthesis (BOGEN and KESER 1954). Then its indirect effect manifests itself also in the inhibition of tissue weight and bud organization (KOVÁCS 1970), as well as in metabolic inhibition (PARTHIER 1965). These effects occurred in general at the concentrations (10^{-3}—10^{-7} M) applied also by us. In our experiments the inhibition of weight growth increases with raising the concentration, and the fresh weight drops from some one half of the weight of control to its one eighth. The percentage ratio of the dry weight slightly increases, which can be traced back to the thickened cell walls visible also microscopically. The number of cells, which increased in a unit of weight, indicates their small weight. It can be explained by the expansion limits originating from the inhibition of protein synthesis. It also can be stated from our experiments that AO, which is used also for dying the cell, is of an inhibitory effect even at low concentrations, and it is capable of counteracting even the most effective stimulatory proportions.

CAP, one of the most frequently used inhibitors, is an inhibitor of protein synthesis (JACOBSON et al. 1964; KOVÁCS 1970; NOODEN and THIMANN 1965; PARTHIER 1965). It blocked the protein synthesis of bacteria by inhibiting the bond of peptides in a way that during this process it did not block the synthesis of NAs (DAWSON et al. 1969). Several authors noticed that in the presence of CAP the iron and amino-acid uptake was inhibited too (BALOGH et al. 1961; PETERSON and TORREY 1968). Its antimitotic effect also occurred; this is closely linked with its inhibitory effect on proteinsynthesis (CASPERSSON et al. 1965; JACOBSON et al. 1964, NOODEN and THIMANN 1965). The effect of CAP is a function of concentration, as when applied in a small quantity (10^{-5}—10^{-7} M), the quantity of both the DNA and the RNA increases in plant tissues (JACOBSON et al. 1964), but it stimulates even the cell expansion and the weight increase in the tissue (GLASZIOU 1969; MARÓTI 1968; SETTERFIELD 1970). Higher concentrations (10^{-4}—10^{-2} M) however inhibit the oxidative phosphorylation and protein synthesis; stimulate the activity of peroxidase and polyphenoloxidases, and in general increases the aging of cells; in addition, they inhibit the increase in weight (LEOPOLD and KRIEDMANN 1975; MARÓTI 1968; RAA 1973). The concentrations applied by us (10^{-3}—10^{-7} M) belong in the category of stimulation-inhibition mentioned by the above authors. Our results show that the smallest CAP concentration applied (10^{-7} M) significantly increased the tissue weight indeed, and it decreased the percentage value of the dry matter content very much. This fact raises the view known from the literature that after one week of incubation CAP decomposes, and after one week the relatively low concentrations induce an almost syncronous cell division. This hypothesis could give an explanation of the great cell number in comparison with the control, and also of the low value of dry matter content. The rate of dry matter accumulation of cells cannot keep pace with the rapid cell division taking place after decomposition, therefore the water content of cells is relatively great. At high CAP concentrations, decomposition is of a slower rate; they cause already irreversible changes in the cell metabolism, especially at 10^{-3} M, where the dehydration of cells is of a lethal extent. This supposition also makes understandable the relatively great cell number found in a unit of weight, and also the great dry matter content. Our control test analyses showed—in accordance with literary data—that on CAP treatment the NA content of tissues, mainly the quantity of RNA, increased, while that of protein decreased, which changed the optimal proportion—necessary for the tissue growth—of the two compounds.

On the basis of our experiments carried out with certain stimulators and inhibitors it can be inferred that our results partly testify to those found in the literature with respect to cell regulation, partly provide new data on the induced growth of plant cells. Thus we have pointed out that the callus tissue cells of tobacco grow only in an appropriate interaction between IAA and KI, and the endogenous IAA synthesis of the cells is enough for growth, while that of KI is not. This is to be put up in an exogenous way. The effect of darkness on cell growth is similar to the absence of KI. Similarly to regulators, inhibitors have effect as a function of concentration, and in the concentrations applied (10^{-3} — 10^{-7} and 10.0—0.1 ppm) they inhibit, except the lowest concentration (10^{-7} M) of CAP, which definitely stimulated the plant growth. A common characteristic of both the absence of stimulators and the interactions of inhibitors and stimulators—although by means of different effect mechanisms, that is by the inhibi-

tion of different vital processes and material syntheses — is that the inhibition of weight increase is throughout accompanied by a percentage increase in dry weight and by an increase in cell number falling to a unit of weight (g). (An exception of the latter is the effect of KO, where only the cell sizes increase.) It can also be stated that the growth-inhibiting effect of inhibitors could not be 'antagonised' by even the most efficient interaction between IAA and KI.

IRODALOM — LITERATURE

BETZ, A. 1953: Untersuchungen über Verhalten und Wirkung der Vitalfarbstoffe Prune pure und Acridinorange sowie Beobachtungen über das Redox-Potential in Zellen höherer Pflanzen. — Planta **41** p. 323.

BOGEN, H. J.—KESER, M. 1954: Einweiss-Abbau durch Acridinorange bei Hefezellen. — Physiol. Plant. **7** p. 446—462.

BROWN, R.—RICKLESS, P. 1950: A new method for the study of cell division and cell extension with preliminary observation on the effect of temperature and nutrient. — Proc. Roy. Soc. B. **136** p. 110—125.

CASPERSSON, T.—FARBER, S.—FOLEY, G. E.—KILLANDER, D.—ZETTERBERG, A. 1965: Cytochemical evaluation of metabolic inhibitors in cell culture. — Exptl. Cell Res. **39** p. 365—385.

DAWSON, R. M. C.—ELLIOT, D.—ELLIOTT, W. H.—JONES, K. M. 1969: Data for biochemical research. — Clarendon Press, Oxford.

DE CAPITE, L. 1955: Action of light and temperature on growth of plant tissue cultures in vitro. — Am. J. Bot. **42** p. 869—873.

FAHMY, R. 1971: Physiological study on the effect of colchicine on flax growth and development in variety Giza 4. — Acta Agr. Hung. **20** p. 409—411.

GALSTON, A. W.—DAVIES, P. J. 1969: Hormonal regulation in higher plants. — Science **163** p. 1288—1297.

GAUTHERET, R. J. 1959: La culture des tissus végétaux. — MASSON et Cie, Paris.

GLASZIOU, V. 1969: Control of enzime formation and inactivation in plants. — Ann. Rev. Plant Physiol. **20** p. 63—75.

HABERLANDT, G. 1902: Kulturversuche mit isolierten Pflanzenzellen. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math-Naturwiss. Kl. **111** p. 69—92.

HILDEBRANDT, A. C. 1962: Tissue and single cell cultures of higher plants as a basic experimental method. p. 383—421. In LINSKENS, H. T.—TRACEY, M. V.: Modern methods on plant analysis. — SPRINGER, V. Berlin.

HITCHINGS, G. H.—ELION, G. B. 1969: Purin analogues. p. 216—232. In: Metabolic inhibitors.

JACOBSON, B. S.—SALMON, R. J.—LANSKY, L. L. 1964: Antimitotic effects of chloramphenicol and other inhibitory agents in Chlamydomonas. — Exptl. Cell Res. **36** p. 1—13.

KOVÁCS, E. 1970: Nukleinsav- és fehérjeszintézisgátlók hatása a tumorképző Nicotiana interspecifikus hibridek szövettenyészetek szervképzésére. — Bot. Közlem. Budapest. **57** p. 93—97.

LEOPOLD, A. C.—KRIEDEMANN, P. E. 1975: Plant growth and development. — McGraw-Hill Book Comp. New York.

LINSMAIER, E. M.—SKOOG, F. 1965: Organic growth factor requirements of tobacco tissue culture. — Physiol. Plant. **19** p. 100—127.

MARÓTI, M. 1968: Gátlók hatása a Nicotiana tabacum szövetkultúrák növekedésére. — Bot. Közlem. Budapest **55** p. 243—250.

MARÓTI, M. 1970: Growth inhibition of tissue cultures. — Acta Bot. Hung. **16** p. 153—163.

MARÓTI, M. 1971: Factors influencing the growth of plant tissue cultures. — Acta Bot. Hung. **17** p. 411—417.

MARÓTI, M. 1974: Effect of casein hydrolysates on the growth of tobacco callus tissues (Nicotiana tabacum L.). — Acta Bot. Hung. **20** p. 107—113.

MARÓTI, M. 1976a: A növényi szövettenyésztés alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.

MARÓTI, M. 1976b: Growth regulating effect of casein hydrolysates and riboflavin on tobacco callus tissues. — Acta Agr. Hung. **25** p. 467—472.

MILLER, C. 1953: Reversible inhibition of cell division and enlargement in plant tissue by 2,6-diaminopurine. — Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. **83** p. 561—565.

MURASHIGE, T.—SKOOG, F. 1962: A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. — Physiol. Plant. **15** p. 473—487.
NICKELL, L. G. 1955: Effects of antigrowth substances in normal and atypical plant growth. — Antimetabolites and Cancer. p. 139—151.
NITSCH, J. P. 1968: Studies on the mode of action of auxins, cytokinins and gibberellins at the subcellular level. p. 563—580. In WIGHTMAN, F.—SETTERFIELD, G.: Biochemistry and physiology of plant growth substances. — Runge Press, Ottawa.
NOODÉN, L. D. 1971: Physiological and developmental effect of colchicine. — Plant Cell Physiol. **12** p. 759—770.
NOODÉN, L. D. —THIMANN, K. V. 1965: Inhibition of protein synthesis and of auxin-induced growth by chloramphenicol. — Plant Physiol. **40** p. 193—201.
PARTHIER, B. 1965: Die Wirkung verschiedener Antibiotika auf RNS- und Protein-Synthesen in Kinetin-behandelten Blattgeweben. — Flora **156** p. 344—358.
PETERSON, D. M.—TORREY, J. G. 1968: Amino acid incorporation in developing Fucus embryos. — Plant Physiol. **43** p. 941—947.
RAA, J. 1973: Cytochemical localisation of peroxidase in plant cells. — Physiol. Plant. **28** p. 132—133.
REINERT, J. 1973: Aspects of organization — organogenesis and embryogenesis. p. 338—355. — In STREET, H. E.: Plant tissue and cell culture. — Blackwell Sci. Publ., Oxford.
SETTERFIELD, G. 1970: Inhibition of auxin-induced cell expansion in Jerusalem artichoke tuber slices by low concentration of chloramphenicol. — Planta **95** p. 45—61.
SNEDECOR, C. W. 1956: Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. — Iowa State College Press, Amer.
STEWARD, F. C. 1970: From cultured cells to whole plants: the induction and control of their growth and morphogenesis. — Roy Soc. Proc. B. **175** p. 1.—30.
STEWARD, F. C.—KRIKORIAN, A. D. 1971: Plants, chemicals and growth. — Acad. Press, New York.
STREET, H. E. 1969: Growth in organized and unorganized systems, p. 3—224. In STEWARD, F. C.: Plant physiology. V. B. — Acad. Press. London.
SZIRÁKI, I. L.—MARÓTI, M. 1973: Regulation of the growth of tobacco tissues with cytokinin and auxins. — Acta Bot. Hung. **18** p. 203—214.
SZWEYKOWSZKA, A. 1974: The role of cytokinins in the control of cell growth and differentiation in culture. p. 461—475. — In STREET, H. E.: Tissue culture and plant science 1974. — Acad. Press, London.
THOMAS, E.—DAVEY, M. R. 1975: From single cells to plants. WYKEHAM, London.
TORREY, J. G. 1976. Root hormones and plant growth. — Ann. Rev. Plant Physiol. **27** p. 435—459.
UMETSU, N.—OJIMA, K.—MATSUDA, K. 1975: Enhancement of cell separation by col chicine in cell suspension cultures of soybean. — Planta **125** p. 197—200.
WHITE, P. R. 1963: The cultivation of animal and plant cells. — The RONALD Press, New York.

(*Address*: Experimental Station of Eötvös L. University, Department of Plant Tissue Development H-2131, Göd, Jávorka S. u. 14.)

KÖNYVISMERTETÉS

BARZ, W.—REINHARD, E.—ZENK, M. H. [eds.]: **Plant Tissue Culture and Its Biotechnological Application**
Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1977. 419. o. 196 ábrával.
Ára 88.0 DM.

A munka az 1976. szept.-ben Münchenben megtartott *I. Nemzetközi Gyógynövény Kutatás Kongresszus* B-szekciójának előadásait tartalmazza és a *Proceedings in Life Sciences* sorozatban adták ki. A növényi szövettenyésztés napjainkban mindinkább a gyakorlat problémáinak megoldása felé fordul, ezért megkülönböztetett érdeklődés kíséri az izolált tenyészetek bioszintetikus potenciájának lehetőségeit, határait. Az izolált növényi részek (szervek, szövetek) általában vagy nem szintetizálják azokat a természetes anyagokat, amelyek a megfelelő intakt növényi részben képződnek, vagy csak sokkal kisebb mennyiségben. Az ipar, elsősorban a gyógyszeralapanyagot igénylő ágazatai azonban ma még nehezen nélkülözik a növényi sejtek természetes, főként másodlagos anyag produkcióit. Az utóbbi évek laboratóriumi eredményei, amelyeket az izolált szoliter sejtek tenyésztésével, de még inkább a sejtszuszpenziós kultúrák technológiájának kidolgozásával, valamint a pollen és protoplaszt tenyésztéssel elértek, reményt adnak, hogy a sejtek természetes anyag produkcióit fermentációs módszerekkel elő lehet segíteni és gyakorlatilag hasznosítható technológiát is ki lehet dolgozni. Ezt az elképzelést a legújabban előállított szomatikus sejthibridek, haploid növények, rezisztens sejtvonalak is alátámasztják. Ez a kiadvány az e téren elért eredmények egy részét foglalja össze.

A munka 7 részre tagolódik. Az első rész 6 előadása a sejtkultúrák és ezek másodlagos produktumait tárgyalja. A második rész 6 dolgozata a sejtkultúrák biokémiájával, élettanával és regulációs problémáival foglalkozik. A harmadik rész 2 közleménye a sejtek biotranszformációjának lehetőségeit tárgyalja. A negyedik rész a sejtek légzése és anyagcseréje közötti összefüggéseket elemzi 6 szerző tollából. A következő részben a növényi sejtek tenyésztésének általános elveiről és az analitikai technika részleteiről olvashatunk 6 dolgozatban. A hatodik rész szintén 6 előadásban a szomatikus hibridizációval, a protoplasztok fúzióival és a haploid sejtvonalak kialakításának lehetőségeivel és gyakorlati felhasználhatóságával foglalkozik. Az utolsó rész 5 közleménye a növényi sejtek, szövetek, szervek regenerációjának, organogenezisének problémáiról szól. — A munka rövid tárgymutatót is tartalmaz, kiállítása a SPRINGER-kiadásoknál megszokott, tetszetős. A könyv beszerzését — bár ára tetemes — minden szövettenyésztéssel foglalkozó laboratórium számára javasolhatom elméleti és gyakorlati értékei miatt.

MARÓTI MIHÁLY

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet 1979.

SZÉNHIDRÁT SZÁRMAZÉKOK SCROPHULARIACEAE FAJOKBAN*

TÓTH LÁSZLÓ – LOVÁSZ MÁRIA – PÁPAY VALÉRIA – TÓTH ANIKÓ – GAJDOS LÁSZLÓ

A fotoszintézis folyamán minden zöld növényben szénhidrátok keletkeznek, melyek részben a növényben lejátszódó anyagcsere folyamatokban azonnal felhasználódnak — alapját képezik a növényben keletkező összes többi anyagnak, beépülnek a növény szervezetébe, vagy energiát szolgáltatnak, — illetve részben elraktározódnak. A *Scrophulariaceae* család fajainak szénhidrát vegyületeit már többen (MONTEVERDE [1892], STEINER, MAAS [1957]) vizsgálták. HEGNAUER (1973) rámutat, hogy a család évelő növényei a tartalék szénhidrátokat nem keményítő formájában, hanem cukoralkoholok — elsősorban mannit — és oligosaccharidok formájában raktározzák el. A mannit a család növényeiben gyakori. Az oligosaccharidok (raffinóz, sztachióz, verbaszkóz stb.) elsősorban a *Verbasceae* és *Scrophularieae* tribus fajaiban fordulnak elő. Sztachiózt azonosítottak még a *Gratiola officinalis*ból és *Veronica* fajokból is. PLOUVIER (1958) *Verbascum-*, *Penstemon-*, *Scrophularia-*, *Linaria-*, *Digitalis-* és *Veronica* fajokból nem tudott kimutatni cikliteket. Ezzel szemben RAYMAKERS (1973) a *Digitalis purpurea*ból mioinozitot izolált.

A család növényeit szkrinelve célul tűztük ki, hogy szénhidrátokra vonatkozó vizsgálatokat is végzünk.

Anyag és módszer

A *Verbascum phlomoides* föld feletti részéből folyó izolációs munka során a vizes maradékot is feldolgoztuk. A vizes maradék metanolban nem oldódó részéből oldás után kicsapódó anyagot cellulóz oszlopon dolgoztuk fel. A n-butanol-metanol elegyekkel végrehajtott elució során a 177—208 frakciókból többek között cukor jellegű anyagok voltak kimutathatók. Ezt az összeöntött frakciót poliamid oszlopra vittük. Az eluciót etilacetáttal, etilacetát-metanol elegyekkel folytatva a 381-509 frakciók néhány mellékanyag mellett egy főkomponenst tartalmaztak.

Feldolgoztuk továbbá a növény föld feletti részének butanolos rázadékát is, melyet szilikagél oszlopra vittünk és kloroform-metanol-víz különböző arányú (növekvő polaritású) elegyeivel eluáltunk. A 102—134 frakciókat további tisztítás végett poliamid oszlopra vittük, az eluciót víz-metanol elegyekkel folytatva az 1—3 frakciók többek között szintén cukor származékokat tartalmaztak. A fenti frakciót újabb poliamid oszlopon etilacetát, etilacetát-metanol, etilacetát-metanol-víz elegyekkel eluálva a 156—200 frakcióban néhány mellék komponens mellett ismét megtaláltuk a fentebb már előállított anyagot. Miután kristályosítással még nem tudtuk megtisztítani, ezért a két frakciót (381—509 és 156—200) egyesítettük és Sephadex G-10 oszlopon tisztítottuk meg. Abszolút etanolból történő többszöri átkristályosítással 224—226 °C-on olvadó, fehér színű, kristályos anyagot kaptunk, mely papírkromatográfiásan etilacetát-ecetsav-víz (3 : 1 : 1) és aceton-víz (85 : 15) rendszerekben vizsgálva egységesnek mutatkozott. Kromatográfiás viselkedéséből, olvadáspont értékéből arra következtettünk, hogy az anyag valószínűleg mioinozit. Standard mioinozittal kromatográfiásan a fenti rendszerekben összehason-

* TÓTH, L.—LOVÁSZ, M.—PÁPAY, V.—TÓTH, A.—GAJDOS, L.: Die Kohlenhydrate-Derivaten in den Scrophulariaceae-Arten.

lítva azzal azonosnak adódott. IR spektruma teljes mértékben fedésbe hozható a standard mioinozit IR spektrumával (3430, 3270, 2930, 1445, 1415, 1370, 1140, 1110 cm^{-1}). Tömegspektrumában az alábbi tömegegységeknél láthatunk jellemző maximumokat: M + 1 181 (0,3), 163 (0,1), 149 (0,1), 144 (4,0), 126 (0,4), 115 (1,0), 109 (1,0), 102 (35), 91 (10), 89 (10), 73 (100), 60 (60). Mindezek alapján az anyag mioinozit. Ezekután kézenfekvő volt, hogy a család fajaiban mioinozitot is keressünk.

A *Scrophulariaceae* család 21 genusának 39 faját vizsgáltuk meg részben kromatográfiásan, részben pedig úgy, hogy a növényt részletesen feldolgoztuk. A kromatográfiás vizsgálatokhoz a szárított és aprított teljes növényből metanolos kivonatot készítettünk, melyet etilacetáttal tisztítottunk. Az így kapott kivonatot vizsgáltuk papírkromatográfiásan (Schleicher—Schüll 2043b papír) n-butanol-etilacetát-jégecet-víz (8 : 6 : 5 : 8), etilacetát-piridin-víz (10 : 6 : 5) rendszerben felszálló módszerrel és etilacetát-ecetsav-víz (3 : 1 : 1) rendszerben leszálló módszerrel. A mannit és dulcit azonosítása Kieselgur G—(Kieselgel G (60 : 40) adszorbens rétegen n-butanol-aceton-foszfátpuffer pH 5 (40 : 20 : 5) rendszerben történt. A kromatogramokat kifejlesztés után lúgos-ezüstnitrátreagenssel hívtuk elő. Az egyes anyagokat standardokkal azonosítottuk.

Eredmények és megvitatásuk

Eredményeinket táblázatban foglaljuk össze:

Növény neve	Szacharóz	Glükóz	Mannit	Dulcit	Mioinozit
Gratiola officinalis		+	+		+
Lindernia procumbens	+	+	+		+
Mimulus guttatus	+	+	+		+
Verbascum phoeniceum			−		+
V. blattaris		+	−		+
V. lychnitis			−		+
V. phlomoides	+	+	−		+
V. densiflorum		+	−		+
V. austriacum			−		+
V. nigrum			−		+
Penstemon barbatus			+		+
Scrophularia nodosa		+	−		+
Calceolaria scabiosifolia		+	+		+
Nemesia floribunda		+	+		+
Linaria vulgaris		+	+		+
L. genistifolia			+		+
Kickxia elatine	+	+	+		+
K. spuria		+	+		+
Cymbalaria muralis			+		+
Antirrhinum majus		+	+		+
Chaenorhinum minus	+	+	+		+
Digitalis purpurea		+		+	+
D. grandiflora		+		+	+
D. lanata		+		+	+
Erinus alpinus		+	+		+
Veronica chamaedrys		+	+		
V. officinalis		+	+		+
V. prostrata		+	+		
V. austriaca		+	+		
V. teucrium		+	+		
V. spicata		+	+		
V. triphyllos		+	+		
Euphrasia stricta		+	+		+
Odontites rubra		+	+		+
Rhinanthus minor		+	+	+	+
Melampyrum cristatum		+	+	+	
M. pratense		+	+	+	
M. nemorosum		+	+	+	
Cymbaria dahurica		+	+		+

Mint a táblázat adataiból kitűnik, a megvizsgált fajokban a glükóz általában előfordul, a szaccharóz viszont csak kevés növényből volt kimutatható az általunk alkalmazott módszerekkel. A mannitot illetően — noha a szakirodalomban több egymásnak ellentmondó adat jelent meg — megállapítottuk, hogy a *Verbascum*, *Scrophularia* és *Digitalis* genus fajainak kivételével minden általunk vizsgált növényben előfordul.

A *Verbascum* fajokban kimutattunk egy szénhidrát származékot, mely a mannithoz minden bizonnyal közelálló szerkezettel rendelkezik. Ez minden általunk vizsgált *Verbascum* fajban megtalálható, tehát valószínű, hogy a *Verbascum* genusra a mannit hiánya és ezen anyag előfordulása jellemző. Izolációja folyamatban van. Ugyanezt az anyagot mutattuk ki a *Scrophularia nodosa*ból is. Megjegyezzük még, hogy a *Verbascum* és *Scrophularia* fajokban jelentős mennyiségben és számban találhatók azonos oligoszaccharidok (HEGNAUER, 1973), melyek foltjait a kromatográfiás vizsgálatok során anélkül, hogy azokat azonosítottuk volna, magunk is észleltük. Ha ehhez hozzávesszük, hogy a *Verbascum* fajok feldolgozása során több fahéjsav származékot izoláltunk (PÁPAY et al.) továbbá, hogy irodalmi adatok (SWIATEK 1970, 1973, SWIATEK—BRODA 1967) tanúsága szerint a *Scrophularia* fajokban is nagy számban találhatók fahéjsav és más aromássav származékok, nagyon valószínűnek látszik, hogy a *Verbascum* és *Scrophularia* igen közeli rokonságban vannak. Morfológiai bélyegek alapján ezt korábban már sok taxonómus (WETTSTEIN 1891, HARTL 1960, FROHNE, JENSEN 1973, HORVÁTH 1976) megállapította.

A *Digitalis*, *Rhinanthus* és *Melampyrum* fajokból jelentős mennyiségben tudtunk kimutatni dulcitot. A *Rhinanthus minor*ból ezenkívül izoláltunk, a *Melympyrum* fajokból kis mennyiségben kimutattunk mannitot is.

A korábbi irodalmi adatokból és saját eredményeinkből is az látható, hogy a dulcit előfordulása valószínűleg csak a *Rhinanthoideae* alcsaládra jellemző.

Érdekes eredményeket hoztak a mioinozitra történő vizsgálatok is. Vizsgálataink során kiderült, hogy a mioinozit valószínűleg széles körben elterjedt a család növényeiben. Kis mennyiségben minden bizonnyal a *Veronica* fajokban is megtalálható, mert a *Veronica officinalis*ból sikerült kimutatni, de nem a fent leírt módon eljárva, hanem egyéb anyagok izolációjakor a visszamaradó anyalúgból, ahol feldúsult.

A *Melampyrum* genus általunk vizsgált fajaiból a mioinozitot nem tudtuk kimutatni. A *Melampyrum* fajok tehát két tulajdonságban is eltérnek a többi vizsgált fajtól, dulcitot tartalmaznak, viszont nem tartalmaznak mioinozitot. Ez azért figyelemre méltó különbség, mert HORVÁTH (1976) hasonló felismerésre jutott pollenmorfológiai szempontból. A *Melampyrum* fajok tricolpát-extraporát pollenjeikkel jelentősen eltérnek az általa vizsgált többi — szintén a *Scrophulariaceae* családba tartozó — 25 genus 91 fajának pollenjeitől.

Eredményeinkből kitűnik, hogy egy-egy szénhidrát származéknak az előfordulása a *Scrophulariaceae* családban olyan tulajdonság, amely általában nagyszámú fajra jellemző, vagyis a család nagyobb egységeire vonhatók le ebből következtetések. Ennek megfelelően tehát a szénhidrát származékok előfordulása, vagy hiánya szintén olyan bélyeg, amely más tulajdonságokkal együtt felhasználható egy-egy rendszertani egység jellemzésére. Ez a nézetünk alátámasztja PLOUVIER (1963) megállapításait, aki a cukoralkoholokkal és ciklitekkel részletesen foglalkozott.

Összefoglalás

A *Scrophulariaceae* család 21 genusának 39 faját vizsgáltuk meg. A glükózt gyakorlatilag minden növényben kimutattuk. Megállapítottuk, hogy az *Antirrhineae* fajai is tartalmaznak mannitot. Vizsgálataink azt látszanak igazolni, hogy a mioinozit a család növényeiben széles körben elterjedt. Eredményeink alátámasztják a *Verbascum* és *Scrophularia* genusok közeli rokonságát, továbbá arra engednek következtetni, hogy a *Melampyrum* genus a törzsfejlődés során jobban eltávolodott a hozzá legközelebb álló genusoktól, mint azok egymástól. Munkánk azt is igazolja, hogy a szénhidrát származékok előfordulása vagy hiánya egy-egy növényben ugyanolyan értékű tulajdonság a növény rendszertani helyének megítélésekor, mint más kémiai vagy morfológiai bélyeg.

IRODALOM — LITERATURE

FROHNE, D.—JENSEN, U. 1973: Systematik des Pflanzenreiches. — p. 200—202. G. FISCHER Verlag, Stuttgart.

HARTL, D. 1960: Das alveolierte Endosperm bei Scrophulariaceen, seine Entstehung, Anatomie und taxonomische Bedeutung. — Beitr. Biol. Pflanzen **36** p. 95—110.

HEGNAUER, R. 1973: Chemotaxonomie der Pflanzen. Vol. VI. p. 343—386. — Birkhäuser Verlag, Basel—Stuttgart.

HORVÁTH, GY. 1976: A Scrophulariaceae pollenmorfológiája. — p. 72—83. Disszertáció, Szeged

MONTEVERDE, A. N. 1892: Über die Verbreitung des Mannits und Dulcits im Pflanzenreiche. — Scripta Bot. Hort. Univ. Imp. Petropol. **3** p. 431—467.

PÁPAY, V.—TÓTH, L.—TÓTH, A.—VARGA, E.—GAJDOS, L. 1977: A Verbascum phlomoides L. tartalomanyagai. — Orsz. Gyógynöv. Konfer., Szombathely

PLOUVIER, V. 1958: Sur la recherche du bornésitol chez les Rhamnacées, Borraginacées et quelques autres familles. — Compt. Rend. **247** p. 2190—2192.

PLOUVIER, V. 1963: Distribution of Alifatic Polyols and Cyclitols. — In: T. SWAIN: Chemical Plant Taxonomy. p. 313—336. Acad. Press, London—New York

RAYMAKERS, A. 1973: Carbohydrates in Digitalis purpurea at various stages of development. — Phytochemistry **12** p. 2331—2334.

STEINER, M.—MAAS, E. 1957: Nachweis und Trennung von Zuckeralkoholen in Pflanzenpesssäften. — Naturwiss. **44** p. 90—91.

SWIATEK, L. 1970: Pharmacobotanical Investigations on Some Scrophulariaceae Species. IV. Chemical constituents of the herb of Scrophularia nodosa. — Diss. Pharm. Pharmacol. **22** p. 321—328.

SWIATEK, L. 1973: Phenolic Acids of Underground Parts of Scrophularia nodosa L. — Pol. J. Pharmacol. Pharm. **25** p. 461—464.

SWIATEK, L.—BRODA, B. 1967: Phytochemical Analysis of Scrophularia alata. — Diss. Pharm. Pharmacol. **19** p. 395—401.

WETTSTEIN, R. 1897: Scrophulariaceae. — In: A. ENGLER [edit.]: Die natürlichen Pflanzenfamilien. p. 39—107. Verlag von W. ENGELMANN, Leipzig

(*Address:* H-6720 Szeged, Eötvös u. 6.)

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet 1979.

ŐSGYEPEK TÁPELEMTARTALMÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

HORVÁTH RÓBERT — PROHÁSZKA KÁROLY

A növényvilág változatossága külsőleg anatómiai, morfológiai felépítettségében jut kifejezésre. Hasonló változatosság jellemzi azonban a növények kémiai összetételét is. Az egyes tápelemekben fennálló különbségek lehetnek genetikai eredetűek, és az egyes fajra vagy családra jellemzőek. Gondoljunk csak a kétszikűek nagyobb Ca, Mg, B értékeire az egyszikűekkel szemben, vagy a pillangósok nagy Ca tartalmára.

Befolyást gyakorol a növények tápelemtartalmára a különböző növényi részek és funkciójú szövetek aránya, továbbá döntő változást okoz a tápelemekben a növények fejlettsége és fiziológiai kora. Ezenkívül a termőhelyi tulajdonságok is szerepet játszanak a beltartalom alakulásában. Ugyanis 30—40 %-os különbségek még ugyanazon fajon belül is előfordulhatnak a termőhelyi tényezők változásának hatására TÖLGYESI (1969).

Módosíthatják a növények kémiai összetételét az egyes tápelemek közt fennálló kölcsönhatások. Irányát illetően lehet szinergista vagy antagonista, mely utóbbi termelésgátló méreteket is ölthet TISDALE—NELSON (1966).

Közleményünkben néhány termőhelyi tulajdonság, az egyes elemek közt levő kölcsönhatások, valamint a növények fiziológiai állapotának tápelemösszetételt módosító hatását kívánjuk bemutatni.

Anyag és módszer

A vizsgálati anyagot Bács-Kiskun megye állami gazdaságainak rét-legelő területéről gyűjtöttük be. Az állami gazdaságok egy csoportjában a mintavétel kijelölt mintaterekről történt, a többi gazdaságban az egyes táblákról átlagmintát szedtünk. Az így begyűjtött mintegy 170 db mintát 60 °C-on kiszárítottuk, majd daráltuk. Az egyes elemeket darált légszáraz állapotú anyagból határoztuk meg. Az N, P, K-t kénsavas roncsolványból vizsgáltuk SARKADI—KRÁMER (1961). A többi elem vizsgálatához a törzsoldatot hamvasztással készítettük elő. A törzsoldatból a Ca-ot és a Na-ot lángfotométerrel, a többi elemet kolorimetriásan határoztuk meg TÖLGYESI (1969). A nyersrost vizsgálatát a takarmányvizsgálati szabvány, MNOSZ (1953) a statisztikai kiértékeléseket pedig SVÁB (1973) szerint végeztük.

Eredmények és értékelésük

A gyepnövények egyes tápelemeinek maximum-minimum és átlagértékeit, az átlagértékek szórását és a variációs együtthatókat az 1. táblázat tünteti fel. Legfontosabb termőhelyi tényező a talaj, mely tulajdonságaival nemcsak a növények keres termeszthetőségét szabja meg, hanem bizonyos fokig minőségüket is meghatározza. A számos talaj-

1. táblázat
Tabelle 1

A gyepnövények tápelemtartalmának minimum-maximum és átlagértékei, az átlagértékek szórásai és a variációs együtthatók

Minimum-Maximum und Mittelwerte der Analysedaten, die Standardabweichung und Bravais Korrelations Koeffizient

Statisztikai mutatók	N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo
	g/kg						mg/kg				
Minimum	13,9	1,7	14,8	0,78	4,4	3,2	136	28	14,6	3,6	0,27
Maximum	30,5	3,7	31,2	1,93	8,3	4,0	482	102	27,8	8,3	1,54
$\bar{X}$	22,5	2,6	20,3	1,06	6,2	3,6	245	55	20,4	5,5	0,80
s	5,6	0,69	6,1	0,72	1,24	0,31	119,3	22,5	4,6	1,6	0,41
CV	24,8	26,4	30,0	68,6	20,0	8,78	48,6	40,9	22,7	30,3	51,8

tulajdonság közül a mésznek és az ammóniumlaktátoldható P_2O_5-nak a gyepnövények tápelemmódosító hatását kívánjuk bemutatni. A szénsavas mész szóban levő hatása úgy jelentkezik, hogy viszonyaink között a magas pH-jú talajokban nagy lehet a kalcium aktivitása, ami kedvez a kevésbé oldható di és trikalcium képződésének. A szabad szénsavas meszet tartalmazó lúgos talajokban inaktiválódhat a talaj foszfortartalma azáltal is, hogy a foszfátionok érintkezésbe kerülve a $CaCO_3$-al felületükön kicsapódnak.

Így érthető, hogy vizsgálati adataink alapján a talaj szénsavas mésztartalmának növekedésével csökkent a gyepnövények P tartalma.

A talaj magas $CaCO_3$ értéke viszonyaink között csökkentette a gyepnövények Mg készletét. A $CaCO_3$ a káliummal szintén negatív korrelációban áll. Ez a mész-kálium törvény következménye, melyet ugyan nem találtak általános érvényűnek, de valószínű teljes mértékben helytálló az olyan talajokon, melyeknek csekély a káliumszolgáltató képessége Tisdale—Nelson (1966), Mengel (1972). Ugyanez vonatkozik a magnéziumra. A mész az említett tápelemeken kívül csökkentette a gyepnövényekben a mangánt is. Magas kalcium dózisok mangán csökkentő hatásáról számol be Williams és Vlamis (1957). A talaj szénsavas mésztartalmának a gyepnövények tápelemeivel alkotott korrelációját és egyenleteit a 2. táblázat tünteti fel. A szakirodalomban találkozunk olyan megfigyelésekkel is, melyek arról tanúskodnak, hogy a talaj kedvező foszforellátottsága a növényeknek nem csak a foszfor, hanem a molibdén készletét is növeli Massumi (1973), Podkozlina (1966). Esetünkben is összefüggés mutatkozik a talaj ammóniumlaktátoldható P_2O_5 és a növények Mo tartalma között. Az összefüggés P = 0,1%-on mutat megbízhatóságot, közepes erősségű — r = 0,65, és az y = 0,08 + 0,05x-szel fejezhető ki egyenlete.

A termőhelyi tényezőkön kívül módosítják a növények tápanyagtartalmát az egyes tápelemek közt fennálló kölcsönhatások. Ezek felléphetnek a talajban, a felvétel folyamatá-

2. táblázat
Tabelle 2

A talaj $CaCO_3$ *tartalmának a gyepnövények tápelemeivel alkotott kapcsolata*

Zusammenhang zwischen dem $CaCO_3$ *Gehalt des Bodens, und den einzelnen Elemente der Weidegräser*

Talaj	Növény	P%	r	Regressziós egyenlet
$CaCO_3$	P	1	—0,77	y = 1,36—0.04x
	K	0,1	—0,79	y = 6,67—0,36x
	Mg	1	—0,68	y = 2,03—0,04x
	Mn	5	—0,52	y = 25,4—0,51x

3. táblázat
Tabelle 3

A gyepnövények egyes tápelemeinek kapcsolata
Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Elemente der Weidegräser

Elem	P%	r	Regressziós egyenlet
N—Cu	1	0,96	$y = -0,2 + 0,24x$
N—Mg	5	0,88	$y = 2,59 + 0,04x$
P—Mg	1	0,66	$y = 0,91 + 1,18x$
K—Ca	5	—0,45	$y = 5,29—0.12x$

ban, az anyagtranszportban, továbbá az anyagcserefolyamatokban egyaránt BERGMANN (1976), GOLMICK (1970). Hatásukat illetően lehetnek pozitívak és negatívak. Ilyen kölcsönhatásokat mi is találtunk a gyepnövények egyes tápelemei között. Vizsgálati adataink alapján a növényekben a N-n a Cu-el szoros pozitív korrelációban áll. Ez a réznek a fehérjeképzésben betöltött szerepére utal, amit más növények esetében is tapasztaltak TÖLGYESI (1974), PROHÁSZKA (1974). Ugyancsak pozitív összefüggés mutatkozik a növények N és Mg értékei között. A magnézium esetünkben nemcsak a N-el, hanem a P-al is pozitív összefüggést mutat.

A pozitív kölcsönhatásokon kívül mutatkozott negatív is, ami a gyepnövényekben a K és Ca-ion antagonizmusán alapszik. Az említett elemek esetében hasonló kapcsolatról

4. táblázat
Tabelle 4

Az egyes tápelemeknek a gyepnövények rosttartalmával alkotott kapcsolata
Zusammenhang zwischen den dem Rohfasergehalt und den einzelnen Elemente der Weidegräder

Elem	P%	r
N	0,1	—0,82
P	5	—0,43
K	1	—0,59
Na	0,1	—0,77
Ca	5	—0,49
Mg	5	—0,56
Mn	10	—0,46
Zn	5	—0,54

számol be a szakirodalom BERGMANN (1976), GOLMICK (1970), HÜTTE (1968), PATHAK (1971). A gyepnövények egyes elemeinek kapcsolatát, a megbízhatósági szintet, s az összefüggést kifejező egyenletet a 3. táblázat tünteti fel.

Ismeretes, hogy a fiziológiailag fiatalabb növények több vizet és kevesebb rostot tartalmaznak, mint az idősek. A víz és a rost mennyisége ellentétesen változik a növényekben koruk függvényében. Hasonló képet kapunk, ha a begyűjtött mintákat nedvesség és rosttartalmuk alapján csoportosítjuk. Ugyanakkor megfigyelhetjük a rostértékek növekedésével a tápelemek csökkenését is. A 4. táblázat alapján a vizsgált elemek döntő többsége szignifikáns negatív korrelációban áll a gyepnövények rosttartalmával. A réz és a molibdén kapcsolata ugyan nem megbízható, de tendenciájában az is negatív. A rost és a tápelemek ezen kapcsolata a gyepnövények hasznosításában gyakorlati jelentőségű.

Összefoglalás

A közlemény néhány talajtulajdonság, az egyes elemek közt levő kölcsönhatások, valamint a növények fiziológiai állapotának tápelemösszetétel módosító hatását mutatja be. A talaj $CaCO_3$ tartalma negatív korrelációban állt a gyepnövények P, K, Mg, Mn tartalmával. A talaj ammonlaktátoldható P_2O_5 értékeinek növekedése kedvezően hatott a növények Mo felvételére. A gyepnövényekben a N és Cu, N és Mg, valamint a P és Mg között pozitív, a Ca és K között pedig negatív korreláció mutatkozott. A rosttartalom növekedése a vizsgált tápelemek csökkenésével járt.

IRODALOM — LITERATUR

BERGMANN, W.—NEUBERT, P. 1976: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. — VEB G. FISCHER Verlag. Jena.

GOLMICK, F.—NEUBERT, P.—VIELEMEYER, H. P. 1970:Möglichkeiten und Grenzen der Pflanzenanalyse bei der Ermittlung des Mineralstoffbedarfs landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. — Fortschrittberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgütewirtschaft. **4** p. 1—83.

HÜTTE, H. K. 1968: Biologie der Spurelemente. — Bayerischer Landwirtschaftsverlag. München, Basel, Wien.

MASSUMI, A.—FINK, A. 1973: Molibdengehalte einiger Acker- und Grünlandpflanzen Schleswig-Holsteins in Abhängigkeit von Bodenfaktoren. — Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde. **134** p. 56—65.

MENGEL, K. 1972: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. — VEB. G. FISCHER Verlag. Jena.

PATHAK, A. N.—KARLA, Y. P. 1971: Antagonism between Potassium, Calcium and Magnesium in Several varieties of hibrid Corn. — Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde **2** p. 118—124.

PODKOZLINA, A. K. 1966: Vlijanie foszfornüh udobrenij na pogloscsenie rasztenijami molibdena. — Agrochimija. **11** p. 91—94.

PROHÁSZKA K.—GURABI GY. 1974: A műtrágyázás hatása a kukoricalevelek tápanyagtartalmára. — Agrokémia és Talajtan. **1—2** p. 53—58.

SARKADI J.—KRÁMER M. 1961: Növényi anyagok és szerves trágyák tápanyagtartalmának vizsgálata. I. Összes N, P és K meghatározása. — Agrokémia és Talajtan. **10** p. 85—98.

SVÁB J. 1973: Biológiai módszerek a kutatásban. — Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

SCHARRER, K.—MENGEL, K. 1958: Über den Kalium—Magnesium Antagonismus bei Mais und Sonnenblumen. — Zeitschrift für Pflanzenernährung Düngung und Bodenkunde **83** p. 149—162.

TISDALE, S. L.—NELSON, W. L. 1966: A talaj termékenysége és a trágyázás. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

TÖLGYESI GY. 1969: A növények mikroelem-tartalma és ennek mezőgazdasági vonatkozásai. — Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

TÖLGYESI GY. 1974: Az eltérő agrotechnika néhány hatása a zab tápanyagtartalmára. — Növénytermelés. **4** 335—342.

WILLIAMS, D. E.—VLAMIS, I. 1957: Manganese and boron toxicities in standard culture solutions. — Proc. Soil. Sci. Soc. Amer. **21** p. 205—209.

MNOSZ 1953: Takarmányok táplálóértékének meghatározása.

ÜBER EINIGE FAKTOREN, DIE DEN NÄHRSTOFFGEHALT DER WEIDEGRÄSER BEEINFLUSSEN

Es wurde die Wirkung einiger Bodeneigenschaften, sowie der Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Mineralstoffen, weiterhin der Rohfasern auf den Nährstoffgehalt der Weidegräser untersucht. Der hoch $CaCO_3$ Gehalt des Bodens verminderte den Gehalt an

P, K, Mg, Mn der Weidegräser. Zwischen dem $CaCO_3$ Gehalt des Bodens und den erwähnten Elementen der Pflanzen zeigte sich ein enger negativer Zusammenhang. Der günstige P_2O_5 Gehalt des Bodens erhöhte den Mo Gehalt der untersuchten Pflanzen. Der Stickstoffgehalt der Weidegräser förderte die Aufnahme von Kupfer und Magnesium. Wir haben zwischen dem N- und Cu, sowie N- und Mg, weiterhin Mg- und P Gehalt der Pflanzen einen engen positiven Zusammenhang gefunden. Durch die Erhöhung des Rohfasergehaltes der Weidegräser wurden die meisten hier bestimmten Elemente verringert.

(*Adresse*: Zöldségtermesztési Kutató Intézet H-6000 Kecskemét. Városföld 2., Ungarn)

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet 1979.

KÖNYVISMERTETÉS

A. A. KHAN: The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination North-Holland Publishing Company, Amsterdam, New York, Oxford. 1977. pp. 447.

Nagy előrelépés történt az érett magok fiziológiájának és biokémiájának területén, hiszen — mint ahogyan a szerző előszava is rámutat — néhány évvel ezelőtt nagy nehézségekbe ütközött volna e témában egy több szerzős könyv összeállítása. A fejlődés hátterében olyan tényezők állnak, mint a növényfiziológiai ismeretek gyors gyarapodása és általában a magvak jelentőségének növekedése, takarmányozási és élelmezési értelemben egyaránt.

A négy fő részre osztott könyv első szerkezeti egységében, az általános részben, a csírázás és a mag dormans állapotának szabályozásában résztvevő tényezők szerepével kapcsolatban találunk egy összefoglaló jellegű fejezetet. A 2. rész a hormonok és a magok csírázása címen tárgyalja mindazokat a hormoncsoportokat, melyek mai ismereteink szerint valamilyen szerepet játszanak a csírázás folyamatában. Így, elsősorban a gibberellinek (5. fejezet), a citokininek és a citokinin aktivitású vegyületek (6. fejezet), az abszcizinsav (7. fejezet) és az etilén (8. fejezet) csírázással kapcsolatban betöltött szerepét ismertetik a szerzők. Minden fejezet részletesen tárgyalja azokat a biokémiai mechanizmusokat, melyekben bonyolult kölcsönhatásban állnak egymással is (pl. a citokinin-inhibitor kölcsönhatás, a citokinin-gibberellin kapcsolat, etilén és más növekedésszabályozók összefüggése).

A dormans állapot és a csírázás folyamatai szoros kölcsönhatásban állnak a környezeti tényezők rendszerének hatásaival. Ezek egy-egy aspektusát tekinti át a 3. rész. Többek között a fény és a csírázás összefüggéseinek, a hidegben tárolt magvak utóérésének, a mag minősége és a csírázás összefüggésének tárgyalására kerül sor. Ez utóbbi téma címe is érzékelteti, hogy a könyv szerzői és szerkesztője a mezőgazdasági gyakorlat szempontjait, érdeklődését messzemenően figyelembe veszi akkor, amikor agronomiai szempontból tekinti át a csírázás és a magot érő stresszhatások összefüggését. Ebben a víz, a mechanikai hatások, a gázok, a hőmérséklet, a fény és egyéb tényezők hatásait összegzik. A 13. fejezetben a magok előkezeléseinek a csírázásra tett hatásáról, a kémiai és fizikai előkezelések hatásának összegződéséről olvashatunk, s mindezt igen meggyőző kísérleti adatcsoport támasztja alá.

A 4. részben a csírázás molekuláris és anyagcsere hátterével ismertet meg a szerző. A nukleinsavak és a csírázás kapcsolatát D. J. OSBORNE, a magvak mRNS-a és a csírázás kapcsolatát pedig LEON S. DURE ismerteti. A következő fejezetekben a csírázás és a fehérjeszintézis kapcsolatát, a csírázás anyagcseréjének szabályozását, a dormans állapot és a pentóz-foszfát út kapcsolatát tárgyalják. Az utolsó fejezetben a csírázásban résztvevő nukleinsavak és fehérjék anyagcseréjének hormonális szabályozásáról tekinthetjük át azt az egyszerűnek semmiképpen sem mondható képet, mely a legutóbbi kutatások eredményeit is magában foglalja.

Minden fejezetet bőséges irodalomjegyzék egészíti ki — mely sajnos nem tartalmazza az idézett közlemények címét — a könyv utolsó oldalán pedig egy hatalmas táblázatban foglalják össze, milyen hatása van jónéhány vegyületcsoportnak a pázsitfűfajok csírázására és melyik irodalmi utalásban találkozhatunk a részletekkel.

Az A. A. KHAN szerkesztette könyv mind tartalmában, mind pedig formájában méltó reprezentánsa, talán modern úttörője lehet annak a tudományterületnek, mely komplex módon és a gyakorlat kívánalmaitól serkentve korszerűen tárgyalja a növények csírázásának élettanát-biokémiáját.

VETTER JÁNOS

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet 1979.

A SZERVES ÉS MŰTRÁGYÁK HATÁSA A FIATAL ROZSNÖVÉNYEK FESTÉKANYAG-TARTALMÁRA

PROHÁSZKA KÁROLY—HORVÁTH RÓBERT

A növények a szervezetük felépítéséhez szükséges napenergiát a klorofill-molekulákkal kötik meg, ezért a termés nagyságát a rendelkezésre álló víz és tápanyagon kívül az energia szintje befolyásolja. A napfény alakjában érkező energia 70%-át a növény elnyeli, de ennek csak átlagosan 3%-át használja fel a fotoszintézis folyamatában.

A napenergia kihasználása még rosszabb a növények klorofillhiánya esetén, vagy ha az asszimilációs feltételek nem optimálisak. A tárgy fontosságára való tekintettel a szakirodalom széles körben foglalkozi a fotoszintézis folyamatának és egyes részletkérdéseinek kutatásával, de kiterjedt azon művek száma is, melyek az egyes ;növényi tápelemek hatását vizsgálják a növények festékanyag-tartalmára.

Vizsgálataink célja a műtrágyák és az istállótrágya műtrágya hatásának tanulmányozása a rozsnövények klorofill- és béta-karotintartalmára, továbbá az egyes tápelemek és az említett festékanyagok közötti összefüggés keresése.

Irodalmi áttekintés

Számos irodalmi adat foglalkozik az egyes tápelemnek a növényi festékanyagokra kifejtett hatásával. Birke (1966) az öntözés, homokmelioráció és a nagyadagú N-trágyázás hatását vizsgálta a cukorrépa és kukoricalevelek klorofilltartalmára négy éves szabadföldi kísérletben. Vizsgálati eredményei alapján megállapítható, hogy az öntözés, és a nagyadagú N-trágyázás pozitíven hatott a vizsgált növényi szervek klorofilltartalmára, ami nagyobb terméssel járt.

Hübner (1949) füvekkel végzett vizsgálatai azt mutatták, hogy a klorofillra a legnagyobb befolyást a N-trágyázás gyakorolta. Növekvő N-trágyázás hatására a klorofilltartalom jelentős gyarapodását észlelte.

Coneva (1967) kukoricalevelek fiziológiai tulajdonságait vizsgálta nélkülözhetetlen elemek hiánya esetén. Eredményeiből kitűnt, hogy a klorofill-fehérje-vegyületek legerősebb károsodását a N-hiány okozta.

Karmanenko (1966) különböző N, P, K kombinációk hatását tanulmányozva az árpa termésére és minőségére, arra a megállapításra jutott, hogy az 1 : 1 : 0,5-ös aránynál a levelekben fokozott klorofill-akkumuláció zajlott le. Ennek következtében ez az arány eredményezte a legnagyobb árpatermést és a legjobb minőséget.

Számos irodalmi adat tanúskodik arról, hogy a növények karotintartalmára szintén a nitrogén-trágyázás gyakorolja a legnagyobb hatást. Így Pfützer,

A jelzőnövények festékanyag- és tápelemtartalma,
Die Farbstoffe und die wichtigsten Nährelemente von Versuchspflanzen, sowie der Korn kg/Parcelle,

Kezelés (1)	Klorofill (2)	Karotin (3)	N	P	K	Ca
	g/kg	mg/kg	g/kg			
Ø	2,67	136,5	30,0	2,37	15,4	1,29
N_1	3,00	140,1	31,9	3,50	17,0	1,08
N_2	3,12	155,8	31,9	3,20	17,5	1,47
N_3	3,33	153,4	33,6	2,40	15,7	1,39
N_4	4,13	166,2	36,4	3,25	16,2	1,12
$N_1I_3P_3K_3$	3,41	152,2	30,5	3,00	19,3	1,25
$N_3I_3P_9K_9$	3,58	158,0	34,7	3,00	20,9	1,27

I = Istállótrágya.

Pfaff és Róth (1952) spenóttal végzett vizsgálatai azt eredményezték, hogy növekvő N-adagok hatására lényegesen nőtt a kísérleti növények karotintartalma. Hasonló eredményt kapott Scharrer és Bürke is (1953) megállapítva, hogy a N-trágyázás hatására fellépő karotin-tartalombeli különbségek lényegesen nagyobbak, mint foszfortrágyázás esetén.

Nehring és Schütt (1961) kalászosokkal végzett vizsgálatai alapján megállapítható, hogy növekvő N-trágyázás hatására a nyersfehérje és a karotinkészlet növekedése egymással párhuzamosan haladt, a klorofillé azonban lényegesen nagyobb volt.

Anyag és módszer

Megfigyeléseinket 1975-ben a Zöldségtermesztési Kutató Intézet Növénytermesztési Osztályának borbáspusztai üzemegységén beállított vetésforgó kísérletben végezték. Az alkalmazott növényi sorrend: 1. kukorica, 2. rozs, 3. rozs, A kísérlet részletes leírását, és hatéves eredményeit Bauer (1967) (korábbi közleményében ismertette, ezért csak az I—VII vetésforgók második, illetve rozs utáni rozsának kezeléseit adjuk meg, amelyekben a vizsgálatokat végeztük.

Kezelések a második rozsban:

	A	B
I.	Ø	N_2
II.	N_1	N_4
III.	N_2	N_4
IV.	N_1	N_3
V.	N_1ist.tr$_3$ P_3K_3	N_3ist.tr$_3$ P_9K_9
VI.	Ø	N_3
VII.	Ø	N_3

Parcellaméret: 10 × 25 m. Ezeket hat év után 1966/67 évtől hosszanti irányban megfeleztük A és B részre. A „B" parcellák hat évenként egy adag műtrágyával többet kapnak.

Táblázat
Tab. 1.

valamint szem- és szalmatermése
und Strohertrag. (1) die Prüfglieder, (2) Klorophyll „A", (3) Karotin „B" (4) Kornertrag (5) Strohertrag kg/Parcelle.

Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	Term szem kg/pa (4)	Term szelm kg/pa (5)	333 665 nm.
mg/kg							
1,39	238,0	47,5	12,3	8,0	9,77	22,5	6,15
1,41	158,0	32,1	12,2	8,8	13,05	31,3	4,95
1,45	173,7	46,1	13,0	8,9	15,8	42,5	4,66
1,43	216,0	51,3	14,1	8,8	18,5	44,7	4,93
1,48	177,5	55,4	13,7	9,7	21,85	52,90	3,43
1,37	165,0	23,5	13,5	8,4	19,07	50,00	3,82
1,42	185,0	32,0	15,1	8,3	23,10	54,1	3,95

Trágyaadagok: N = 30 kg/ha hatóanyag
P_2O_5 = 15 kg/ha hatóanyag
K_2O = 15 kg/ha hatóanyag

Istállótrágya = 60 q/ha középérett istállótrágya.

A vetésforgót kiterítve négy ismétlésben állítottuk be. A fenti kísérlet valamennyi kezeléséből és ismétléséből szárbaszökés alkalmával (30—40 cm-es növénymagasság) parcellánként 5 helyről mintát gyűjtöttünk be, azokat 80 C°-on kiszárítottuk, majd daráltuk.

A vizsgálatokat darált, légszáraz állapotú anyagból végeztük. A levélfestékeket etanollal extraháltuk, (0,025 g/25 ml) majd SPEKORD UV VIS fotométeren felvettük spektrumukat a látható tartományban 330 nm-től 700 nm-ig. SPANYÁR által (1971—1972) 452 nm-en megadott 260-as specifikus adszorpciós koefficienssel elosztva a mért extinkció 100-szorosát, megkaptuk a B karotint. A 665 nm-en mért extinkciókból pedig a klorofill mennyiségét számoltuk ki ERNST (1974) által megadott 7,62 . 10^4 liter/mol átlagos extinkciós koefficiens segítségével. A N-t nedves roncsolás útján határoztuk meg. A többi elem vizsgálatához a mintákat hamvasztással készítettük elő. A törzsoldatból a P, Cu, Fe vizsgálata kolorimetriásan történt. A K, Ca meghatározását lángfotométerrel, a Mg, Mn, Zn-ét pedig UNICAM SP90A típusú atomadszorpciós spektrofotométerrel végeztük.

Eredmények és értékelésük

A vizsgálati eredményeket az 1. táblázat tünteti fel. Az adatok azt bizonyítják, hogy a növekvő adagú N-trágyázás hatására nőtt a rozsnövények szárbaszökéskori klorofilltartalma. A nitrogénnek a növények klorofillkészletét növelő hatását BIRKE (1966), HÜBNER (1949) vizsgálatai is megerősítik. Eredményeink alapján a növények klorofill- és nitrogéntartalma között az összefüggés az alábbiakkal jellemezhető: P = 0,1%, r = 0,55, n = 56. Az istállótrágya + P_3K_3 kezelés hatására a növények N-tartalma szignigikánsan csökkent, a klorofillkészlet csökkenése azonban nem szignifikáns. Ez arra enged

következtetni, hogy arányosabb tápanyagellátás hatására — amit a szervestrágyázás és az azt kiegészítő P- és K-műtrágyázás biztosított — azonos szintű klorofilltartalom esetén is megnő a napenergia fixálása. Ezt igazolják a parcellák szem- és szalmatermésének adatai is, melyek lefutása hasonló a klorofilléhoz. Az egyes kezelések átlagadataiból elvégzett regresszióanalízis a klorofillkészlet és a parcellák szem- és szalmatermése között erős pozitív kapcsolatot igazolt. Az előbbi sorrendben $P = 1\%$, $r = 0{,}89$, $n = 7$; illetve $P = 0.87$, $n = 7$.

A klorofill kémiai összetételéből adódóan Mg-ot is tartalmaz, ezért ha nő a növények klorofilltartalma, hasonlóan változik a Mg-é is. Így a növekvő adagú N műtrágyás kezelésekben a növények klorofill- és Mg-készlete között szoros kapcsolat mutatható ki. $P = 5\%$ $r = 0{,}90$, $n = 9$. A növények klorofill- és Mg-tartalmának növekedését esetünkben a N-műtrágyázás váltotta ki. A N-adagok növekedésével megfigyelhető a növények N-értékeinek azonos irányú változása, amit a Mg is követ. A nitrogén és magnézium között szintén erős összefüggés mutatható ki, $P = 5\%$, $r = 0{,}90$, $n = 7$. A növekvő adagú N-műtrágyázás hatására változott a növények Mn-tartalma is azonban függetlenül a klorofill, vagy a nitrogén-értékektől. A növények Mn-készletének változásai esetünkben a talaj KCl-ben mért pH-jával állnak összefüggésben. A kapcsolat $P = 5\%$-on $r = 0{,}53$, $n = 14$-gyel jellemezhető. A nitrogén adagok növekedésével megfigyelhető a rozsnövények Cu-értékeinek növekedése is. A Cu a klorofillal $P = 5\%$-on alkot kapcsolatot. $r = 0{,}76$, $n = 7$, a nitrogénnel pedig hasonló megbízhatósági szinten közepes erősségű korrelációban áll, $P = 5\%$, $r = 0{,}70$, $n = 7$. A nitrogén-műtrágyázás kedvezően befolyásolta a fiatal rozs növények béta-karotintartalmát is. Vizsgálati adataink azt bizonyítják, hogy a növények N-tartalmának növekedésével nőtt a béta-karotinkészletük is. Pfützer et. al. (1952), Scharrer és Bürke (1953) tapasztalta más növények esetében a karotintartalom növekedését növekvő adagú nitrogén-műtrágyázás hatására. A regresszióanalízis a N és a béta-karotintartalom között szoros összefüggést igazolt. $P = 5\%$-on, $r = 0{,}89$, $n = 7$. A vizsgálati adatok azt bizonyítják, hogy az istállótrágya + nagyadagú NPK műtrágya az N_3—N_4-es kezeléshez viszonyítva nem okozott lényeges változást a jelzőnövények klorofill- és karotintartalmában. Hasonló megállapításra jutott Scharrer és Bürke (1953) megállapítva, hogy a nitrogén-trágyázásra fellépő karotintartalmi különbségek nagyobbak, mint a P trágyázás esetén.

Más növények esetében megfigyeltük, hogy a sárguló, klorofillhiányos levelek festékkivonatának extinkciója 665 nm-en csökkent, 333 nm-en pedig jelentősen megnőtt. Bajcsenko (1976) szerint ezt valószínűleg a növényekben felhalmozódó fenolok okozzák. A 333/665 nm-en mért extinkciós hányados a klorofillhiány jelzésére jó mutatónak bizonyult. Növekedésével klorofillhiányt, csökkenése esetén pedig az említett levélfestékek feldúsítását tapasztaltuk. A különböző kezelésben részesült rozsnövényekre alkalmazva e mutatót, az 1. táblázat bizonyítja, hogy a kontrollnövényeknél a legnagyobb, a klorofillgazdag N_4-es kezelésben pedig a legalacsonyabb e szám. A kísérleti növények klorofilltartalmával az említett mutató szoros negatív kapcsolatban áll. Az összefüggés $P = 0{,}1\%$, $r = -0{,}79$, $n = 56$-tal jellemezhető. Az említett hányados és a jelzőnövények szem- és szalmatermése között szintén negatív kapcsolat áll. fenn. Az előbbi sorrendben $P = 1\%$-on $r = 0{,}89$, $n = 7$, illetve $P = 1\%$, $r = 0{,}92$, $n = 7$. Ez a mutató, ha közvetve is a klorofillnak a növények szem- és szalmatermésére gyakorolt hatását igazolja.

Összefoglalás

Szerves- és műtrágyák hatását vizsgáltuk a szárbaszökéskori rozsnövények klorofill- és béta-karotintartalmára. Méréseink azt bizonyítják, hogy a jelzőnövények klorofillkészletére a legnagyobb hatást a nagyadagú nitrogén műtrágya gyakorolta. A növények klorofilltartalma és a szem- illetve szalmatermése között erős pozitív kapcsolatot találtunk. A nitrogén-műtrágyázás kedvezően befolyásolta a jelzőnövényekben a béta-karotint is. A nitrogén- és a béta-karotinkészlet között szoros pozitív kapcsolatot mutattunk ki. A 333/665 nm-en mért extinkciós hányados a klorofillhiány jelzésére jó mutatónak bizonyult. Az említett szám a kísérleti növények szem- és szalmatermésével szoros negatív kapcsolatban állt.

IRODALOM — LITERATUR

Bajcsenko, E. A. 1976: Aktivnoszty zselezoszoderzsasej reduktazu uglekiszlotü rasztenij. — Fiziologia rasztenij. **22** 4.

Bauer F. 1967: Adatok a vetésforgókísérletek hatéves eredményeiből Duna—Tisza közi lepelhomok talajon. — Agrártud. Közlem. **26** p. 267—289.

Birke, J. 1966: Dynamik des Chlorophyllgehaltes von Zuckerrüben- und Maisblättern in Abhängigkeit von verschiedenen agrotechnischen Massnahmen. — Thaer-Arch. **4** .p 365—378.

Coneva, N. 1966: Njakai fiziologicni osobenosti na carevicni rastenije otglezdani pri nedostig na osnovni mineralni elementi. — Godisnikna Sofijskija Universitet. Biologicseszki fakultet. **2** p. 103—116.

Ernst J. 1974: Biofizika. — Akadémiai Kiadó. Budapest.

Hübner, R. 1949: Untersuchungen über Chlorophillgehalt und Werteigenschaften bei Futterpflanzen in Abhängigkeit von der Wasserversorgung und Belichtung und der Nährstoffversorgung in Feldversuch. — Z. Acker und Pflanzenbau **91** p. 374—414.

Kawmenko, N. M. 1966: Vlijanie Sootnosenija elementov mineralnogo pitanija na urozaj i kacestvo jacmenja. — Trudy Viua. Vsesojoznyj naucno isledovatelsky institut udobrenij i agropocvevodenija D. N. Pranisnikova. Moskva. **44** p. 130—135.

Nehring ,K.—Schütt, W. 1961: Einfluss der Düngung auf den Gehalt an Carotin und Chlorophyll in Grünfutterpflanzen. I. Einfluss der N Düngung. — Z. Landw. Vers. und Unters. Wesen. **7** p. 206—218.

Pfützer, G.—Pfaff, C.—Roth, H. 1952: Die Vitaminbildung der höheren Pflanze in Abhängigkeit von ihrer Ehrnährung. — Landw. Forsch. **4** p. 105—118.

Spanyár, P. 1971/72: Vitamin meghatározási eljárások élelmiszerekben. — Budapest.

Scharrer, K.—Bürke, R. 1953: Der Einfluss der Ehrnährung auf die Provitamin-A-(Carotin) Bildung in Landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. — Z. Pflanzenernährung Düngung und Bodenkunde. **62** p. 244—262.

DIE WIRKUNG DER ORGANISCHEN UND MINERALDÜNGER AUF DEN GEHALT AN FARBSTOFFEN VON JUNGEN ROGGENPFLANZEN

K. Prohászka—R. Horváth

Es wurde die Wirkung der Organischen und Mineraldünger auf den Gehalt an Chlorophyll „a" und Karotin „β", sowie an wichtigsten Elemente zu Beginn des Sprosses der Roggen untersucht. Auf Grund unserer Bestimmungen hat die Stickstoffdüngung, in grosser Dosis die grösste Wirkung auf den gehalt an Chlorophyll „a". Zwischen dem Chlorophyllgehalt und den Korn- und Strohertrag zeigt sich ein eng Zusammenhang. Die Stickstoffdüngung beeinflusst günstig auch den Gehalt an Karotin. Auch zwischen den Stickstoff und Karotingehalt besteht ein eng Zusammenhang.

Wir halten den an 333/665 nm bestimmten Extinktionsquotient für seinen guten Index zur Beurteilung des Chlorophyllmangels. Zwischen dem erwähnten Index und dem Korn und Strohertrag besteht eine enge Beziehung.

(*Adresse*: Növénytermesztési Kutató Intézet, H-6000 Kecskemét, Városföld 2., Ungarn)

KÖNYVISMERTETÉS

HOMENKO, A. D. [red.]: **Ásványos táplálkozás és a növények produktivitása**

Az Ukrán Tudományos Akadémia Növényélettani Intézete munkatársainak közreműködésével jelent meg ez a cikkgyűjtemény. Aktualitását elsősorban az adja, hogy a Szovjetunióban — éppúgy, mint a világ minden táján — fokozott erőfeszítéseket tesznek a gazdasági növények produkciójának további emeléséért. Ennek érdekében jelentősen nőtt azon vizsgálatok száma, melyeket a növényi produkció és a tápanyagellátás legkülönbözőbb aspektusainak felderítése érdekében kezdeményeztek. A nagyobb lélegzetű, összefoglaló jellegű cikkek helyett, kisebb terjedelmű, de áttekintő igényű munkákban foglalkoznak a témakör egyes kérdéseivel. Az ásványi táplálkozás szűkebb értelemben vett témáin kívül az egyes élettani folyamatok, jelenségek és az ásványos táplálkozás kapcsolatáról is olvashatunk a több, mint 50 cikket tartalmazó gyűjteményben. A cikkek tematikai megoszlásai is sok új vonásra hívja fel a figyelmet. Így pl. érdekes, hogy a *kén*táplálkozás különböző vonatkozásaival 6 cikk foglalkozik, felhíva a figyelmet — és konkrét kísérleti adatokkal is alátámasztva —, hogy a kénellátás szabályozása fontos eleme lehet a termés emelés további folyamatának. A másik kérdéscsoport a *nitrogén* anyagcsere különböző aspektusai, összefüggésben a többi ásványi elem felvételével és a növény produktivitására gyakorolt hatásával. A cikkek egy újabb csoportját képezik azok, melyekben egyéb makro- (P, K, Mg) és mikroelemek hatásaival, változásaival foglalkoznak. A különböző ásványi elemek közötti bonyolult kapcsolatok létezését támasztja alá pl. Vlaszjuk és mtsainak azon cikke, melyben megállapítják, hogy a litium hatására a burgonya, a paradicsom és néhány más növény nitrogén-, kálium-, nátrium- és kalciumtartalma megváltozik.

Több szerzőcsoport vizsgálja az ásványi táplálkozás és a vízháztartás, valamint a fotoszintézis (a fotoszintetikus pigmentrendszer) folyamatainak összefüggését.

A legújabb eredményekről számolnak be azok a cikkek, melyek az ásványi táplálkozás modellezhetőségéről, programozhatóságáról szólnak, mindig a gyakorlat, a magasabb termés elérésének szemszögéből. V. V. GOROSKO pl. a mezőgazdasági kultúrák terméskép-zésének kibernetikai modelljéről ír.

A cikkek gazdag anyagának ismertetésében — a teljességre való törekvés nélkül — elsősorban azt emelném ki, hogy főként a szabadföldi, többéves kísérletek adják azt az alapot, melyre a szerzők mondanivalója épül. Ezek az eredmények, amellett, hogy igen sok, elméletileg fontos probléma felderítéséhez járulnak hozzá, kézzelfogható eredményekkel szolgálnak a gyakorlat számára is.

A cikkgyűjtemény jellegéből következően is, a kivitelezés némi hiányosságairól is szót kell ejtenünk. Minden cikket kiegészít a szükséges rövid irodalomjegyzék, az illusztrációs anyag (ábra, táblázat) azonban kevés, a nyomdai kivitel sem a legszerencsésebb. A mezőgazdasági kutatók és a növényélettannal foglalkozók számára azonban hasznos áttekintést adhat a szovjet kutatók eredményeiről, melyeket az ásványos táplálkozás és a növények produktivitásának vizsgálata során értek el.

VETTER JÁNOS

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet 1979.

A NAPRAFORGÓ LEVÉL ÉS A TERMÉS ELTÉRŐ NITRÁT- ÉS NITRITTARTALMA ÉS CSÖKKENTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

POZSÁR I. BÉLA

A szárazanyagra vonatkoztatott mennél nagyobb összes nitrogén szint emelése, azaz a mennél nagyobb %-ban fokozódó fehérje nitrogén tartalom nagyon kedvezőnek tekinthető a kultúrnövényekben általában. Másszóval nemcsak a viszonylag alacsony C : N arányt kell kedvezőnek tekinteni, hanem emellett az összes nitrogénben a 80 % feletti fehérje : nitrogén arányt is célszerű biztosítani. A napjainkban érvényesülő rekord termésátlagok elérése mellett éppen a szerves frakciók arányai változnak kedvezőtlenül elsősorban a nagyadagú és az egyoldalú nitrogén ellátottság következtében.

A viszonylag magas összes nitrogén tartalom elsősorban a pillangósvirágúak vegetatív szerveiben jellemző és genetikailag is determinált jelleg, de nemcsak a nitrofil növényekben mutatható ki a nagyon jelentős nitrogén akkumulálódás, hanem szinte minden növény vegetatív tömegében csökken a C : N arány nitrogén adagolás befolyására. Ez utóbbiak esetében különösen nagyon nehéz elkülöníteni a genetikai és az ökológiai hatásokat. Az extra nagy nitrogén adagolás hatására sem lehetett kimutatni depressziót sem a szárazanyag felhalmozódásban, sem pedig az összes nitrogén szint csökkenésében a szerves komponensekre vonatkozóan.

Korábbi kísérleti eredményeink szerint (Pozsár 1972) a nitrofil növényekben (*Chenopodium*, *Atriplex*, stb.) a feltűnően nagyfokú nitrogén felvétel és felhalmozódás nem áll szoros korrelációban az intenzív nitrogén anyagcserével. A fent hivatkozott tanulmányban közvetlenül bizonyítást nyert, hogy a nitrofil növények vegetatív szerveiben a nitrogén felhalmozódás a talaj nitrogén ellátottságától függ, de a szárazanyagra vonatkoztatott összes nitrogén tartalom, tehát a C : N arány csökkenés nem befolyásolja a nitrogén anyagcsere intenzitását. Így a minimális ammónium-nitrát ellátottság, valamint a maximális szervetlen és szerves nitrogén adagolás hatására jelentkező jelentős összes nitrogén szint emelkedés között alig mutatható ki eltérés fehérje nitrogén tartalomban és arányban. Ennek következtében éppen a nagyadagú és egyoldalú nitrogén ellátottság befolyására emelkedik a *n*em *p*rotein *n*itrogén (NPN) arány, ami a kukorica vegetatív tömegében ugyanúgy megnyilvánul, de távolról sem ilyen extrém arányokban és mértékekben (Pozsár 1972).

A gabonafélékben és számos zöldségfélében a karbamid nitrogén turnover-e a legintenzívebb (Pozsár 1971b, Iglewski—Szarvas—Pozsár 1977), amit az ammónium kation követ, míg a nitrát metabolizmusa a legkisebb mérvű. A nitrát nitritté való redukálódása ugyancsak kisebb intenzitású, mint a nitrit hidroxilaminon keresztül való többlépéses redukciója szabad aminosavig, illetőleg annak fehérjében való beépüléséig, korábbi kísérleti adataink szerint (Opauszky et al. 1972), amit stabil nitrogénnel (^{15}N) jelzett metabolitek turnover vizsgálata alapján nyertünk.

A nagy összes és fehérje nitrogén tartalmú évelő pillangósok (pl. lucerna) hajtásában is fokozódik a nitrogén tartalom nagyadagú és egyoldalú nitrogén műtrágyázás befolyására és ugyanakkor nemcsak a nem protein nitrogén arány fokozódik, hanem a metabolizálatlanul maradt nitrát és nitrit nitrogén szint is nagyon jelentősen emelkedik. Tangl et al. (1967) adatai szerint a nitrát és a nitrit nitrogén mennyiség az eredeti szintnek

8—10-szeresére is felemelkedhet. Ez a rendkívül magas szint viszont nemcsak a haszonállatok esetében toxikus, hanem még az állati eredetű termékeken keresztül humántoxikus karakterrel is rendelkezik (JUHÁSZ, 1962, POZSÁR 1971b, KISS—POZSÁR 1977). A haszonállatokban az 50 mg%-nál nagyobb nitrát és nitrit együttes mennyisége methemoglobinémiát, valamint avitaminózist, stb. okoz, és feltűnően csökkenti a takarmányértékesítést, elsősorban a nitrogén anyagcserét, ami érthetően csökkenti a fehérje produktivitást. Ugyancsak a kritikus határértéknél magasabb nitrát és nitrit szintek befolyására növekszik az állati eredetű termékekben a nitrozóamin tartalom, pl. a tejben és tejtermékekben, de a haszonállatok húsában is, ez utóbbiak viszont közismerten karcinogén effektivitásúak (POZSÁR 1971b, 1976, KISS—POZSÁR 1977, SZABÓ 1977).

Korábbi tanulmányunkban azt is igazoltuk, hogy a kultúrnövények vegetatív szerveiben (pl. burgonyagumó) sokkal magasabb a nitrát és a nitrit nitrogén tartalom, még közepes nitrogén ellátottság eseteiben is (200 kg/ha N műtrágyázás), mint a magvakban (pl borsó), illetőleg a generatív szervekben (VERMES et al. 1974, POZSÁR 1973a, 1976).

Anyag és módszerek

A napraforgó zöld tömegében és kaszattermésében az összes és fehérje nitrogén tartalmat KJELDAHL-féle félmikro módszerrel határoztuk meg az *Iregi csíkos* fajtában.

A táblázatok a szabad nitrát és a nitrit szinteket mg%-ban mutatják be abszolút értékekben a középérték középhibájának feltüntetésével. A nitrát szintek mennyiségi mérését GRISS—ILOSVAY reagenssel (szulfanilsav és alfa-naftilamin) végeztük, ecetsavas közegben, cinkpor jelenlétében. A reakciót zavaró nitrit tartalmat nátrium-aziddal molekuláris nitrogénné redukáltuk. A rendkívül élénk színű diazoszulfanilsav jól kolorimetrálható ERDEY (1955) szerint. Az ismertetett eljárást korábbi tanulmányainkban is alkalmaztuk különböző növényi termékek nitrát tartalmának meghatározására (POZSÁR 1971b, 1973a).

A szabad nitrit szintet ugyancsak GRISS—ILOSVAY reagens segítségével mértük közvetlenül, a színreakció 15 perc alatt stabilizálódik és a koncentráció és az extinkció között egyenes arányú összefüggés áll fenn.

A szintetikus citokinineket és a benzimidazolt híg oldatokban permeteztük a vegetatív fejlődés végén levő állományra naponként egy hétig, majd egy hét nyugalmi állapot után határoztuk meg a nitrát és a nitrit tartalmat a levelekben. Korábbi kísérleti eredményeink szerint a szintetikus citokininek és a benzimidazol típusú szisztemikus fungicidek serken-

1. táblázat
Table 1

Az „Iregi csíkos" naprafor gó fajta összes és fehérje nitrogén tartalma a vegetatív fejlődés végén levő levelekben és az érett kaszattermésekben a szárazanyag százalékában kifejezve a középérték középhibájának feltüntetésével, valamint a fehérje nitrogén %-os arányának kifejezésével

The total and the protein nitrogen content of Iregi csíkos *sunflower variety in the ripening leaves at the end of the vegetative development and the ripened seeds, was related to the dry material, expressed in per cent, with the mean error of the mean value, and with the protein nitrogen in the per cent of the total nitrogen*

Nitrogén frakciók Nitrogen fraction	LEVELEK leaves		KASZATTERMÉS seeds	
	% per cent	Középérték középhibája mean error of the mean value	% per cent	Középérték középhibája mean error of the mean value
Összes nitrogén	1,85	0,14	4,21	0,30
Fehérje nitrogén	1,53	0,10	3,57	0,27
Fehérje nitrogén %-os aránya	83		85	

tik a nitrogén metabolizmust (POZSÁR 1967, 1973*b*, POZSÁR et al. 1967, EL HAMMADY et al. 1968), így valószínűnek tűnt, hogy a nitrát és nitrit szint csökkentésében is szerepet visz. Ugyanis más oldalról is igazolást nyert, hogy az NPN arányok és az endogén citokinin szintek között negatív összefüggés áll fenn (SZARVAS—POZSÁR 1977, POZSÁR 1978).

Eredmények

Az 1. táblázat mutatja be a napraforgó levelekben az összes és a fehérje nitrogén tartalmat és az utóbbi %-os arányát, valamint a kaszattermését. A kaszattermésben mind az összes, mind a fehérje nitrogén tartalom több mint kétszerese a levelekben mért szinteknek. Ez utóbbi a triploid endospermium speciális metabolit raktározó képességéből ered. Ugyanakkor az is nagyon szembetűnő, hogy a levelekben és a kaszattermésben a fehérje

2. táblázat
Table 2

Az „Iregi csíkos" *napraforgó fajta nitrát és nitrit mg%-os értéke a vegetatív fejlődés végső állapotában a középérték középhibájának feltüntetésével, valamint a kaszattermésben ugyancsak a középérték középértékének megadásával.* (A kaszattermésben levő nitrát és nitrit tartalom %-a a levelek nitrát és nitrit szintjére vonatkozik)
The mg% of nitrate and nitrite contents at the end of the vegetative period in the leaves, and in the seeds of Iregi csíkos *sunflower variety, with the mean error of the mean value.* The nitrate and the nitrite per cent of the seeds are related to the data of the leaves

Anionok Aniones	LEVELEK leaves		KASZATTERMÉSEK seeds		
	mg%	Középérték középhibája mean error of the mean value	mg%	Középérték középhibája mean error of the mean value	%-os érték per cent, related to the leaves
Nitrát nitrogén	31,2	2,31	13,2	0,12	42
Nitrit nitrogén	12,0	1,08	5,3	0,04	44

3. táblázat
Table 3

A szintetikus citokininek: kinetin 50 ppm, benziladenin 30 ppm, és a benzimidazol 200 ppm hatása az „Iregi csíkos" *napraforgó fajta levelének nitrát és nitrit szintje csökkenésére mg%-ban kifejezve, a középérték középhibájának feltüntetésével és a csökkenés %-ának megadásával, az utóbbi átlagainak kiszámításával*
Effects of synthetic cytokinins (benzyladenine BA 30 ppm, kinetin KI 50 ppm) and benzimidazole BI 200 ppm on the decrease of nitrate and nitrite levels were expressed in the mg% in the leaves of Iregi csíkos *sunflower variety, with the mean error of the mean value, and with the decrease in percentage, related to the untreated controls*

Kezelések Treatments	Nitrát szintek nitrate levels			Nitrit szintek Nitrate levels		
	mg%	Középérték középhibája mean error of the mean value	Csökkenés %-ban increase in %	mg%	Középérték középhibája mean error of the mean value	Csökkenés %-ban increase in %
∅	31,2	2,31	—	12,0	0,87	—
BA	20,8	1,53	33,3	10,7	0,75	10,9
KI	19,6	1,28	37,2	11,2	0,68	6,7
BI	22,3	1,36	28,6	10,3	0,72	14,7
Átlag	20		33	10		10

nitrogén %-os aránya csaknem megegyezik (83, 85%) az összes nitrogén tartalomra vonatkozóan.

A 2. táblázat mutatja be a napraforgó levelekben a szabad nitrát és nitrit tartalmat mg%-ban, amelyek a kritikus határértékek alatt helyezkednek el. A levelekben és kaszattermésekben a nitrit szint alacsonyabb mint egyharmada a nitrát nitrogén tartalomnak, amit ugyancsak kedvező jellegnek kell tekinteni. Hangsúlyos kiemelést érdemel, hogy a kaszattermésben a nitrát és nitrit mg%-os értéke alacsonyabb, mint a levelekben. Úgy vélhető a 2. táblázat adatai alapján, hogy a termésben érés alatt rendkívül intenzív a nitrogén anyagcsere, illetőleg a szabad aminosav képződés, valamint a fehérje szintézis, még a levelekhez képest is. A kaszattermésben mind a nitrát, mind a nitrit szint nem éri el a levelekben levő tartalmak 50%-át: azaz 42 és 44% csupán.

A 3. táblázat mutatja be a két legfontosabb szintetikus citokinin (kinetin, benziladenin) és a benzimidazol nitrát és nitrit szinteket csökkentő biológiai effektivitását a levelekben. A három biológiailag aktív vegyület, szinte hormon-szerű aktivitással serkenti a nitrogén anyagcserét jó nitrogén ellátottság mellett. Átlagértékben az adagolt három vegyület egyharmaddal csökkenti a nitrát tartalmat és mintegy 10%-kal a nitrit szintet. A benzimidazol kissé eltérő hatású a citokininekhez viszonyítva, mert befolyására a nitrát tartalom kisebb, a nitrit szint viszont nagyobb mértékben csökkent. Vegetatív szövetekben toxikus anionok szintjének kedvező befolyásolása kísérleti feltételekben első közvetlen demonstráció.

Következtetések

A napraforgó levelében a fehérje nitrogén arány 80%-ot is meghalad az összes nitrogén tartalomban. Ez azért is feltűnő, mert fészkesvirágzatú kultúrnövényről van szó, és a közepes, illetőleg nagy adagú nitrogén műtrágyázás ezt az arányt alig befolyásolja. Ugyanakkor a viszonylag alacsony NPN tartalomban a toxikus hatékonyságú nitrát és nitrit szintet a szintetikus citokininek és benzimidazol hatékonyan csökkenti. Számos biológiai tesztben a benzimidazol és biológiailag aktív származékai citokinin-szerű effektivitását bizonyítani sikerült (Pozsár—Király—El Hammady 1967, Horváth—Pozsár 1974). Nagyon valószínűnek tekinthető, hogy a vizsgált bioaktív vegyületek nem közvetlenül, hanem a fehérje szintézisen keresztül közvetve hatnak (indukált enzim szintézis) a nitrát redukcióra, illetőleg az aminosav szintézisre (Kursanov 1971, Pozsár 1971a).

IRODALOM — LITERATURE

El Hammady, M.—Pozsár, B. I.—Király, Z. 1968: Increased leaf growth regulated by rust infections, cytokinins, and removal of the terminal bud. — Acta Phytopath. Hung. **3** p. 157—164.

Erdey L. 1955: Bevezetés a kémiai analízisbe. — Tankönyvkiadó, Budapest.

Horváth, L.—Pozsár, B. I. 1974: Effect of benzimidazole and its derivatives on the intensity of photosynthetic carbon dioxide fixation in alfalfa and maize leaves. — Acta Agr. Hung. **23** p. 355—358.

Iglewsky, S. M.—Szarvas, T.—Pozsár, B. I. 1977: Stimulation effect of synthetic cytokinins on the uptake and incorporation of nitrogen-15-labelled ammoniumnitrate and urea in wheat leaves. — Stable Isotopes in the Life Sci. (IAEA). **1** p. 377—382.

Juhász B. 1962: A takarmányok nitráttartalmának szerepe az állatok toxicitásában. — Doktori Disszertáció, Budapest.

Kiss A. S.—Pozsár B. I. 1977: A túlzott nitrogén-műtrágyázás és a magnéziumhiány karcinogén veszélyessége. — Magyar Kémikusok Lapja **32** p. 175—181.

Kursanov, A. 1971: Is there a correlation between the protein content and photosynthetic activity of leaves of both ill and healthy plants? — Acta Agr. Hung. **20** p. 448.

Opauszky, I.—Matus, L.—Horváth, L.—Kiss, A. S.—Pozsár, B. I. 1972: Investigation forn turnover intensity with stable nitrogen labelled ammonium nitrate and urea in spinach leaves. — Agrochimica **16** p. 362—369.

Pozsár B. I. 1967: A szintetikus citokininek hatása a klorofill fotokémiai aktivitásának fokozódására, bablevelekben. — Bot. Közlem. 54: 219—225.
Pozsár, B. I. 1971*a*: The determination of the effect of soluble protein level on the intensity of photosynthetic carbon dioxide fixation. — Acta Agr. Hung. 20: 197—203.
Pozsár B. I. 1971*b*: Komplex NPK műtrágyázás korrigáló hatása a nitrát szint csökkentésére, néhány konyhakerti növényben. — Bot. Közlem. 58: 215—219.
Pozsár B. I. 1972: A nitrofil gyomnövények (Atriplex retroflexus L., Chenopodium album L.) toxikusan magas nitrátszintje. — Takarmánybázis 12: 13—17.
Pozsár B. I. 1973*a*: A nitrogén turnover és a fehérjeszintézis növénytermesztési jelentősége. — Disszertáció, Budapest.
Pozsár B. I. 1973*b*: A gombafertőzések, a szintetikus citokininek és a rezisztencia faktorok (benzimidazol típusú szisztemikus fungicidek) hatása a különböző molekulasúlyú fehérjefrakciók arányainak változására búza és bab levelekben. — Növénytermelés **22** p. 97—102.
Pozsár B. I. 1976: Az Agronit, a Supernit, az ammóniumnitrát és a magnéziumszulfát hatása a burgonyagumó nitrát-, nitrit- és magnéziumtartalmára, illetőleg pirofoszfátkelát szintjére. — Takarmánybázis **12** p. 47—55.
Pozsár B. I. 1978: A csúcstalanítás hatása a pillangósok levelének fehérje tartalmára és endogén citokinin-szerű biológiai aktivitás szintjére. — Növénytermelés **27** p. 21—30.
Pozsár, B. I.—El Hammady, M.—Király, Z. 1967: Cytokinin effect of benzyladenine: Increase of nucleic acid and protein synthesis in bean leaves. — Nature **214** p. 300—301.
Pozsár, B. I.—Király, Z.—El Hammady, M. 1967: Cytokinin activity of benzimidazole. — Acta Bot. Hung. **13** p. 169—174.
Szabó L. 1977: Nitrogén műtrágyák túladagolása és a nitrátmérgezés. — Gyógyszerészet **21** p. 168—170.
Szarvas T.—Pozsár B. I. 1977: Az NPN arányok és az endogén citokinin szintek közötti negatív összefüggés micéliumokban és levelekben. — Acta Mikrobiol. Ipari Mikrobiol. Szekció Sopron, 1977 p. 1—7.
Tangl, H.—Baintner K. ifj.—Kunffy Z.—Tsatsamis S. 1967: A nitrogén műtrágyázás hatása a takarmánynövények nitráttartalmára. — Takarmánybázis **7** p. 49—59.
Vermes F.—Kiss A. S.—Ferencz V.—Pintér I.—Horváth Zs.—Pozsár B. I. 1974: A magnéziumadagolás hatása a Kisvárdai Rózsa burgonyafajta magnéziumtartalmára, sejtlégzés intenzitására és gasztronómiai értékére. — Bot. Közlem. **61** p. 97—101.

DIFFERENT NITRATE AND NITRITE CONTENTS OF LEAVES AND SEEDS OF SUNFLOWER, AND POSSIBILITIES OF DECREASING THEM IN THE VEGETATIVE ORGANS

Pozsár, B. I.

According to the experimental data the amounts of total and protein nitrogen in the seeds were more than to two-times, that of the leaves of sunflower. The per cent of protein nitrogen related to the total nitrogen are the same, in the leaves (83%), and in the seeds (85%). The leaves contained 31,2 mg% nitrate, and 12,0 mg% nitrite, and these were remarkably higher, than in the seeds, but lower, as the critical level (50 mg%). In the leaves the nitrate and the nitrite rate are 2,6, and in the seeds 2,4, which are nearly the same. Under the effect of synthetic cytokinins (benzyladenine BA, kinetin KI) and benzimidazole in different concentrations (30, 50 and 200 ppm) there was a decrease of the free nitrate contents in the leaves of sunflower. The decrease in the free nitrate contents in mean value to 30%, and the nitrite to 10%.

(*Address*: Research Institute for Crop Production, Iregszemcse H-7340)

KÖNYVISMERTETÉS

KEFELI, V. I.: **A növények növekedése** (Elsődleges mechanizmusok) (Roszt rasztenyij — pervicsnüje mehanizmü). Nauka, Moszkva, 1978. p. 288.

A növekedés, a növények életének egyik legösszetettebb jelensége. Hosszú ideig a növekedést egyszerűen a testméretek megnagyobbodásának folyamataként ismerték és értékelték, az egész folyamat bonyolult anyagcsere- és szabályozási hátterének ismerete nélkül. Ma már úgy tartjuk, hogy a növekedés során a koordinálás és polarizáció folyamat anyagcsere, membrán-, mag- és hormonális rendszerek kölcsönhatásának együttes eredményeként valósul meg. Az új eredmények nyomában azonban újabb kérdések is válaszra várnak. Többek között: létezik-e a növényekben a mediátor hormon(ok), így többek között a ciklikus AMP? Játszik-e funkcionális szerepet ez a vegyület multiplikációs mediátorként vagy a növényekben más közbeeső rendszerek működnek? Ilyen és ehhez hasonló kérdésekre kaphatunk választ — vagy legalábbis betekintést a kutatások eredményeibe — a négy fő részre tagolódó tanulmány gyűjteményből. Az első fő rész a növekedés kezdeti szakaszaival foglalkozik. Ezen belül a növényi szervezet növekedésének és az integráció elsődleges mechanizmusainak kérdését a szerkesztő, V. I. KEFELI foglalja össze. A második tanulmány tárgya az elsődleges sejtfal szénhidrát-fehérje templátjainak összetétele és felépítése, majd az egysejtű *Acetabularia* növekedésének, fejlődésének szabályozásáról olvashatunk.

A második szerkezeti egységben az endogén szabályozók képződésével és működésével foglalkozó öt tanulmány következik. Ezek közül egy az auxinok szerepével, egy a gibberellinek hatásmechanizmusával, egy pedig az abszcizinsav bioszintézisével és anyagcseréjével foglalkozik. A fenolos vegyületek anyagcseréjét és a korrelációs gátlások tényezőit külön-külön tanulmány vizsgálja. A harmadik részben a növekedési funkció elsődleges szakaszaihoz kapcsolódva tárgyalják a fitohormonok hatását a nukleinsavak és fehérje szintézisére, majd a ciklikus nukleotidák növényben betöltött szerepének lehetőségét elemzik. A zárvatermők korai embriógenezise és hormonális szabályozása a témája a részt záró tanulmánynak.

Az anyagcseretermékek (metabolitok) kompartmentizációját két tanulmány vizsgálja a befejező részben. Néhány aminosav növényi sejtben való térbeli elhelyezkedését és a cukrok növényi sejtben való elhelyezkedését vizsgálják.

Az összefoglalásban a szerkesztő rámutat arra, hogy a növényi növekedés kezdeti szakaszai elsősorban az anyagcseretermékek készleteinek sejten belüli kompartmentizációján alapulnak. Az elsődleges növekedés mechanizmusainak ez a sejtek, szövetek és szervek közötti kölcsönhatások bonyolult rendszere, melyek olyan folyamatokra épülnek, mint a fitohormonok bioszintézise, recepciójuk és hatásuk az egyes anyagcsere folyamatok összehangolására.

Az egyes fejezeteket a felhasznált irodalom jegyzéke egészíti ki. A tanulmánygyűjtemény hasznos segítője lehet a növényélettannal, biokémiával, agrokémiával foglalkozó kutatók, oktatók számára.

VETTER JÁNOS

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet 1979.

HAJTÁSDEKAPITÁLÁS HATÁSA A SZÓJA KEZDETI FEJLŐDÉSÉRE I. VÁLTOZÁSOK A SZÁR SZÖVETI SZERKEZETÉBEN

PAÁL HUBA A.—SZABÓ LÁSZLÓ—POZSÁR BÉLA I.

SETH és WAREING (1965), valamint tőlük függetlenül BURNETT et al. (1965) kimutatták, hogy a gyökerekben keletkező „gyökérfaktor" hatékonyan serkenti a levelek növekedését és a szárazanyag felhalmozódását felületegységre vonatkozóan. EL HAMMADY et al. (1968) igazolták, hogy a *Pinto* babfajta levelében a csúcstalanítás befolyására fokozódik a szárazanyagra vonatkoztatott fehérjenitrogén szint. Ugyanakkor azt is megállapították, hogy a levélnövekedés mértéke és a szárazanyagra vonatkoztatott összes- és fehérjenitrogén tartalom fokozódása között szoros pozitív összefüggés áll fenn. Endogén citokinin szintek meghatározásával számos növényi anyagban negatív korrelációt sikerült bizonyítani az endogén citokininszerű biológiai aktivitások és a nem protein nitrogén (NPN) arányok között elsősorban levelekben (SZARVAS—POZSÁR 1977). Annak közvetlen bizonyítása is sikerrel járt, hogy a bab és a lucerna csúcstalanításának hatására fokozódik az endogén citokininszint a levelekben (POZSÁR 1978). Ilyen módon a gyökerekben keletkező endogén citokininszerű biológiai aktivitások („gyökérfaktor") felhalmozódásának hatására változik meg a C : N arány, emelkedik a fehérje nitrogéntartalom a szárazanyagra vonatkoztatva, fokozódik a felület egységre vonatkoztatott szárazanyag mennyiség, aminek egyik oka a felfokozódott mitotikus aktivitás a levélparenchimában, valamint a klorofilltartalom és annak fotokémiai aktivitás emelkedése miatt növekszik igen jelentős mértékben a $^{14}CO_2$-vel mért fotoszintetikus széndioxid-fixálás intenzitás (POZSÁR 1978). A csúcstalanítás hatására az endogén citokininszerű biológiai aktivitás fokozódása ugyanúgy hormon-interrelációs megváltozáson keresztül serkenti a levelek felületi növekedését és szárazanyag-tartalmának felületre vonatkoztatott fokozódását, mint ahogyan az a szintetikus citokinin kezelések hatására jelentkezik. E hatást RICHMOND és LANG (1957) a fehérjemajd később POZSÁR et al. (1967) a nukleinsav-szintézis fokozódásával is kapcsolatba hozták.

Jelen tanulmányban azokat a szövettani változásokat ismertetjük, amelyek a szója szikalatti és szikfeletti szárában következnek be a csúcstalanítás hatására, nyilvánvalóan az endogén citokininszerű biológiai aktivitások szintjének fokozódására, ami a hormoninterreláció megváltozásán keresztül érvényesül.

Anyag és módszerek

Az *Adepta* szójafajtát tenyészedényben neveltük. 50 növényegyed külső beavatkozás nélkül fejlődött (kontroll), 50 növényt pedig 30 napig állandóan rügytelenítettünk és csúcstalanítottunk meghagyva a két sziklevelet és a két primér lomblevelet.

Szövettani vizsgálathoz 5 csúcstalanított és 5 kontroll növény hipokotil és epikotil darabjaiból közvetlenül metszeteket készítettünk, vagy alkohol-ecetsav 3 : 1 arányú keverékében rögzítettük. A rögzítést követően az anyagokat 70%-os alkoholban tartottuk. A tartósított anyagból metszeteket készítettünk, a metszeteket 0,2%-os toluidinkékben festettük, majd vizes glicerinbe téve fedtük le.

Eredmények

Intakt epikotil

Az egy sejtsoros, külső felszínén kutikulás epidermisz alatt egy sejtsoros, az epidermisz sejtjeinél nagyobb sejtekből álló hipodermisz található. A hipodermisz alatt kloroplasztiszokban gazdag 3—6 sejtsor szélességű parenchymatikus sejtekből álló kéregszövet helyezkedik el. E szövettáj legbelső, háncskoronával érintkező sejtsora keményítőt tartalmaz (Carlson 1973). A másodlagos vastagodás következtében összefüggővé váló szállítószövetrendszer és a kéreg között az eredeti szállítónyalábok irányában 2—4 sejtsor szélességű, vastag falú háncsrostokból álló háncskorona található. A szomszédos háncskoronáknál oldalirányban újabb és újabb háncsrostok differenciálódása figyelhető meg, így a csaknem összefüggő rostszövet jellemző.

A háncskoronán belül másodlagosan vastagodó, összefüggő szállítószövetrendszer található, mely gyengébben fejlett háncsrészből, 1—3 sejtsoros kambiumzónából és másodlagosan erőteljesen vastagodott összefüggő farészből áll (1. ábra).

A szár belső részét sokszögletű, vékony falú parenchymsejtekből álló bélszövet, és középső részén a sejtek felszakadozásával létrejött központi bélüreg alkotja.

Dekapitált epikotil

A szöveti tagolódás ugyanaz, mint a kezeletlennél az alábbi különbségekkel:

1. A 4—6 sejtsor szélességű kérget alkotó parenchymasejtek erősen hipertrófizáltak, vékony falúak, laza szövetet alkotnak, melyben helyenként intercellulárisok figyelhetők meg (2. ábra).
2. A háncskorona nem összefüggő, vastagodottsága nem olyan erőteljes, mint a kontrollé (3. ábra).
3. A másodlagosan gyarapodott háncsszövetet vékony falú, alig differenciálódott, radiális irányban megnyúlt, keményítővel telt parenchymatikus sejtek építik fel (3., 4. ábra). Főként a bélsugarak irányában a többi sejtnél 2—4-szer nagyobb óriássejtek láthatók (4. ábra/a, b).
4. A háncsrész legbelső sejtsoraival érintkező összefüggő kambiumgyűrűn belül elhelyezkedő farész egy differenciáltabb és egy kevésbé differenciált zónára különül el (5. ábra). Az előbbi főként faparenchymát, kevés farostot és radiális irányba rendeződött tracheidákat, tracheákat tartalmaz, míg az utóbbi főleg téglalap alakú, vékony falú, itt-ott differenciálódó tracheidákat (6. ábra). A farész egészében a keményítőfelhalmozódás igen intenzív.
5. A farészen belüli részt parenchymatikus bélszövet tölti ki, és főleg a farészhez közel eső sejtsorok keményítőben igen gazdagok (7. ábra).

Intakt hipokotil

Az apró sejtekből álló epidermisz alatt 6—8 sejtsoros, nagyjából izodiametrikus parenchimasejtekből álló laza szövetű, kloroplasztisz tartalmú kéregszövet található. Ezzel 1—3 sejtsor szélességű, igen vastag sejtfalú rostokból álló, többé-kevésbé összefüggő háncskorona helyezkedik el. A másodlagosan vastagodó szállítószövetrendszerben a háncsrész viszonylag keskeny, míg a farész igen jól fejlett, széles. A kettő között 1—3 sejtsoros, összefüggő kambiumgyűrű működik. A farész által határolt teret laza bélszövet, illetve bélüreg tölti ki (8. ábra).

Dekapitált hipokotil

A szövettájak elhelyezkedése azonos, de az egyes szövettájak szerveződésében igen lényeges eltérések figyelhetők meg:

1. A kontrollhoz viszonyítva a kéreg szélesebb, nagy és igen vékony falú, keményítővel telt parenchymasejtekből áll, és közöttük hatalmas intercellulárisok helyezkednek el (9. ábra).

2. A háncskorona nem összefüggő, újabb, oldalirányú háncsrost differenciálódás nem látható, számuk ugyanannyi, mint a fejlődés kezdetén volt (10. ábra).
3. A háncsrész igen széles a másodlagos vastagodás következtében. A képződött háncsszövet vékony falú, differenciálatlan, keményítővel telt sejtekből áll, és számos, nagy ikersejt figyelhető meg benne (10., 11. ábra).
4. E szövettáj és a kifejezettebb differenciálódást mutató, másodlagosan vastagodott farész között szögletes sejtekből álló, 2—4 sejtsor szélességű kambiumzóna foglal helyet (11. ábra).
5. A másodlagos farész kambiumzóna felé eső részét főként differenciálatlan parenchymatikus sejtek, elszórtan elhelyezkedő differenciálódó tracheidák építik fel (12. ábra). A belsőbb, differenciáltabb farészt főként faparenchima, kevés farost, tracheák és tracheidák alkotják. A farészben is a tracheák és tracheidák kivételével nagy mennyiségű keményítő halmozódik fel (13. ábra).
6. A bélszövet szerkezetében jelentősebb változás nincs, de sejtjeiben a keményítőfelhalmozódás igen jelentős (14. ábra).

Következtetések

Seth—Wareing (1965), valamint Burnett et al. (1965) igazolták, hogy a gyökerekben képződnek elsősorban az endogén citokininszerű biológiai aktivitások, amelyek szerkezetéről Srivastrava (1968) megállapította, hogy azok elsősorban purin típusú vegyületek származékai.

Dohánykallusz tenyészetben Skoog és Miller (1957) demonstrálták elsőként, hogy a szintetikus citokinin (kinetin) koncentrációtól függő, tehát hormon-interreláció vonatkozásában eltérő biológiai aktivitású és a sejtdifferenciálódásra, a hisztogén effektivitásra, valamint a morfogenetikai hatékonyságra szabályozó (regulatív) befolyást gyakorol.

Miután az általunk ismertetett szövettani változások az endogén citokininszerű biológiai aktivitások szintjének jelentős megnövekedésével, csaknem egy nagyságrenddel való megemelkedésével áll kapcsolatban, ezért a szövettani változásokat is az endogén citokininszerű „gyökérfaktorok" biológiai effektivitásának kell tekinteni. E szövettani változások az alábbiakban foglalhatók össze: 1. A csúcstalanítás mind az epikotilban, mind pedig a hipokotilban hasonló jellegű szövettani elváltozásokat hoz létre. 2. A kezelés hatására kialakuló hipo- és epikotil vastagságbeli gyarapodás (1. táblázat) egyrészt az igen intenzív kambiumtevékenység, másrészt a sejtek hipertró-

1. Táblázat
Table 1

A szár szövettájainak átlagos radiális méretei μm-ben
Average radial sizes of the stem tissue regions, μm

Szövettáj	Hipokotil		Epikotil	
	Intakt	Dekapitált	Intakt	Dekapitált
Kéreg + epidermisz	149,4	581,0	99,6	282,2
Háncskorona	33,2	99,6	33,2	49,8
Háncsrész	66,4	830,0	83,0	514,6
Kambium	16,6	66,4	16,6	66,4
Differenciálatlan farész		265,6		83,0
Differenciált farész	282,2	348,6	265,6	199,2
Bélszövet	332,0	—	332,0	381,8
Teljes méret bélszövet nélkül	547,8	2191,2	498,0	1195,2

fiájának következménye. 3. A kéregrész méretének megváltozása a sejtek erőteljes hipertrófiája és nem a sejtszám növekedése miatt jön létre. 4. Az egyes szövetfajták differenciálódási folyamata lelassul vagy meg is áll. Mind a háncs-, mind a farész másodlagos gyarapodása erőteljes az intenzív kambiumtevékenység miatt, de differenciálódása csökkent, és főként a másodlagosan létrejövő szövetet nagy méretű, vékony falú parenchymasejtek alkotják. 5. A szövettájak sejtjeiben mindenütt nagy mennyiségű keményítő halmozódik fel.

Későbbi vizsgálataink során az endogén citokininszerű hatást részben szintetikus citokininekkel, részben izolált endogén „gyökérfaktorok" kivonatával is indukálni törekszünk. Végül az endogén anyagok virágzásbiológiai effektivitását is bizonyítani szándékozunk. Külön kutatási irányzatnak tekintjük továbbá a csaknem egy nagyságrenddel megemelkedett endogén citokininszerű biológiai aktivitás okozta biokémiai hatások részletes tanulmányozását szintetikus citokininszerű regulátorok kapcsolatában.

IRODALOM — LITERATURE

Burnett, D.—Audus, L. J.—Zinsweiter, H. D. 1965: Growth substances in the roots of *Vicia faba* II. — Phytochemistry **4** p. 891—904.

Carlson, J. B. 1973: Morphology — In: Caldwell, B. E. et al.: Soybeans: Improvement, Production, and Uses. Am. Soc. Agr. Madison, Wisconsin, USA.

El Hammady, M.—Pozsár, B. I.—Király, Z. 1968: Increased leaf growth regulated by rust infections, cytokinins, and removal of the terminal bud. — Acta Phytopath. **3** p. 157—164.

Pozsár, B. I.—El Hammady, M.—Király, Z. 1967: Cytokinin effect of benzyladenine: Increase of nucleic acid and protein synthesis in bean leaves. — Nature **214** p. 273—274.

Pozsár B. I. 1978: A csúcstalanítás hatása a pillangósok levelének fehérjetartalmára és endogén citokininszerű biológiai aktivitás szintjére. — Növénytermelés **27** p. 21—30.

Richmond, A. E.—Lang, A. 1957: Effect of kinetin on protein content and survival of detached *Xanthium* leaves. — Science **125** p. 650.

Seth, A.—Wareing, P. F. 1965: Isolation of kinin-like root-factor in *Phaseolus vulgaris*. — Life Sci. 4 p. 2275—2280.

Skoog, F.—Miller, C. O. 1957: Chemical regulation of organ formation in plant tissues cultured in vitro. — Biol. Action of Growth Subs. XIth Symp. Soc. Exp. Biol. Cambridge **15** p. 118—131.

Srivastava, B. I. S. 1968: Mechanism of action of kinetin in the retardation of senescence in excised leaves. — In: Wightman, F.—Setterfield, G.: Biochemistry and physiology of plant growth substances p. 1479—1495.

Szarvas T.—Pozsár B. I. 1977: Az NPN arányok és az endogén citokinin szintek közötti negatív összefüggés micéliumokban és levelekben. — Mikrobiol. Társ. Mezőgazd. és Ipari Szekció, Sopron 1977. p. 1—7.

EFFECT OF DECAPITATION ON THE INITIAL DEVELOPMENT OF SOYABEAN

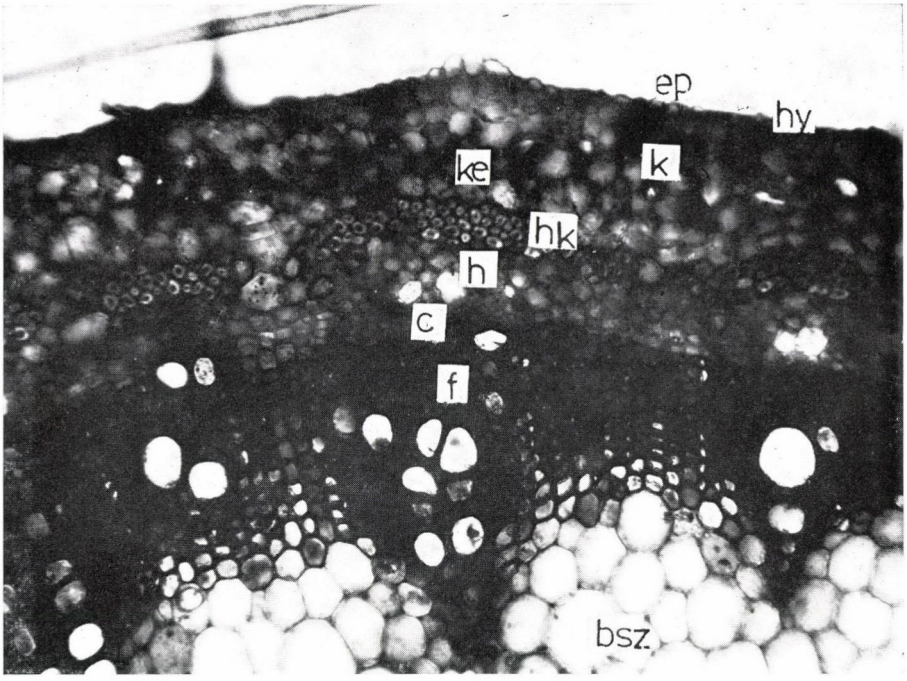
I. Changes in the tissue structure of the stem

H. A. Paál—L. Gy. Szabó — B. I. Pozsár

The histological changes described in our paper are attributed to the biological effectivity of the cytokinine-like root factors'. The main point of the histological changes is as follows:

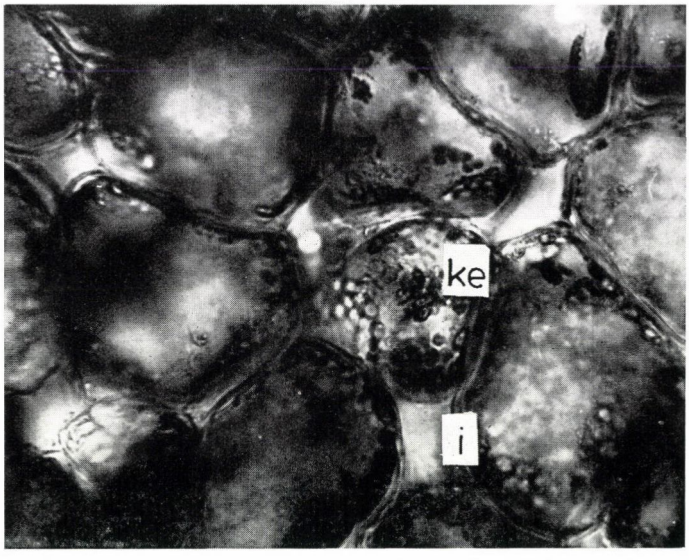
(1) Decapitation brings about histological changes of similar character both in the epicotyl and the hypocotyl.

(2) The increase in the thickness of the hypo- and epicotyl, developing under the effect of the treatment (Table 1), in a consequence of the very intensive cambium activity and of the hypertrophy of the cells.



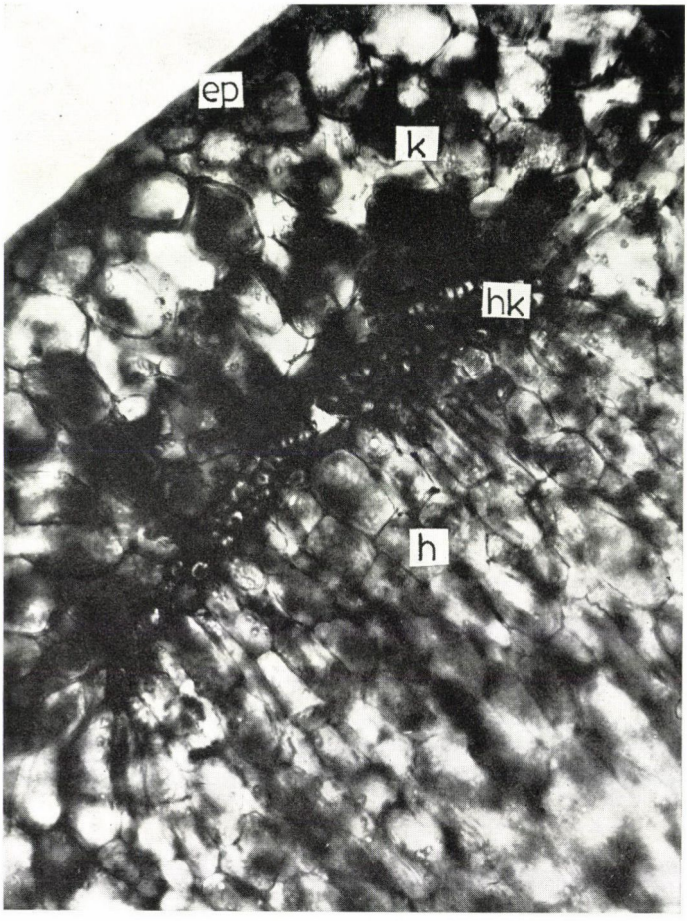
1. ábra. Részlet az intakt szója epikotil keresztmetszetéből. ep: epidermisz; hy: hipodermisz, ke: keményítő, k: kéregrész, hk: háncskorona, h: háncsrész, c: kambium, f: farész, bsz: bélszövet

Fig. 1. Portion of the cross-section of the intact soya epicotyl. — ep: epidermis, hy: hypodermis, ke: starch, k: bark portion, hk: phloem crown, h: portion of the phloem, c: cambium, f: wood portion, bsz: pith



2. ábra. A dekapitált szója epikotil kéregalkotó hipertrófiás parenchimasejtjei, ke: keményítő, i: inercelluláris

Fig. 2. Hypertrophic periblem parenchyma cells of the decapitated soya epicotyl: — ke: starch, i: intercellular



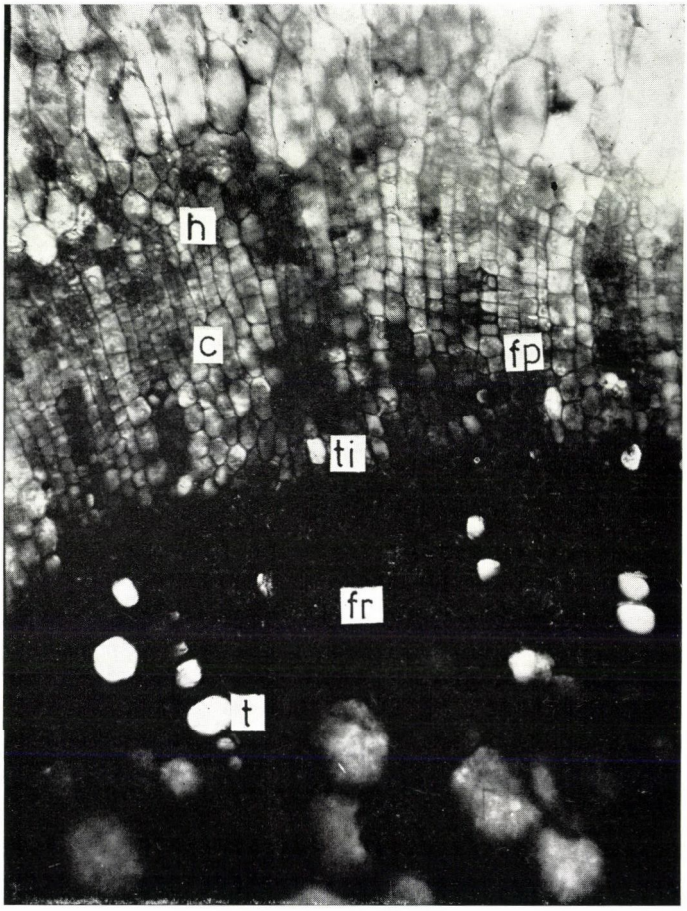
3. ábra. Részlet a dekapitált szója epikotil keresztmetszetéből. ep: epidermisz, k: kéregrész, hk: háncskorona, h: hánesrész

Fig. 3. Portion of the cross-section of the dacapitated soya epicotyl. — ep: epidermis, k: portion of the bark, hk: phloem crown, h: portion of the phloem



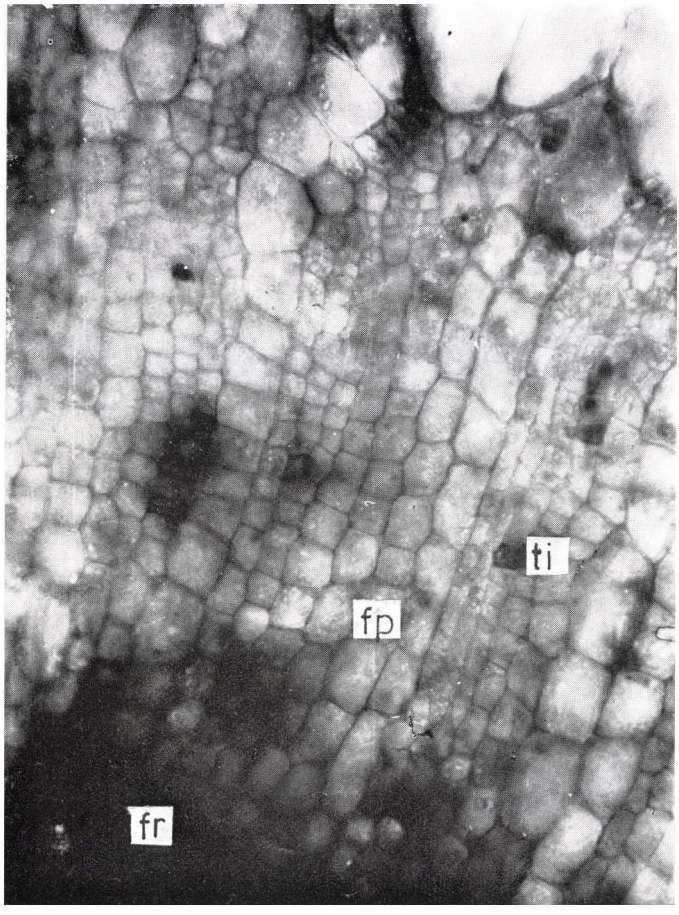
4. ábra. Részlet a dekapitált szója epikotil háncsrészéből: keményítővel telt megnyúlt parenchimasejtek (a), óriássejtek (b). ke: keményítő, os: óriássejt, hr: háncsrost

Fig. 4. Portion of the phloem in the decapitated soya epicotyl: elongated parenchyma cells filled with starch (a), giant cells (b). — ke: starch, os: giant cell, hr: phloem fibre



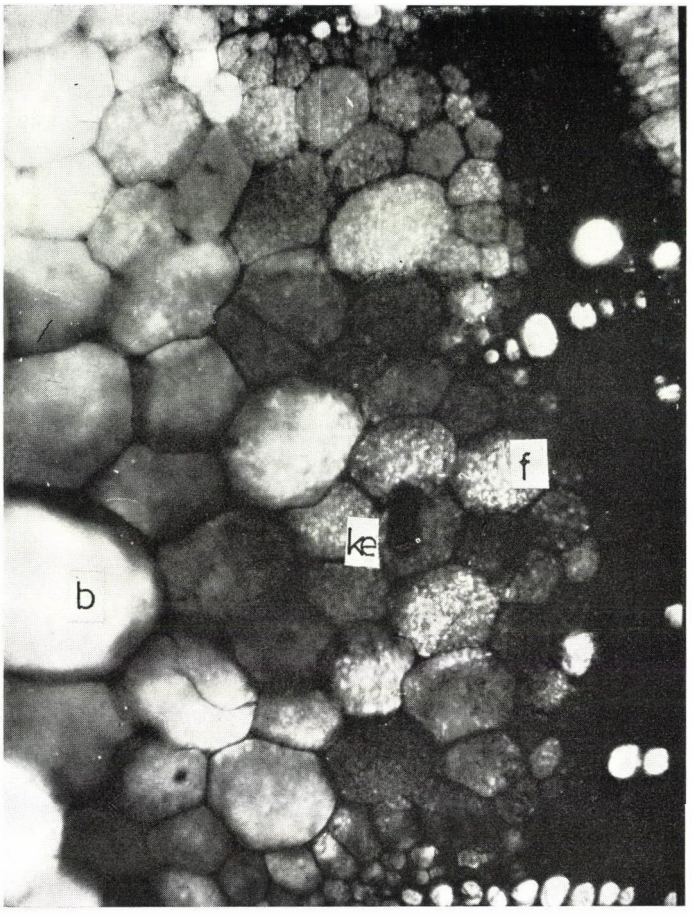
5. ábra. Részlet a dekapitált szója epikotil keresztmetszetéből. h: háncsrész, c: kambium, fp: faparenchima, ti: tracheida, fr: farost, t: trachea

Fig. 5. Portion of the cross-section of the decapitated soya epicotyl. h: phloem portion, c: cambium, fp: wood parenchyma, ti: tracheid, fr: wood fibre, t: trachea



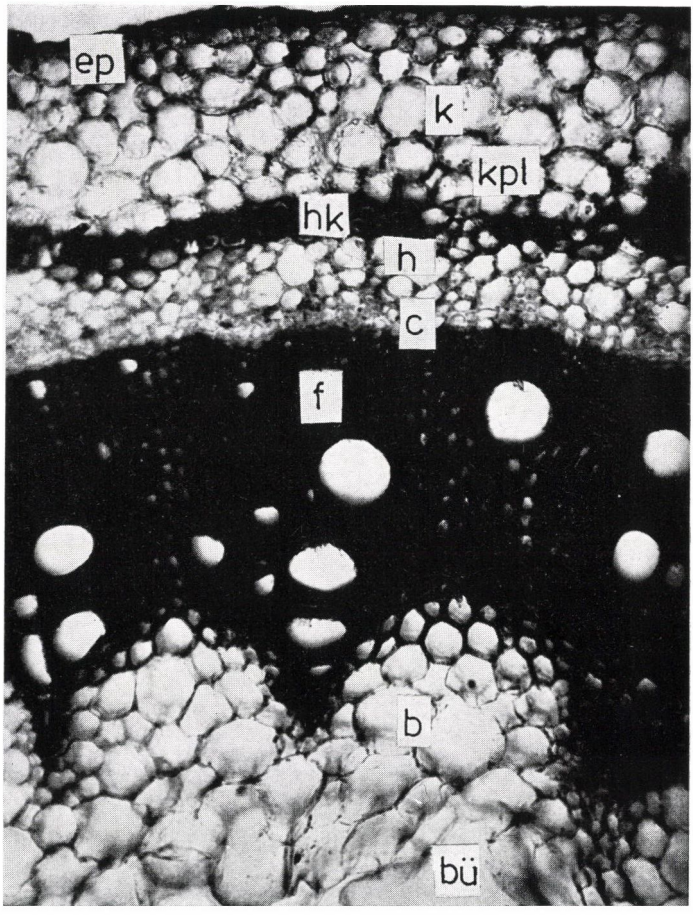
6. ábra. Részlet a dekapitált szója epikotil farészéből. ti: tracheida, fp: faparenchima, fr: farost

Fig. 6. Portion of the wood region in the decapitated soya epicotyl. — ti: tracheid, fp: wood parenchyma, fr: wood fibre



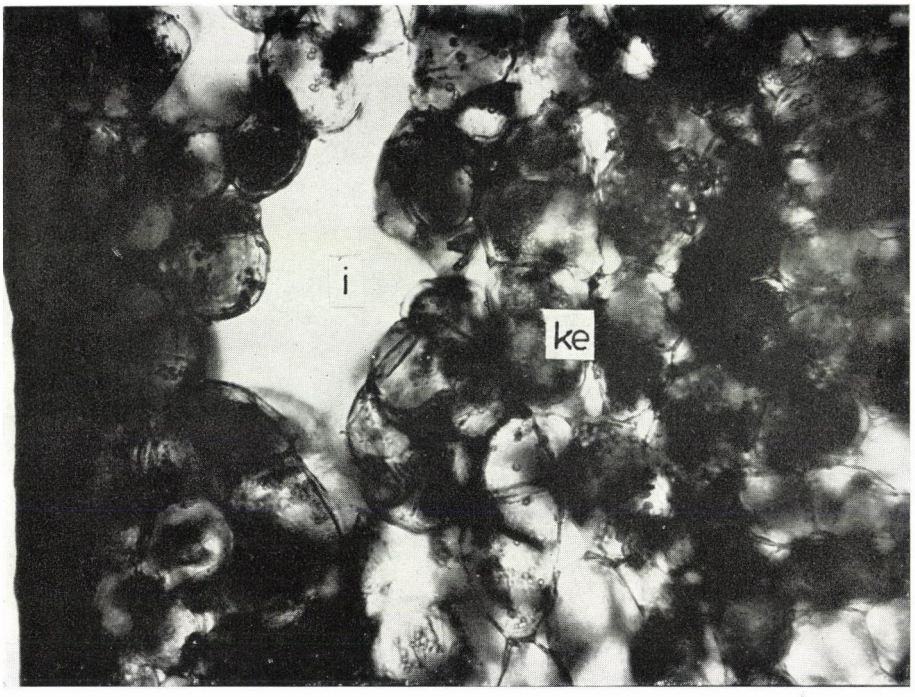
7. ábra. A dekapitált szója epikotil bélszövetét alkotó, keményítőben gazdag parenchimasejtek f: rész, ke: keményítő, b: bélsejt

Fig. 7. Parenchyma cells — rich in starch and constituting the pith of decapitated soya epicotyl — f: wood part, ke: starch, b: pith cell



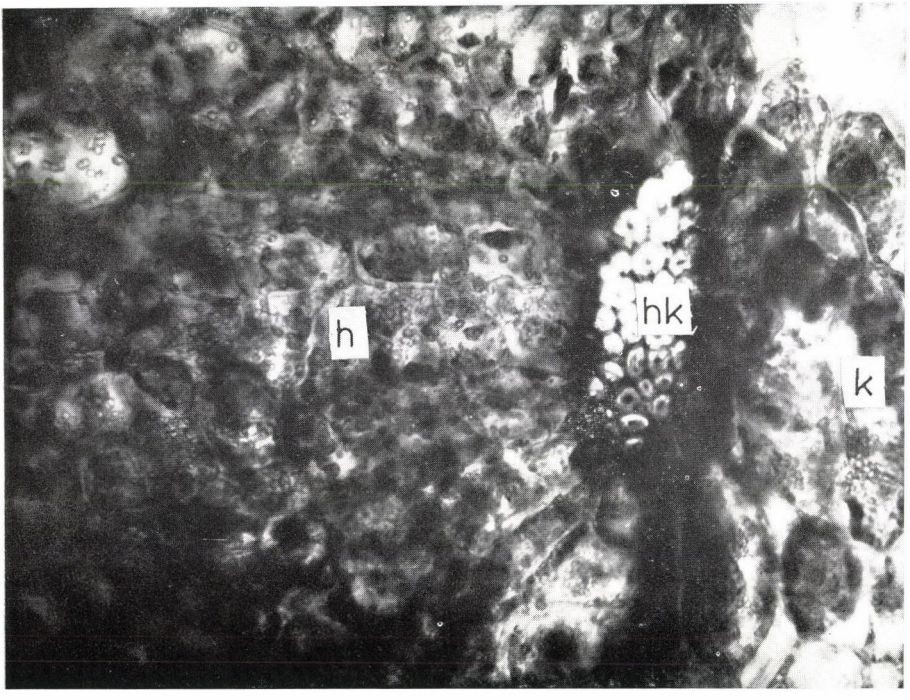
8. ábra. Részlet az intakt szója hipokotil keresztmetszetéből. ep: epidermisz, k: kéregrész, kpl: kloroplasztisz, hk: háncskorona, h: háncsrész, c: kambium, f: farész, b: bélszövet, bü: bélüreg

Fig. 8. Portion of the cross-section of the intact asoya hypocotyl. — ep: epidermis, k: bark portion, kpl: chloroplast hk: crown, h: portion of the phloem, c: cambium, f: wood portion, b: pith, bü: medullary cavity



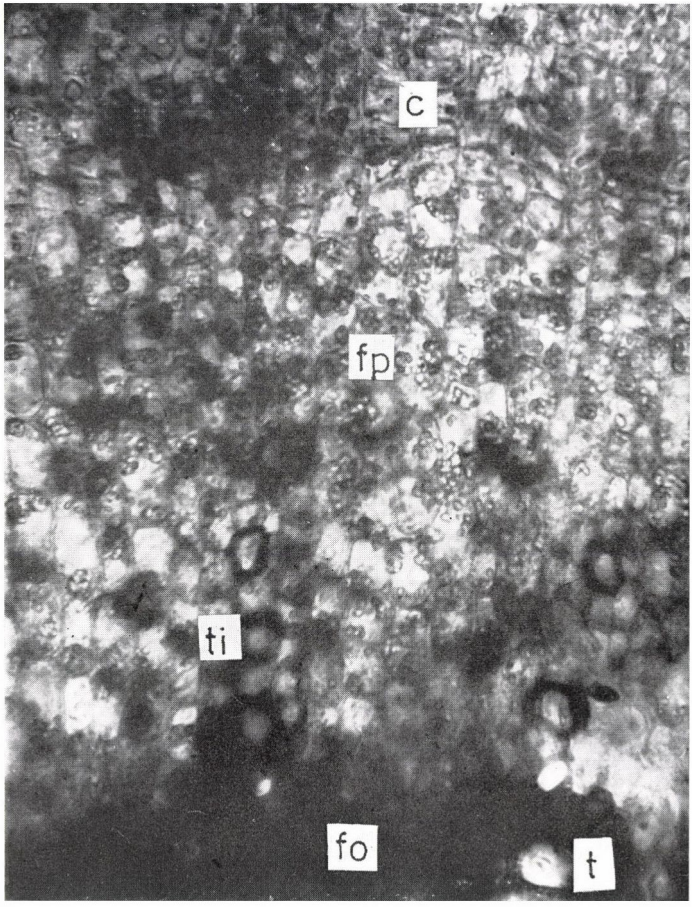
9. ábra. Részlet a dekapitált szója hipokotil kéregrészéből. i: intercelluláris, ke: keményítő

Fig. 9. Portion of the bark region of the decapitated soya hypocotyl. — i: intercellular, ke: starch



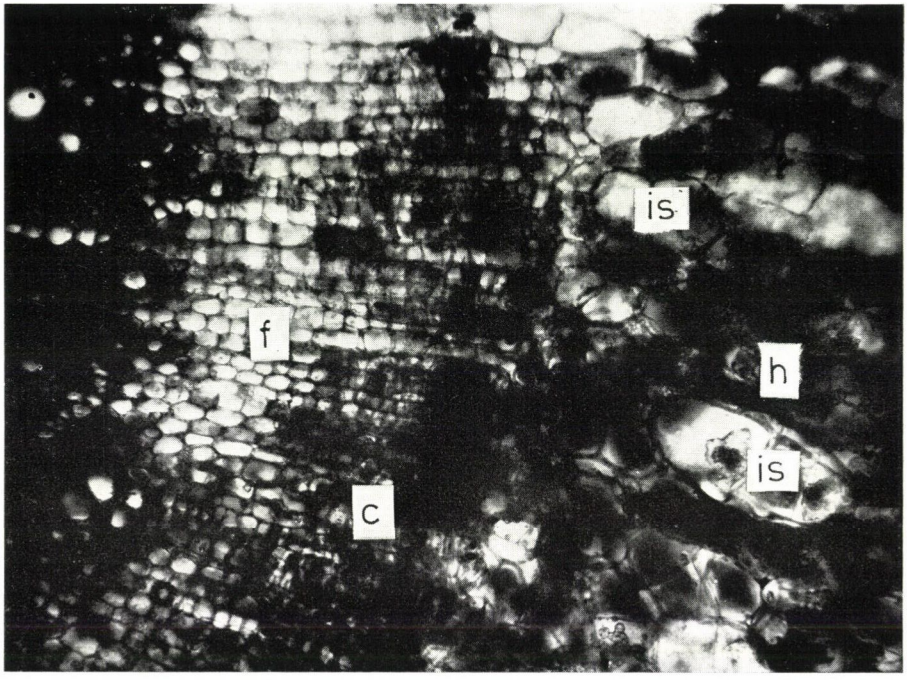
10. ábra. Részlet a dekapitált szója hipokotil háncsrészéből. k: kéregrész, hk: háncskorona, h: háncsrész

Fig. 10. Portion of the phloem region of the decapitated soya hypocotyl, — k: bark portion, hk: phloem crown, h: phloem portion



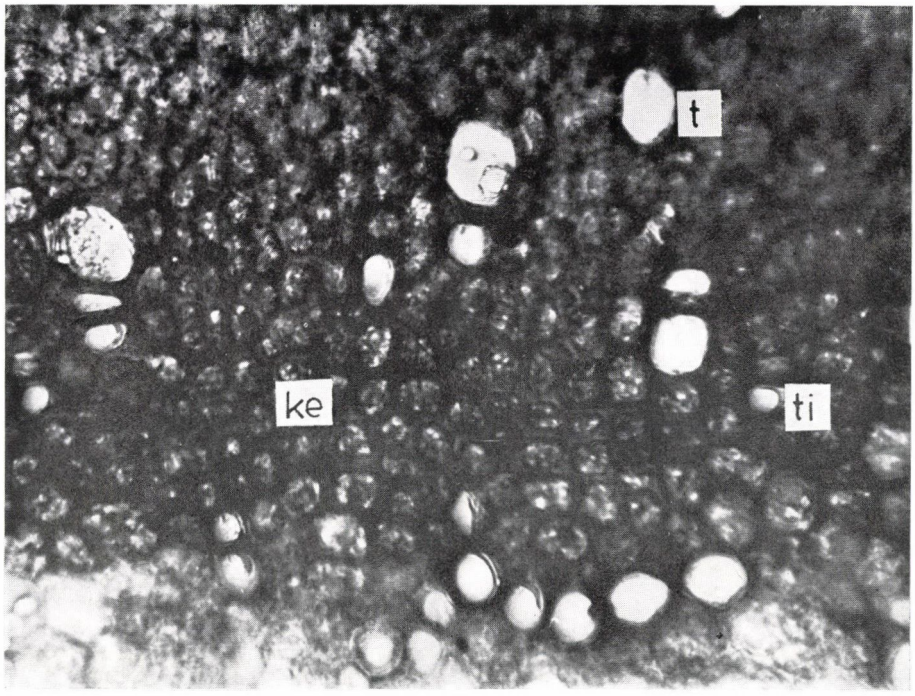
11. ábra. Részlet a dekapitált szója hipokotil hánes- és farészéből. is: ikersejt, h: hánesrész, c: kambium, f: farész

Fig. 11. Portion of the phloem and wood region of the decapitated soya hypocotyl. — is: twin-cell, h: phloem portion, c: cambium, f: wood portion



12. ábra. Részlet a dekapitált szója hipokotil farészéből. c: kambium, fp: keményítővel telt faparenchima, ti: differenciálódó tracheida, fr: farost, t: trachea

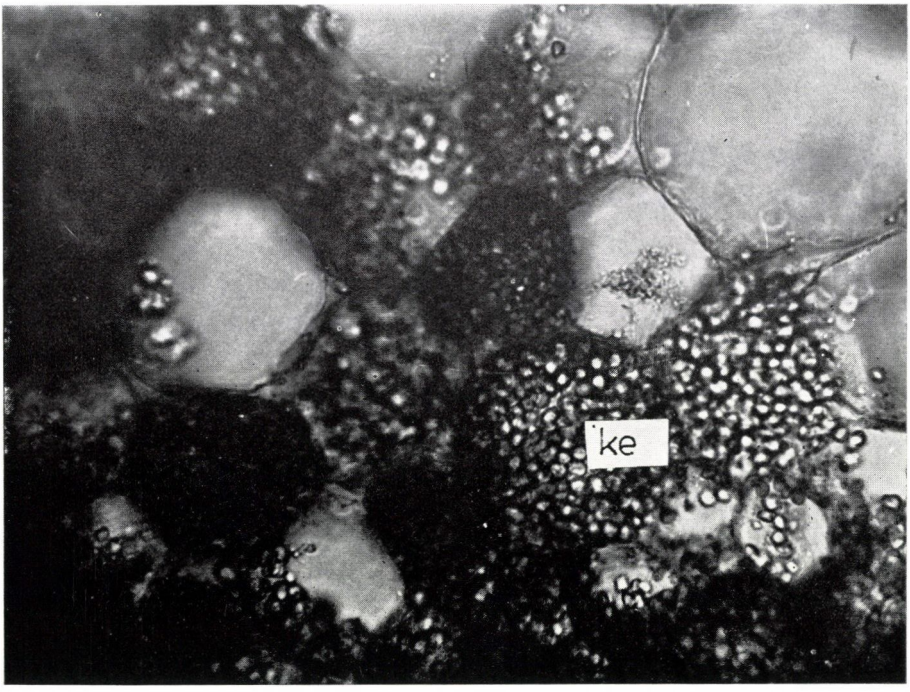
Fig. 12. Portion of the wood region of the decapitated soya hypocotyl. — a: cambium, fp: wood parenchyma filled with starch, ti: differentiating tracheid, fr: wood fibre, t: trachea



13. ábra. Keményítő felhalmozódás a dekapitált szója hipokotil farészében. t: trachea, ti: tracheida, ke: keményítővel telt faparenchima

Fig. 13. Accumulation of starch in the wood region of the decapitated soya hypocotyl. — t: trachea, ti: tracheid, ke: wood parenchyma filled with starch

(5) In the cells of the tissue regions, a great quantity of starch accumulates.



14. ábra. Keményítő felhalmozódás a dekapitált szója hipokotil bélszövetében. ke: keményítő

Fig. 14. Accumulation of starch in the pitch of the decapitated soya hypocotyl. ke: starch

(3) The change in the size of the cortex comes about as a result of a strong hypertrophy of the cells and not because of the increase in cell numbers.
(4) The process of differentiation in the various tissue regions slows down or it even stops. The secondary increase in both the phloem and the xylem is, as a result of the intensive cambium activity, powerful, buth the differentiation decreases, and it is mainly the large-sized, thin-walled parenchymatous cells that constitute the tissue secondarily coming into existence.
(5) A large amount of starch accumulates in the cells of the different tissue regions.

(*Address:* Research Institute for Crop Production. Iregszemcse — Bicsérd, PB: H-7340 Szentlőrinc 805/a)

KÖNYVISMERTETÉS

DUDKA, I. A. [red.]: **Az ehető gombák termesztése**
(Promüslennoje kultivirovanije szedobnüh gribov).
Naukova Dumka, Kiev, 1978. 261. p.

Közel 2000 éve folytat az emberiség gombatermesztést, ez azonban még ma is csak néhány fajra terjed ki. A vadon termő gombák évenként összegyűjtött mennyisége fokozatosan csökken, amit — többek között — az erdő és a mezőgazdaság terjeszkedése és környezetünk fokozódó szennyeződése okoz. A korszerűnek mondható, vagyis kalóriaszegény táplálkozásunk szempontjából a gombák igen értékesek, hiszen nagy fehérjetartalmuk mellett vitaminokat, ásványi anyagokat és néhány, biológiai aktivitással rendelkező más anyagot tartalmaznak. A gomba alapú élelmiszerek iránti kereslet világszerte növekszik, s ezzel párhuzamosan igényeljük a gombatermesztés választékának bővítését is. Az antibiotikumok „korszaka" elvileg új utakat nyitott az ipari alapokon történő gomba micélium tömeg előállítására. Elterjedőben vannak az ún. mélykultúrás tenyésztési módszerek, melyek perspektívája igen széles, hiszen ezekkel a legkülönbözőbb táplálkozási felhasználásra alkalmas nagy tömegű, jelentős tápanyagtartalmú gombamicéliumot lehet előállítani. Ez a módszer egyúttal sok mezőgazdasági hulladékanyag felhasználását, értékes tápanyaggá való átalakítását teszi lehetővé. A mélykultúrás módszerek egyúttal olyan értékes gombafajok tenyészetbe vonását is lehetővé teszik, melyek ma még hiányoznak a termesztett gombák sorából.

Az Ukrán Tudományos Akadémia HOLODNIJról elnevezett Botanikai Intézetének munkacsoportja, A. I. DUDKA vezetésével vállalkozott ennek a monográfiának az elkészítésére, mely az elmélet és főleg a gyakorlat eredményeit és tapasztalatait foglalja össze, beszámolva — többek között —, a gombatermesztésben elöljáró országok, Franciaország, USA, Japán, Hollandia, NSZK, Magyarország, Bulgária eredményeiről. A hat fejezetre tagolódó könyv először az ehető gombák termesztésének rövid történetét ismerteti. A második fejezet a termesztéshez szükséges oltóanyag (micélium) előkészítését, fenntartását írja le bemutatva az általában, különösen a Szovjetunióban használatos módszereket. A legterjedelmesebb — harmadik — fejezet, a gombatermesztés első helyén (főként Európában és az Egyesült Államokban) szereplő faj, a csiperke termesztésével foglalkozik. Részletesen kitér a nagyhozamú, kiváló minőségi tulajdonságú törzsek szelekciós módszereinek és eredményeinek ismertetésére is. A komposztkészítés (fél- és teljes szintetikus komposzt) elméleti és gyakorlati kérdései kerülnek ezután tárgyalásra. A termesztés menetének további lépéseit részletezi azután, a technológiai fázisok szerint. A legutolsó kérdéscsoport a leggyakrabban előforduló betegségek és kórokozók ismertetése.

A negyedik fejezet — hasonló logikai és tematikai rend alapján — a laskagomba *(Pleurotus ostreatus)* termesztésével kapcsolatos összefoglaló ismertetést tartalmazza. Az extenzív és intenzív termesztési módok és lehetőségek bemutatása követi ezt.

Az ötödik fejezet a *Kuhneromyces mutabilis* (ízletes tőkegomba) rendszertani, morfológiai, ökológiai áttekintését és kultúrában tapasztalt sajátságainak összefoglalását tartalmazza. A fatörzsön, a famaradékokon való termesztés módszeréről számolnak be a szerzők.

A folyékony tápközegen való micélium-előállítás igen perspektivikus kérdéseiről a hatodik fejezet közöl beszámolót. Talán ez az a téma, amelynél a legdinamikusabb fejlődés várható, főleg azokban az országokban, ahol a megfelelő technikai-tudományos háttér rendelkezésre áll. E témakör módszertani lehetőségeit, eddigi eredményeit foglalják össze, kitérve olyan kérdésekre is, mint az ilyen módszerekkel előállított bazidiumos gomba micéliumok tápértéke.

A monográfiát igen részletes, s az idevonatkozó teljes szovjet publikációlistát felölelő irodalmi gyűjtemény és a mikológiai szakkifejezések jegyzéke egészíti ki.

VETTER JÁNOS

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet 1979.

MEGGYFAJTÁK CSOPORTOSÍTÁSA A VIRÁGZÁSUKHOZ SZÜKSÉGES HŐMÉRSÉKLETI ÖSSZEG ALAPJÁN

APOSTOL JÁNOS

Az üzemekben termesztett meggyfajták egy része önmeddő, vagy csak részben öntermékenyülő. A termésbiztonság fokozása érdekében ezért csak azonos virágzási időcsoportokba tartozó (NYÉKI—IFJÚ 1975) és kölcsönösen jól termékenyítő fajtákat szabad telepíteni.

A pollenadókkal szemben alapvető követelmény, hogy az önmeddő, vagy csak részben öntermékenyülő fajtákkal minél hosszabb ideig együtt virágozzanak.

A gyakorlati szempontból igen fontos együttvirágzás jellemzésére elterjedt módszer az egyes fajták virágzási időcsoportokba történő sorolása.

A csoportosítást a virágzási idők alapján végzik, pl. BLASSE (1964), GÖTZ (1970) és RJABOV-RJABOVA (1970) a meggyfajtákat három, MALIGA (1953), EFIMOV (1963) és RICHTER (1971) négy virágzási időcsoportba, MALIGA (1953) a hazánkban termesztett cseresznye- és meggyfajtákat 8, EL-GHAYATI (1970) a *Pándy 279*-es klónját, az *Érdi nagygyümölcsűt*, a *Fortunát* és még 14 meggyhibridet 5 virágzási időcsoportba sorota. BRÓZIK (1969) a *Pándy* és *Cigány meggy* fajtaközön felül állapított meg 4 virágzási időcsoportot. BRÓZIK et al. (1975) a cseresznye és meggyfajtákat, -fajtajelölteket azok fővirágzásának átlagos ideje alapján 4 virágzási időcsoportba sorolták, s a gyakorlat számára javasolták, hogy „az önmeddő (vagy részben öntermékeny) fajták számára választott porzófajták tartozzanak azonos — de legfejlebb szomszédos virágzási időcsoportba"

A *Pándy meggy 284*-es klónja teljes virágzásához szükséges hőmérsékleti összeget MOHÁCSI—MALIGA (1965) egy évi megfigyelés alapján 279 C°, 0 C° feletti hőmérsékleti összegben állapították meg.

NYÚJTÓ-BANAI B.-né (1974) a *Pándy meggy* virágzásához 320 C°, +4 C° feletti hőmérsékleti összeget tartanak szükségesnek. Az új meggyfajták és kiemelt meggyhibridek hőmérsékleti összeg igényével és annak alapján virágzási időcsoportokba sorolásával eddig még nem foglalkoztak.

Vizsgálataink céljaként tűzik ki ezért a jelenleg üzemi termesztésben szereplő meggyfajták, valamint fontosabb fajtajelöltek virágzási időcsoportokba sorolását, a teljes virágzás hőmérsékleti összeg igénye alapján a megfelelő pollenadó fajták kiválasztásának megkönnyítése érdekében.

Anyag és módszer

Megfigyeléseinket 1970; 1974-ig 6 meggyfajtán (*Pándy meggy, Cigány meggy C 215*— — jelenleg üzemi szaporításra nem engedélyezett, — *Meteor korai, Érdi bőtermő, Érdi nagygyümölcsű, Favorit*) és 11 fajtajelöltön (*M 34, M 38, M 71, M 106, M 109, M 112, M 136, M 159, M 169, M 172, M 180*) a Kertészeti Kutató Intézet Kísérleti telepén, Érd Elvirán végeztük.

A vizsgálatba vont fajták és fajtajelöltek virágzási idő tekintetében reprezentálják a jelenleg üzemi termesztésben levő meggyfajtákat.

A virágzás befolyásának meghatározása becsléssel történt. MALIGA (1967) virágzás megfigyelési módszere szerint az egyedek teljes virágzási időpontjának azt tekintettük, amikor a fákon levő összes bimbók kb. 50%-a kinyílt. Ez az időpont a fővirágzás kezdő napja, mely időszak általában 3 napig tart, mikorra a teljes virágmennyiség kb. 75%-a nyílik ki.

A számítások alapjai (1970—1971, 1973—1974-ben), az év első tartósan 0 C° felett átlaghőmérsékletű napjától (a későbbiekben már több egymásutáni napra nem süllyed a napi átlaghőmérséklet a fagypont alá) a 0 C° feletti napi átlaghőmérsékleti értékek összegei képezték a teljes virágzás napjáig.

A teljes virágzás hőmérsékleti összeg igényének megállapítására a helyszínen mért napi maximum és minimum léghőmérsékletekből számított átlaghőmérsékleti értékeket összegeztük.

Eredmények és megbeszélésük

1970-től 194-ig végzett 5 éves virágzás fenológiai megfigyelési adataink szerint a vizsgált meggyfajták és fajtajelöltek teljes virágzásának átlagos időpontja ápr. 13. és ápr. 23. közötti időszakra esik. Az egyes fajták és fajtajelöltek teljes virágzásának évenkénti időpontját, valamint átlagos naptári napját az 1. táblázat szemlélteti.

A vizsgált meggyfajtákat és -fajtajelölteket teljes virágzásuk átlagos naptári napja szerint rendszerezve, a következő virágzási időcsoportokba sorolhatjuk:

1. igen korán virágzók: *M 38*,
2. korán virágzók: *Érdi bőtermő*, *M 180*, *M 109*, *Meteor korai*,
3. közép korán virágzók: *M 34*, *Érdi nagygyümölcsű*, *Favorit*, *M 112*,
4. közép későn virágzók: *Cigány meggy C 215*, *M 106*, *M 112*, *M 71*, *Pándy meggy* (középidőben virágzó klónja),
5. [6] későn virágzók: *M 136*, *M 159*, *M 169*.

1. táblázat
Table 1

A vizsgált meggyfajták és fajtajelöltek virágzás megfigyelési adatai 1970—1974. évek között Érd Elvirán

Blossoming observatorium data of the tested sour cherry varieties and candidates between 1970 and 1974 at Érd-Elvira

Данные наблюдений цветения испытуемых сортов и сортов-кандидатов вишни за 1970—74 г. в Эрд-Эльвире

Fajta v. fajtajelölt neve	A teljes virágzás napja					A teljes virágzás átlagos napja
	1970	1971	1972	1973	1974	
Pándy meggy+	IV. 28	22	12	24	10	IV. 19
Cigány meggy C 215	IV. 27	22	12	23	11	IV. 19
Meteor korai	IV. 26	20	12	23	7	IV. 18
Érdi nagygyümölcsű	IV. 28	23	12	23	10	IV. 19
Favorit	IV. 26	21	10	22	10	IV. 18
Érdo bőtermő	IV. 25	19	9	18	7	IV. 16
M 34	IV. 27	20	11	18	10	IV. 17
M 38	IV. 24	17	7	15	4	IV. 13
M 71	IV. 28	23	13	23	10	IV. 20
M 106	IV. 28	21	13	23	11	IV. 19
M 109	IV. 26	20	9	19	7	IV. 16
M 112	IV. 28	22	13	23	12	IV. 20
M 136	IV. 30	25	14	27	12	IV. 22
M 159	V. 3	IV. 26	15	27	12	IV. 23
M 169	V. 3	IV. 26	16	27	13	IV. 23
M 172	IV. 27	21	12	22	10	IV. 18
M 180	IV. 26	19	9	16	7	IV. 15

+ = a *Pándy* fajtakörön belül közép időben virágzó

Kiszámítottuk 4 év (1970—71, 1973—74) fenológiai megfigyelései, valamint hőmérsékleti adatai alapján a vizsgálatba vont meggyfajták és -fajtajelöltek teljes virágzásához szükséges 0 C° feletti hőmérsékleti összeg igényét.

A vizsgálati eredményeink alapján a jelenleg hazánkban termesztésben szereplő meggyfajták fő virágzásának hőmérsékleti összeg igényét fajtától függően átlag 359—451 C°-ban határozhatjuk meg.

Az egyes meggyfajták a fajtajelöltek teljes virágzásuk tekintetében eltérő hőmérsékleti összeg igényük szerint szintén besorolhatók virágzási időcsoportokba.

Az ország különböző hőmérsékleti viszonyokkal rendelkező területein az egyes fajták virágzásának naptári időpontjában jelentős eltérések találhatók, tehát a virágzási idő termesztő területek szerint változó, melynek alapján az eltérő helyen termesztett különböző fajták nem hasonlíthatók össze egymással.

A meggyfajtákra nézve is elfogadva azt a megállapítást, hogy a különböző fajták azonos fenofázisainak hőmérsékleti összeg igénye eltérő, de a fajtára nézve állandó — mint azt BRÓZIK—NYÉKI (1974) is megerősíti — a virágzáshoz szükséges hőmérsékleti összeget fajtára jellemző, állandó értéknek kell tekintenünk. Ezen értékek alapján a különböző termesztő helyeken levő meggyfajták összehasonlíthatók, és virágzási időcsoportokba sorolásuk elvégezhető.

A vizsgált meggyfajták és -fajtajelöltek virágzási időcsoportokba sorolását, fajtánkénti átlagos hőmérsékleti összeg igényét és az egyes virágzási időcsoportok hőmérsékleti összegének határértékeit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A *Meteor korai* fajta hőmérsékleti összeg igénye a korán és a középkorán virágzók közötti határértéket képviseli. Számértékben közelebb áll a korán virágzók átlagos hőmérsékleti összeg igényéhez, és a vizsgált 5 év közül is 3 esetben előbb virágzott, mint a középkorán virágzók, ezért a korán virágzók csoportjába osztottam.

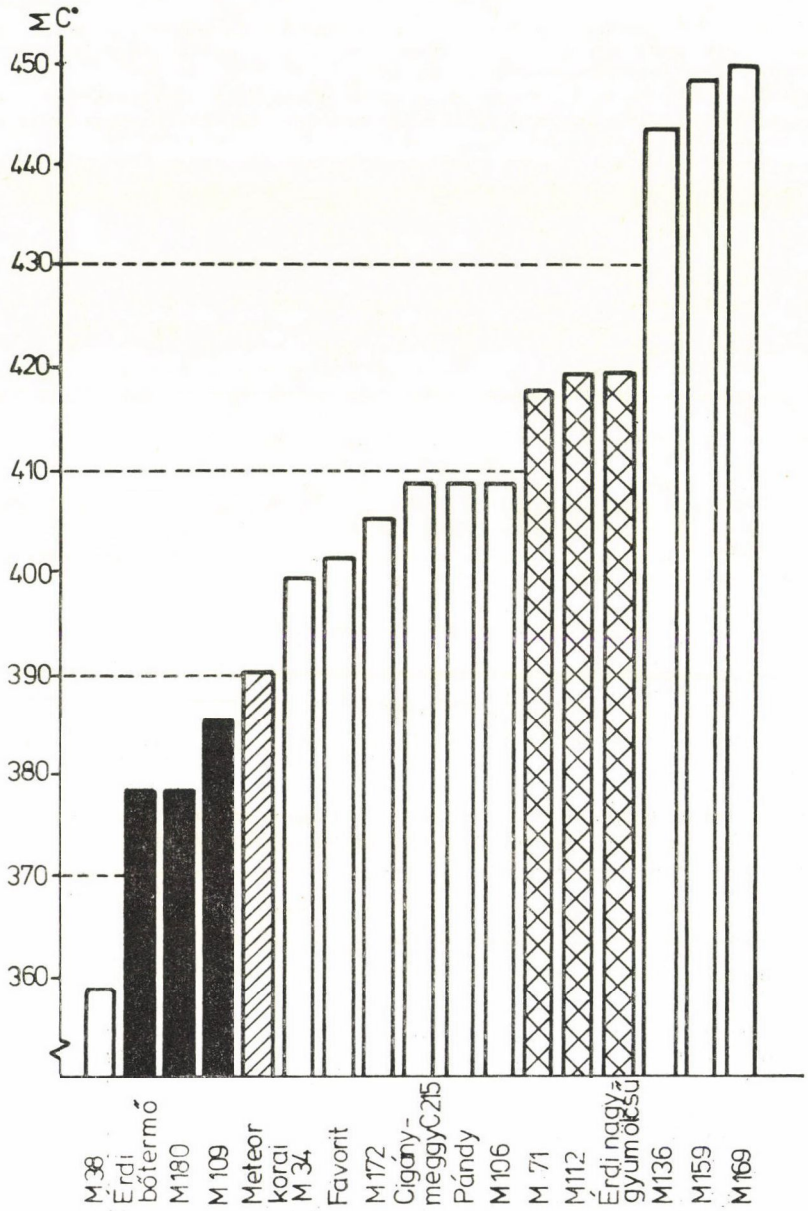
2. táblázat
Table 2

Az egyes virágzási időcsoportba sorolt meggyfajták teljes virágzásának átlag hőmérsékleti összeg igénye Érd Elvirán

The average heat amount needed to the full blossoming of groups of sour cherry varieties grouped by their blossoming time at Érd-Elvira on he basis of 1970—71 and 1973—74 years' data

*Сумма средней температуры, требуемая для полного цветания сорт*в вишни отдельных группировок цветения в Эрд-Эльвире на осмовании 1970—71, 1973—74 годов*

Virágzási időpontok	A fajta neve	Hőmérsékleti összeg igénye, °C
Igen korán virágzó 370 C°	*M 38*	359
Korán virágzók 371—390 C°	*Érdi bőtermő*	379
	M 180	379
	M 109	386
	Meteor korai	391
Közép korán virágzók 391—410 °C	*M 34*	400
	Favorit	402
	M 172	406
Közép későn virágzók 411—430 C°	*Cigány meggy C-215*	414
	Pándy meggy	414
	M 106	414
	M 71	419
	M 112	420
	Érdi nagygyümölcsű	420
Későn virágzók 431—450 C°	*M 136*	444
	M 159	449
	M 169	451



A vizsgált meggyfajták teljes virágzásának hőmérsékleti összeg igénye a 2. táblázat alapján.

Heat amount needed to the full blossoming of the tested sour cherry varieties on the basis of Table 2.

Температурная сумма полного цветения испытуемых сортов вишни на основании таблицы № 2.

A 2. táblázatban szereplő hőmérsékleti összeg értékeket grafikusan ábrázolva (1. ábra) szembetűnő az egyes fajtákhoz tartozó hőmérsékleti összegek lépcsőzetes eloszlása. Ez a diszkontinuitás szemléletesen bizonyítja a hőmérsékleti összeg igények alapján történő

virágzási időcsoportbeosztás objektivitását, és a csoportintervallumok megválasztásának helyességét.

Megvizsgálva az 1. táblázat adatai alapján „együttvirágzó" *Meteor korai* és *Érdi nagygyümölcsű* fajták virágzási idejét azt kapjuk, hogy a virágzási idők átlag dátuma alapján csak egy nappal virágzik később az *Érdi nagygyümölcsű* a *Meteor korai*nál, s így az általában 3 napig tartó fővirágzási időszak a két fajta esetében találkozik. Ez az együttvirágzás csak látszólagos, a virágzási idők különbözőségét a virágzáshoz szükséges hőmérsékleti összeg elérés (20 C°, kb. a a virágzási időszak 3 napjának átlaghőmérsékleti összege) jobban, a valóságnak megfelelően mutatja, mint az átlag virágzási időpont alapján történő csoportosítás. A valóságban a vizsgált 5 év során két alkalommal 1 ugyan azon a napon, egy évben két nappal, két évben pedig három nappal virágzott korábban a *Meteor korai*, mint az *Érdi nagygyümölcsű*.

A fenti megállapítást %-osan kifejezve az együttvirágzás a *Meteor korai* és az *Érdi nagygyümölcsű* esetében csak 20%-os. Ezen érték a nagyfokú termésbiztonsághoz nem látszik elegendőnek.

Az egyes meggyfajták hőmérsékleti összeg igénye alapján képzett virágzási időcsoportokba sorolása tehát a virágzási időpontok szerinti csoportosításnál biztosabb támpontot nyújt a termékenyülési vizsgálatok során a vizsgálati anyag megválasztásához, valamint a gyakorlati alkalmazás során a pollenadó fajták kijelöléséhez.

A fenti megállapítások figyelembevételével a közismerten önmeddő *Pándy meggy*el együttvirágzónak vehetjük mindazokat a fajtákat melyek teljes virágzásához kb. 1 nap átlaghőmérsékletének megfelelő értékkel kevesebb, vagy több hőmérsékleti összeg szükséges a teljes virágzásuk bekövetkezéséhez.

A vizsgált években a virágzási időszak alatt 9,5 C° volt az átlaghőmérséklet (4 év átlagában).

A *Pándy meggy* középidejű virágzású egyedeinek hőmérsékleti összeg igénye a teljes virágzáshoz átlag 414 C°. Az előbbiek szerint tehát a *Pándy meggy* és a 404,5—423,5 C° közötti hőmérsékleti összegigényű *M 112*, *Cigány meggy C 215*, *M 106*, *M 71*, *M 112*, *Érdi nagygyümölcsű* fajták együttvirágzása állapítható meg.

A célkitűzésnek megfelelően, az üzemekben termesztett meggyfajták hőmérsékleti összeg igénye alapján kialakított virágzási időcsoportok szerinti elosztással lehetővé válik tehát az egyébként jól termékenyítő rendszeresen együttvirágzó pollenadó fajták kiválasztása.

Összefoglalás

1. 5 év (1970—74) megfigyelési adatai alapján a vizsgált meggyfajták és -fajtajelöltek teljes virágzásának átlagos időpontja Érd Elvirán ápr. 13. és ápr. 23 közötti időszakra esik.

2. 4 év (1970—71, 1973—74) hőmérsékleti adatai alapján a jelenleg hazánkban üzemi termesztésben szereplő meggyfajták teljes virágzásához szükséges 0 C° feletti hőmérsékleti összeg igényét fajtától függően átlag 359—451 C°-ban állapítottuk meg.

3. A megfigyelt fajták és fajtajelöltek, teljes (fő) virágzási idejük és az ahhoz szükséges 0 C° feletti hőmérsékleti összeg igényük alapján 5 virágzási időcsoportba sorolhatók:

a) igen korán virágzók: *M 38*,
(< 370 C°)

b) korán virágzók: *Érdi bőtermő*, *M 109*, *M 180*, *Meteor korai*,
(371—390 C°)

c) középkorán virágzók: *M 34*, *Favorit*, *M 172*,
(391—410 C°)

d) közép későn virágzók: *Pándy meggy*. *Cigány meggy C 215*, *M 71*, *M 106*,
(411—430 C°) *M 112*, *nagygyümölcsű*,

e) későn virágzók: *M 136*, *M 159*, *M 169*
(431 C° <)

4. A teljes virágzás hőmérsékleti összeg igénye alapján, a tényleges virágzási időpont ismerete nélkül, kijelölhetjük az együttvirágzó meggyfajtáknak azt a körét, melyből megfelelő pollenadókat választhatunk ki az önmeddő meggyfajták számára.

IRODALOM

Blasse, W. 1964: Phaenologische und befruchtungsbiologisch-zytologische Untersuchungen an Sauerkirschen. — Archiv für Gartenbau *12* p. 147—158.

Brózik S. 1969: A *Pándy megg* yrebiztmésonságának fokozási lehetőségei a virágzási idő és a termékenyülési viszonyok ismeretében. — Szőlő- és Gyümölcsterm. *5* p. 59—95.

Brózik S. et al. 1975: Cseresznye és meggyfajták termékenyülési viszonyai — Kertészet és Szőlészet *24* p. 3—4.

Efimov V. A. 1963: The flovening of sour cheries in relation to air temperature. — Izv. Timirjazev, Szelszk. Akad. *3* p. 148—154.

El-Ghayati, S. H. 1970: Néhány meggyfajta sterilitásának vizsgálata. — Kandidátusi értekezés (kézirat) Budapest.

Brózik S.—Nyéki J. 1974: Fonológia — in A gyümölcstermesztés alapjai. (Szerk. Gyúró F. et al.), Mezőgazd. Kiadó, Bpest., p. 299—406.

Götz, G. 1970: Süss- und Sauerkirschen. — Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart . . . p.

Maliga P. 1953: A meggyfajták termékenyülési vizsgálatainak eredményei. — MTA Agrártud. Oszt. Közlem. p. . . 177—215.

Maliga P. 1967: Korszerű, új gyümölcsfajták nemesítése. Meggynemesítés. — A Kert. Kut. Int. Gyümölcstermesztési Oszt. évi jelentése p. 437—457 (Kézirat)

Mohácsi M.—Maliga P. 1956: Cseresznye és meggytermesztés Mezőgazd. Kiadó, Budapest, 200 p.

Nyéki J.—Ifjú Z. 1975: Ivarszervek funkcióképessége. (In: Brózik S.—Nyéki J.: Gyümölcstermő növények termékenyülése. Mezőgazd. Kiadó Budapest . . . p.

Nyújtó F.—Banai B.-né 1974: A *Pándy meggy* virágzásmenetének „mikrefenológiája". — Gyümölcstermesztés, *1* p. 175—187.

Richter, M. 1971: Studium sortimento visni. — Rostl. Uyr. *17* p. 219—232.

Rjabov, I. N.—Rjabova, A. N. 1970: Szamoopülénie i prekresztnoe opülénie u cseresni, vosni i visne-cseresni. — Trudii Gosz. Nikit. Botan. Szada. *45* p. 53—153.

CLASSIFICATION OF SOUR CHERRY VARIETIES ON THE BASIS OF NEEDED HEAT AMOUNT TO THEIR BLOSSOMING

J. Apostol

1. According to 5 years (1970—74) observations the average time of full blossoming of sour cherry varieties and candidates tested at Érd-Elvira is between 13 and 23 April.

2. On the basis of 4 years (1970—71 and 1973—74) temperature data, the heat amount of sour cherry varieties, being in production in Hungary, neaded to the full blossoming above 0 C° is in average 359—451 °C depending on the variety.

3. The tested varieties and candidates can be classificated into 5 groups by their full blossoming time and the heut amount above 0 °C needed:

a) very early blossoming (up to 370 °C): *M 38;*

b) early blossoming (371—390 °C): *Érdi bőtermő, M 100, M 180, Meteor korai;*

c) semi-early (391—410 °C): *M 34, Favorit, M 172;*

d) semi-late (411—430 °C): *Pándy Cigánymeggy (Gipsy), M 71,*

a) semi-late (411—430 °C): *Pándy, Cigánymeggy (Gipsy), M 71, M 106, M 112, Érdi nagygyümölcsű;*

e) late blossoming (above 431 °C): *M 136, M 159, M 169.*

4. On the basis of heat amount needed to the full blossoming, without knowing the real blossoming time, we are able to determine the circle of the sour cherry varieties blossoming at the same time, which the pollen givers can be chosen from, for incompatible varieties.

ГРАППИРОВКА СОРТОВ ВИШНИ НА ОСНОВА ТЕМПЕРАТУРНОЙ СУММЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ЦВЕТЕНИЯ

Я. Апоштол

1. На основании данных наблюдений за 5 лет (1970—74), среднее время полного цветания испытуемых сортов и кандидатов в сортов вишни в Эрд-Эльвире припадает на период между 13 и 23 апреля.

2. На основании температурных данных за 4 года (1970—71, 1973—74) для полного цветения сортов вишни, промышленно выращиваемых в нашей стране в настоящее время, в зависимости от сорта сумму температур сверх 0_6Ц, требуемую для полного цветения вишни; в среднем, мы определили в 359—451 °Ц.

3. На основании времени полного (главного цветения и необходимой для этого температурной суммы свыше 0°Ц, наблюдаемые сорта и сорта кандидаты можно распределить на 5 трупп врефени цветения:

а) Очень рано цветущие (—370°Ц): *М 38,*

б) Рано цветущие (371—390°Ц): *Эрди бытерме, М 109, М 180, Метеор кораи,*

в) Среднераннего цветания (391—410°Ц): *М 34, Фаворит, М 172*

г) Среднепозднего цветения (411—430°Ц): *Вишня Ранди, Вишня цыганка С-215, М 71, М 106, М 112, Эрди надьдомылчу, М 136, М 159, М 169,*

д) Поздно цветущие (431°Ц—):

4. На основании температурных сумм, требуемых для полного цветения, без знания фрактического врефени цветения, можем выделить тот круг вместецветущих сортов вишни, из которых можно выбрать для самобесплодных сортов соответствующих сортов вишни, дающих пыльцу.

(*Address:* H-2030 Érd, Elvira-major, Horticultural Research Institut)

KÖNYVISMERTETÉS

ALFERMANN, A. W.—REINHARD, E. [eds.]: **Production of Natural Compounds by Cell Culture Methods**
Proceedings of an International Symposium on Plant Cell Culture, Tübingen 1977. Federal Ministery for Research and Technology, München 1978.

A kiadvány a Tübing-i EBERHARD KARLS Egyetem 500. évfordulója alkalmából megtartott nemzetközi szimpozium előadásainak összefoglalása. A gyors publikálhatóság érdekében fototechnikával készült és nem került könyvárusi forgalomba, csak az érdekelt laboratóriumoknak és szakembereknek küldték meg tiszteletpéldányként. A munka egész íves formátumban készült és 361 oldalon 36 előadást tartalmaz számos képpel, grafikonnal. A munka használatát tárgymutató segíti. Az előadások három témakörbe foglalhatók. Az elsőbe a sejttenyésztési módszerektől várható eredmények lehetőségei és problémái. A másodikba a sejttenyésztési módszerekkel eddig elért másodlagos anyagok produkcióiról és ezek további fejlesztéséről tárgyaló dolgozatokat (16) sorolták. Ebben a témakörben többek között a másodlagos anyagcsere termékek tesztelésérőI, biotranszformálásáról, hatékonyan szintetizáló és rezisztens sejtvonalak létesítéséről, a sejtek tömegtenyésztéséhez alkalmas eszközök (pl. fermentor, kemosztát) alkalmazásáról olvashatunk. A harmadik témakör (18 dolgozat) a sejttenyésztési módszereknek a növény nemesítésben elért eredményeit foglalja össze. Ezen rész dolgozatai az egyes növényfajoknál sejt szelekcióval kialakított mutánsok, protoplasztokból létesített hibrid növények, pollen kultúrákból előállított haploid és különböző poliploid-fokú növények felnevelési lehetőségeit tárgyalják. Ugyancsak itt kaptak helyet a szekundér anyagok bioszintetikus potenciája és a sejttenyésztési módszerekkel nemesített kultúrák közötti összefüggést analizáló előadások is. A kiadvány minden publikációja a gyakorlati alkalmazás szemszögéből íródott, amely jelzi, hogy a növényi szövettenyésztés módszerei ma már a közvetlen „termelés" területére tértek át. Feltételezhető, hogy az elkövetkező évtizedekben az ipari alapanyag termelés közvetlen és jelentős technológiái is kifejlődnek a mai szövettenyésztési metodikákból. — A munkát mind a kezdő kutatóknak, mind a gyakorlott szakembereknek egyaránt ajánlom, mivel gondolatébresztő elveket és gyakorlati módszereket találnak benne.

MARÓTI MIHÁLY

Bot. Közlem. 66. kötet 2. füzet. 1979.

KÍSÉRLETEK CUKORRÉPA KALLUSZKULTÚRA LÉTESÍTÉSÉRE

(Előzetes közlemény)

BOGNÁR JÁNOS — MARÓTI MIHÁLY

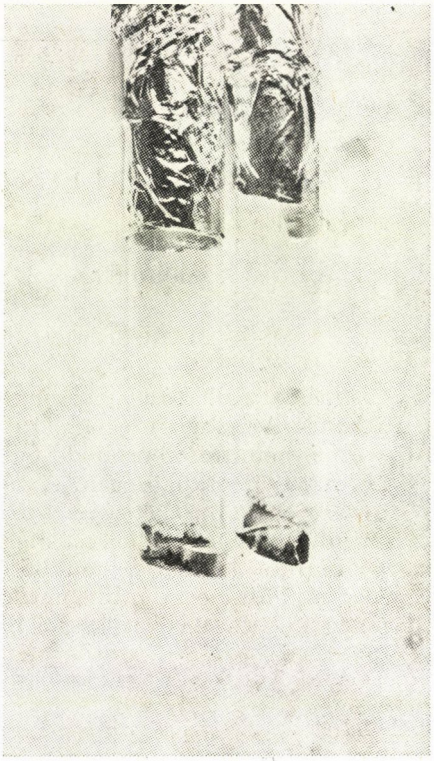
Az irodalomban kevés közlemény található a cukorrépa szövettenyészetekről. BUTENKO et al. (1972), valamint ATANASSOV et al. (1972, 1978) steril csíranövényből és raktározószövetből nem differenciálódó cukorrépa kalluszt hoztak létre GAMBORG—EVELEIGH (1968) tápközegen. A tápközeg K^+-, Mg^{++}- és NO_3^--tartalma nagy. Egyszikűek kalluszképzéséhez ezt gyakran használják. WELANDER (1974) steril csíranövény hipokotilból, hat hetes növény levélnyeléből és portokból indukált cukorrépa kalluszt, amelyből alacsony makroelem koncentrációjú tápközegen az auxin-kinetin arány variálásával a gyökérképzést is sikerült megindítania. ROGOZINSKA és GOSKA (1976) diploid és tetra-

1. táblázat
Table 1.

Kalluszképződés és a szövetek átoltást követő növekedése szubkultúrában különböző tápközegeken
Kallusbildung und Gewebewachstum der Zuckerrübe in verschiedenen Nährmedien

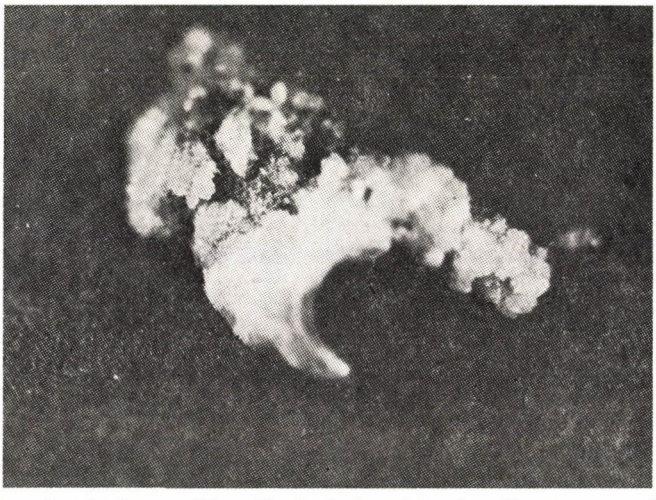
Tápközeg Nährmedium	Regulátorok Regulatoren mg/l	Steril csíranövény Sterile Keimpflanze				Melegágyban nevelt 5 hónapos növény In Treibebett gezüchtete 5 Monate alt Pflanze	
		Gyökér Wurzel	Hipokotil Hypocotyl	Hajtáscsúcs Sprossmerist.	Sziklevél Keimblatt	Rakt. szövet Speichergewebe	Levélnyél Blattstiel
GAMBORG—EVELEIGH (1968)	NES = 5 Kinetin = 1	++	+	++	++	++	+
GAMBORG—MILLER—OJIMA (1968)	IES = 4—8 BAP = 2	—	+	—	++	—	—
LINSMAIER—SKOOG (1965)	NES = 5 2,4-D = 4—8 BAP = 2	++	++	++	++	++	++
WELANDER (1974)	IES = 5—8 BAP = 2	+	—	—	+	—	++
WHITE (1963)	IES = 5 BAP = 2	+	—	+	—	—	—

— = Nincs kalluszképzés (Keine Kallusbildung)
\+ = Mérsékelt kalluszképzés (Ermässigte Kallusbildung)
++ = Erős kalluszképzés és -növekedés (Starke Kallusbildung und -Wachstum)



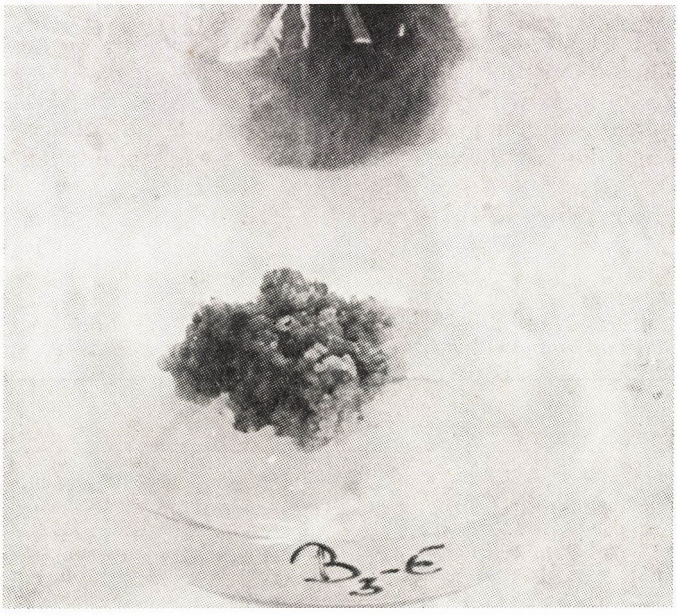
1. kép: Cukorrépa. (*Beta vulgaris* cv. *altissima*, Poly-M-102) levélnyelének kalluszképzése. 6 hetes inkubáció WELANDER (1974) tápközegen

1. Abb.: Kallusbildung an Zuckerrübe (*Beta vulgaris* cv. *altissima*, Poly-M-102) Blattstiel. Inkubationszeit: 6 Woche, Nährmedium: WELANDER (1974)



2. kép: Steril csíranövény sziklevelének kalluszképzése LINSMAIER—SKOOG (1965) tápközegen 8 hetes inkubáció után

2. Abb.: Kallusbildung an einem Keimblatt der steril gekeimten und gezüchteten Zuckerrübe Pflanze. Inkubationszeit: 8 Woche. Nährmedium: LINSMAIER—SKOOG (1965)



3. kép: Cukorrépa raktározó szövetből készült LINSMAIER—SKOOG (1965) tápközegen tartott kallusztenyészet. 5 mg/l glutation és 10 mg/l aszkorbinsav együttesen gátolják a szövetbarnulást

3. Abb.: 5 mg/l Glutation und 10 mg/l Ascorbinsäure verhindern die Bildung von Betaine in LINSMAIER—SKOOG (1965) Nährmedium gezüchteten Kallus

ploid növények portokjából LINSMAIER—SKOOG (1965) tápközegen hoztak létre cukorrépa kallusz kultúrát. A felsoroltak mellett kalluszindukcióra laboratóriumunkban kipróbáltuk még a WHITE (1963) és a GAMBORG—MILLER—OJIMA (1968) tápközeget.

A szövetkultúrák létrehozásához kísérleteink során fényen, steril körülmények között nevelt Beta vulgaris cv. altissima poly-M-102 fajta 8—10 napos csíranövények különböző részeit (sziklevél, hipokotil, tenyészőcsúcs, gyökér) és melegágyban nevelt 5 hónapos növény levélnyelét és raktározószövetét használtuk. Felületi sterilizálás (a szövetek 70%-os etanolban történő 2 perces rázatása, majd ezt követően 7%-os $Ca(OCl)_2$ oldatban 5 percig tartó keverése) után a szöveteket a fent említett tápközegekre oltottuk, amelyek pH-ját minden esetben 5,6 értékre állítottuk. Az inokulumokat konstans feltételek között (16 óra megvilágítás, 8 óra sötét periódus, 26 ± 2 °C hőmérséklet), 4—6 hétig inkubáltuk. A szervdarabok kalluszképzését, a primér kultúra átoltást követő fejlődését (szubkultúra) a különböző tápközegeken táblázatban foglaltuk össze (1. táblázat, 1. kép).

Kalluszképzés szempontjából a vizsgált tápközegek közül legjobb a LINS—MAIER—SKOOG (1965) és a GAMBORG—EVELEIGH (1968) táptalaj, kedvező a viszonylag alacsonyabb szacharóz koncentráció (20 g/l). Glükóz és fruktóz külön-külön nem alkalmas a kallusz indukcióhoz, azonban a szubkultúrák jól fejlődnek a szacharózzal ekvivalens glükózt és fruktózt tartalmazó tápközegen. Növekedésszabályozók közül a β-indolecetsav (IES), az α-naftilecetsav (NES) és 2,4-diklórfenoxiecetsav (2,4-D) (4—8 mg/l); a citokininek közül a benzilami-

nopurin (BAP) és a kinetin (1—2 mg/l) a kalluszképzéshez és a szubkultúrák növekedéséhez szükséges. A gibberellinsav (GS) nem esszenciális, 1—2 mg/l koncentrációban kismértékben serkenti a növekedést, magasabb koncentrációban gátol (2. kép).

A kalluszképzés során nem várt nehézséget jelentett a kalluszosodó szövetek általános elszíneződése. A kezdetben lila, majd barna szín minden esetben meg-

2. táblázat
Table 2

Szövetelszíneződést gátló vegyületek hatása a betain bioszintézisre és a növekedésre cukorrépa szövetkultúrákban
Die Wirkung der Verfärbenshemmungsstoffen auf die Betainsynthese und auf das Wachstum in Zuckerrübe Kalluskulturen

Tápközeg Medium	Variáns Variante	Alkalmazott vegyület Angew. Substanzen	Növényi rész Pflanzenteile	Hatás Wirkung
Linsmaier—Skoog (1965)	1.	PVP 0,5%	rakt. szövet (Speichergewebe) levélnyél (Blattstiel) hipokotil (Hypocotyl)	Kontrollhoz hasonló növekedés, erős elszíneződés, a kultúra közepe zöld. (Wachstum wie in Kontroll, starke Gewebeverfärbung.)
	2.	glükóz 3%		
	3.	fruktóz 3%		
	4—7.	cisztein 10, 25, 50, 100 mg/l		
	8.	DETC 10 mg/l		Intenzív növekedés, barnulás. (Intensives Wachstum, braune Zelle)
	9.	aszkorbinsav 10 mg/l	rakt. szövet (Speichergewebe) levélnyél (Blattstiel)	Mérsékelt barnulás, gátolt növekedés. (Schwache Bräune, Wachstumshemmung.)
	10.	glutation 10 mg/l		
	11.	aszkorbinsav 10 mg/l + glutation 5 mg/l		
	12.	aszkorbinsav 10 mg/l + glutation 5 mg/l + glükóz 3%		Fényen mérsékelten barnul, növekedése gátolt. (Im Licht mässige Bräune, Wachstumsinhibition.)
Gamborg—Eveleigh (1968)	1.	PVP 0,5%	levélnyél (Blattstiel) hipokotil (Hypocotyl) hajtáscsúcs (Sprossmeristeme)	Kontrollhoz hasonló növekedés, szövetbarnulás. (Wachstum wie in Kontroll, starke Bräune.)
	2.	glükóz 2%		
	3.	fruktóz 2%		
	4—5.	cisztein 25,50 mg/l		
	6.	DETC 10 mg/l		Gátolt növekedés, mérsékelt barnulás. (Wachstuminhibition, schwache Bräune.)
	7.	aszkorbinsav 10 mg/l		
	8.	glutation 10 mg/l		
	9.	DETC 6 mg/l + cisztein 20 mg/l	levélnyél (Blattstiel)	Fényen mérsékelten, sötétben nem barnul. Gátolt növekedés. (Im Licht mässige Bräune, im Dunkel ohne Bräune. Das Wachstum wird verhindert.)
	10.	aszkorbinsav 10 mg/l + glutation 5 mg/l		

Rövidítések: DETC = Na-dietil-ditiokarbamát
Abkürzungen: PVP = polivinilpirrolidon

jelent, különösen erős fényen és magas hőmérsékleten tartott kultúrákon intenzív. A színeződést okozó speciális növényi anyagcseretermék a betain. Felhalmozódásáról a cukorrépa szövetkultúrákról idézett irodalom nem tesz említést. SETHI et al. (1974) Medicago sativa szövetkultúrában tapasztaltak felgyorsult betain bioszintézist és akkumulációt. Az elszíneződés kultúráink sejtjeinek gyors öregedését, korai pusztulását okozza.

A barnulások leküzdésére általában (különösen polifenol természetű vegyületek esetében) ciszteint, glutationt, aszkorbinsavat (FORREST 1969, DAVIES 1972), esetleg speciális növényi anyagcseretermékeket pl.: flavonoidokat alkalmaznak (FEUCHT et al. 1973). Sikeresen leküzdhető a barnulás sok esetben akkor is, ha a szacharóz koncentrációt csökkentik a tápközegben (EDELMAN 1972, EL-HINNAWY 1974), vagy C-forrásként szacharóz helyett monoszaharid glükózt vagy fruktózt használnak (DALTON et al. 1977; 3. kép).

A kalluszindukció során felgyorsult betain bioszintézis gátlására a táptalajkísérleteinkben legjobbnak bizonyult tápközegekhez az irodalomból ismert különböző szövetelszíneződést gátló vegyületeket adtunk. A kísérletek eredményeit a mellékelt táblázat foglalja össze (2. táblázat).

A kultúrák sejtjeinek homogenitása elsősorban a kallusz eredetétől függ. Leghomogénebb a levélnyélből WELANDER-féle tápközegen indukált és ezt követően LINSMAIER—SKOOG táptalajra ültetett kultúra és a hajtástenyészőcsúcsból GAMBORG—EVELEIGH tápközegen kapott anyag. A gyökérből, hipokotilból, levélből nyert kallusz sejtösszetétele heterogén, a sejtek mérete széles határok között ingadozik.

A szövetelszíneződés sikeres visszaszorítását követő, jelenleg is folyamatban levő feladatunk a sejtkultúrák felszaporítása. Ehhez azonban újabb tápközegvariációkat kell kidolgoznunk, mert a jelenleg sikerrel alkalmazott 10 mg/l aszkorbinsavat és 5 mg/l glutationt tartalmazó tápközegen a kultúrák lassabban nőnek, mint a barnulást okozó alaptáptalajon.

Összefoglalóan tehát megállapíthatjuk, hogy cukorrépa primér kallusz létrehozására irányuló kísérleteink sikerrel jártak, ez alapot szolgáltat a növény vegetatív mikroszaporítását célzó törekvéseinkhez is.

(A szerzők köszönetüket fejezik ki GÁSPÁR SÁNDOR osztályvezetőnek (Országos Vetőmag és Szaporítóanyag Felügyelőség) és VETTER JÁNOS tud. főmunkatársnak (Állatorvostudományi Egyetem Növénytani Tanszék) a kísérleti anyagok rendelkezésre bocsátásáért.)

IRODALOM — LITERATURE

ATANASSOV, A.—KIKINDONOV, T. 1972: Organogenesis of sugarbeet cultures in vitro compared with other species. — Genet. Sel. **5** p. 399—407.

ATANASSOV, A.—KIKINDONOV, T.—ANTONOVA, G. 1978: Cytological changes in permanent sugar beet tissue cultures cultivated in vitro. — In: Experimental Mutagenesis in Plants. Ed.: FILEV, K. p. 309—317.

BUTENKO, R. G.—ATANASSOV, A.—URMANTSEVA, W. 1972: Some features of the sugarbeet tissue culture. — Phytomorphology **22** p. 140—143.

BUTENKO, R. G.—KHOLODOVA, V. P.—URMANTSEVA, V. V. 1972: Growth regularities and some correlations between the growth and the content of sugars in the cells of sugar beet tissue culture. — Fiziol. Rast. **19** p. 926—937.

DALTON, C. C.—STREET, H. E. 1977: The influence of applied carbohydrates on the growth and greening of cultured spinach (Spinacea oleracea) cells. — Plant Sci. Lett. **10** p. 157—164.

DAVIES, M. E. 1972: Effects of auxin on polyphenol accumulation and the development of phenylalanine-ammonialyase activity in darkgrown suspension cultures of Paul's Scarlet Rose. — Planta **104** p. 66—67.
EDELMAN, J.—HANSON, A. D. 1972: Sucrose supression of chlorophyll synthesis in carrot tissue cultures. The effect of composition of the culture medium. J. Exp. Bot. **23** p. 469—478.
EL-HINNAWY, E. 1974: Effect of some growth regulating substances and carbohydrates on chlorophyll production in Melilotus alba (Desr.) callus tissue cultures. — Z. Pflanzenphysiol. **74** p. 95—105.
FEUCHT, W.—KHAN, Z. 1973: Einfluss des DL-Catechins auf das Wachstum von in vitro kultivierten Prunus Spross-segmenten. — Z. Pflanzenphysiol. **69** p. 242—248.
FORREST, G. J. 1969: Studies on the polyphenol metabolism of tissue cultures derived from the tea plant (Camellia sinensis L.). — Biochem. J. **113** p. 765—772.
GAMBORG, O. L.—MILLER, R. A.—OJIMA, K. 1968: Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells. — Exp. Cell Res. **50** p. 151—158.
LINSMAIER, E. M.—SKOOG, F. 1965: Organic growth factor requirements of tobacco tissue cultures. — Physiol. Plant. **18** p. 100—126.
ROGOZINSKA, J. H.—GOSKA, M. 1976: Growth and differentiation of sugar beet anthers and callus. — Bull. Acad. Pol. Sci. **24** p. 57—60.
SETHI, J. K.—CAREW, D. P. 1974: Growth and betaine formation in Medicago sativa tissue cultures. — Phytochem. **13** p. 321—324.
WELANDER, T. 1974: Callus and root formation in explants of Beta vulgaris. — Physiol. Plant. **32** p. 305—307.
WHITE, P. R. 1963: The Cultivation of Animal and Plant Cells. — 2nd ed. Ronald Press, N. Y.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE KALLUSBILDUNG DER ZUCKERRÜBE

J. Bognár — M. Maróti

Zur Kallusbildung werden die unterschiedliche Teile der sterilen Keimpflanzen (Keimblatt, Wurzel, Hypocotyl), Speichergewebe und Blattstiel von fünf Monaten alt Pflanzen auf verschiedene Nährmedien eingesetzt. Zu der Kallusbildung und zum Kalluswachstum sind aus den verwendeten Nährmitteln das LINSMAIER—SKOOG (1965)- und GAMBORG—EVELEIGH (1968)-Medium am besten geeignet. Wichtige Faktoren der Kallusbildung sind die Auxine (IES, NES, 2,4-D in 4—8 mg/l), und die Cytokinine (Kinetin, BAP in 1—2 mg/l). Die Zusammensetzung und Homogenität der Gewebekulturen hängt von Ursprung der Organen ab. Bei allen Kulturen befinden sich die unterschiedlichen Stufen der Cytodifferentiation. Besonders auffallend ist die Xylembildung. Bei unseren Kulturen können wir oft wegen der beschleunigten Betainsynthese ein starkes Gewebeverfärben beobachten. Die erhöhte Betainakkumulation führt zum raschen Untergang der Kulturen. Das Verfärben und teilweise das Wachstum werden zum Teil durch 5 mg/l Glutation und 10 mg/l Ascorbinsäure verhindert.

(*Adresse*: Abteilung der Gewebeentwicklung der Pflanze, Versuchs-Anstalt von Eötvös Universität, 2131 Göd, Jávorka S. u. 14., Ungarn).

TARTALOMJEGYZÉK

ERDÉLYI G.: Három fő almafajtánk fotoszintézise a vegetációs időszakban $^{14}CO_2$ felvétele alapján 71
Könyvismertetés (VETTER J.) 78
ZATYKÓ J.—KISS F.-né—SIMON I.—LÁSZLÓ M.: Steril tenyészetek fejlődése légmentesen zárt edényekben 79
Könyvismertetés (SZABÓ L.) 84
TÓTH EDIT—MARÓTI M.: Serkentők és gátlók interakcióinak szabályozó hatása a Nicotiana tabacum L, kallusz szövet növekedésére 85
Könyvismertetés (MARÓTI M.) 98
TÓTH L.—LOVÁSZ M.—PÁPAY V.—TÓTH A.—GAJDOS L.: Szénhidrátszármazékok Scrophulariaceae fajokban 99
HORVÁTH R.—PROHÁSZKA K.: Ősgyepek tápelemtartalmát befolyásoló tényezők 103
Könyvismertetés (VETTER J.) 108
PROHÁSZKA K.—HORVÁTH R.: A szerves és műtrágyák hatása a fiatal rozsnövények festékanyag-tartalmára 109
Könyvismertetés (VETTER J.) 114
POZSÁR B. I.: A napraforgó levél és a termés eltérő nitrát és nitrittartalma és csökkentésének lehetőségei 115
Könyvismertetés (VETTER J.) 120
PAÁL H.—SZABÓ L.—POZSÁR B. I.: Hajtásdekapitálás hatása a szója kezdeti fejlődésére 121
Könyvismertetés (VETTER J.) 126
APOSTOL, J.: Meggyfajták csoportosítása a virágzásukhoz szükséges hőmérsékleti összeg alapján 127
Könyvismertetés (MARÓTI M.) 134
BOGNÁR J.—MARÓTI M.: Kísérletek cukorrépa kalluszkultúra létesítésére 135

INDEX

ERDÉLYI, G.: The photosynthetic activity of leaves of three apple varieties during the growing season on the base of $^{14}CO_2$ assimilation 77
ZATYKÓ, J.—KISS, F.—SIMON, I.—LÁSZLÓ, M.:
TÓTH, E.—MARÓTI, M.: Regulating effects of interactions of the stimulators and inhibitors on the growth of Nicotiana tabacum L. callus tissues 86
TÓTH, L.—LOVÁSZ, M.—PÁPAY, V.—TÓTH, A.—GAJDOS, L.: Die Kohlenhydrate-Derivaten in den Scrophulariaceaek Arten 99
HORVÁTH, R.—PROHÁSZKA, K.: Über einige Faktoren, die den Nährstoffgehalt der Weidegräsen beeinflussen 106
PROHÁSZKA, K.—HORVÁTH, R.: Die Wirkung der organischen und Mineraldünger auf den Gehalt an Farbstoffen von jungen Roggenpflanzen 113
POZSÁR, B. I.: Different nitrate and nitrite contents of leaves and seeds of sunflower, and possibilities of decreasing them in the vegetative organs 119
PAÁL M.—SZABÓ L.—POZSÁR B. I.: Effect of decapitation on the initial structure of the steam 124
APOSTOL, J.: Classification of sour cherry varieties on the basis of needed heat amount to their blossoming 132
BOGNÁR, J.—MARÓTI, M.: Untersuchungen über die Kallusbildung der Zuckerrübe 140

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

66. kötet 3. füzet 1979. szeptember (megjelent 1980. június)

PLANCTOMYCESEK ÉS ALGÁK A TATAI ÖREG-TÓBÓL

HORTOBÁGYI TIBOR

A Tatai Állami Gazdaság megbízásából 1972-ben egy kutatói munkaközösség vizsgálatokat végzett a tatai Öreg-tavon abból a célból, hogy megállapíthassák a tó általános hidrobiológiai viszonyait, különös tekintettel az esetleges belterjesebb halgazdálkodásra. A helyszíni vizsgálatok és vízmintavételek 1972. június 20-án, jellegzetes nyári állapotban és október 11-én, az őszi lehalászás előtti időben történtek. Gyűjtésenként 6—6 vízmintavételt végeztek, közülük az I—V. gyűjtőhelyek a tavon voltak, a VI. a tóba ömlő Átaléren, a tóba ömlés előtt volt. A tavi gyűjtőhelyekből a II. a tó közepére, a többi a parthoz közelebb esett. A III. gyűjtőhely volt az Átalér beömléséhez a legközelebb, vele szemben jelölték ki az I. gyűjtőhelyet. Így az I—II—III. mintavételi helyek az Öreg-tó hossztengelyére kerültek, míg a IV—V. mintavételi helyek a tó kereszttengelyére estek.

Amint BERCZIK tanulmányában írja, a pH júniusban 8,01—8,38 között ingadozott. Legkisebb értéket az Átalér adta, az értékek az Átalér beömlésétől távolodva emelkednek. Októberben a pH 8,06—8,33 között mozgott; ugyancsak legkisebb értéket az Átalér mutatta. A víz hőmérséklete az egyes gyűjtőhelyeken 22—22,8 °C, októberben 11—14,5 °C volt. „Az összes lényeges ion abszolút és viszonylagos mennyiségének ismeretében megállapíthatjuk, hogy a tatai Öreg-tó béta-limno, Ca—Mg—HCO_3 típusú, erősen eutrof víz." (BERCZIK, p. 13). Az oxigénfogyasztás júniusban 4,4—6,3, míg októberben 5,2—9,0 között ingadozott. Ezek szerint a tó vize vízminőség szempontjából az elfogadható, illetve a kissé szennyezett kategóriákba sorolható. Vízkémiailag a tó vize meglehetősen egyneműnek jellemezhető.

Az egyes gyűjtőhelyek algológiai jellemzése

Júniusi gyűjtések

I. gyűjtőhely (kifolyás)

A növényegyüttest 37-féle szervezet alkotta. Közülük csupán egy a kékalga: *Anabaena spiroides* és egy az ostoros: *Phacus longicauda*. Feltűnő, hogy a kovamoszatok túlnyomóan üres vázúak. Legtöbb a zöldalga.

Az algák 86,5%-a *Chlorophycea*, 8%-a *Bacillariophycea*, 3%-a *Cyanophyta*, 1,5%-a *Conjugatophycea*. Az *Euglenophyta* 1%-kal van jelen.

Kvantitatíve említést érdemelnek a sok és szépen fejlett coenobiumú *Pediastrum Boryanum*ok. Közöttük jelentős számú teratoma figyelhető meg. Leggyakoribb abnormitás, midőn az egyik szélső sejt nyúlvány nélküli. Sok a *Scenedesmus ecornis*, *Coelastrum cambricum* var. *intermedium*, *Hortobagyiella verrucosa*, *Oocystis*ek.

II. gyűjtőhely (tóközép)

A fajok száma az előbbinél kevesebb: 30. A kékalgákat a *Chroococcus minor*, az ostorosokat a *Phacus longicauda* és a *Lepocinclis salina* képviseli. A zöldalgák dominálnak. Gyakori a *Hortobagyiella verrucosa*, *Oocystis crassa* var. *Marssonii*, *Oocystis solitaria*. Mint az előző gyűjtésben, itt is a *Pediastrum Boryanum* telepek nagyszámúak és jól fejlettek; abnormitásaik ugyancsak gyakoriak: a szélső sejtek között nyúlvány nélküliek, vagy csupán egy nyúlványúak fordulnak elő. Kovamoszat kevesebb, legtöbbje üres vázú. Sok még a *Scenedesmus ecornis*, bár telepszámuk kevesbedik. Erősen megcsappannak a *Crucigeniák*. Az előző gyűjtőhelyhez képest gyérebb népességű.

III. gyűjtőhely (Átalér befolyása közelében)

A taxonok száma emelkedik: 35, de a szervezetek egyedszáma csökken. Több a kovaalga, különösen a *Melosira granulata*. Kékalga kevés, ostorosokból az *Euglena oxyris*t és a *Lepocinclis salinát* láttam, egyedszámuk kevés.

Jellegzetes zöldalgás coenosis. Gyakoriak a *Pediastrumok*, *Oocystisek*, de egyedszámuk csökken. Gyakori a *Hortobagyiella verrucosa*, viszont nagyon meggyérült a *Scenedesmus ecornis*.

IV. gyűjtőhely (tóközéptől balra)

Az előző együtteshez hasonló (38 taxon). A kovamoszatok legtöbbje üres vázú. Az ostorosok közül 3 algát figyeltem meg: *Phacus longicauda*, *Lepocinclis salina*, *Euglena oxyris;* valamennyien ritkák. A kékalgákat négy faj képviseli, valamennyien ritkák. Jellegzetes zöldalgás együttes. Legismertebbek az *Oocystis*ek; feltűnően sok közöttük az üres vázú. Gyakoriak: *Pediastrum Boryanum*, *Scenedesmus ecornis*, *Crucigenia apiculata*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis*, *Hortobagyiella verrucosa*, *Closterium acutum*.

V. gyűjtőhely (tóközéptől jobbra)

A fajok száma 34, viszont egyedszámuk megcsappan. A kovaalgákból még az üres vázúak is ritkák. Kékalgákból csupán a *Chroococcus minor* található. Ostorosok közül az *Euglena oxyris* és a *Lepociclis salina* került elő.

Ez is zöldalgás együttes. Nagyon gyakoriak az *Oocystis*ek, bár egyedszámuk csökken, a *Pediastrum Boryanum* telepei jól fejlettek, sok közöttük a teratoma, *Hortobagyiella verrucosa*, *Closteriumok*, *Cryptomonas erosa*. A *Scenedesmus*ok erősen meggyérültek, éppígy a *Crucigeniák* is. A *Pediastrum duplex* nagyobb egyedszámú.

VI. gyűjtőhely (Átalér befolyásánál)

A fajok száma itt a legtöbb: 39. Az előbbiekhez képest sok és ép kovaalga fordul elő.

Kvalitatíve jelentősen eltér az előző gyűjtésektől. Míg azokban alig volt kékalga, itt a *Romeria leopoliensis*, *Romeria chlorina*, *Aphanizomenon flos-aquae* gyakori. Nem nehéz megtalálni még a *Spirulina abbreviata* f. *minort*, *Merismopedia tenuissimát* és az *Oscillatoria limneticát* sem. Az ostorosokból a *Phacus curvicauda* található. Gyakoriak a *Melosira granulata* fonalai és nagyon szépen fejlettek. A zöldalgák nagyon változatosak. Gyakori a *Hortobagyiella verrucosa*, *Oocystis*ek.

Kvalitatíve a zöldalgáké az első hely, míg kvantitatíve a kovamoszatok uralkodnak. A *Bacillariophyceák* 48%-kal, a *Chlorophyceák* 35%-kal, a *Cyanophyton*ok 17%-kal vannak jelen.

Októberi gyűjtések

I. gyűjtőhely

Gazdag fajszámú phytocoenosis: 69-féle szervezet alkotja. Sok és sokféle a kovaalga. A kékalgák nem mondhatók gyakoriaknak; 6 fajukból 3 *Spirulina*. Ostoros egy: *Phacus tortus*. Igen jellemző a *Caulobacteriales Planctomyces*ek jelenléte: *Planctomyces Békefii*, *condensatus*, *guttaeformis*, *crassus*. A zöldalgák sokfélék és jelentősen különböznek a júniusi gyűjtések szervezeteitől. Így pl. júniusban a *Scenedesmus ecornis* volt a leggyakoribb *Scenedesmus*, addig itt nem figyeltem meg, viszont annál ismertebb a *Scenedesmus acumi-*

natus és alakjai. Gyakori a *Schroederia spiralis*, *Hortobagyiella verrucosa*, *Scenedesmus intermedius*, *Tetrastrum glabrum*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis*. Míg júniusban az *Oocystis*ek közönségesek voltak, most ritkák.

Kvantitatíve a *Bacillariophyceak* dominálnak: 62%. Követik a *Chlorophyceák*: 33%. *Conjugatophyceák*: 1,5%, *Cryptophyceák*: 2%, *Cyanophyta:* 1%, *Caulobacteriaceae:* 0,5%.

Nagyok az eltérések a júniusi és az októberi adatok között. Júniusban a zöldalgák és a kovamoszatok vezetnek, míg októberben a kovaalgák a júniusi 7%-ról 62%-ra, a zöldalgák 86,5%-ról 33%-ra ugrottak, illetve csökkentek.

II. gyűjtőhely

Színes algaegyüttes, 50 taxonnal. A kékalgák fajszáma 4: *Chroococcus minor*, *Romeria leopoliensis*, *Oscillatoria limnetica* és *geminata;* egyedszámuk jelentéktelen. Az ostorosokat jelentéktelen példányszámmal a *Phacus pyrum* és a *Phacus curvicauda* képviseli. A kovaalgákból sok a *Cyclotella* és a *Stephanodiscus*. A zöldalgák nagyon változatosak. Itt is gyakoriak a *Scenedesmus acutus* taxonok, a *Crucigenia triangularis*, *Hortobagyiella verrucosa*, *Tetrastrum staurogeniaeforme*, *Actinastrum Hantzschii*, *Schroederia spiralis*, *Closterium acutum*. Kevés az *Oocystis*, még ritkább a *Pediastrum*. Itt is előfordul a *Planctomyces condensatus*.

III. gyűjtőhely

Az előzőhöz nagyon hasonló összetételű — 48 taxon —, de kissé gyérebb népességű. A kékalgákat 3 faj: *Merismopedia tenuissima*, *Oscillatoria geminata* és *planctonica*, az ostorosokat egyedül a *Phacus longicauda* képviseli. A kovaalgákból a *Cyclotellák* jelentősebbek.

A sokféle zöldalgából gyakori a *Scenedesmus acutus* és fajalatti taxonjai, *Scenedesmus ellipsoides*, *S. spinosus*, *Actinastrum Hantzschii*, *Hortobagyiella verrucosa*, *Crucigenia triangularis*, *Dictyosphaerium pulchellum* var. *ovatum*, *Ankistrodesmus arcuatus*, *A. minutissimus*, *A. falcatus* var. *acicularis* f. *longissima*, *Schroederia setigera* és *spiralis*, *Chlamydomonas*ok.

IV. gyűjtőhely

A taxonszám az előzővel csaknem azonos: 47. A kékalgákból egyedül az *Oscillatoria limnetica* található, ostoros egy sem került elő. A kovamoszatok mint előbb. Ismét mutatkozik a *Planctomyces crassus*.

A változatos és szép megjelenésű zöldalgákból alakjaival együtt nagyon gyakori a *Scenedesmus acutus*. Most mutatkozik nagyobb számban először a *Scenedesmus opoliensis*. Gyakori a *Scenedesmus intermedius*, *Schroederia setigera* és *spiralis*, *Crucigenia triangularis*, *Actinastrum Hantzschii*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis* és a var. *spirilliformis*. *Oocystis*ek most is alig kerülnek elő.

V. gyűjtőhely

Nem olyan összetételű, mint az előbbi; a taxonszám azonos: 47. Ismét nagyobb számúak a *Planctomyces*ek. Négy fajuk: *P. Békefii*, *P. condensatus*, *P. crassus*, *P. gracilis* nem ritka. Kékalga 2: *Chroococcus minor*, *Spirulina abbreviata* f. *minor*. Ostoros egy: *Euglena polymorpha*. Kovaalgákból sok a *Cyclotella*.

A zöldalgákból a *Scenedesmus acutus* és alakjai gyakoriak, de nem ritka a *S. spinosus*, *S. opoliensis*, *S. longispina*, *S. ellipsoideus* sem. Most figyelhető meg a legtöbb *Scenedesmus*. Gyakori még a *Crucigenia triangularis* és a *Hyaloraphidium contortum* var. *tenuissimum*.

VI. gyűjtőhely

Az Átalér alganépessége októberben is eltér a tóétól. Kevesebb taxon: 29, gyér egyedszám jellemzi. Sok a *Cyclotella* és a *Stephanodiscus*. A kékalgák közül csupán az *Oscillatoria geminata* jelentősebb. Ostorosalga egy sem fordult elő. A zöldalgákból egyedül a kisméretű *Hortobagyiella verrucosa* gyakori. Szép példányaival feltűnnek a *Pediastrum Sturmii* coenobiumai.

Az algaegyüttesben a kisméretű, de nagyszámú *Hortobagyiella* miatt a *Chlorophyceák* vezetnek: 58%. Utánuk a *Bacillariophyceák* következnek: 39%. Összevetve a júniusi Átalér

Az algacsoportok %-os megoszlása

	Június 20		Október 11	
	Mintavételi helyek			
	I.	VI.	I.	VI.
Schizomycophyta, Caulobacteriales	—	—	0,5	—
Cyanophyta	3	17	1	2
Euglenophyta	1	—	—	—
Chrysophyta, Bacillariophyceae	8	48	62	39
Chlorophyta, Chlorophyceae	86,5	35	33	58
Chlorophyta, Conjugatophyceae	1,5	—	1,5	1
Pyrrophyta, Cryptophyceae	—	—	2	—
	100,—	100,—	100,—	100,—

élővilágával, a zöldalgák %-os adata emelkedik: 35%, illetve 58%, a kovamoszatoké csökken: 48%, ill. 39%. Nagyon feltűnő a kékalgák visszaszorulása: júniusban 17%-ban voltak jelen, októberben alig 2%-ban.

A táblázatból kiviláglik az algák évszakos mennyiségi változása. Jól kitűnnek azok az eltérések, amelyek a tápvíz: Átalér algaegyüttesében a tavon áthaladva végbemennek.

Néhány szervezet rövid ismertetése

Schizomycophyta

Caulobacteriales

1. Planctomyces gracilis Hortob. A csillagszerűen rendeződött fonalak egyenlő vastagságúak: 0,4—0,5 μ; egyenesek vagy kissé íveltek-hajlottak. A fonálvastagságú spórák a fonalak végéről válnak le. — Fig. 1—4.

Cyanophyta

2. Chroococcus minor (Kütz.)Naeg. = *Gloeocapsa minor* (Kütz.)Hollerbach. A homogén, színtelen nyálkába ágyazott sejtek gömb alakúak, átmérőjük 2,5—2,8 μ. A telepek kevés sejtűek, gömb alakúak. — Fig. 5.

3. Oscillatoria geminata Menegh. Az egyenes vagy kissé hajlott trichomák szélessége cca 2 μ. A sejtek hossza 3—4,3 μ. A trichomák a sejtek harántfalainál jól láthatóan befűződnek. A harántfalaknál granulumok nincsenek. Végsejtek legömbölyödöttek. — Fig. 6.

4. Romeria chlorina Böcher. Sejtszélesség cca 1,5 μ. A kékes trichomák rendszerint változatosan hajlottak, hosszuk meghaladhatja a 15,6 μ-t is. — Fig. 7.

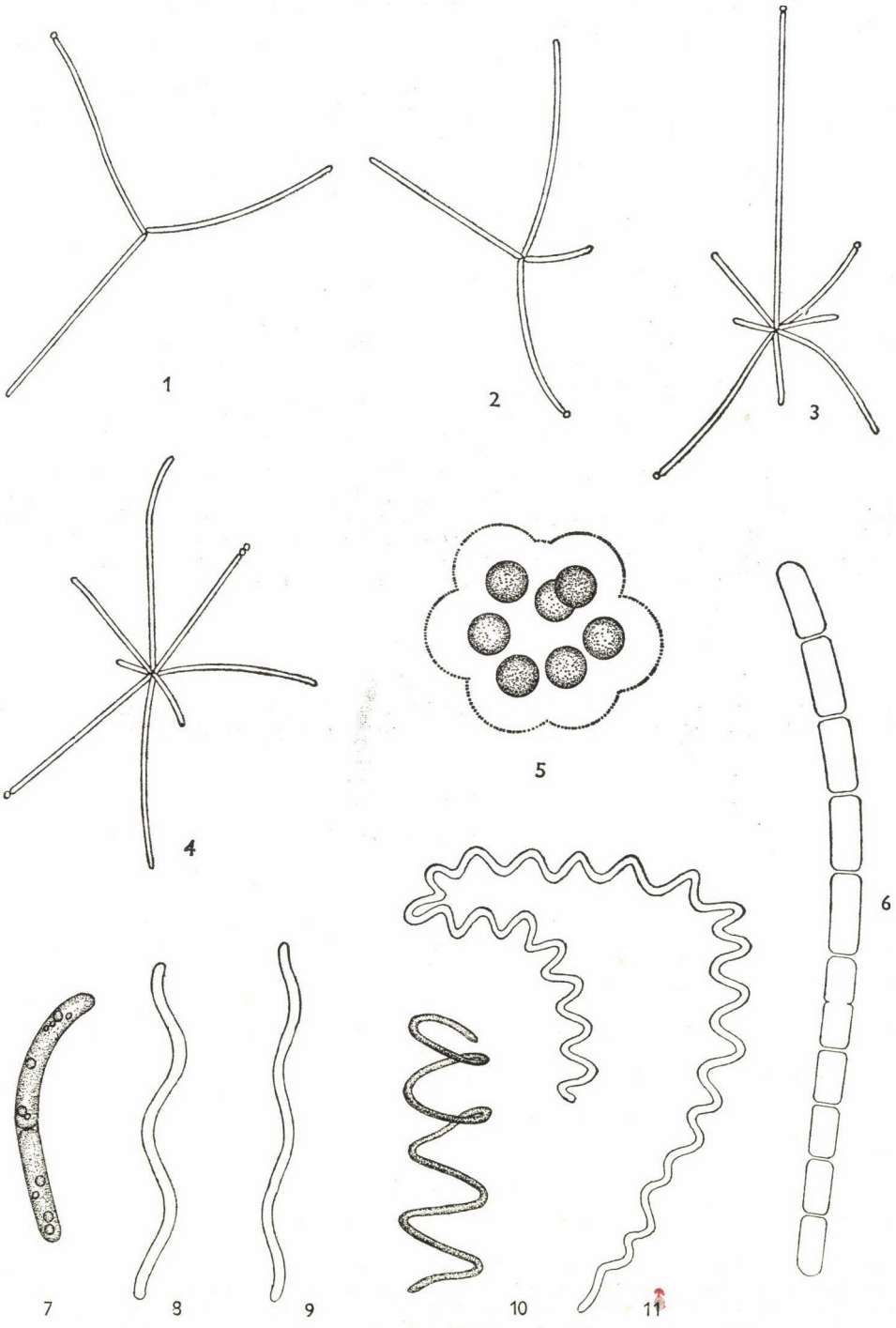
5. Spirulina abbreviata Lemm. f. **minor** Hortob. A trichomák szélessége cca 1,3 μ, tágassága 3—4 μ. A csavarulatok egymástól 14—17 μ távolságra állanak. A trichomák hossza elérheti a 40—50 μ-t. A sejttartalom világoskék, homogen. Trichomavégek legömbölyödöttek, illetve kissé elvékonyodhatnak. — Fig. 8—9.

6. Spirulina laxissima G. S. West. A trichomák szélessége 0,6—0,7 μ, tágassága 5,7—6,5 μ. A sejttartalom homogen. A trichomavégek legömbölyödöttek, nem vékonyodnak el. A csavarulatok szabályosak vagy kissé szabálytalanok. — Fig. 10.

7. Spirulina tenerrima Kütz. A trichomák szélessége 0,3—0,4 μ, csavarulataik szabályosak, tágasságuk cca 2 μ, egymástóli távolságuk 2—4,3 μ. A sejttartalom homogen, világoskék. Végsejtek legömbölyödöttek. A trichomák olykor nagyon hosszúak. — Fig. 11.

Euglenophyta

8. Euglena Ehrenbergii Klebs. A legömbölyödött végű, bot alakú sejtek hossza 180—190 μ, szélessége 27—30 μ, metabolizálnak. A periplast halványan spirálisan csíkolt. A sejtekben sok korong alakú színtest van, átmérőjük 2—3 μ. A bot alakú, legömbölyödött végű,



1—4: *Planctomyces gracilis* HORTOB. 5: *Chroococcus minor* (KÜTZ.) NAEG. 6: *Oscillatoria geminata* MENEGH. 7: *Romeria chlorina* BÖCHER 8—9: *Spirulina abbreviata* LEMM. f. *minor* HORTOB. 10: *S. laxissima* G. S. WEST 11: *S. tenerrima* KÜTZ.

kissé hajlott, középen enyhén vastagabb paramylon hossza 105 μ, szélessége 10 μ. A sejtmag mérete 38×14 μ. — Fig. 12.

A tatai példányok a SWIRENKO (1915) által leírt algákkal egyeznek meg (HUBER-PESTALOZZI 1955, p. 69).

A tatai algák nagy paramylonjaik révén emlékeztetnek az *Euglena Heimii* LEFÉVRE ostorosra, de különbözik tőle abban, hogy a periplast alig láthatóan csíkolt és a vékonyabb spirális csíkok nem váltakoznak vastagabbakkal.

9. Lepocinclis salina FRITSCH. A sejtek ellipszoidikusak, oválisak, a periplast finoman csíkolt. A korong alakú kloroplasztiszok nagyszámúak, a stigma jól fejlett, ostor a testhosszt meghaladja. Sejtméret: $34-41{,}6 \times 24{,}5-31{,}5$ μ. — Fig. 13.

10. Phacus curvicauda SWIR. Az ovális sejtek mérete $30-41{,}6 \times 23{,}5-35$ μ, elöl enyhén összeszűkülnek. A barázda a sejteken végigvonul. A nyúlvány ferde, vastag, tompa. A periplast hosszában jól láthatóan csíkolt. A két jólfejlett paramylon közül az egyik kisebb; laterálisan helyezkednek el. Chloroplastis nagyszámú. — Fig. 15.

Tompa, erőteljes nyúlványa a var. *robusta* ALL. et LEF.-re emlékeztet.

11. Phacus meson POCHM. *forma*. Sejtméret 117×53 μ. A sejttest elliptikus, alsó része rövidebb, botszerű, vastag és tompa nyúlványban végződik. A periplast hosszában jól láthatóan csíkolt. A sejt közepében egy nagy, mellette több, eltérő átmérőjű kisebb paramylon látható. A sok chloroplastis korong alakú.

Kissé nagyobb HUBER-PESTALOZZI által közölt méreteknél ($89-93 \times 25-40$ μ; 1955, p. 218). Abban is eltér, hogy a paramylonok nagyszámúak és az egy központi nagyon kívül a nála kisebbek változatos átmérőjűek. — Fig. 14.

12. Phacus platalea DREŻ. A szélesen ovális sejtek mérete a 6,5 μ hosszú, kihegyesedő tüskével együtt 48×33 μ. A sejtek vastagsága 14,5 μ. A periplast hosszában jól kivehetően csíkolt. A sejt közepe táján egy nagy, két részből: egy kisebb és nagyobb részből álló, peremén bemélyedt paramylon van. A sejtbarázda rövid. Chloroplastis sok, korong. A sejtekben kis számban rövid bot alakú paramylonok is kialakulnak. — Fig. 16—17.

A leírásoktól annyiban eltér, hogy a nagy paramylon nem korong alakú.

Pyrrophyta

Cryptophyceae

13. Cryptomonas erosa EHR. A sejtek megnyúltak, oválisak, méretük $35-40 \times 18-20$ μ. Ostor testhosszúságú. A sejtekben több kerek, ellipszoid, vagy szabálytalan alakú keményítőszem van. — Fig. 18.

Chlorophyta

Chlorophyceae

Volvocales

14. Chlamydomonas biverruca PASCH. A sejtek széles-ellipszoidikusak, méretük $15{,}6-18{,}2 \times 13-14{,}3$ μ. Elöl két legömbölyödött vagy szögletes papillát hordanak. Pyrenoid nagy, elliptikus-ovális. Stigma kicsi. A sejtmag középtájon látható. Ostorok testhosszúságúak. Pulsaló vacuolum 2. A sejtmag jól látszik. — Fig. 20.

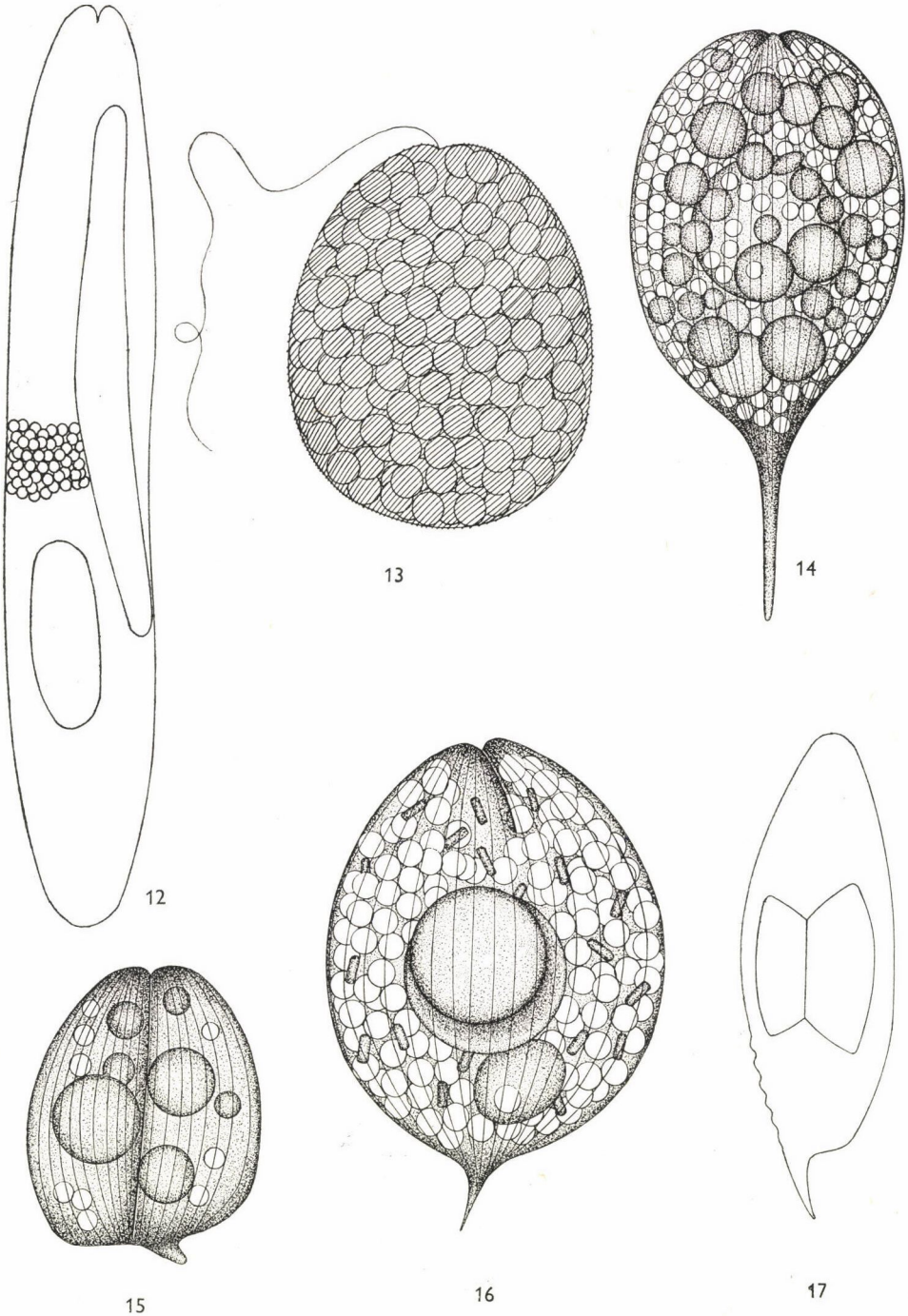
15. Chlamydomonas proboscigera KORSCH. Az ovális sejtek mérete $15-17 \times 12{,}5-14$ μ; elöl jól látható széles papillájuk van. Ostorok testhosszúságúak. Pyrenoid nagy, megnyúlt, mag a középtájon van. Stigma megnyúlt. Pulsaló vacuolum 2. — Fig. 21.

16. Spermatozopsis exultans KORSCH. A megnyúlt sejtek enyhén görbültek, csavarodottak. Négy ostoruk a testhosszat meghaladja. A sejtek az ostorok eredése táján szélesebbek, majd fokozatosan elvékonyodnak és tompa hegyben végződnek. Sejtméret $10{,}5-11{,}5 \times 3{,}3-3{,}8$ μ. — Fig. 19.

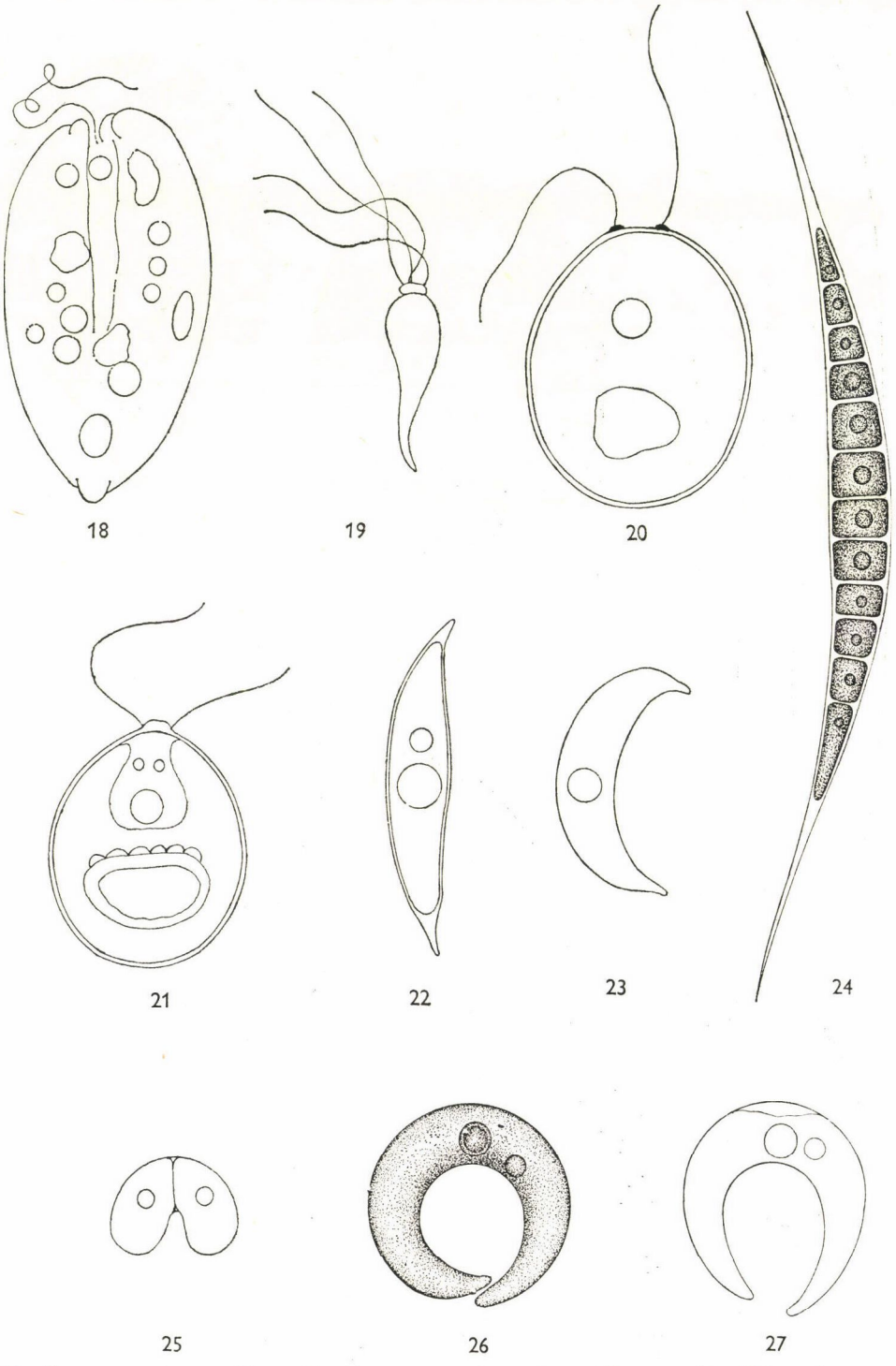
Chlorococcales

17. Ankistrodesmus convolutus CORDA var. **minutum** (NAEG.)RABH. = *Monoraphidium convolutum* (CORDA)KOMÁRKOVÁ—LEGNEROVÁ. A sejtek csaknem egyenesek vagy hajlottak, méretük $14{,}3-21 \times 3{,}8-4{,}3$ μ; végeik tompák. A pyrenoid jól fejlett. — Fig. 22—23.

18. Ankistrodesmus longissimus (LEMM.) WILLE f. **septatum** CHOD. A megnyúlt, enyhén hajlott sejtek mérete $90-100 \times 5-7$ μ, fokozatosan elvékonyodva finom hegyben végződnek. A sejttartalom több részre osztott, mindegyikben egy-egy pyrenoid látható. — Fig. 24.



12: *Euglena Ehrenbergii* KLEBS. 13: *Lepocinclis salina* FRITSCH. 14: *Phacus meson* POCHM. *forma*. 15: *Ph. curvicauda* SWIR. 16—17: *Ph. platalea* DREŻ.



18: *Cryptomonas erosa* EHR. 19: *Spermatozopsis exultans* KORSCH. 20: *Chlamydomonas biverruca* PASCH. 21: *Ch. proboscigera* KORSCH. 22—23: *Ankistrodesmus convolutus* CORDA var. *minutum* (NAEG.) RABH. 24: *A. longissimus* (LEMM.) WILLE f. *septatum* CHOD. 25: *A. minutissimus* KORSCH. 26—27: *A. rotundus* KORSCH.

19. Ankistrodesmus minutissimus KORSCH. = *Monoraphidium minutum* (NAEG.) KOMÁRKOVÁ—LEGNEROVÁ. Az erősen meggörbült sejtek hossza 8—9 μ, szélessége 3,3—3,7 μ. Végeik szélesen legömbölyödöttek. — Fig. 25.

20. Ankistrodesmus rotondus KORSCH. A sejtek köralakban hajlottak, szélességük cca 4 μ, csúcsaik felé fokozatosan vékonyodnak és tompán végződnek. Pyrenoid jól látható, a membrana sima. A chloroplastis a lument egészen vagy csaknem egészen kitölti. — Fig. 26—27.

21. Chodatella ciliata (LAGERH.) LEMM. A 8 autospórás, kifejlett sejt mérete 23,4×17 μ. A pólusokról 6—7 vékony, basisuk felé alig vastagodó hegyes, kissé ívelt, vagy hullámos tüske ered, ezek hossza 20—25 μ. Membrana sima. Az autospórákban a pyrenoidok már jól kivehetők. — Fig. 28.

22. Crucigenia apiculata SCHMIDLE. A sejtek nagyobb felülettel érintkeznek egymással, a négysejtű coenobiumokban egymás felé hajolnak. Hosszabbik tengelyük irányában álló, kifelé tekintő pólusaikon egy-egy jólfejlett, tompa papillát hordanak. Sejtméret 5—11× ×4—8,3 μ. A membrana sima. — Fig. 29.

23. Dicellula planctonica SWIR. A kétsejtű coenobium sejtjei mintegy féltesthosszal érintkeznek egymással; méretük 11,7—12,5×6—6,5 μ. A membranról sok vékony, basisuknál vastagodott tüske ered, ezek hossza 4—6 μ. A chloroplastis parietalis, a sejtet nem tölti ki teljesen, benne a pyrenoid jól fejlett. — Fig. 30.

24. Didymogenes palatina SCHMIDLE. A kifliszerű, hajlott sejtek mérete 9—9,5×2,4—2,7 μ. A membran sima. A sejtek hátoldalukkal kis felülettel érintkeznek egymással. — Fig. 31.

25. Eremosphaera viridis DE BARY f. **minor** G. T. MOORE. A gömbalakú sejtek átmérője 20—36,4 μ. — Fig. 32.

26. Lambertia Issajevii (KISSEL.) KORSCH. var. **spinosa** KORSCH. = *Ankyra ancora* (G. M. SMITH) FOTT.

Az egyenes vagy alig hajlott sejtek teljes hossza 44—58 μ, szélessége 5—7 μ. A sejthosszból a hegyes tüske 13—16 μ. A talp hossza 7—9 μ. A sejtekben egy nagy pyrenoid van. — Fig. 33—34.

27. Oocystis crassa WITTR. var. **Marssonii** LEMM. = *Oocystis Marssonii* LEMM. (REHÁKOVÁ, 1969, p. 160). A sejtek oválisak, elliptikusak, autospórás állapotukban változatosan kidudorodók, asymmetrikusak; méretük 10,7—23×6,6—18 μ. Pólusaik kissé kidudorodnak, némileg megvastagodhatnak, vagy kis papillát viselhetnek. A sejtekben egy nagy pyrenoid van, a chloroplastis parietalis. — Fig. 35—46.

28. Oocystis novae-semliae WILLE. A sejtek elliptikusak, méretük 8—9×5—5,5 μ. A pyrenoid jól látszik. A közös burok elálló, gömbszerű vagy elliptikus, ovális, sima. — Fig. 47.

29. Oocystis solitaria WITTR. A burok a sejtekhez simul, pólusain enyhén kidudorodik. A sejtek széles orsóalakúak, pólusaik tompán púposodók; méretük 12—14,5×7—8 μ. A chloroplastisok kis korongok, nagyobb számúak. — Fig. 48.

30. Pediastrum Boryanum (TURP.) MENEGH. A tatai Öreg tó egyik jellegzetes, gyakori szervezete. Az ábrán feltüntetett telep elhízott példány, a fajra jóformán csupán az egyik kiürült sejt alakjából következtethetünk bizonyosan. Sejtméret 10—16×10—16 μ. A nyúlványok hossza 2,6—4 μ. (cf. J. SULEK, 1969). A sejtfal sima vagy bibircses, utóbbi a var. *granulatum* (KUTZ.) A. BR. — Fig. 49.

31. Pediastrum duplex MEYEN. Az 50. ábra abnormis coenobiumrészletet mutat. Az egyik szélső sejt boltozatos, nyúlványok nélküli, ennek a mérete 13×8 μ. A kérdéses coenobium 16 sejtű volt. A normális sejtek mérete 11—13×9,5—10,5 μ. — Fig. 50.

32. Pediastrum Sturmii REINSCH = *Pediastrum simplex* MEYEN (SULEK, 1969, p. 210). Az egynyúlványú sejtek membránja kissé rücskös. Sejtméret 23—25×15,5—17 μ a nyúlvánnyal együtt. A nyúlványok hossza 5—5,8 μ. — Fig. 51.

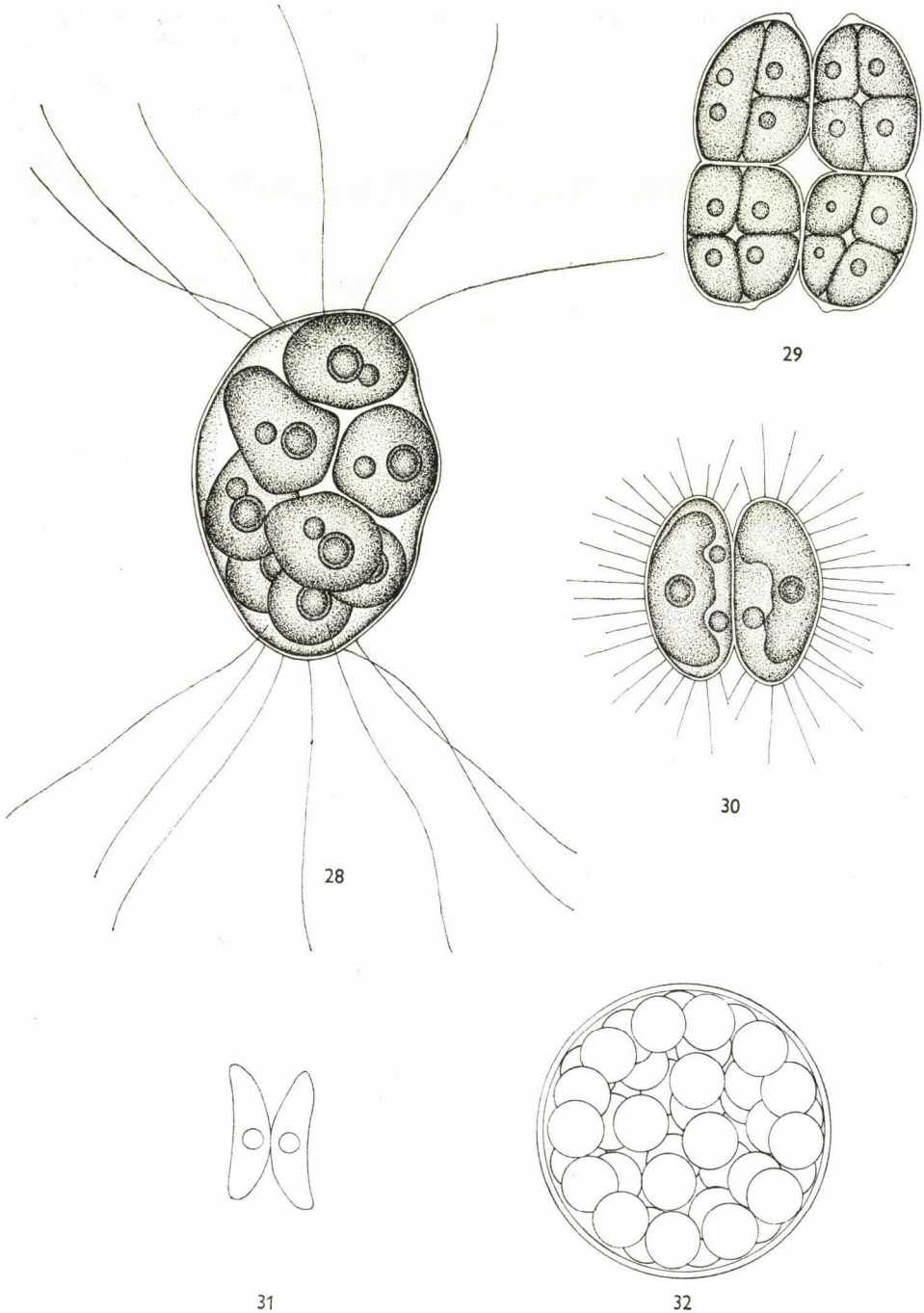
33. Siderocelis minutissima (KORSCH.) HEYENIG = *Amphikrikos minutissimus* KORSCH. Az egyedül élő hengeres sejtek középtájukon kissé elkeskenyednek, végeiken nagyobb gömbalakú dudorokat viselnek, melyek körré záródnak. Sejtméret 4,2×3 μ. Pyrenoid jól látható. — Fig. 52.

34. Siderocelis ornata FOTT. Az elliptikus sejtek mérete 10—13×7,5—10,4 μ. A membránt nagyobb dudorok szabályos elrendeződésben borítják. A színtestek száma 1—4, bennük jólfejlett pyrenoid van. — Fig. 53—54.

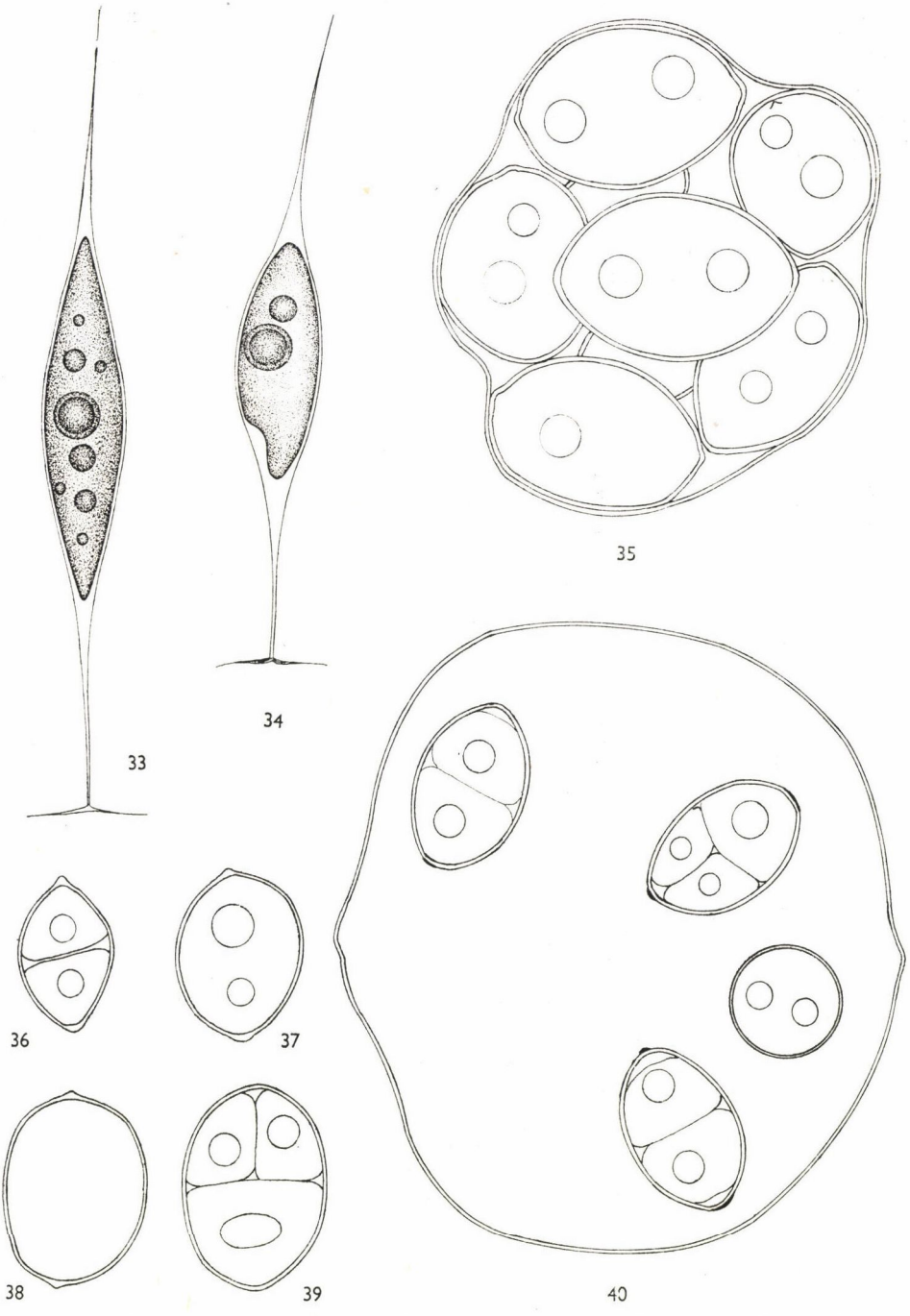
35. Tetrastrum glabrum (ROLL) AHLSTR. et TIFF. A sejtek sima falúak. A négysejtű coenobium mérete 9—17×7,5—14,5 μ. Sejtméret 4—8,5×3,3—7,7 μ. — Fig. 55.

36. Tetrastrum hastiferum (ARNOLDI) KORSCH. Sejtméret 4,6—5,2×5—5,7 μ. A sejtek kifelétekintő részén, a középtájon egy-egy vékony, egyenes, hegyes, 12—14 μ hosszú tüske látható. — Fig. 56.

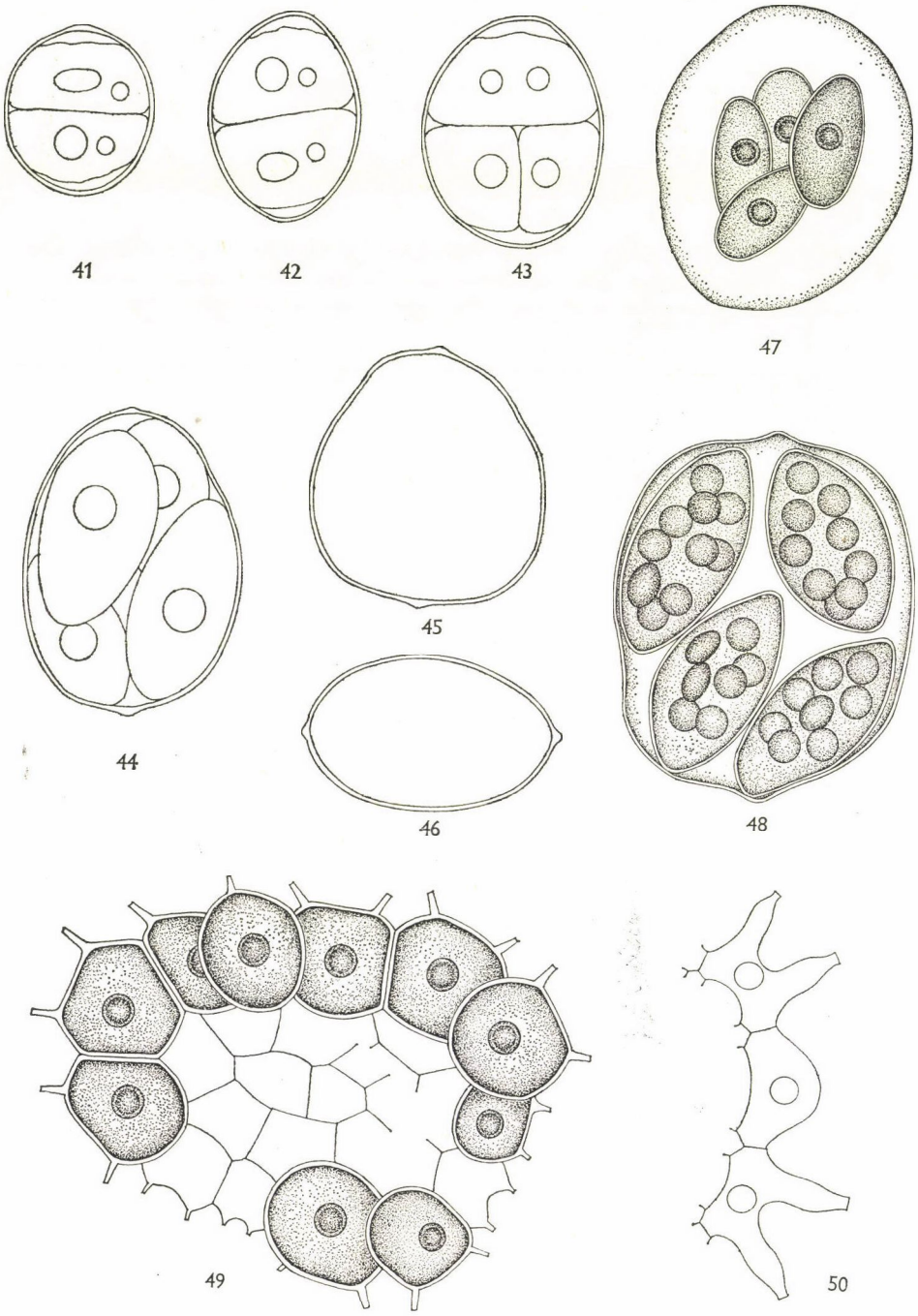
37. Scenedesmus granulatus W. et W. A membrán finoman szemcsés. Sejtméret 8—8,5× 4,4—4,7 μ. — Fig. 57.



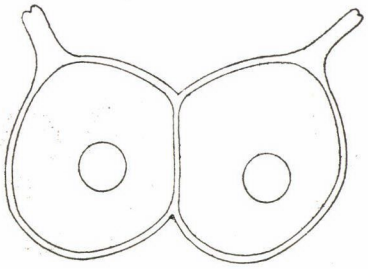
28: *Chodatella ciliata* (LAGERH.) LEMM. 29: *Crucigenia apiculata* SCHMIDLE. 30: *Dicellula inermis* SWIR. 31: *Didymogenes palatina* SCHMIDLE. 32: *Eremosphaera viridis* DE BARY f. *minor* G. T. MOORE



33—34: ***Lam**bertia Issajevii* (KISSEL.) KORSCH. var. *spinosa* KORSCH. 35—46: *Oocystis crassa* WITTR. var. *Marssonii* LEMM. = *O. Marssonii* LEMM.



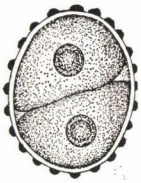
47: *O. novae-semliae* WILLE. 48: *O. solitaria* WITTR. 49: *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH. 50: *P. duplex* MEYEN.



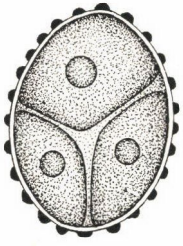
51



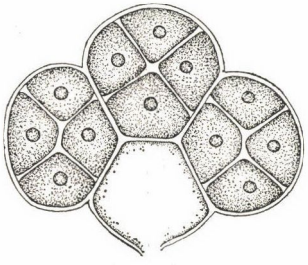
52



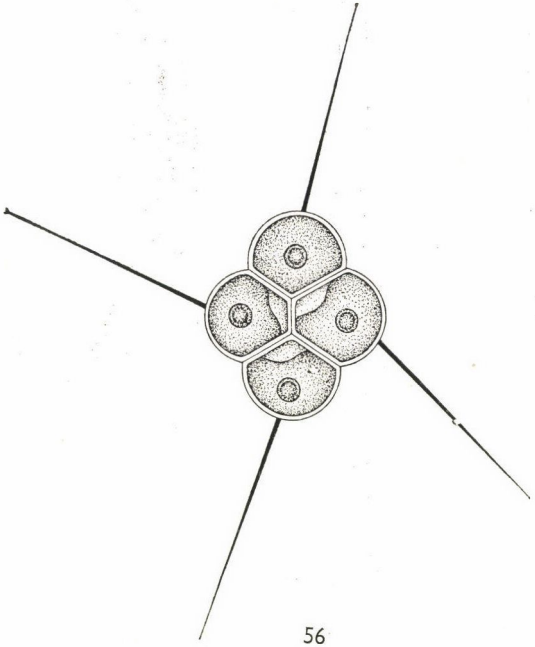
53



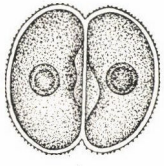
54



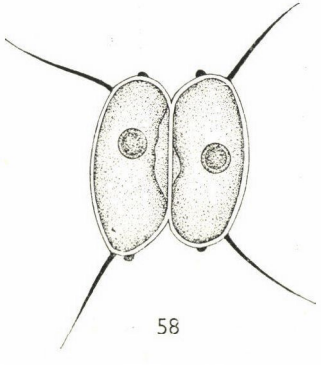
55



56

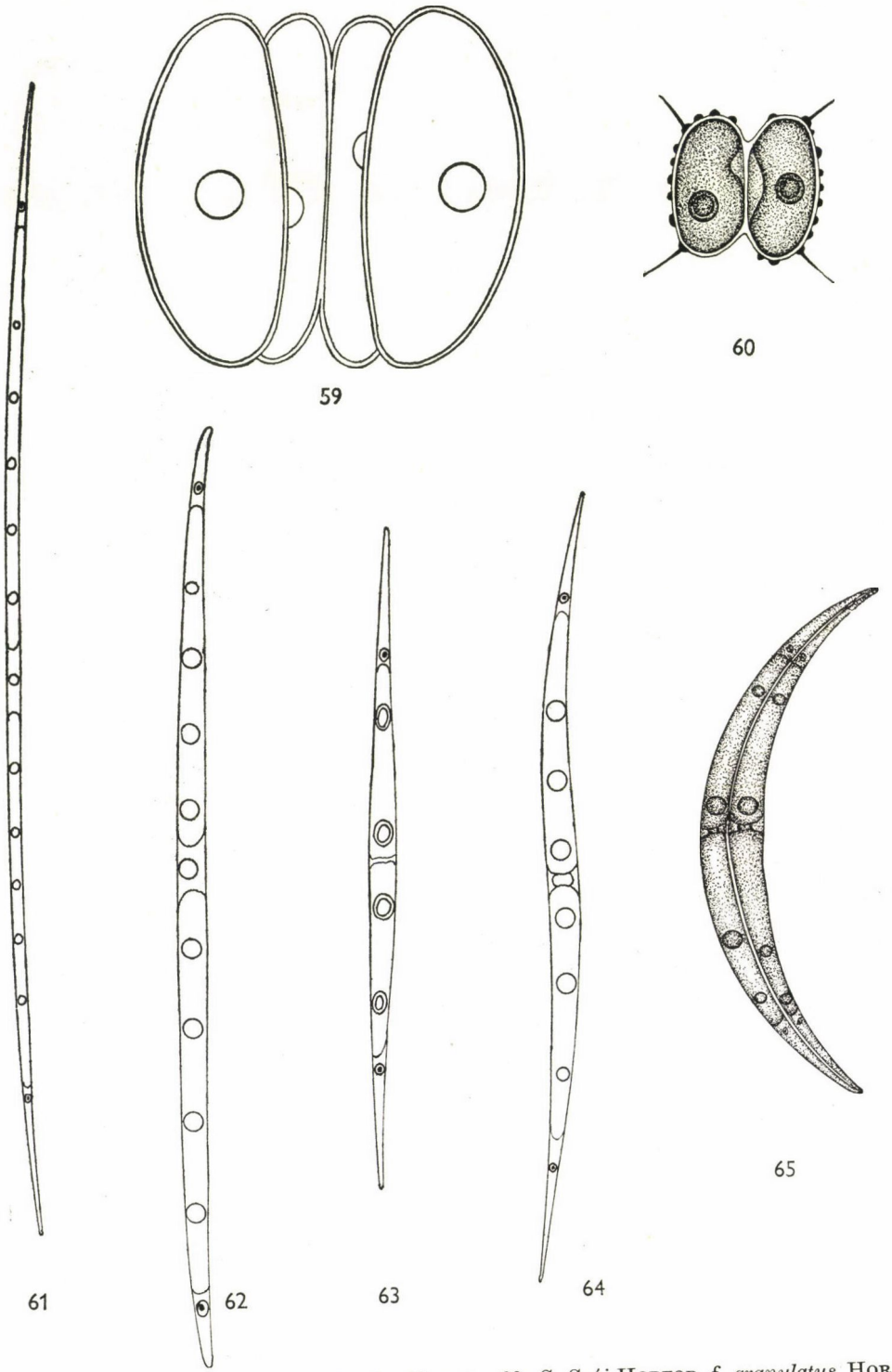


57



58

51: *P. Sturmii* REINSCH. 52: *Amphikrikos minutissimus* KORSCH. = *Siderocelis minutissima* (KORSCH.). HEYNIG 53—54: *Siderocelis ornata* FOTT. 55: *Tetrastrum glabrum* (ROLL) AHSTR. et TIFF. 56: *T. hastiferum* (ARNOLDI) KORSCH. 57: *S. granulatus* W. et W. 58: *S. ellipsoideus* CHOD.



59: *S. similagineus* HORTOB. f. *simplex* HORTOB. 60: *S. Soói* HORTOB. f. *granulatus* HORTOB. 61: *Closterium acutum* BRÉB. var. *linea* (PERTY) W. et W. 62: *C. acutum* BRÉB. 63: *C. acutum* BRÉB. var. *linea* (PERTY) W. et W. forma. 64: *C. acutum* BRÉB. var. *variabile* (LEMM.) KRIEGER. 65: *C. venus* KÜTZ. var. *Westii* (WEST) KRIEGER

38. Scenedesmus ellipsoideus CHOD. A sejtek megnyúlt ellipszoid alakúak, sima falúak, méretük 9,5—10,5×4,3—4,7 μ. A szélső sejteken a ferdén kifelé tekintő vékony, hegyes tüskék hossza 6—7,3 μ. A pólusokon egy-egy kis dudor van. — Fig. 58.

39. Scenedesmus similagineus HORTOB. f. **simplex** HORTOB. A simafalú, hátoldalukon erősen domborodó, hasoldalukon lapos sejtek mérete 20—22×10—11 μ. A coenobium félkörben hajlott. Pyrenoidok jól fejlettek. — Fig. 59.

A Dunában láttam először (in litt.), ezek kisebbek, sejtméretük 12—14×5,6—6,3 μ.

40. Scenedesmus Soói HORTOB. f. **granulatus** HORTOB. Sejtméret 8—9×4,3—4,6 μ. A tüskék hossza 2,6—3,2 μ, basisuknál dudorszerűen kiszélesedve illeszkednek a membranához. A sejtfalat dudorok borítják. Pyrenoidok nagyok. — Fig. 60.

Conjugatophyceae

41. Closterium acutum BRÉB. Az enyhén hajlott sejtek mérete 160—170×4,5—5 μ. Sejtfelenként 4—4 pyrenoid látszik. Gipszkristály egy, jól látható. — Fig. 62.

42. Closterium acutum BRÉB. var. **linea** (PERTY) W. et W. Az egyenes vagy alig hajlott, finom hegyben végződő sejtek mérete 121—208×2,5—5,5 μ. Sejtfelenként 2—6 pyrenoid lehet. Gipszkristály egy. — Fig. 61, 63.

Nagyobb példányok is akadnak KRIEGER adatainál (100—168×3—3,5 μ, 1937, p. 261).

43. Closterium acutum BRÉB. var. **variabile** (LEMM.) KRIEGER. A gyengén S-alakban görbült sejtek mérete 140—150×4—5 μ. Pyrenoid sejtfelenként 2—3, ritkábban egy. Gipszkristály egy. — Fig. 64.

44. Closterium venus KÜTZ. var. **Westii** (WEST) KRIEGER. A kifli alakú sejtek mérete 85—91×9,5—10,5 μ. Sejtfelenként 2—2 pyrenoid látható. — Fig. 65.

A táblázatokból látható, hogy a júniusi phytocoenosis taxonokban szegényebb az októberinél. Míg a tóban júniusban az egyes gyűjtőhelyeken 30—38-féle szervezetet határozhattam meg, addig októberben 47—69-et. Az Átalér taxonszáma júniusban meghaladta a tó valamennyi gyűjtőhelyén észlelt taxonok számát, ha kismértékben is: 39. Októberben viszont az Átalérben lényegesen kevesebbféle szervezetet figyelhettem meg: 29-et, mint a tó bármelyik gyűjtőhelyén: 47—69-et. A tó októberi népessége színesebb. Októberben világosan megmutatkozik, hogy a tó jobb életfeltételeket biztosít a mikroszervezetek számára, mint az Átalér; a legnagyobb taxonszám eltérés az Átalér és a tó mikroszervezetei között a tó közepén és a beömléstől legtávolabb mutatkozott.

Eltérések figyelhetők meg a két gyűjtési időben az egyes phylumokba tartozó szervezetek taxonszáma között is. Talán legfeltűnőbb, hogy júniusban egyetlen *Planctomycest* sem figyeltem meg, addig októberben 5-féle került elő. Az Átalér és a beömlése közelében levő tóvíz nem kedvező számukra, októberben sem az Átalérben, sem a hozzá legközelebb eső gyűjtőhelyen (III.) nem találtam Planctomycest, míg a többi gyűjtőhelyen fajaik száma 1—4 volt.

Legtöbbféle *kékalga* júniusban az Átalérben volt, októberben a beömléstől távolodva a tó hossztengelye mentén emelkedett a fajok száma. A tóban a fajszám októberre emelkedett.

Az *Euglenophytonok* számára a június volt kedvezőbb a tóban, fajszámuk 2—5 között mozgott, az Átalérben csupán egyféle élt. Októberre a taxonszáma lecsökken, az Átalérben egyet sem figyeltem meg, a tóban a középtájon mutatkozott a legtöbb: 3-féle.

A *Bacillariophyceák* fajszámában alig van eltérés a két gyűjtési idő között.

A *Volvocales* fajai számára október a kedvezőbb, akkor is csupán gyűjtőhelyenként legfeljebb 2-féle szervezet élt.

Legszínesebb alganépességet a *Chlorococcales* mutatja. Fajszám tekintetében júniusban nincs eltérés az Átalér és a tó között: 21—27. Októberre a taxonszám a tóban emelkedik: 30—47, míg az Átalérben jelentősen csökken: 17. Legtöbb-

A meghatározott szervezetek

	Június						Október					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
SCHIZOMYCOPHYTA, CAULOBACTERIALES												
1. *Planctomyces Békefii* Gim.											+	
2. *P. condensatus* Skuja							+	+			+	
3. *P. crassus* Hortob.							+			+	+	
4. *P. gracilis* Hortob.											+	
5. *P. guttaeformis* Hortob.							+					
CYANOPHYTA												
6. *Anabaena spiroides* Klebahn	+			+								
7. *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs						+						
8. *Aphanocapsa elachista* W. et W.			+	+								
9. *Chroococcus minor* (Kütz.) Hollerbach		+	+	+	+	+		+			+	
10. *Merismopedia tenuissima* Lemm.						+	+		+			+
11. *Microcystis holsatica* Lemm.							+					
12. *Oscillatoria geminata* Menegh.								+	+			+
13. O. *limnetica* Lemm.						+	+	+		+		+
14. *O. planctonica* Wołosz.									+			
15. *Romeria chlorina* Böcher						+						
16. *R. leopoliensis* (Racib.) Koczw.						+		+				+
17. *Spirulina abbreviata* Lemm. f. *minor* Hortob.						+	+				+	
18. *S. laxissima* G. S. West							+					
19. *S. tenerrima* Kütz.							+					
20. *Synechocystis minuscula* Woronichin				+								
EUGLENOPHYTA												
21. *Colacium vesiculosum* Ehr.		+						+				
22. *Euglena Ehrenbergii* Klebs	+											
23. *E. oxyuris* Schmarda			+	+	+							
24. *E. polymorpha* Dang.											+	
25. *Lepicinclis salina* Fritsch	+	+	+	+	+							
26. *Phacus curvicauda* Swir.						+		+				
27. *Ph. longicauda* (E.) Duj.	+	+		+					+			
28. *Ph. meson* Pochm. forma					+							
29. *Ph. platalea* Dreż.	+											
30. *Ph. pyrum* (E.) Stein								+				
31. *Ph. tortus* (Lemm.) Skv.	+						+					
CHRYSOPHYTA, BACILLARIOPHYCEAE												
32. *Attheya Zachariasi* J. Brun.			+			+	+	+			+	+
33. *Cyclotella comta* (Ehr.) Kütz.	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
34. *C. Kützingiana* Thwaites	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+
35. *Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. Sm.					+							
36. *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs		+	+	+	+	+	+	+		+	+	

PYRROPHYTA, CRYPTOPHYCEAE												
38. *Cryptomonas erosa* EHR.			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39. *Gymnodinium* sp.							+					
CHLOROPHYTA, VOLVOCALES												
40. *Chlamydomonas proboscigera* KORSCH.							+	+	+	+	+	+
41. *Ch. biverruca* PASCH.							+	+	+	+	+	
42. *Spermatozopsis exultans* KORSCH.						+						
CHLOROPHYTA, CHLOROCOCCALES												
43. *Actinastrum Hantzschii* LAGERH.							+	+	+	+	+	+
44. A. *Hantzschii* LAGERH. var. *fluviatile* SCHROED.							+					
45. *Ankistrodesmus arcuatus* KORSCH.								+	+	+	+	
46. *A. Braunii* (NAEG.) BRUNNTH.	+	+	+	+	+	+						
47. *A. convolutus* CORDA	+		+	+				+				
48. *A. convolutus* CORDA var. *minutum* (NAEG.) RABH.	+	+	+	+	+	+	+					
49. *A. falcatus* (CORDA) RALFS. var. *acicularis* (A. BR.) G. S. WEST	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+
50. *A. falcatus* (CORDA) RALFS var. *acicularis* (A. Br.) G. S. WEST f. *longissimus* PRINTZ						+	+	+	+	+		
51. *A. falcatus* (CORDA) RALFS. var. *spirilliformis* G. S. WEST	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+
52. *A. longissimus* (LEMM.) WILLE f. *septatum* CHOD.				+								
53. *A. minutissimus* KORSCH.	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+
54. *A. rotundus* KORSCH.							+		+			
55. *Chodatella balatonica* SCHERFFEL						+						
56. *Ch. ciliata* (LAGERH.) LEMM.								+				
57. *Ch. quadriseta* LEMM.								+				
58. *Coelastrum cambricum* ARCHER var. *intermedium* (BOHLIN) G. S. WEST	+	+	+	+	+		+		+		+	
59. *Crucigenia apiculata* SCHMIDLE	+	+		+	+							
60. *C. tetrapedia* (KIRCHN.) W. et W.	+	+			+					+		
61. *C. triangularis* CHOD.							+	+	+	+	+	+
62. *Dicellula planctonica* SWIR.						+						
63. *Dictyosphaerium pulchellum* WOOD							+	+				
64. *D. pulchellum* WOOD. var. *ovatum* KORSCH.									+	+	+	
65. *Didymocystis inermis* (FOTT) FOTT	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
66. *Didymogenes palatina* SCHMIDLE							+	+	+		+	
67. *Eremosphaera viridis* De BARY f. minor G. T. MOORE	+											
68. *Hyaloraphidium contortum* PASCH. et KORSCH. var. *tenuissimum* KORSCH.							+		+		+	
69. *Ankyra ancora* (G. M. SMITH) FOTT				+	+							
70. *Micractinium crassisetum* HORTOB.						+						
71. *M. pusillum* FRESEN							+				+	
72. *Nephrochlamys Willeana* (PRINTZ) KORSCH.	+		+	+		+						
73. *Nephrocytium Agardhianum* NAEG.									+			

	Június						Október					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
74. *Oocystis crassa* WITTR. var. *Marssonii* LEMM.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
75. *O. Novae-Semliae* WILLE	+	+		+								
76. *O. solitaria* WITTR.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
77. *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH.	+	+	+	+	+		+		+	+	+	
78. *P. Boryanum* (TURP.) MENEGH. var. *granulatum* (KÜTZ.) A. BR.	+	+	+	+	+		+		+	+	+	
79. *P. duplex* MEYEN	+	+	+	+	+		+	+				
80. *P. Sturmii* REINSCH								+			+	+
81. *P. Sturmii* REINSCH. var. *echinulatum* (WITTR. et NORDST.) LEMM.		+			+					+	+	
82. *P. tetras* (EHR.) RALFS. var. *tetraodon* (CORDA) RALFS										+	+	
83. *Schroederia setigera* (SCHROED.) LEMM.							+			+	+	
84. *Sch. spiralis* (PRINTZ) KORSCH.							+	+	+	+	+	
85. *Siderocelis minutissima* (KORSCH.) HEYNIG						+						
86. *S. ornata* FOTT												+
87. *Hortobagyiella verrucosa* (*Heymig*) *Hind.*	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
88. *Tetraëdron caudatum* (CORDA) HANSG.	+					+		+	+	+		
89. *T. caudatum* (CORDA) HANSG. var. *incisum* LAGERH.							+			+		
90. *T. incus* (TEILING) G. M. SMITH							+			+		
91. *T. minimum* (A. BR.) HANSG.		+	+	+		+	+	+	+	+		
92. *T. muticum* (A. BR.) HANSG.		+										
93. *T. muticum* (A. BR.) HANSG. f. *minor* REINSCH							+				+	+
94. *T. trigonum* (NAEG.) HANSG.								+	+			
95. *Tetrastrum glabrum* (ROLL) AHLSTR. et TIFF.		+					+		+			
96. *T. hastiferum* (ARNOLDI) KORSCH.							+					
97. *T. staurogeniaeforme* (SCHROED.) LEMM.							+	+	+	+	+	+
98. *T. staurogeniaeforme* (SCHROED.) LEMM. var. *longispinum* G. M. SMITH							+					
99. *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHOD.				+			+	+				
100. *S. acuminatus* (LAGERH.) CHOD. f. *costulatus* HORTOB.							+					
101. *S. acuminatus* (LAGERH.) CHOD. f. *globosus* HORTOB. et NÉMETH						+	+					
102. *S. acuminatus* (LAGERH.) CHOD. f. *tortuosus* (SKUJA) UHERKOV.							+					
103. *S. acutus* MEYEN								+	+	+		
104. *S. acutus* MEYEN f. *alternans* HORTOB.			+	+		+	+	+	+	+	+	+
105. *S. acutus* MEYEN f. *costulatus* (CHOD.) UHERKOV									+	+	+	
106. *S. acutus* MEYEN var. *globosus* HORTOB.										+	+	

107. *S. acutus* MEYEN f. *irregularis* HORTOB.							+	+	+	+		
108. *S. acutus* MEYEN f. *tortuosus* HORTOB.								+				
109. *S. armatus* CHOD.	+				+							
110. *S. armatus* CHOD. var. *bicaudatus* HORTOB.					+							
111. *S. dactylococcoides* CHOD.							+		+			
112. *S. dispar* BRÉB.								+				
113. *S. ecornis* (RALFS) CHOD.	+	+	+	+	+			+				
114. *S. ellipsoideus* CHOD.	+			+	+		+		+	+	+	
115. *S. ellipsoideus* CHOD. var. *bicaudatus* HORTOB. et NÉMETH					+							
116. *S. granulatus* W. et W.	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+
117. *S. intermedius* CHOD.			+	+			+	+	+	+		+
118. *S. intermedius* CHOD. var. *balatonicus* HORTOB.						+			+			+
119. *S. intermedius* CHOD. var. *bicaudatus* HORTOB.	+						+					
120. *S. longispina* CHOD.			+				+	+	+	+	+	
121. *S. longispina* CHOD. var. *asymmetricus* HORTOB.			+								+	
122. *S. microspina* CHOD.		+					+					
123. *S. nanus* CHOD.					+		+		+	+		
124. *S. opoliensis* P. RICHT.										+	+	+
125. *S. quadricauda* (TURP.) BRÉB.	+									+		
126. *S. quadrispina* CHOD.										+		
127. *S. similagineus* HORTOB. f. *simplex* HORTOB.							+					
128. *S. Soói* HORTOB. f *granulatus* HORTOB.						+						
129. *S. spinosus* CHOD.	+		+		+		+	+	+		+	
130. *S. spinosus* CHOD. var. *bicaudatus* HORTOB.			+									
131. *Closterium acutum* BRÉB.			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
132. *C. acutum* BRÉB. var. *linea* (PERTY) W. et W.	+	+	+	+	+		+			+		
133. *C. acutum* BRÉB. var. *variabile* (LEMM.) KRIEGER				+	+	+	+			+	+	+
134. *C. venus* KÜTZ. var. *Westii* (WEST) KRIEGER											+	
Összesen:	37	30	35	38	34	39	69	50	48	47	47	29
Az egyes phylumokba tartozó taxonok száma												
Schizomycophyta	—	—	—	—	—	—	3	1	—	1	4	—
Cyanophyta	1	1	2	4	1	7	6	4	3	1	2	4
Euglenophyta	5	3	2	3	3	1	1	3	1	—	1	—
Chrysophyta												
Bacillariophyceae	3	4	4	2	3	5	5	5	3	3	4	4
Pyrrophyta												
Cryptophyceae	—	—	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Chlorophyta												
Volvocales	—	—	—	—	—	1	2	2	2	2	2	1
Chlorococcales	27	21	24	25	23	22	43	33	37	36	30	17
Conjugatophyceae	1	1	2	3	3	2	3	1	1	3	3	2
Összesen:	37	30	35	38	34	39	69	50	48	47	47	29

féle Chlorococcales mindkét gyűjtési időben az Átalér beömlésével szemben volt: június: 27, október: 47.

Két hónap 12 gyűjtésének a vizsgálata nem elégséges a teljes algológiai kép felvázolásához, mégis megállapítható, hogy a kvalitatív és a relatív kvantitatív vizsgálatok jó tájékoztatást nyújtanak a tó szervesanyag termeléséről. A phytocoenosis összetétele halastavi vonatkozásban jónak mondható. Azok a törzsek mutatkoznak sok fajjal és meglehetősen jelentős egyedszámmal, amelyek a halak táplálkozására, illetőleg a haltáplálék szervezetek szempontjából előnyösek, mint a zöldalgák és a kovamoszatok. Előnyös, hogy a kékalgák sem mennyiségileg, sem minőségileg nem számottevőek. A többi csoport szervezetei csupán színezik az élővilágot.

IRODALOM — LITERATURE

Berczik, Á. et al. 1972: Szakértői vélemény a tatai Öreg tó hidrobiológiai állapotáról (vízkémiai, bakteriológiai, algológiai, hidrobiológiai vizsgálatok alapján). — Budapest, 1—39 (in litt.).

Chodat, R. 1926: Scenedesmus. — Rev. Hydrol. **3.** Aarau, p. 71—258.

Geitler, L. 1932: Cyanophyceae. — Rabh. Krypt. Fl. **14** p. 1—1196.

Hortobágyi, T. 1965: Új Planctomyces fajok. Neue Planctomyces Arten. — Bot. Közlem. **52** p. 111—119.

Hortobágyi, T. 1973: The Microflora in the Settling and Subsoil Water Enriching Basins of the Budapest Waterworks. — Budapest, p. 1—341.

Hortobágyi, T. 1979: Algological notes on Hungarian reach of Danube with regards to water works supplied with Danube-water. — Budapest, 1—351, Fig. 1—683.

Huber-Pestalozzi, G. 1955: Euglenophyceen. — Das Phytoplankton des Süsswassers. — Die Binnengewässer **16**/4. 606 p.

Huber-Pestalozzi, G. 1961: Volvocales. — Das Phytoplankton des Süsswassers. — Die Binnengewässer **16**/5 744 p.

Korschikow, O. A. 1953: Pidklasz Protokokovi (Protococcineae). — Viznacsnik Prisznovodnih Vodorosztej Ukrainszkoi RSZR. V. — Kiiv, 440. p.

Krieger, W. 1937: Die Desmidiaceen. — Rabh. Krypt. — Fl. **13**/1. 712 p.

Legnerová, J. 1969: The systematics and ontogenesis of the genera Ankistrodesmus Corda and Monoraphidium gen. nov. — Studies on Phycology, Prague, p. 76—144.

Řeháková, H. 1969: Die Variabilität der Arten der Gattung Oocystis A. Braun. — Studies in Phycology, Prague, p. 145—196.

Sulek, J. 1969: Taxonomische Übersicht der Gattung Pediastrum Meyen. — Studies in Phycology, Prague, p. 197—261.

Starmach, K. 1966: Cyanophyta — Glaucophyta. — Flora Słodkowodna Polski **2** 807 p.

Uherkovich, G. 1966: Die Scenedesmus-Arten Ungarns. — Budapest, 173 p.

PLANCTOMYCES ARTEN UND ALGEN AUS DEM SEE ÖREG-TÓ BEI TATA

T. Hortobágyi

Im See Öreg-tó bei Tata wurden durch eine Forschergruppe Untersuchungen durchgeführt, mit dem Ziel, die allgemeinen hydrobiologischen Bedingungen des Sees, besonders im Hinblick auf eine eventuelle Intensivierung der Fischzucht, aufzuklären. Die Untersuchungen und Probenentnahmen fanden im Juni, im typischen Sommerzustand, und im Oktober, vor der Herbstabfischung statt und erstreckten sich auf den in den See einmündenden Bach Átalér sowie auf 5 ausgewählte Stellen im See. Aufgrund der chemischen Analysen ist der See vom beta-Lymno-, Ca—Mg—HCO_3-Typ. Die Wasserqualität ist annehmbar bzw. leicht verunreinigt.

In der Arbeit werden die Mikroorganismen der einzelnen Sammelstellen aus qualitativer und zum Teil aus quantitativer Sicht besprochen. Auch auf die taxonomischen Bezie-

hungen wird eingegangen, die Teratome werden erwähnt, ferner Angaben zur besseren Kenntnis der einzelnen Organismen geliefert. Hervorzuheben ist das Vorkommen der zur Ordnung der *Caulobacteriales* gehörenden *Planctomyces*, ferner die Vermehrung der zahlreichen Taxone aufweisenden *Scenedesmus*-Arten. Das Vorkommen der 134 identifizierten Mikroorganismen veranschaulicht eine Tabelle, aus der hervorgeht, daß die Biozönose im Juni an Taxonen ärmer ist als im Oktober. Im Oktober ist die Biozönose farbiger. Die bunteste Algapopulation weisen die Organismen der *Chlorococcales* auf.

Im Hinblick auf die Teichwirtschaft ist die Zusammensetzung der Phytozönose als günstig zu betrachten. Es leben darin mit bedeutender Individuenzahl viele Arten solcher Stämme, die — wie die Grünalgen und Kieselalgen — als Fischnahrung bzw. als Nahrung für die Nährorganismen geeignet sind. Die Blaualgen spielen weder mengenmäßig noch qualitativ eine Rolle. Die Organismen der anderen Gruppen machen die Biozönose nur bunter.

(*Address*: Budapest, Böszörményi út 19/a, H-1126)

KÖNYVISMERTETÉS

RŮŽIČKA, J. 1977: **Die Desmidiaceen Mitteleuropas** Bd. 1.1. Lieferung E. Schweizerbart'-sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller) Stuttgart, 292 oldal, 18 szövegközi ábra, 44 rajzos tábla, ár 138 nyugatnémet márka

Az algológusok régóta várják egy ilyen kritikai *Desmideacea* határozó megjelenését. Ez a könyv lehetőséget ad arra, hogy segítségével meg tudjuk határozni a Közép-Európában megtalált, vagy innen várhatóan előkerülő fajokat. A mű elsősorban taxonómiai tárgyú, de megtalálhatunk benne rövid fiziológiai, citológiai, ökológiai, fitogeográfiai megjegyzéseket is, amennyiben ezek segítik a fajok jellemzését.

Szerző nagyon megkönnyíti a recenzens munkáját, mert az előszóban pontokba szedve felsorolja, hogy könyve mennyiben tér el a korábbi algahatározó könyvektől.

Az első ilyen sajátosság az *International Code of Botanical Nomenclature* szigorú betartása. Sajnálatos, hogy egy ilyen magától értetődő természetes követelmény erényként könyvelhető el, de tény, hogy az algológiában egy helytelen konzervativizmus uralkodik. Még a legkiválóbb algológusok is esetenként ignorálják vagy rosszul értelmezik a prioritási szabályt, megsértik az érvényes közlés szabályait stb. RŮŽIČKA a *Desmidiacea*-kutató szemszögéből áttekinti és sorban értelmezi a leggyakrabban megsértett rendelkezéseket.

A második kiemelt sajátosság a taxonok monotheticus felfogása, vagyis minden magasabb taxon összege az alárendelt taxonoknak, ami megegyezik a Code előírásával (25. cikkely). A hagyományos algológia ettől eltérően polytheticus felfogást követ, azaz a magasabb taxont pl. fajt tekinti szabályszerűnek és ehhez kivételekként, eltérésekként sorolják fel az alárendelt taxonokat pl. varietast vagy formát. A polytheticus felfogású rendszertan határozókulcsai lényegesen rosszabbak, félrevezetők. Egy hagyományos kulcsba csak a fajok voltak beépítve, a kivételt képező varietasok és formák nem és ezek emiatt a kulcs alapján olykor meg sem határozhatók. A nyelvi nehézségek mellett ez a másik oka annak, hogy az algológusok jelentős része nem a kulcs alapján határoz, hanem csak az ábrákat nézi, és csupán a fajleírást fordítja le. Ha nem határozókulcs, hanem csak rajzok alapján dolgozunk, akkor néha tévedésbe eshetünk, nem minden bélyeg olyan ugyanis, hogy jól lehessen ábrázolni. Ezen a képtelen helyzeten a monotheticus felfogás elterjedése feltehetően segíteni fog.

A harmadik sajátosság: a szerző kerüli a kategorikus általánosításokat, amelyek érvényessége nem bizonyított, inkább arra törekszik, hogy rámutasson ismereteink hiányosságaira, a további vizsgálatok szükségességére.

A negyedik sajátosság a rendszertani bélyegek objektív felülvizsgálata. Itt szerző nyomatékosan hangsúlyozza véleményét, hogy csak a genetikailag fixált, öröklődő bélyegekre lehet taxonokat alapozni. A változékony, nem örökölhető, hanem pl. környezethatásra keletkező alakok még varietas vagy forma értéket sem kaphatnak, hanem rendszertani érték nélküli morpha a nevük és auctornév nem írható hozzájuk. Sajnos ez a szemlélet még nem kellőképp általános az algológiában, egyetlen példányon észlelt apró morfológiai különbségek alapján születnek új taxonok, ezek jó része a fenti okok miatt eleve halva születik. Egymás után több kutató is rámutatott, hogy az algológiában is kerülni kellene a kvantitatív bélyegek használatát. Egyre inkább nyilvánvaló, hogy az algológia, ha maradandót akar alkotni, nem teheti ezt a tenyésztés valamilyen formája nélkül. Tenyésztés nélkül ugyanis nem dönthető el, hogy melyik bélyeg a megbízható és melyik nem, így szélesebb képet kapunk a morfológiai variabilitásról is.

Az ötödik sajátosság: a taxonok leírását Szerző mindig az eredeti diagnosisból eredezteti, nem pedig a későbbi monográfiákból, amelyek ettől többé-kevésbé eltérnek.

Számottevően könnyebb lenne a könyvet forgató munkája, ha a könyv végén levő regiszterben nemcsak az oldalszám lenne feltüntetve, hanem a vonatkozó tábla és ábra száma is. További felesleges lapozgatástól kímélne meg, ha a határozókulcsok az oldalszámra utalnának, nem pedig a taxon sorszámára. Szívesen olvastam volna az elektronmikroszkópos, elsősorban a scanning elektronmikroszkópos taxonómiai kutatások eredményeiről, perspektívájáról, arról a konfliktusról, ami a klasszikus és az elektronmikroszkópi módszer eltérő lehetőségeiből adódik. A könyv német nyelven íródott, ez némiképp gátat szab széles körű használatának. Ez a hátrány persze nem komoly, mert Közép-Európára vonatkozó határozóról van szó. A határozókönyvek többsége továbbá úgyis németül van írva, ezért az algológusok jórészt ismerik a nyelvet.

Mindent egybevéve olyan modern szemléletű határozókönyvet kap az olvasó, amely nem csupán a *Desmidiacea*-kutatónak szolgál hasznos ismeretekkel. HAJDÚ LAJOS

Bot. Közlem. 66. kötet 3. füzet 1979.

SCENEDESMUSOK A VELENCEI-TÓBÓL*

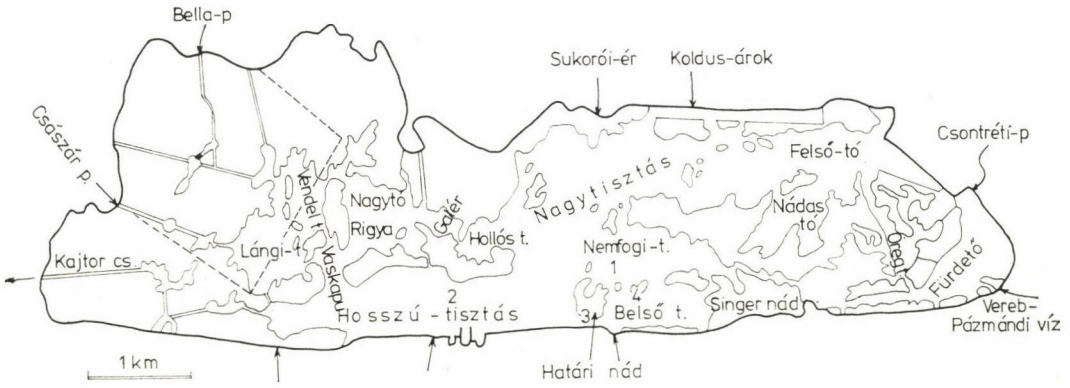
BARTHA ZSUZSA

A Velencei-tónak és környékének üdülő területté fejlesztése számtalan emberi beavatkozást igényel. A tó vízminőségének javítása, a part kiépítése érdekében nádasokat irtanak ki, kotrásokat végeznek. Ezek a hatások és a tó idegenforgalmának fellendülése természetesen nem hatástalan az élővilágra sem.

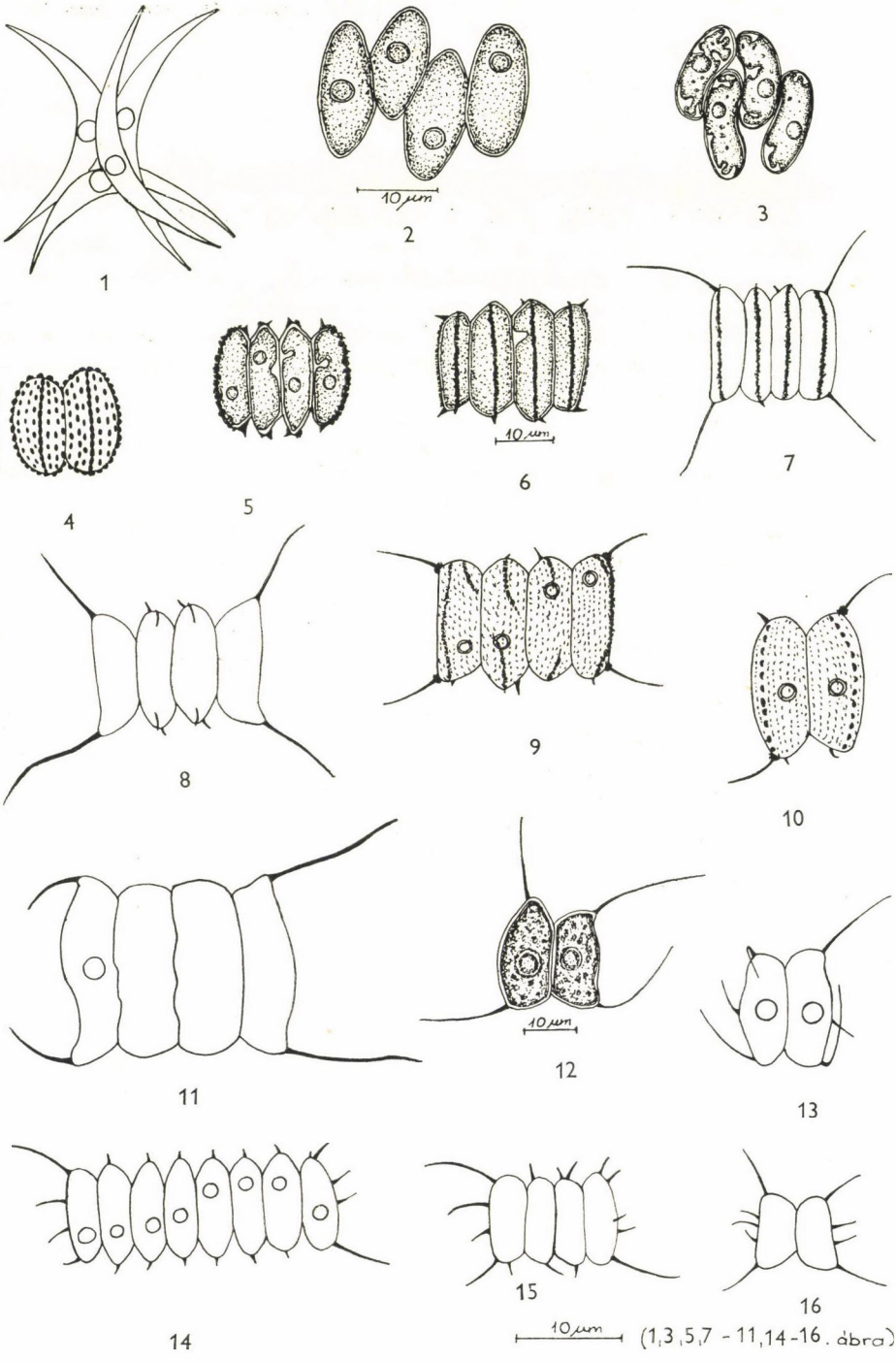
Mivel a tó fitoplanktonjának átfogó vizsgálatával korábban csupán HALÁSZ (1940) foglalkozott, az algológiai kutatásnak elsődleges feladata a fajok megismerése, az átalakítás előtti, alatti és utáni állapot rögzítése. A növényi plankton vizsgálatára 1970 óta veszünk mintákat. 1970—71-ben a tó 4 pontján gyűjtöttünk áprilistól-októberig havonta (gyűjtési időpontok: 1970. IV. 8., V. 7., VII. 3., VIII. 19., IX. 22.; 1971. IV. 7., V. 6., VI. 3., VII. 1., VII. 26., IX. 2., IX. 22., X. 29.). A négy gyűjtőhely, a tó középső részén Agárd és Gárdony térségében található (1. ábra), a legnagyobb nyílt-víz legjobb minőségű vizében, *(Nemfogi-tisztás)*, az Agárd előtti *Hosszú-tisztás* fürdőzőktől és sportolóktól ma már maximálisan igénybevett területén, ezenkívül az akkor még meglevő, de azóta már kikotort *Határi nád* alatt, a nádas és a part közötti keskeny sávban, ill. a Gárdony előtti *Belső-tisztáson*. Ezeken a helyeken lassan már az átalakítások hatása is lemérhető.

A tó általános jellemzőire, vízkémiai adataira itt külön nem térek ki, már korábban közöltük (BARTHA 1977, BARTHA és HAJDU 1978).

A literes, merített minták ülepítéséből származó anyag feldolgozása során a mintákban előforduló összes alga meghatározásra került, de az anyag terjedelme miatt jelen dolgozatban csak a *Scenedesmus* nemzetségről lesz szó.



* BARTHA, ZS.: *Scenedesmus*-Arten aus dem Velenceer See



(1,3,5,7 - 11,14-16. ábra)

A vizsgálatok eredményei

A korábbi publikációk közül HALÁSZ (1940) említ *Scenedesmus* taxonokat a tóból pontos lelőhely adatok nélkül. Ezek a jelenleg érvényben levő nomenklatúrát figyelembe véve a következők:

S. acutus MEYEN (= *S. obliquus* (TURP.) KÜTZ)
S. quadricauda (TURP.) BRÉB.
S. carinatus (LEMM.) CHOD. (= *S. opoliensis* var. *carinatus* LEMM.).
S. ovalternus CHOD. (= *S. bijugatus* var. *alternans* (REINSCH) HANSG.)

Dolgozatainkban (BARTHA 1977, BARTHA és HAJDU 1978) eddig 29 *Scenedesmus* taxont írtunk le, ezek közül 27 új adat a tóra. Az 1970—71. évi vizsgálatok során 33 *Scenedesmus* taxon került elő (14 faj, 11 varietas és 8 forma), amelyekből 11 volt ismeretlen a tóból (1. táblázat). A HALÁSZ által említett *Scenedesmus*ok közül a *S. ovalternus* CHOD.-t nem találtuk meg, de a *S. acutus* MEYEN és a *S. quadricauda* (TURP.) BRÉB. gyakoriak voltak.

Gyűjtőhelyeink között a *Scenedesmus* nemzetség tagjainak előfordulását tekintve lényeges különbség nem volt. Az agárdi Hosszú-tisztáson 27, a gárdonyi Belső-tisztáson 28, a Határi nád alatti gyűjtőhelyről 24 és a Nemfogi-tisztásról 25 taxon került elő. Leggyakoribb, mind a négy ponton előforduló szervezetek voltak a *S. acutus* f. *alternans*, *S. arcuatus*, *S. ecornis*, *S. lefevrii* var. *semiserratus*, *S. quadricauda*. *S. quadricauda* var. *longispina* és a *S. spinosus*. Csak 1971-ben fordult elő, de akkor több alkalommal is a *S. circumfusus*, *S. denticulatus* var. *linearis* f. costatus és a *S. protuberans*.

Az évszakos változásokat figyelemmel kísérve megállapítottuk, hogy az 1970-es év szegényebb volt taxonokban (27). A legnagyobb taxonszám májusban volt (18), a legalacsonyabb meglepő módon július—augusztusban (11). 1971-ben összesen 30 taxon fordult elő, ebből áprilisban mindössze 9, májustól 17—18-ra emelkedett a taxonok száma, a legtöbb (20) október végén volt.

Már a *Scenedesmus* nemzetség vizsgálata során előkerült nagyszámú új florisztikai adat is arra utal, hogy a tó algavilága lényegesen változott a 30-as évek vége óta. A fitoplankton egészére kiterjedő vizsgálatok ezt csak megerősítik.

Azt, hogy a változás a régi állapottól a ma tanulmányozhatóig folyamatos, egyirányú átalakulás-e vagy a környezet változásait követő szeszélyes ingadozás-e, csak a további vizsgálatok dönthetik el.

←

I. tábla

1. ábra: Scenedesmus acuminatus var. *elongatus* G. M. SMITH

2. ábra: S. ovalternus var. *graevenitzii* (BERNARD) CHOD.

3. ábra: S. arcuatus LEMM.

4. ábra: S. granulatus f. *elegans* HORTOB.

5. ábra: S. denticulatus var. *linearis* f. *costatus* BARTHA nova forma

6. ábra: S. circumfusus HORTOB.

7. ábra: S. armatus var. *boglariensis* HORTOB.

8. ábra: S. armatus CHOD.

9. ábra: S. columnatus HORTOB.

10. ábra: S. columnatus var. *bicaudatus* HORTOB.

11—12. ábra: S. quadricauda (TURP.) BRÉB.

13., 16. ábra: S. spinosus CHOD.

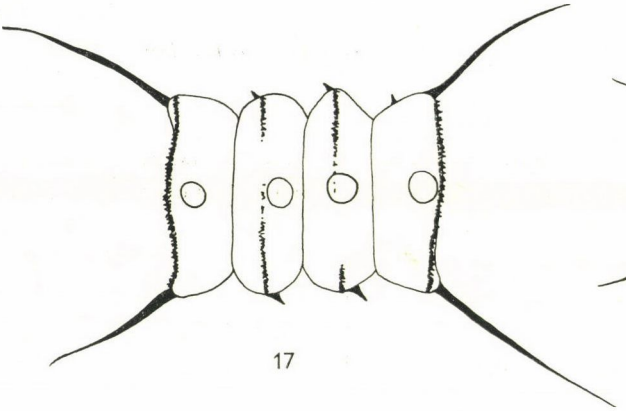
14—15. ábra: S. spinosus var. *bicaudatus* HORTOB.

A Scenedesmus Meyen nemzetség elterjedése 1970—1971-ben a Velencei-tó Gárdony—Határi nád és a part közötti keskeny sáv, N = Nemfogi-tisztás).

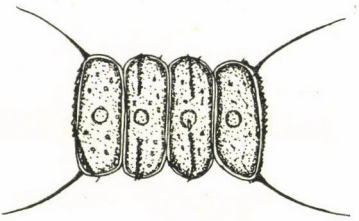
Fajnév	Dátum: Hely:	1970				
		IV. 8.	V. 7.	VII. 3.	VIII. 19.	IX. 22.
		A G H N	G H N	A H	A G H N	A G H
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod.			+		++	+++
**S. acuminatus* var. *elongatus* G. M. Smith						
S. acutus Meyen				+		
S. acutus f. *alternans* Hortob.		++ +	+++		++ +	++
S. acutus f. *costulatus* (Chod.) Uherkov		+	+++			+
S. arcuatus Lemm.			+++	++	++++	++
S. armatus Chod.		+				
**S. armatus* var. *boglariensis* Hortob.			+			
S. carinatus (Lemm.) Chod.						
**S. carinatus* f. *alternans* Bartha nov. f.			+			+
**S. circumfusus* Hortob.						
S. columnatus Hortob.		+ ++				
**S. columnatus* var. *bicaudatus* Hortob.		+				
S. denticulatus var. *linearis* f. *costatus* Bartha nov. f.						
**S. dispar* Bréb.						+
S. ecornis (Ralfs.) Chod.			++	++	++++	+++
S. granulatus f. *elegans* Hortob.		+	+			+
**S. gutwinskii* f. *natrophila* Kiss?						
S. intermedius Chod.		+++	+			
**S. intermedius* var. *balatonicus* Hortob.		+ +	+			
S. lefevrii var. *semiserratus* Uherkov		+	++	+		++
Scenedesmus opoliensis P. Richt.			+ +		+	
S. ovalternus var. *graevenitzii* (Bernard) Chod.					+	+
**S. protuberans* Fritsch.						
S. quadricauda (Turp.) Bréb.		++++	+++	+	+ ++	+++
**S. quadricauda* f. *granulatus* Hortob.			+	+	++	+++
S. quadricauda var. *longispina* (Chod.) G. M. Smith		++++	+ +	+	+	++
**S. quadricauda* var. *longispina* f. *granulatus* Uherkov.		++	+	+	+	
S. quadricauda var. *maximus* W. et G. S. West				+		
S. quadricauda var. *mirificus* (Hortob.) Uherkov.		+				
S. quadricauda var. *quadrispina* (Chod.) G. M. Smith				+		
S. spinosus Chod.		++ +	+++	+	++++	+++
S. spinosus var. *bicaudatus* Hortob.			++			++

Agárdi térségében (A = Agárdi Hosszú-tisztás, G = Gárdonyi Belső-tisztás, H = (= új adat a Velencei-tóra)*

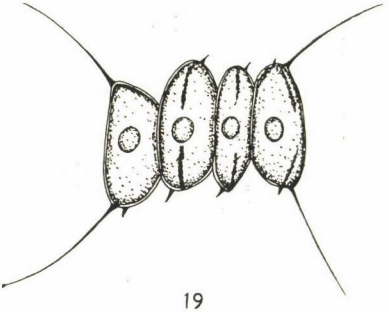
1971							
IV. 7.	V. 6.	VI. 3.	VII. 1.	VII. 26.	IX. 2.	IX. 22.	X. 29.
A G H N	A G H N	A G H N	A H N	A G N	A G H N	A G H N	A G H N
+ +	++	++++	++	++	+++		+
			+				
+ +		+		+			+ +
+	++++	+ ++	++	+			++++
							+++
	++++	++++	+++	+++	++++	+++	++++
						++	
	++ +						
	+						
	+ ++	+					+ ++
		++	+	++		+	++ +
				+	++		++ +
		+	+	+	+++	+	+ +
	++ +	++++	+++	+++	++++	++++	++++
	+ +	+	+	+			++++
				+			
+							
	+		+		+	+	+
	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
							++++



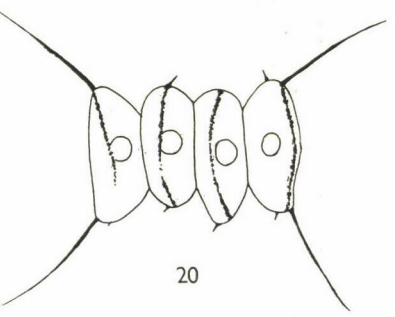
17



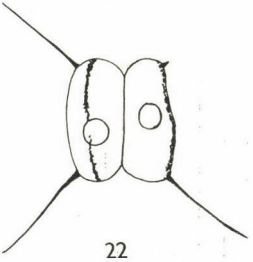
18



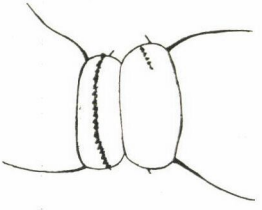
19



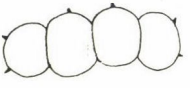
20



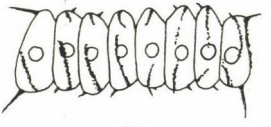
22



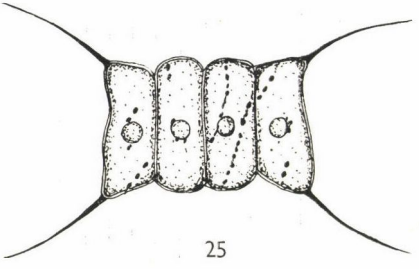
23



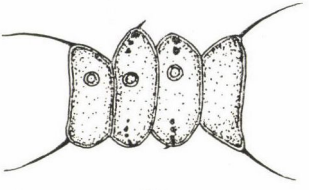
21



24



25



26

10µm

Az algafajok taxonómiai áttekintése

Scenedesmus acuminatus (LAGERH.) CHOD.
***S. acuminatus** (LAGERH.) CHOD. var. **elongatus** G. M. SMITH (1. ábra).
S. acutus MEYEN. (= *S. obliquus* (TURP.) KÜTZ.) HALÁSZ (1940) dolgozatában *S. obliquus* néven említi, mint a nannoplanktonban állandóan előforduló szervezetet. Gyűjtőhelyeinken csak szórványosan fordult elő. A tó ÉK-i eutróf vizeiben azonban gyakori (BARTHA és HAJDU 1978).
S. acutus MEYEN f. **alternans** HORTOB. A sejtek mérete: 10,3—16,8×3,8—5,1 μm., kisebbek a határozókönyv (UHERKOVICH 1966) adatainál.
S. acutus Meyen f. **costulatus** (CHOD.) UHERKOV. Csak tavaszi és őszi mintákban fordult elő. 1972-ben ugyanezt tapasztaltuk (BARTHA és HAJDU 1978).
S. arcuatus LEMM. (3. ábra)
S. armatus CHOD. (8. ábra)
***S. armatus** CHOD. var. **boglariensis** HORTOB. (7. ábra)
S. carinatus (LEMM.) CHOD. HALÁSZ (1940) adataival ellentétben csupán egyetlen alkalommal találtam (36. ábra).
S. carinatus (LEMM.) CHOD. forma **alternans** BARTHA nova forma.
Forma a typo differt cum positione alterna cellularum mediarum.
Dimensio cellularum: 9,7—11,4×4—4,3 μm, 4 spinis 8,5—13,1 μm longis. (Iconotypus fig. nostr. 33.)
A formát az alaptípustól a középső sejtek alternáló megjelenése különbözteti meg. A sejtalak sokszor szögletes, a sejtek bordázottsága erősen variál. Méretei 9,7—11,4×4—4,3 μm, a tüskék hossza 8,5—13,1 μm. (33—35. ábrák)
A SCHMIDT (1978: Hidrológiai Közlöny 2: pp. 86., 69. ábra) által leírt, de el nem nevezett *Scenedesmus carinatus* (LEMM.) CHOD. formát is ide sorolom.
***S. circumfusus** HORTOB. Hortobágyi (1960) példányainál a Velencei-tóból előkerült egyedek kétszer nagyobbak. A sejtek mérete: 19—22×6—7 μm. (6. ábra)
S. columnatus HORTOB. A sejtek mérete 10,3—12,5×2,8—4 μm, a tüskék mérete 4—5,14 és 5,7—8,5 μm. (9. ábra)
***S. columnatus** HORTOB. var. **bicaudatus** HORTOB. (10. ábra)
Scenedesmus denticulatus LAGERH. var. **linearis** HANSG. forma **costatus** BARTHA nova forma.
Forma a varietate differt costis in marginibus cellularum exteriorum currentibus.
Dimensio cellularum: 9,1—10×2,3—3 μm. (fig.: 5.)
A forma a varietastól a szélső sejtek kontúrján végigfutó bordákkal tér el. A sejtek mérete: 9,1—10×2,3—3 μm. (5. ábra) 1971-ben jelent meg, ekkor tavasztól őszig előfordult a mintákban. 1972-ben a Gallér nevű nádastisztáson júliustól októberig gyakori volt (BARTHA és HAJDU 1978 *S. denticulatus* var. *linearis* forma néven).
***S. dispar** BRÉB. Sejtméret 14,5—19,3×6,45 μm, a tüskék hossza 1,1—1,5 μm. A tóban csupán egy alkalommal találtam, azonban a Császár patakban a torkolat közelében gyakori volt (1970. VII. 3., VIII. 19., IX. 22.). Különösen nagy mennyiségben volt szeptemberben, ekkor a Kajtor csatornából is előkerült. (31. ábra)
S. ecornis (RALFS.) CHOD. Gyakori szervezet.
S. granulatus W. et G. S. WEST f. **elegans** HORTOB. A HORTOBÁGYI (1960) által leírt formától abban különbözik, hogy bordáit sűrűn egymás mellett álló dudorok alkotják és mérete kisebb. A sejtek mérete: 6,3×3,1 μm. (4. ábra)
***S. gutwinskii** CHOD. f. **natrophila** KISS? Egyetlen, 2 sejtes példányt találtam, a sejtek mérete 9×2,5 μm. (30. ábra).

* = új adat a Velencei-tóra.

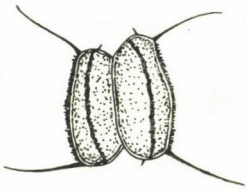
←

II. tábla

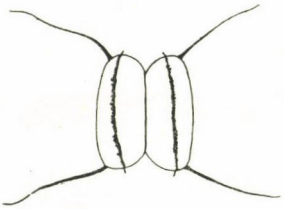
17—24. ábra: Scenedesmus lefevrii var. *semiserratus* UHERKOV.

25. ábra: S. quadricauda f. *granulatus* HORTOB.

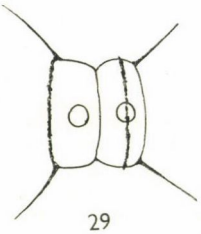
26. ábra: S. quadricauda var. *longispina* f. *granulatus* UHERKOV.



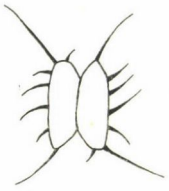
27



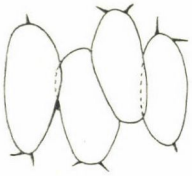
28



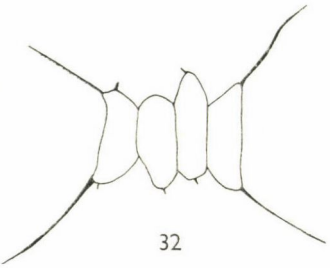
29



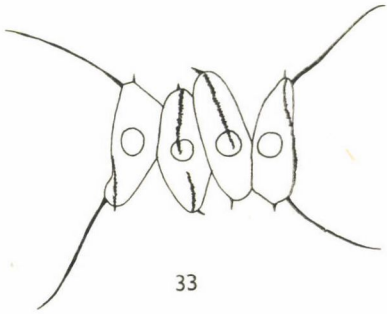
30



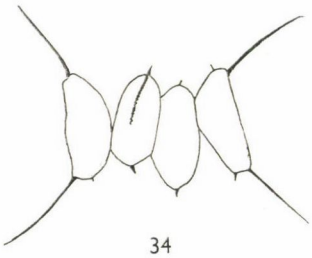
31



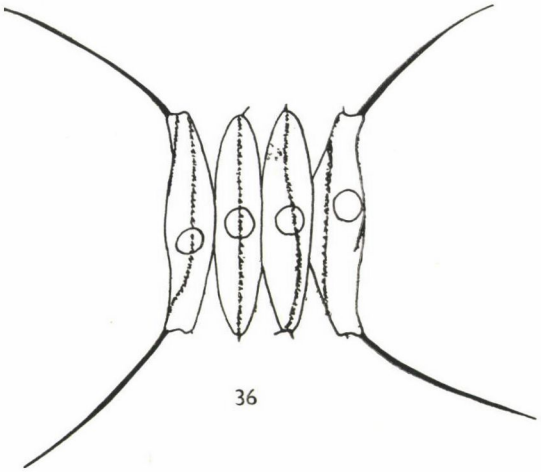
32



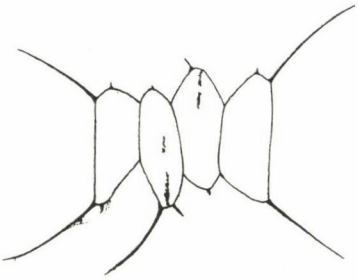
33



34



36



35

10 µm

S. intermedius CHOD. A sejtek mérete: 7,7—12,9×4—6,45 μm, a tüskék hossza: 3,8—11,6 μm.
***S. intermedius** CHOD. var. **balatonicus** HORTOB.
S. lefevrii DEFL. var. **semiserratus** UHERKOV. A HORTOBÁGYI (1959) által *S. maculosus* HORTOB. néven leírt rendkívül variábilis faj eddig már sok hányattatáson ment keresztül. Hortobágyi rajzai alapján először UHERKOVICH (1966) választotta ketté és írta le egy részüket *S. lefevrii* var. *semiserratus* UHERKOV., másrészüket *S. quadricauda* var. *longispina* f. *granulatus* UHERKOV. néven. KOMÁREK (1972) a *S. lefevrii* var. *semiserratus* UHERKOV-t a *S. lefevrii* DEFL. fajba vonta. A Velencei-tóban a var. *semiserratus* gyakori szervezet, így alkalmam volt megfigyelni, milyen változatos mind a sejtek alakját és tüskék hosszát, mind pedig a bordázottságot tekintve. (17—24., 27—29. ábrák) A buzsáki (HORTOBÁGYI 1959. 6. tábla 10. ábra, 7. tábla 14—17. ábra) és a velencei-tavi példányok négy hosszú tüskével rendelkeznek a belső sejteken jól fejlett tüske nem fordul elő, csak kis fogacskák. A belső sejtek sűrűn álló fogacskákból alkotott bordázata nem összefüggő. A sejtek alakja sok esetben a *S. quadricauda*hoz hasonló.
A *S. lefevrii* DEFL. ± rövid, egyenlőtlen hosszúságú, aszimmetrikus tüskéivel, amelyek mind a külső, mind a belső sejteken előfordulnak, bár a belsőkön olykor redukáltak, erősen eltér a var. semiserratus tüskézettségétől. 1—3 sorban végigfutó bordáiban a fogacskák ritkán állók. Az iconotypus és KOMÁREK ábrái (KOMÁREK 1972, 20. old. 9. ábra) a leírásnál is kevésbé indokolják a var. *semiserratus* beolvasztását az alapfajba. Ezért a var. *semiserratus*hoz sorolt szervezeteket feltétlenül meg kell különböztetni a *S. lefevrii* fajtól legalább mint varietast.
A vizsgálatok során sokszor találtam kétsejtes alakokat, amik az esetek 96%-ában a négysejtes formákkal együtt fordultak elő (2. táblázat). Ezek a kétsejtes formák (22—23, 27—29. ábrák) megjelenésükben nagyon hasonlítanak a HORTOBÁGYI (1960 B, 33. tábla 373—374, 376. ábra) által Buzsákról *S. lefevrii* DEFL. néven közölt kétsejtes alakokhoz. Az együttes előfordulás, az alak, tüskézettségi és bordázatbeli hasonlóságok alapján mind a velencei-tavi, mind a buzsáki kétsejtes példányok véleményem szerint *S. lefevrii* var. *semiserratus* egyedek.
S. opoliensis P. RICHT. (32. ábra)
S. ovalternus CHOD. var. **graevenitzii** (BERNARD) CHOD. A sejtek mérete: 17,1—18,2×6,3—7,4 μm. HALÁSZ (1940) a *S. ovalternus* CHOD.-t, mint gyakori szervezetet említi. Vizsgálataim során csak a var. graevenitzii került elő néhány alkalommal. (2. ábra)
***S. protuberans** FRITSCH
S. quadricauda (TURP.) BRÉB. Már HALÁSZ (1940) is állandóan előforduló szervezetként említi. Mindkét évben gyakori volt. (11—12. ábrák)
***S. quadricauda** (TURP.) BRÉB. f. **granulatus** HORTOB. (25. ábra)
S. quadricauda (TURP.) BRÉB. var. **longispina** (CHOD.) G. M. SMITH
***S. quadricauda** (TURP.) BRÉB. var. **longispina** (CHOD.) G. M. SMITH f. **granulatus** UHERKOV. Ezt a formát HORTOBÁGYI (1959) a *S. maculosus* HORTOB. faj részeként írta le. UHERKOVICH (1966) a *S. quadricauda* var. *longispina* (CHOD.) G. M. SMITH alakkörébe sorolta, és *S. quadricauda* var. *longispina* f. *granulatus*nak nevezte el. Eljárásának helyességét vizsgálati eredményeink alátámasztani látszanak. Vizsgálataink során a *S. lefevrii* var. *semiserratus* és a *S. quadricauda* var. *longispina* f. *granulatus* csupán 63%-os gyakorisággal fordult elő egyszerre. Ez nem támasztja alá egy fajba sorolásukat miután bordázottságuk és sok esetben alakjuk is egészen eltérő. TRAINOR (1966) megállapította ugyan, hogy a *S. maculosus* faj rendkívül változatos alakú és bordázottságú szervezet, rajzokat azonban nem közölt.

←

III. tábla

27—29. ábra: Scenedesmus lefevrii var. *semiserratus* UHERKOV.

30. ábra: S. gutwinskii f. *natrophila* KISS?

31. ábra: S. dispar BRÉB.

32. ábra: S. opoliensis P. RICHT.

33—35. ábra: S. carinatus f. *alternans* BARTHA nova forma

36. ábra: S. carinatus (LEMM.) CHOD.

Fajnév	Dátum: Hely:	1970				
		IV. 8.	V. 7.	VII. 3.	VIII. 19.	IX. 22.
		A G H N	G H N	A H	A G H N	A G H
S. lefevrii var. *semiserratus* UHERKOV. 2 sejtes		+	++	+		+
S. lefevrii var. *semiserratus* UHERKOV. 4 sejtes		+	++	+		++

Miután a két taxon különválasztva is rendkívül formagazdag, TRAINOR megállapítása sem együvé sorolásukra, sem különválasztásukra nem jogosít fel.

A helyzetet bonyolítja, hogy KOMÁREK és LUDVIK (1972) az UHERKOVICH által létrehozott formát a *S. opoliensis* P. RICHT. fajba olvasztották annak synonimájaként. Cytológiai vizsgálataik alapján állítják ugyanis, hogy a levágott sejtvég biztos rendszertani bélyeg (KOMÁREK—LUDVIK 1971, 1972). HORTOBÁGYI néhány ábrája (HORTOBÁGYI 1959, tab. 5 fig. 3—5, tab. 6. fig. 7, HORTOBÁGYI 1973. fig. 465.) alátámasztani látszik ezt a feltevést, mivel a sejtek alakja inkább a *S. opoliensis*hez mint a *S. quadricauda* var. *longispina*hoz hasonló.

Azonban HORTOBÁGYI más ábrái (HORTOBÁGYI 1959, tab. 5. fig. 1—2, tab. 7. fig. 13.) valamint saját ábrám (26. ábra) szerint a *S. quadricauda* var. *longispina* alakkörébe sorolható ez a forma, így hovatartozásán vitatkozni lehet.

S. quadricauda (TURP.) BRÉB. var. **maximus** W. et G. S. WEST. A sejtek mérete: 30 × 8—8,7 μm.

S. quadricauda (TURP.) BRÉB. var. **mirificus** (HORTOB.) UHERKOV. A sejtek mérete: 19,9 × × 4,5 μm, a tüskék hossza kisebb a határozó (UHERKOVICH 1966) adatainál, 7,7—9 μm.

S. quadricauda (TURP.) BRÉB. var. **quadrispina** (CHOD.) G. M. SMITH

S. spinosus CHOD. (13., 16. ábrák)

S. spinosus CHOD. var. **bicaudatus** HORTOB. (14—15. ábrák)

Összefoglalás

A tanulmányban a Szerző a *Scenedesmus* MEYEN nemzetség elterjedését vizsgálja a Velencei-tó Gárdony—Agárdi térségében, 1970—71-ben gyűjtött minták alapján.

A közölt 33 taxonból 11 eddig ismeretlen volt a tóból. A Szerző két új formát is leír, ezek a *Scenedesmus carinatus* f. *alternans* f. n. és a *S. denticulatus* var. *linearis* f. *costatus* f. n. Részletesen foglalkozik a *Scenedesmus lefevrii* var. *semiserratus* UHERKOV. és a *S. quadricauda* var. *longispina* f. *granulatus* UHERKOV. taxonomiai hovatartozásával ellenezve ezeknek a taxonoknak a *S. lefevrii* DEFL. illetve a *S. opoliensis* P. RICHT fajokba való bevonását.

IRODALOM — LITERATURE

BARTHA, Zs. 1977.: Phytoplankton investigations on Lake Velence (Algal counts and biomass). — Acta Bot. Hung. **23** p. 1—11.

BARTHA, Zs.—HAJDU, L. 1978.: Phytoplankton community structure studies on Lake Velence, Hungary I. Diversity. — Acta Bot. Hung. (In press)

HALÁSZ, M. 1940.: A Velencei-tó fitoplanktonja. — Bot. Közlem. **37** p. 251—277.

HORTOBÁGYI, T. 1959.: Algen aus den Fischteichen von Buzsák I.: Scenedesmus Arten. — Nova Hedwigia **1** p. 41—63.

2. táblázat

kétsejtes és négysejtes alakjainak elterjedése

1971							
IV. 7.	V. 6.	VI. 3.	VII. 1.	VII. 26.	IX. 2.	IX. 22.	X. 29.
A G H N	A G H N	AGHN	AHN	AGN	AGHN	AGHN	AGHN
	++++	++++	+++	++	++	+ +	+++
+	++++	++++	+++	++	+++	+ +	++++

Hortobágyi, T. 1960. A.: Algen aus den Fischteichen von Buzsák II. Scenedesmus-Arten. — Nova Hedwigia **1** p. 345—381.

Hortobágyi, T. 1960. B.: Algen aus den Fischteichen von Buzsák III. Scenedesmus-Arten. — Nova Hedwigia **2** p. 173—190.

Hortobágyi, T. 1973: The microflora in the settling and subsoil water enriching basins of the Budapest waterworks. — Akadémiai Kiadó, Budapest p. 341.

Komárek, J.—Ludvik, J. 1971.: Die Zellwandultrastruktur als taxonomisches Merkmal in der Gattung Scenedesmus 1. Die Ultrastrukturelemente. — Arch. Hydrobiol./Suppl. **39** p. 301—333.

Komárek, J.—Ludvik, J. 1972: Die Zellwandultrastruktur als taxonomisches Merkmal in der Gattung Scenedesmus. 2. Taxonomische Auswertung der untersuchten Arten. — Arch. Hydrobiol./Suppl. **41** p. 11—47.

Schmidt, A. 1978.: A Vadkerti-tó limnológiai viszonyairól. — Hidrol. Közl. **2** p. 82—88.

Trainor, F. R. 1966.: A study of wall ornamentation in cultures of Scenedesmus. — Amer. J. Bot. **53** p. 995—1000.

Uherkovich G. 1966.: Die Scenedesmus-Arten Ungarns. — Akadémiai Kiadó, Budapest p. 1—173.

(*Adresse*: Research Centre for Water Resources Development Institute for Water Pollution Control H-1095 Budapest IX., Kvassay J. út. 1. Hungary)

KÖNYVISMERTETÉS

S. T. CHANG—W. A. HAYES (red.): **The biology and cultivation of edible mushrooms** (Ehető gombák biológiája és termesztése) Academic Press New York 1978.

A könyv 819 oldal terjedelmű, az Academic Press kiadásában, 1978-ban jelent meg. Szerkesztői: S. T. CHANG, a Hong-kong-i Egyetem Biológiai Tanszékéről és W. A. HAYES, a Birmingham-i Aston Egyetem Biológiai Tanszékéről. Tíz országból összesen 32 szerző közreműködésével készült (Franciaország 4, Japán 7, Hong-Kong 1, Taiwan 5, USA 7, Anglia 2, NSZK 2, Hollandia 2, NDK 1, Lengyelország 1).

Nagy értéke a könyvnek, hogy a gombatermesztés nagyon is gyakorlati problémáit elméleti, biológiai alapokkal alátámasztva tárgyalja.

Az I. részben általános kérdésekkel foglalkozik. A morfológia és rendszerezés fejezetben precíz alaktani leírásokat ad és a később ismertetendő gombák rendszertani besorolását. A fénymikroszkópia mellett, az ultrastruktúrát leíró fejezetben kiváló elektronmikroszkópos képeket találunk a gombasejt részleteiről. Foglalkozik az ivari viszonyok és nemesítés kérdéseivel is. A hagyományos módszerek mellett a fagyasztva szárítás (liofilizálás) és a kriogén fagyasztás (fagyasztás után N_2-atmoszférában tartás) is ismertetésre kerül, mint a tiszta tenyészetek fenntartásának módszere. A gombák táplálkozási értéke című fejezetben vegyületcsoportok szerint, sok kísérletes mérési adattal alátámasztva tárgyalja az érintett problémákat. Igen sokoldalú tárgyalás bizonyítéka az a fejezet is, amelyben az ehető gombák gyógyászati és egyéb biológiai hatásairól (pl. cardiotoxikus fehérjék szerepéről) kap ismereteket az olvasó.

A könyv II. része foglalja magába a termesztésre vonatkozó anyagot. Először az Agaricus bisporus speciális problémáit tárgyalja igen széleskörűen, több fejezetben, kitérve a gomba táplálkozásának, nemesítésének és betegségeinek kérdéseire is. A termesztésnek külön fejezeteket szentel a módszer és a kivitelezés földrajzi helye szerint, így foglalkozik barlangban, termesztőházban történő előállítással, valamint külön a nyugati országokban, illetőleg az ázsiai országok szubtrópusi és mérsékelt égövi termesztésével.

Csaknem hasonló mélységben tárgyalja az alábbi gombák előállításának módjait: *Agaricus bitorquis*, *Coprinus fimetarius*, *Flammulina velutipes*, *Kuehnoromyces mutabilis*, *Lentinus edodes*, *Pholiota nameko*, *Pleurotus* genus, *Stropharia rugoso-annulata*, *Volvariella volvacea*, *Auricularia* speciesek, *Tremella luciformis*, *Tuber* speciesek, *Tricholoma matsutake*.

A termesztés mozzanatairól fotókat találunk a könyvben. A szaporodás és a tenyészkörülmények nyomon követésére sok táblázatot közöl.

Minden fejezet végén bőséges irodalom segíti elő a témában nyert korábbi eredmények megismerését. Szerző-index és tárgymutató zárja a könyvet, melyet haszonnal forgathat mindenki, aki komplex áttekintést kíván nyerni az ehető gombák biológiai és termesztési kérdéseiről.

EGYEDNÉ BÁLINT KLÁRA

Bot. Közlem. 66. kötet 3. füzet 1979.

VÍZFELTÖRÉSEK SZEREPE A SZIKES TALAJOK „TARKASÁGA" KIALAKÍTÁSÁBAN

KISS ISTVÁN

Bevezetés

A kardoskúti szikes puszta különleges sajátsága, hogy néhol szinte egyik lépésről a másikra változnak a talaj fizikai, kémiai, biológiai és szintbeli sajátságai. Ez az ún. foltos „tarkaság" vagy mozaikosan heterogén jelleg, amely itt elsősorban a foltosan jelentkező vízfelnyomódásokkal, vízfeltörésekkel, illetve a talajvízszint foltosan egyenlőtlen eloszlásával áll láthatólag összefüggésben. A tó kiszáradt medrében, a környező legelőkön és a rendszeresen művelt szántóföldeken foltosan a talajvíz alulról ható nyomás révén a felszínre emelkedik, a talajt alulról „feláztatja" és a felületet olykor sárossá teszi. A sáros talajfelületen többnyire néhány mm-es átmérőjű lyukacskák is láthatók, a vizet a felszínig vezető zeg-zugos járatocskák nyílásai. Néha a talajvíz nem jut egészen a felszínre, csupán a felszínközeli rétegekig nyomódik, s onnan kapillárisan emelkedik tovább. Ez a vízfeltörés egyik rejtett formája.

A vízfelnyomódásos foltok Kardoskút-Pusztaközponton többnyire jól feltűnők. A nyáron szárazra került tómeder szürkésfehér felületéből már messziről kiütköztek a vízfeltörések sötét és sáros foltjai. A kapilláris felfeléáramlás tovább tart, s a vízfeltörés helye a száraz tómeder szürkés felületéből hamarosan mint fehér folt válik ki. A vízfeltörések a legelőkön is gyakran jelentkeznek. Itt a vízfelnyomódásos foltok még száraz nyarakon is gyakran nedvesek vagy nyirkosak, s üdezöld színükkel tűnnek elő pl. a „bodorkások" a sziki gyepnövényzet sárgásbarna árnyalatú környezetéből. A vízfelnyomódások a szántóföldeken is jelentkeznek. Nyomon követhetők észak felé pl. Kakasszékig, dél felé pedig Békéssámson határáig. A sötét szántásokon többnyire mint kifakult degradációs foltok tűnnek elő. Olykor az ilyen foltokon megsüllyed a talajművelő eszköz is. Nehezítik továbbá a vetést és betakarítást egyaránt.

A vízfeltörések különböző formái hidrológiai, algológiai (hidrobiológiai), talajtani és geobotanikai szempontból egyaránt jelentősek. Ezt most csak röviden, egy-egy példa említésével indokoljuk.

Hidrológiai jelentőség. A szikes tavak vize nemcsak a helyben leeső csapadék felszíni összegyülemléséből származik, hanem az altalajban mozgó víz helyenkénti felnyomódásából is. A kardoskúti pusztán észlelt vízfeltörések hasonlók azokhoz a képződményekhez, amelyeket az árvízvédelemben „buzgár" elnevezéssel illetnek. Vízfeltörés a belvizekben is szerepel.

Algológiai (hidrobiológiai) jelentőség. A szikes területek vízfeltöréses foltjain igen gyakran algatömegprodukciók is kialakulnak. Ezek tanulmányozása ökológiailag igen hasznos, mivel a talajfajták között a szikes talajok nyújtják az algák számára is a legszélsőségesebb életfeltételeket. A szikes talajok és a szikes vizek algavilága között sok a rokon vonás, ezért a szikes talajok algáinak tanulmányozása a szikes vizek algáinak jobb megismeréséhez is hozzásegít. Az ily irányú kutatások különösen a sótűrés (halotolerantia) és a lúgosságtűrés (natrotolerantia) mibenlétének feltárása révén lesznek hasznosak. A talajalgák mennyiségi viszonyait Fehér szerint különösen a csapadék mennyisége befolyásolja. Ő a víz és a hőmérséklet együttes szerepét „R-tényező" néven foglalja össze. Megjegyzi azonban, hogy itt még számos, részben talán nem is ismert tényező játszhat még szerepet (Fehér 1954). A közvetlenül eső előtti időjárás, illetve pontosabban az ún. praefrontális hatású meteorológiai helyzetek a talajalgák tömegprodukcióinak kialakulását is elősegíthetik (Kiss 1959).

Talajtani jelentőség. A szikes talajok vízfeltörései nemcsak sókat juttathatnak a felszínre, hanem egyéb talajalkatrészeket is, amelyek a felületen kiválásuk sorrendjében helyezkednek el. A vízfeltörések a talaj fizikai, kémiai és biológiai sajátságaira egyaránt kihatnak.

Geobotanikai jelentőség. A talajvíz foltos egyenlőtlenségeit a makrovegetációs foltok is gyakran jelzik. A tavak medrében a *Bolboschoenus maritimus* állományai rendszerint a vízfelnyomódás helyein lépnek fel. E növényállomány talaja a keményre száradt tófenéken többnyire nyirkos, sőt süppedősen sáros is lehet. A vízfeltörések figyelembe vétele magyarázatot nyújthat arra is, hogy a szikes tófenék néhány növénye miért telepedhet meg a szikespuszta magasabb szintjén.

Az utóbbi öt évtized során hazánk szikes területeit jórészben bejártam, s összesen 155 szikesvízi biotop algavilágába nyertem bepillantást. Megállapíthattam, hogy Kardoskút-Pusztaközpont és környéke az a terület, amelyen az algatömegprodukciókat is nevelő vízfeltöréses foltok a leggyakoribbak és legtípusosabbak. A következőkben e területről néhány algatömegprodukciót mutatok be a szélsőséges és rendes vízjárás időszakaiból, majd a tömegprodukciók kialakulását serkentő edaphicus tényezőkről szólok.

Foltos algatömegprodukciók fellépése eltérő vízviszonyok között

A kardoskúti Fehér-tó *vízjárása* nagyjából hasonló a legtöbb tiszántúli szikes tó vízjárásához. Télen, tavasszal nagy a víz, amely nyár elején csökkenni kezd, s nyár közepére vagy végére a nagyobbik része szárazon áll. Néha a kiszáradás csak őszre következik be. Ritkán azonban jelentős eltéréseket lehetett megfigyelni. Emberöltőnként egy vagy két alkalommal nagy vize van. Szinte árvízjellegű volt 1942-ben, s majdnem ugyanilyen 1970-ben. E két utóbbi esetben a tó medre nyáron is telve volt vízzel, s a déli oldalon a víz több helyen is kilépett medréből.

A víz kémiai viszonyai nagyjából a vízjárással változnak, de az összes sótartalom a tiszántúli szikes tavakéhoz hasonlítva viszonylag nagy. SZÉPFALUSI JÓZSEF elemzései szerint télen az összes sótartalom valamivel meghaladja a 2000 mg/l-t, amely nyár közepére 7000—8000-re emelkedik. Nyár végén vagy ősz elején az erősen besűrűsödő vízben az összes só mennyisége több tízezer milligramm is lehet literenként. Pl. 1964 júliusában 40 000 mg/l volt a sótartalom értéke. A Na^+ mennyisége is jelentős. Télen is eléri a 800 mg/l-t, ami a Duna—Tisza-közi szoloncsak jellegű talajok vizeihez viszonyítva is jelentős. A tavaszvégi közepes vízálláskor a Na^+ mennyisége meghaladhatja a 9000-et, s nyár közepére a besűrűsödő víz Na^+ tartalma a 32 000 mg/l értéket is elérheti. A HCO_3-anion ingadozása hasonló. Télen és tavasszal 1000—1300 mg/l az érték, május végén 3000 fölé emelkedik, nyár közepére meghaladja a 4400-at, s az erősen besűrűsödő víz még 9000 mg-nál több hidrokarbonátot is tartalmazhat literenként. A karbonáttartalom télen kicsiny, május végére 500 mg/l, s július közepére a 4000 mg/l értéket is meghaladhatja. A kloridtartalom viszonylag nagy, s a szulfát mennyisége is jelentős. A Fehér-tó vize kation szerint nátriumos-magnéziumos, anion szerint pedig karbonátos-hidrokarbonátos-kloridos felszíni víz. A kationok és anionok aránya azonban helyenként változhat. A víz pH-értéke a vízviszonyok szerint 8—9,7 között ingadozott. A talajfelület pH-ja 1—2 esetben a 10-et is elérte, de általában 8—9 között változott (SZÉPFALUSI 1964).

A következőkben a foltosan fellépő algatömegprodukciók néhány esetét szélsőségesen nagy-víz időszakában, majd az átlagos vízjárás alkalmával észleltek alapján mutatom be.

A) Szélsőségesen nagy-víz 1970-ben

A Fehér-tó környékén, illetve a kardoskúti pusztán 1970-ben hidrológiai szempontból csak igen ritkán megfigyelhető folyamatok játszódtak le. A meder még nyár vége felé is telve volt vízzel, több helyen a környező legelőt is elöntötte, s az ottani nép által „források"-nak vagy „forráskák"-nak nevezett vízfeltöréses foltok a környező legelőn, sőt szántóföldeken is fokozott működésükkel hívták fel magukra a figyelmet. A vízmennyiség nyilván a tóban is igen jelentős mértékben az aljzat vízfeltöréseiből származott. Kora tavasszal a tó délnyugati oldalán és keleti végénél a vízfeltörés erősen módosult formái jelentkeztek, amelyet korábban mocsárfeltörésnek neveztem (KISS 1972a). A délnyugati oldal legelőjén, az ún. „Padkás-kert"-ben az ottaniak szerint olyan feldomborodás jelentkezett, amely a rámenő sertések súlya alatt hajladozott. Ez a mocsárfeltörés „felfakadt", s a felületre szürkés iszaptömeg nyomult. A helye azonban még nyáron és ősszel is jól látható volt. A tó keleti végénél észlelt hasonló feldomborodás tavasszal ugyancsak mutatott némi hajladozást, s a későbbiek során repedezni kezdett. Később bebizonyosodott, hogy alatta legalább 2 m vastagságú, lencse alakú mocsártömeg helyezkedett el, amely valószínűleg alulról történő „felázással" jött létre (KISS 1972a).

Az előbbi ritkán előforduló jelenségek nagyon elgondolkoztatók voltak, hiszen ugyanebben az időben Szegeden és környékén az alsótiszavidéki nagy árvízvédekezés hősi mun-

kálatai folytak. Később részemre döbbenetesen hatott, amikor SALAMIN András hidrológus kutató színes filmjét láttam, amellyel a Tisza körtvélyesi töltésén a kardoskútihoz hasonlóan hajladozó vízelőtöréses feldomborodásokat örökítette meg (KISS 1972*a*). Az ilyen vízelőtöréseket az árvízvédelem szakemberei újabban „buzgár" kifejezéssel illetik. A Kardoskút-Pusztaközponton észleltek ehhez hasonlók, ami nyilván azzal magyarázható, hogy egykor, a késői holocénben a Fehér-tó is egy folyómeder része volt, amelyben a mai Körösökéhez vagy a Maroséhoz hasonló tömegű víz zúdult a Tisza felé . . .

A Fehér-tó déli partját a nagy víz még nyár vége felé (VIII. 24.) is erősen pusztította. Ehhez az is nagyban hozzájárult, hogy a part melletti legelőn a vízfeltöréses foltok sűrűn helyezkedtek el, amelyek a part mellékét erősen feláztatták, s így annak ellenállása már a hullámveréssel szemben is nagymértékben csökkent. Az omló parton is észleltük a vízfeltörések nyomait. A legelőn az előtörések vize a talajt nedvesen tartotta, s ezeken a foltokon a gyepállomány között is algatömegprodukciók voltak megfigyelhetők. A tó déli partján, a középtől kissé nyugatra a nagy víz a partmenti legelő jelentős részét is elhódította. Azon a területen, amelyen 1—2 évvel korábban a „forráskák" helyeit tartottuk nyilván éveken át, víz hullámzott, s a *Bolboschoenus maritimus* állományai is számos folton jelentkeztek. Tehát azok a vízfeltöréses foltok, amelyek a száraz legelőn korábban üdezöld foltokat hívtak életre, az „árvizes" 1970-ik év folyamán az egész partmellék rombolóivá váltak!

Az 1970-es árvíz-jellegű vízjárás időszakában Kardoskút-Pusztaközpont körzetében a vízfeltöréses jelenségek számos esetét vizsgáltuk meg. Ezek közül most csak két algatömegprodukciós foltot mutatok be.

1. Talajeróziót okozó vízfeltörések algatömegprodukciói

Ez a talajpusztulásos folyamat a Fehér-tó déli partmellékén elterülő legelőt igen erősen sújtotta. Az 1. ábra a tó déli partján egy ilyen erózis részletet mutat be. A kép előterében levő kopár felület korábban még magasabb térszínű legelő volt, amelyen kanyargó felületek formájában padkák is voltak, helyenként vízfelnyomódásos foltokkal. A partmelléki gyepnek ezt a részét az árvíz-jellegű áradás letarolta, az itt is meglevő vízfeltöréses foltok segítségével. Erről beszél a fénykép is. A letarolt felület most is foltosan heterogén, azaz a valamivel mélyebb és világos térszínen sötétebb árnyalatú, valamivel magasabb és határozottan nedves foltok kanyarognak. Talán emlékeztetnek is az egykori padkás térszínre. Azt azonban nem tudjuk, hogy a kanyargós padkamagaslatok a képen látható nedvesebb foltok vetületében helyezkedtek-e el. Csak az mondható ténynek, hogy a sötétebb foltok nyirkos-nedvesek és helyenként algatömegprodukciókkal borítottak voltak. Ez utóbbiak az említett vízfeltörések helyei.

A kép hátterének jobb oldalán és még távolabb bal oldalán füves csomók, illetve mélyebben levő füves térszín látható. Ez a *Festuca pseudovina* asszociáció maradványa, amely a háttérben a magasabb legelőtérszínt is uralja. Az egykori partmelléknek ez a talajeróziója valószínűleg a vízfeltörések fokozódó működése és a parti hullámverés hatására vezethető vissza. Ezek az eróziós gyepcsomók a későbbiek során eltűntek, s a legelőnek néhány évvel korábbi partmenti része a tómeder birtokába került. A vízfeltörést képviselő nedvesebb felületek pH-értéke 9—9,5, a közöttük levő világosabb felületeké pedig 8,5—9.

A vízfeltöréses foltokon fellépő algatömegprodukciós felületekben a következő specieket determinálhattuk: 1. *Synechococcus elongatus* NAEG. Szürkéskék lepedéket alkotott, olykor csak néhány négyzetcentiméteres felületen. 2. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERBACH. Csak szórványosan mutatkozott. 3. *Oscillatoria brevis* KÜTZING. A sötétebb foltokon tömegesen jelentkezett. 4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. f. *spirulinoides* KISS I. Az enyhén spirális trichomák nem alkottak önálló állományt, hanem csupán csak a species-típus trichoma-tömegében szórványosan mutatkoztak. 5. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOMONT. Helyenként tömegesen szerepelt. 6. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. Minden folton gyakori szervezetnek mutatkozott. A határozottan „talajvirágzás" jellegű (flos humi) tömegprodukciókban a *Bacillariophyceae* taxonok maradványai is felismerhetők voltak, ezeket azonban a kovahéj roncsai alapján nem lehetett determinálni.

2. Poros „vakszik"-folt tömegprodukciója a tó keleti végénél

A tómederben fellépő vízfeltöréses foltok felülete a kiszáradással párhuzamosan mindinkább cserepesedik, majd „felomlik", azaz morzsás-szemcsés, porosodó tömeggé esik szét. Ilyen foltok a tó keleti végénél tucatjával mutatkoztak 1970 őszén. Ezek egyikét mutatja be a 2. ábra, amelynek világos felületén sötétebb, néhány centiméter átmérőjű algatömegprodukciós foltok alakultak ki. A környezetéből kissé kiemelkedő folt felülete

nem egyforma állapotú. A kép előterében a poros-szemcsés felomlás már végbement, itt a talaj pH-értéke általában 9,5, sőt egy esetben a 10-et is elérte. A kép hátterében a száraz felület még kéregszerűen összeálló, s a pH itt 8,2—8,7 között ingadozott. A poros felomlás szürkésfehér „kivirágzásnak" tűnik, ami azonban jelentős mértékben a vizét veszített kovasavtól ered. E folyamat viszont a lúgosság fokozódásával és sóban való gazdagodással is kapcsolatos. Régente e poros tömeget itt is összeseperték, és súrolásra használták. A folt felomlásos-poros részén néhol sötét pontok láthatók. Ezek jórészben járatocskák nyílásai, amelyeken a vízfeltörés idején a talajvíz meg-megújuló ritmusokban a felszínre nyomódott. A még sáros foltokon járva e lyukacskákból gyakran víz buggyant ki, olykor gázburoktól kísérve.

Az algatömegprodukciós foltokat a következő speciesek alakították ki: 1. *Gloeocapsa turgida* (Kütz.) Hollerb. A poros szemcsék között gyakori volt. 2. *Myxosarcina* spec. Gyakran fordult elő. 3. *Oscillatoria brevis* Kütz. Önálló tömegeket alkotott, de más algák között szórványosan is jelentkezett. 4. *Oscillatoria angustissima* W. et G. S. West. Gyakori volt. Összefonódott kis tömegekben lassú mozgással a csaknem száraz porszemcsék között is vándorlásra képes. Erre mutat az is, hogy erős fény hatására a zöldes árnyalatú poros felület egy nap alatt zöldes árnyalatát elvesztette. De kb. 1/2—1 mm mélységben a felület alatt a szemcsék felszíne a korábbinál erősebb zöldes színárnyalatot mutatott. A kryptogén vagy kryptovegetációs tömegprodukció így is létrejöhet. 5. *Lyngbya Lagerheimii* (Möb.) Gom. Csak szórványosan volt észlelhető. 6. *Lyngbya saxicola* Filarszky. Szórványosan fordult elő. 7. *Lyngbya Martensiana* Menegh. Gallertburka fejlett. Igen gyakori volt. 8. *Phormidium solitare* (Kütz.) Rabenh. A *Lyngbya Martensiana* és az *Oscillatoria angustissima* társaságában gyakori volt. 9. *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gomont. Csak ritkán mutatkozott.

B) Az átlagos vízjárás foltos algatömegprodukciói

Kardoskút-Pusztaközpont szikes tavát és környékét 1938 óta vizsgálom. Eleinte itt is főként a vízi algaflóra érdekelt, megszabott feladatom is ennek tanulmányozása volt, az utóbbi 25 év munkáját viszont annál inkább a vízfeltöréses talajfoltok algológiai és hidrológiai feltárására irányítottam. Ez idő alatt 1970-ig szélsőséges vízjárás nem mutatkozott, s ez megkönnyítette, hogy az észlelt vízfeltöréses foltok százait főtípusok szerint csoportosítsam. A rövidség okából ezek közül most csak kettőt mutathatok be.

1. A tómeder nagy kidomborodásának vízfeltörései

A Fehér-tó északnyugati partja közelében minden esztendő nyarán a kiszáradt vagy száradóban levő mederben feltűnő jelenség volt egy nagy, szigetszerű feldomborodás, amelynek teteje fehér „kivirágzásával" már messziről felhívta magára a figyelmet (3. ábra). A feldomborodás „kivirágzásos" tetejének pH-értéke 1961. X. 2-án 9,6 volt, a környező mélyebb térszín ennél kisebb, a tófenék pl. 9,1 pH-értéket mutatott. A „kivirágzásos" tető fehér színét tehát nemcsak az adszorpciós komplexus bomlásából eredő, vizét vesztett kovasav okozta, hanem a sók jelentős mennyisége is. Ezért ide is vonatkozik 'Sigmond nevezetes békésmegyei megállapítása: „Ámde a gyakorlati gazdák gyakran megfigyelték e vidékeken, hogy a partosabb részek akárhányszor szikesebbek, mint a laposabb fekvésűek. Békéscsabán is így van ez. A legszikesebb táblák egyszersmind a legmagasabb fekvésűek." ('Sigmond 1923).

E feldomborodás oka ismeretlen. A korábban említett kisebb átmérőjű feldomborodások, kipúposodások vízfeltöréses jellegűek vagy határozottan mocsárfeltörések, ez a szigetszerű kiemelkedés viszont igen nagy, átmérője a 10 métert mindig meghaladta. Az ottani gazdák említették, hogy átmérője évenként vagy néhány évenként változik. Ezt magam is észleltem: 1961 őszén 14,7 m, 1964 szeptemberében pedig csak 12,5 m volt a „sziget" átmérője. Pedológiai és geológiai feltárás sokat mondhatna . . .

E nagy szigetszerű feldomborodás déli peremén 1961 októberében egymástól néhány méteres távolságra négy vízfeltörés nyoma mutatkozott. A két középső „forráskás" folt felülete még nedves és puha. Átmérőjük a 0,5 m-t valamivel meghaladta, s felületük pH-értéke 9,6 volt. A két középső folt felszíne csaknem teljes egészében, a másik kettőé pedig csak helyenként mutatott barnás-zöldes vagy feketés-zöldes algavegetációs színeződést. Ez utóbbi két folt felületi talajrétege 1—1,5 mm-es vastagságban bőrszerűen lehúzható volt, s alattuk előtűnt az algák sötétzöld kryptogén jellegű tömegprodukciója. Színezett volt a lehántott felületi talajréteg alsó felülete is. Ilyen felszín alatti algahalmozódás kezdeti jeleit a másik két, nedvesebb folt esetében is észlelni lehetett. Mélyebben algás

színeződést nem lehetett szabad szemme lészlelni, a talajmintákból készített algatenyészetek azonban arról tanúskodtak, hogy mind a négy folt esetében egyes algafajok még 10 cm-es mélységben is tenyészhettek. A tömegprodukciókból a következő algafajokat lehetett determinálni: 1. *Spirulina tenuissima* KÜTZ. Csupán egy folton, szórványosan. 2. *Spirulina laxissima* G. S. WEST — Ritkán mind a négy tömegprodukcióban mutatkozott. 3. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A felszíni és a kryptogén „talajvirágzás"-nak mind a négy vízfeltöréses folton tömegalkotója volt. 4. *Oscillatoria bekesiensis* KISS I. — Szórványosan mindenütt jelen volt. 5. *Phormidium purpurascens* (AG.) GOM. Minden tömegprodukcióban tömeges volt. 6. *Lyngbya halophila* HANSG. Kevés egyedszámmal mindenütt jelentkezett. 7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. Mindenütt gyakori volt, a kryptogén talajvirágzásokban különösen. 8. *Schizothrix coriacea* (KÜTZ.) GOM. Az egyik nedves folt tömegprodukciójában gyakori, másutt ritka szervezet volt. 9. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS I. — Szórványosan mind a négy tömegprodukcióban jelen volt.

A tömegproducens algák szintbeli elterjedésének megismerése céljából az egyik nedves folt talajmintáiból algatenyészeteket állítottam be. Tapasztaltam, hogy a felszín alatti kryptogén tömegprodukciókban, azaz kb. 2 mm mélységben ugyanazon algafajok kb. azonos egyedszámmal fordultak elő. A mélyebb rétegek felé haladva rohamosan szegényedik a kép faj- és egyedszám szerint egyaránt, s a 10 cm-es mélységben már csak az *Oscillatoria brevis* és a *Lyngbya Martensiana* voltak kimutathatók. Ez utóbbi két species egyébként a szikes talajokban általában gyakori volt. A 0,5 cm-es, 1 cm-es és 5 cm-es mélységekből vett minták tenyésztési eredményeit a rövidség céljából nem közlöm.

2. *Szántóföldi „forráska" algatömegprodukciója*

A kardoskúti Fehér-tó északnyugati partmellékétől északra eső terület szántóföldi művelésben van, de arra nem minden esztendőben egyformán alkalmas, mivel itt néha a vízfeltöréseknek egész raja léphet fel. Pedig ez a terület magasabb térszínt alkot, mint a déli oldalon levő szikes legelő, illetve a „Padkás-kert"-nek nevezett rétség. Ezeket a vizes foltokat az itteni öregek a „föld átkának" nevezték, mivel a vetés itt gyakran kifullad, műveleti növényzete elpusztul, s abban az évben ott nem terem semmi, legfeljebb „sziksós pernye".

E terület megművelt szántóföldjén 1964. V. 27-én a tó északi partjától kb. 15 m-re több vízfeltöréses foltot észleltem. Ezek egyikét mutatja be a 4. ábra. A kép közepén sötéten elnyúló folt: a szántóföldi „forráska" kissé felpuffadó felülete. Az $1{,}7 \times 0{,}8$ m méretű nedves felületet a barnás- vagy feketés-zöld „talajvirágzásos" tömegprodukció egységesen beborította. Felülete csúszósan sáros, de talaja a felszín alatt annyira tömött volt, hogy egy hegyesvégű karót csak 10—15 cm mélyre lehetett lenyomni. Itt a talaj pH-értéke 8,5 volt, a környező területen csak 7,6—7,8 között változott. E területet tavaszszal szántották és boronálták is, de a közben megjött vízfeltörések miatt már nem vetették be.

E vízfeltöréses folt algatömegprodukcióját a következő fajok alakították ki: 1. *Oscillatoria neglecta* LEMM. Gyakori volt. 2. *Oscillatoria amphibia* AG. Csak szórványosan mutatkozott. 3. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. Tömegalkotó volt. 4. *Phormidium autumnale* (AG.) GOM. Csak szórványosan volt észlelhető. 5. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. Gyakran fordult elő.

Az algatömegprodukciók edafikus tényezői

Az algatömegprodukciók kialakulásához vizsgálataink szerint a külső és belső tényezők kedvező jelenlétére van szükség. Külső tényezők: a tápanyagok minősége és mennyisége, fejlődést és szaporodást serkentő anyagok, kedvező időjárási viszonyok. Belső tényezők: az algaszervezetek fejlődési ritmusa, valamint az ivaros és ivartalan szaporodás váltakozása. A felsorolt feltételek közül most csak a serkentőanyagok szerepével foglalkozhatunk.

Szakirodalmi adatok és saját észleléseink egyaránt arra mutatnak, hogy a talajalgák érzékeny jelzői a talaj víz-, tápanyag- és serkentőanyag-tartalmának (BAJRAMOVA 1964, BALESINA 1965, BOLYŠEV 1961, BORTELS 1940, BUT 1964, CAMERON 1960, ESMARCH 1914, FRITSCH 1922, HOLLERBACH 1936, KULIKOVA 1965*a*, KISS 1959, 1969, 1971, 1972*a*, 1972*b*, LUND 1945, 1962, PERMINOVA 1964, PETERSEN, J. BOYE 1935, POPOVA 1957, SCHEITZ 1928, SCHWABE 1963, STINA 1956, 1959, 1961, 1965, 1969, TICHOMIROV 1957, TÓTH 1966, 1971, TROITZKAJA 1957).

A szikes talaj bármennyire nedves is, nem alakul ki rajta gyorsan talajt színező tömegprodukció. Kardoskút-Pusztaközponton is tapasztaltuk, hogy a huzamosabb időn át öntözött száraz tófenék-részen nem jött létre „talajvirágzásos" tömegprodukció. Viszont a korábban észlelt vízfeltöréses foltok teljesen kiszáradt és színtelen felületén öntözés hatására hamarosan algatömegprodukciók jelentek meg. Ez serkentőanyagok jelenlétére mutat. A vízfeltörések felületéről származó nyálkás anyaggal beállított laboratóriumi tápoldatos kísérletekben az algák jobban szaporodtak, mint a nyálkás anyag nélküli kontrollkísérletekben. Gyanítható, hogy ez a serkentő tényező valamilyen humifikációs származék. Régi tapasztalatok szólnak a humuszanyagok és különösen a tőzegkivonat növekedést serkentő hatásáról. A tőzegláp-talajokon algatömegprodukciók alakulhatnak ki (Kulikova 1965). Tőzegtelep vizében magam is észleltem már *Cyanophyta*-tömegprodukciót. Ez a körülmény is arra mutat, hogy a szikes talajok vízfeltöréses jelenségei végső soron az egykori lápvilág emlékei. Mindez egyben arra is felvilágosítást nyújt, hogy a sekély szikes tavakban miért alakulnak ki gyakran „vízvirágzásos" tömegprodukciók. A tófenék vízfeltöréses foltjai is serkentőanyagokat juttatnak a tó vizébe, amelyek az algák szaporodására kedvezőek, a halakra nézve viszont mérgezők. Így a vízvirágzásos szikes tóban bekövetkező halpusztulást nemcsak az algatömegprodukció idézheti elő, hanem abban a halakra káros bomlástermékek is szerepelhetnek.

Az ismertetett vízfeltörésekhez hasonló jelenségek Kanada Alberta tartományából is ismeretessé váltak. Amit Kardoskút-Pusztaközpont népe „forrásoknak" vagy „forráskáknak" nevez, azt Kanada földművelői a megnyilvánulás eltérései szerint „soap hole", „mud spring" vagy „mud volcano" kifejezésekkel illetik (Tóth 1966, 1971). Algatömegprodukciók itt is megjelennek. A sós sivatagok vagy félsivatagok sós agyagtalaján, az ún. takir (takyr) területén ugyancsak felléphetnek hasonló vagy azonos vízfelnyomódásos jelenségek (Bolyšev 1952, 1955, Novičkova, Sdobnikova 1956, Rodin—Hollerbach 1954). A vízviszonyok itt kedvezőtlenebbek.

A közlemény Kardoskút—Pusztaközpont és környéke (Tiszántúl) szikes talajainak mozaikosan heterogén jellegét, azaz „tarkaságát" mutatja be főként hidrológiai és algológiai szempontból. A kardoskúti puszta a vízfeltörések különböző formáinak igen jellegzetes területe. A kardoskúti Fehér-tó vize 1970-ben hatalmasan megáradt, úgyannyira, hogy a partmelléki legelő egy részét is eróziósan elhódította. Ebben nagy szerepük volt azoknak a vízfeltöréses foltoknak, amelyek a tó medrében, a környező legelőkön és szántókon gyakran jelentkeznek. A tó kiáradása az alsótiszavidéki nagy árvízvédekezés időszakában (1970) kezdődött. E területen észlelt vízfeltöréses jelenségek különböző formái hidrológiai, algológiai (hidrobiológiai), talajtani és geobotanikai szempontból egyaránt figyelmet érdemelnek. A szikes „tarkaság" igen jelentős mértékben az egyenlőtlen vízviszonyok következménye. Jellegzetes volt ez az algaflóra esetében is.

IRODALOM — LITERATURE

Bajramova, L. A. 1964: Osnovnye čerty flory vodoroslej nekotorich počv Lenkoranskoj zony. Hauptzüge der Algenflora einiger Bodenarten der Lenkoran-Zone. — Izv. AN Az. SSR, ser. biol. **2** p. 59—65.

Balesina, L. S. 1965: Vlijanie udobrenij i izvesti na razvitie počvennich vodoreslej. Einfluss der Düngenmittel und der Kalkdüngung auf die Entwicklung der Bodenalgen. — Tredy Kirovskogo sel'choz. instituta **18** p. 30 (Agronomija) p. 160—166, Kirov.

Bolyšev, N. N. 1952: Proischoždine i évoljucija počv takyrov. Herkunft und Evolution der Takyr-Böden. — Počvovedenie **5** p. 403—417.

Bolysev, N. N. 1961: Rol' vodoroslej v obrazovanii počv. Die Rolle der Algen in der Bodenbildung. — Vestnik Mosk. univ., ser. IV, Biologija, Počvovedenie **2** p. 67—75.

Bortels, H. 1940: Über die Bedeutung des Molybdaens für stickstoffbindende Nostocaceen. — Arch. Mikrobiol. **11** p. 155—186.

But, V. P. 1964: Vodorosli iskustvenno zalužaemych pustynnych učastkov na Zapadnom Pamire. Die Algen der Wüstenflächen, die künstlich in Wiesen verwandelt werden, im Westlichen Pamir-Gebirge. — Izv. otd. biol. nauk AN Tadjik. SSR **3** (17) p. 27—36.

Cameron, R. S. 1960: Communities of Soil algae occurring in the Sonoran Desert in Arizona. — Journ. Ariz. Acad. Sci. **3** p. 85—88.
Esmarch, F. 1914: Untersuchungen über die Verbreitung der Cyanophyceen auf und in verschiedenen Böden. — Hedwigia **55** p. 4—5, 224—273.
Fehér D. 1954: Talajbiológia. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
Fjodorov, V. M. 1951: Mikrobiológia. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 1954.
Fogg, G. E. 1953: The metabolism of Algae. — London.
Francé, R. 1921: Das Edaphon. — Stuttgart.
Fritsch, G. E. 1922: The terrestrial algae. — J. Ecol. **10** p. 220—236.
Hollerbach, M. M. 1936: K voprosu o sostavie i rasprostrarenii vodoroslej v počvach. Zur Frage über den Bestand und die Verteilung der Algen in Böden. — Tr. Bor. inst. AN UdSSR, II, 3.
Kulikova, R. M. 1965: Izmenenie flory vodoroslej pri okul' turivanii Torfmoor-Bodens. — Botan. z. **50** p. 3, 414—417.
Kiss I. 1959: A „talajvirágzás" szinoptikus meterobiológiai vizsgálata. Synoptisch-meteorobiologische Untersuchung der „Bodenblüte". — Agrokémia és talajtan **8** p. 49—58.
Kiss I. 1969: Szikes területek algatömegprodukciós jelzései a foltos regradáció vízfeltöréses folyamatáról. Algenmassenproduktionen auf Natronböden als Indikatoren des Wasseraufstieg-Prozesses der fleckenweisen Regradation. — Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közlem. p. 31—75.
Kiss I. 1971: Szikes területek felpúposodásának és padkásodásának vizsgálata, tekintettel a növényzeti kép és az algavegetáció kialakulására. Untersuchung der Aufblähungen und Bermenbildung an Natronböden Hinsicht auf die Gestaltung des Vegetationsbildes und der Algenvegetation. — Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közlem. p. 33—57.
Kiss I. 1972*a*: A vízfeltörések szélsőségesen módosult algatömegprodukciós formái a Békés-csanádi löszhát szikes területein. Extrem modifizierte Algenmassenproduktionsformen der Wasseraufbrüche in den natronhaltigen Gebieten des Békés-csanáder Lösz-Rückens. — Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közlem. p. 3—32.
Kiss I. 1972*b*: Szikes tavak, mocsarak és a szikfok néhány sókedvelő növényének algatársulásokkal fellépő szintbeli anomáliája. Niveauanomalien einiger salzliebender Pflanzen der Natrongewässer, Sümpfe und der Natron-Akkumulationsniveaus mit Algenassoziationen. — Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közlem. p. 33—62.
Kulikova, R. M. 1965: „Cvetenie" torfjanobolotnych počv. Algenpolster oder Algenblüte des Torfmoor-Bodens. — Počvovedenie **2** p. 63—67.
Lund, J. W. 1954: Observation on soil algae. — New Phytologist **44** p. 196—219.
Lund, J. W. 1962: Soil algae. — In: Lewin, R. A. [ed.]: Physiologie and biochemistry of algae. New York p. 759—770.
Novičkova, L. N. 1955: Soobščestva nizših rastenij takyrov podgornoj ravniny Kopet-Daga. Algengemeinschaften der Takyrböden.
Perminova, G. N. 1964: Vlijanie sinezelenych vodoroslej na razvitie mikroorganizmov v povče. Einfluss einiger Blaualgen auf die Entwicklung der Bodenmikroorganizmen. — Mikrobiol. **33** p. 472—476.
Petersen, J. Boye, 1935: Studies on the biology and taxonomy of soil algae. — Dansk. Bot. Arkiv. **8** p. 1—180.
Popova, T. G. 1957: Poevennye vodorosli osvaivaemych i staroorosaemych zemel'-Zapadnoj Sibiri. Die Bodenalgen der lange bewässerten Böden in Westsibirien. — Tr. Biol. Inst. Zap. Sib. Filiala AN SSSR **3** p. 225—244.
Rodin, L. E.—M. M. Hollerbach 1954: Biogenocenosy takyrov i ich genesis. Die Biogenocönose der Tkyr-Böden und ihre Genesis. — Voprosy Botaniki **11** p. Moskva—Leningrad p. 715—725.
Scheitz, A. 1928: Talajflóra vizsgálatok. I. Dorozsmai „Nagyszék". Bodenflora-Forschungen. I. Dorozsmaer „Nagyszék". — Folia Cryptogamica **6** p. 627—634.
Schwabe, G. H. 1963: Blaualgen der phototrophen Brenzschicht. — Pedobiol. **2** p. 132—152.
'Sigmond, E. 1923: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. — Budapest.
Szépfalusi, J. 1964: A kardoskúti Fehér-tó kémiai viszonyai (manuscript).
Stina, E. A. 1956: O metode koli;estvennogo u;eta poevennych vodoroslej. Über die Methodik der quantitativen Erfassung der Bodenalgen. — Botan. z. **41** p. 1314—1317.
Stina, E. A. 1959: Soobščestva vodoroslej osnovnych typov počv SSSR i ich diagnosticeskoe značenie. Die Algengemeinschaften der Hauptbodentypen der UdSSR und ihre diagnostische Bedeutung. — Botan. z. **44** p. 1062—1074.

STINA, E. A. 1961: Ob učastii pocvennych vodoroslej v pitanii rastenij. Über die Beteiligung der Bodenalgen in der Ernährung der Pflanzen. — Tr. Inst. mikrobiologii AN SSSR, vyp. **11** p. 130—138.
STINA, E. A. 1965: Osobennosti soobščestv vodoroslej v moscnych cernozemach Central'no-cernozemnogo zapovenika. Die Besonderheiten der Algengemeinschaften in den mächtigen Schwarzerden des Zentralen Tschernozem-Naturschutzgebietes. — Tr. Centr.-Cernoz. zapovenika **9** p. 146—155.
STINA, E. A. 1969: Über die Verbreitung und Ökologische Bedeutung der Algen in Ackerböden. — Pedobiol. **9** p. 226—242.
TICHOMIROV, B. A. 1957: Dinamičeskie javlenija v rastitel' nosti pjatnistych tundr Arktiki. Die dynamischen Erscheinungen in der Vegetation der „Flecken"-Tundren der Arktis. — Botan. z. **42** p. 1671—1717.
TÓTH, J. 1971: Groundwater discharge: a common generator of diverse geologic and morphologic phenomena. — Bulletin of the Intern. of Sci. Hydrology **16** p. 7—24.
TÓTH J. 1966: Mapping and interpretation of fields phenomena for Groundwater reconnaissance in a prairie environment, Alberta, Canada. — Repr. of Bulletin the I.A.S.H. **11** p. 1—49.
TROITZKAJA, E. N. 1957: Nekotorye dannye o flore vodoroslej chlopkovych polej Uzbekistana. Einige Daten über die Algenflora der Baumwollfelder Uzbekistans. — Dokl. AN Uz. SSR **4** p. 55—57.

THE ROLE OF WATER UPRUSHES IN THE „VARIEGATION" OF SODICSOILS

I. Kiss

The present report deals with the mosaic heterogeneity, i.e. „variegation" of sodic soils in Kardoskút-Pusztaközpont and the surrounding (Tiszántúl), mainly in the hydrological and algological points of view. The Kardoskút steppe shows many different characteristic forms of water uprushes. The water in the White Lake of Kardoskút rose very high in 1970 and, by erosion, permanently engulfed a part of the grazing land on the lakeshore. A major role was played in this by the spote of water uprushes frequently appearing in the lake-bed as well as on the surrounding grazing lands and ploughed fields. The overflow of the lake began during the time of the great protection work against the flood in the lower Tisza region (1970). The various forms of water uprush phenomena observed on this territory deserve attention in the respect of hydrology, algology (hydrobiology), soil science and geobotany. Sodic „variegation" is mainly caused by the unequal water supply. Its effect was also expressed in a characteristic way in the case of the alga flora.

(*Address*: Szeged, Északi város 320, H-6723)

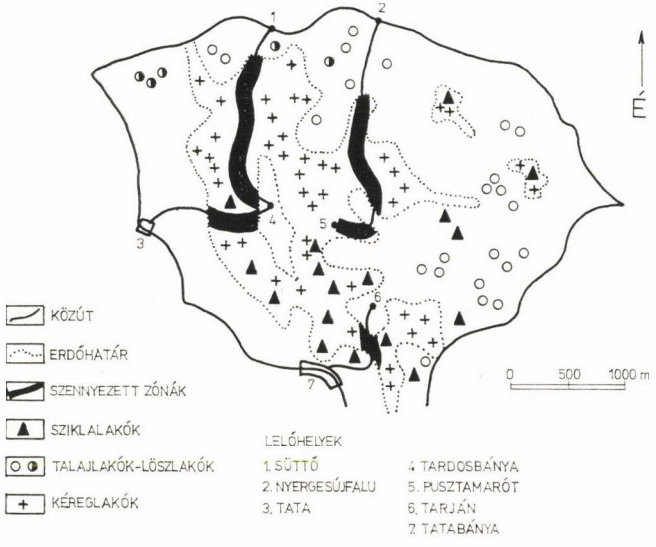
A GERECSE-HEGYSÉG ZUZMÓI

SOLYMOSI PÉTER

A hegységben 1975—78 között végeztem kutatómunkát, mivel zuzmóinak ismertetésére ezideig nem került sor. Munkám során összegyűjtöttem a Gerecse talajlakó (terricol), sziklalakó (saxicol) és kéreglakó (corticol) zuzmóit.

A hegység virágos növényeivel florisztikai szempontból Boros (1940), Fekete—Komlódi (1962), Seregélyes (1974) közleményei foglalkoznak.

Zuzmóadatok Boros (1942), Gyelnik (1928), Szatala (1927, 1930, 1945), legújabban Verseghy (1966, 1970, 1971, 1972) dolgozataiból ismeretesek kis számban.



1. ábra. A kutatási terület térképvázlata

A Gerecse-hegységben talált zuzmók és adataik

Azokat a zuzmó-taxonokat, amelyek az idézett közleményekben nem szerepelnek, az alábbiakban ismertetem.

Species terrestres calcareae:

1. Cladonia foliacea (Huds.) Schaer. var. **alcicornis** (Lightf) Schaer. (európai)., Szénás-h (545 m), Agyagos-h (250), Repce-h (200), Kecske-h (370).

2. Cl. pityrea (Ach.) Floerke. f. **phyllophora** (Mudd.) Vain. (kozmopolita) Tamás-kő (282), Kő-galla (290), Baglyas (438), Álom-h (238).

3. **Cl. phyllophora** HOFFM. (kozmopolita)., Málhás-á (450), Kút-zug (450), Agyagos-h (400), Margit-tető (300).
4. **Cl. rangiformis** HOFFM. var. **pungens** (ACH.) VAIN. (kozmopolita)., Kis-Gerecse (450), Borz-h (387), Gombás-h (300), Asszony-h (375).
5. **Cl. subrangiformis** SANDST. (európai—amerikai)., Lukas-kő (355), Nyikai-h (276), Ördög-á (250).
6. **Cl. subulata** (L.) WIG. (kozmopolita)., Kecske-kő (440), Marót-h (376), Bersek-h (399).
7. **Collema crispum** (HUDS.) G. H. WEB. var. **graniforme** (HOFFM.)., (európai)., Látó-h (297), Muzslai-h (329), Kökényes-h (316).
8. **C. tenax** (SW.) ACH. em. DEGEL. (kozmopolita)., Öreg-Őr-h (360), Babál-h (274), Kablás-h (200).
9. **C. coccophorum** TUCK. (kozmopolita)., Tamás-kő (282), Kis-Seres-h (308), Bogár-h (274), Gyűrűs-h (325).
10. **Endocarpon pusillum** HEDW. (mérsékelt övi)., Öreg-h (289), Gyűrűs-puszta (300), Pap-h (200).
11. **E. sorediatum** HOOK. (közép-európai)., Kozma-h (306), Magas-kő-h (300), Réz-h (230).
12. **Fulgensia fulgens** (SW.) ELENK. (mérsékelt övi)., Paulingmajor (150), Ürge-v (160), Miklós-b (200).
13. **Psora decipiens** (HEDW.) HOFFM. f. **dealbata** Mass. (alpin)., Búzás-h (206), Strázsa-h (150), Jaj-hát (200).
14. **Ps. lurida** (DILL.) DC. (mérsékelt övi)., Tűzkő-h (255), Szágodó (343) Hahós-vgy (300).
15. **Lecidea uliginosa** (SCHRAD.) ACH. (európai)., Felső-Látó-h (436), Szél-h (360), Som-b (409), Domoszló-vgy (350).
16. **Peltigera canina** (L.) WILD. var. **rufescens** (WEIS) MUDD. f. **incusa** (FW.) KOERB. (kozmopolita)., Cigány-bükk (300), Halyagos (393), Pörös-h (362).
17. **Solorina saccata** (L.) ACH. (európai)., Sipsó-vgy (260), Tumulusok (200), Cser-vgy (250) Haraszt-h (283).
18. **Solorinella asteriscus** ANZI. (európai)., Köpite-h (292), Magaskő-h (306), Meleges-h (274).
19. **Squamaria lentigera** (WEB.) POELT. (mérsékelt övi)., Álom-h (328), Vörös-h (260), Mulató-h (245).
20. **Sq. crassa** (HUDS.) POELT. (mediterrán)., Lázár-h (330), Kis-Tornyó (270), Nagy-Késelő-h (327).
21. **Toninia candida** (WEB.) TH. FR. (mérsékelt övi)., Fábián-kő (310), Margit-tető (310), Körtvélyes (268).
22. **T. coeruleonigricans** (LIGHTF.) TH. FR. (mérsékelt övi)., Szél-h. (310), Lovász-h (253), Omlás-vgy (237).

Species muscicolae:

23. **Baeomyces rufus** (HUDS.) REBENT. (mérsékelt övi)., Nyúl-árok (345), Csúcsos-h (369), Veres-h (341), (agyagos talajon is!)
24. **Caloplaca cerina** (EHRH.) var. **chlorina** (WAHL.) TH. FR. (kozmopolita)., Csúcsos-h (223), Vörös-kő (292), Les-h (235).
25. **C. stillicidiorum** (VAHL. LYNGE.) (kozmopolita)., Sátor-h (280), Agár-torok (295) Csonkás-h (350).
26. **Diploschistes bryophilus** (EHRH.) ZAHLBR. (mérsékelt övi)., Hosszúvontató (450), Borz-h (387).
27. **Cladonia chlorophaea** (FLK.) SPRENG. f. **costata** (FLK.). (kozmopolita)., Bükk-vgy (290), Kereszt-hát (403), Halyagos (443).
28. **Cl. coniocraea** (FLK.) HAV. f. **ceratoides** (FLK.) AND. (kozmopolita)., Masina-vgy (350), Malom-vgy (366). Szágodó (343).
29. **Leptogium lichenoides** (L.) ZAHLBR. var. **pulvinatum** (HOFFM.) ZAHLBR. (kozmopolita)., Hosszú-h (253), Csurgó-h (296), Tamás-kő (282).
30. **Nephroma laevigatum** ACH. (kontinentális)., Kis-Szenék-h (380), Mulató-h (245).
31. **Peltigera horizontalis** (HUDS.) BAUMG. (mérsékelt övi)., Asszony-h (375), Gombás-h (360), Nyerges-h (387).

Species calcareae saxicolae:

32. **Acarospora cervina** (PERS.) MASS. (subkozmopolita)., Sárási-kő, Páter-kő (399), Öregkő (375).

33. **A. glaucocarpa** (WAHLENB.) KOERB. (európai)., Pörös-h (362), Fehér-kő (390), Lukas-kő (355).
34. **A. veronensis** MASS. (kozmopolita)., Páter-kő (399), Kő-galla (297), Pes-kő (401).
35. **Arthopyrenia conoidea** (FR.) ZAHLBR. f. **dimorpha** ZAHLBR. (mediterrán)., Lázár-h (300), Nagy-késelő-h (327).
36. **Aspicilia calcarea** (L.) MUDD. var. **reagens** (ZAHLBR.). (mérsékelt övi)., Hajdú-h (283), Bagoly-h (360), Nagy-Pisznice (544), Vaskapu-h (209).
37. **Caloplaca cerina** (EHRH.) TH. FR. var. **chlorina** (FLOT.). (európai)., Kecske-kő (446), Búzás-h (244), Öreg-hegyek (289).
38. **C. chalybaea** (FR.) MÜLL. ARG. (mérsékelt övi)., Réz-h (230), Juhász-h (245), Kopár-h (231).
39. **C. variabilis** (PERS.) MÜLL. ARG. (mérsékelt övi)., Margit-tető (300), Kis-Gerecse (370), Körtvélyes (248).
40. **Collema cristatum** (L.) G. H. WEB. (európai)., Borostyánkő (362), Sárási-kő (362), Páter-kő (300), Nyikai-h (276), Álom-h (238).
41. **Dermatocarpon rufescens** (ACH.) TH. FR. (európai)., Halyagos (393), Pörös-h (362), Lábas-h (290), Verse-h (341).
42. **Gasparrinia heppiana** (MULL. ARG.) ZAHLBR. f. **centroleuca** MASS. (európai)., Gyenyinszka (450), Vég-kő (310), Szél-h (360), Pes-kő (401).
43. **Lecanora albescens** (HOFFM.) FLK. (mérsékelt övi)., Sárási-kő (362), Bersek-h (399), Pecek-h (268).
44. **L. dispersa** (PERS.) RÖHL. (európai)., Öreg-h (294), Látó-h (264), Kis-kő (260), Hegyes-kő (312).
45. **L. gangaleoides** NYL. (eurázsiai)., Henrik-h (339), Kis-Gete (284), Kis-Kőszikla (190), Új-h (174).
46. **Lecania erysibe** (ACH.) MUDD. (mérsékelt övi)., Várhegy (210), Meleges-h (274), Látó-h (310), Kis-Dobó-h (360).
47. **Physcia orbicularis** (NECK.) POETSCH em. DR. f. **calcicola** NÁDV. (szubkozmopolita)., Száz-vgy (410), Felső-Látó-h (436)., Agostyáni-h (441), Gorba-tető (505).
48. **Ph. ascendens** BITTER. (szubkozmopolita)., Fábián-kő (360), Pörös-h (362), Tamás-kő (282), Fehér-kő (450).
49. **Ph. caesia** (HOFFM.) HAMPE. (kozmopolita)., Nyerges-h, Kis-Gerecsei-víznyelők (490), Eminkes (525).
50. **Ph. nigricans** (FLK.) STIZENB. em. DR. (európai)., Hajdú-h (300), Bersek-h (399), Kökényes-h (326).
51. **Ph. sciastra** (ACH.) DR. (montán)., Gerecse (634), Öreg-Kovács (556), Kis-Gerecse (500).
52. **Ph. vainioi** RÄS. (európai)., Nagy-Seres-h (308), Somlyó (448), Tamás kő (282).
53. **Rinodina ocellata** (HOFFM.) ARN. (mediterrán)., Tornyó (360), Lázár-h), Késelő-h (250, 300).
54. **Staurothele clopima** (WAHLENB.) TH. FR. (montán)., Kappan-bükk (500), Halyagos (443), Peskő (401).
55. **Squamaria circinata** (PERS.) OLIV. (európai)., Kút-zug (400), Kő-Galla (297), Tamás-kő (282).
56. **Sq. radiosa** (HOFFM.) POETSCH. (európai), Lukas-kő (355), Sárási-kő (362), Mulató-h (245).
57. **Sq. subcircinata** (NYL.) OLIV. (mediterrán)., Késelő-h (255), Hangitó-h (298), Lázár-h (300).
58. **S. versicolor** (PERS.) OLIV. (mediterrán)., Nagy-Késelő-h (327), Kis-Tornyó (340), Kő-Galla (297).
59. **Verrucaria calciseda** DC. (európai)., Pörös-h (362), Lovász-h (290), Fehér-Kő (450), Páter-kő (380).
60. **V. rupestris** SCHRAD. (európai)., Lovász-h (290), Sárási-kő (362), Mulató-h (245).

Species dolomiticolae:

61. **Aspicilia contorta** (HOFFM.) KREMPEL. (európai)., Peskő-bg (390), Siflis-kő (480), Lukas-kő (355).
62. **Caloplaca aurantiaca** (LIGHTF.) TH. FR. (mérsékelt övi)., Tűzkő-h (255), Bánya-h (400), Pörös-h (362).
63. **C. coronata** (KREMPEL.) STEINER. (európai)., Mulató-h (245), Kablás-h (200), Vörös-h (250).
64. **C. ferruginea** (HUDS.) TH. FR. (európai)., Látó-h (264), Kő-h (297), Hegyes-kő (312).

65. **C. pyracea** (Ach.) Th. Fr. (mérsékelt övi)., Henrik-h (333) , Kecske-h (262), Kopár-h (231).
66. **Candelariella aurella** (Hoffm.) Zahlbr. (kozmopolita)., K őszikla (316), Sárási-kő (362), Borostyánkő (362).
67. **Diplotomma epipolia** (Ach.) Mong. (mérsékelt övi)., Szenék-h (399), Páter-kő (380), Álom-h (238).
68. **Gasparrinia cirrochroa** (Ach.) Th. Fr. (európai)., Kő -Galla (297), Tornyó (360), Kút-zug (400).
69. **G. murorum** (Hoffm.) Th. Fr. var. **pulvinata** Mass. (kozmopolita)., Kis-Tornyó (260), Késelő-h (255), Veres-h (343).
70. **Lecanora atra** (Huds.) Ach. (kozmopolita)., Nagy-Késelő-h (327), Kablás-h (300), Kőszikla (316).
71. **L. campestris** (Schaer.) Hue. (mediterrán)., Tamáskő (282), Baglyas (438), Somlyó (448).
72. **Parmelia sulcata** Tayl. (mérsékelt övi)., Csúcsos-h (369), Veres-h (341).
73. **Rinodina bischoffii** (Hepp.) Massal. (mérsékelt övi)., Öreg-h (294), Páter-kő (370), Fehér-kő (460).
74. **Sarcogyne pruinosa** (Sm.) Koerb. (európai)., Pes-kő (401), Fábián-kő (340), Pörös-h (362).
75. **Squamaria albomarginata** (Nyl.) Szat. (közép-európai)., Tornyó (360), Kis-Tornyó (340), Hangitó-h (298).
76. **Thelidium incavatum** Mudd. (európai)., (Lovász-h (350), Halyagos (393), Bánya-h (400), Szél-h (360).
77. **Verrucaria collematodes** Garov. (mérsékelt övi)., Hangitó-h (298), Kis-Somlyó (250), Lukas-kő (355).
78. **V. glaucodes** (Nyl.) Pers. (európai)., Kőgalla (297), Kőszikla (316).
79. **V. nigrescens** (Nyl.) Pers. (mérs. övi)., Kis-Tornyó (360), Gorba-t (505), Lázárh (300).
80. **V. dolomitica** (Massal.) Krempel., (európai)., Tornyó (360), Kis-Tornyó (360), Veres-h (343).
81. **Xanthoria parietina** (L.) Beltr. (mérsékelt övi)., Kis-Somlyó (330), Szenék-h (399).

Species corticolae:

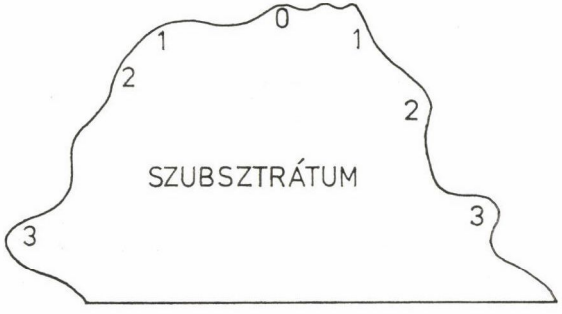
82. **Arthopyrenia alba** (Schrad) Zahlbr. (kozmopolita)., Akasztó-h (210), Asszony-h (375), Nagy-Teke (362)., *Acer* kérgen.
83. **A. dispersa** (Schrad.) Nyl. (kozmopolita)., Gombás-h (430), Zsenge-hágó, (342), Nyerges-h (387)., *Betula* kérgen.
84. **Candelariella xanthostigma** (Pers.) Lett. (kozmopolita)., Agostyáni-h (441), Nagy-Dobó-h (424)., *Fraxinus, Ulmus* kérgen.
85. **Hypogymnia physodes** (L.) Ach. (mérsékelt övi)., Peskő (401), Tamáskő (282), Fábián-kő (300). *Quercus* kérgen
86. **Chaenotheca chrysocephala** (Turn.) Th. Fr. f. **melanocephala** (Nyl.) Zahlbr. (európai)., Szénégető-laposa (500), Gerecse (634), Csonkás hát (400), Cigány-bükk (400)., *Quercus* kérgen.
87. **Lecanora allophana** (Ach.) Röhl. (mérsékelt övi)., Eminkes (525), Nagy-Pisznice (544), Kis-Gerecse (500)., *Acer, Tilia* kérgen.
88. **Parmelia caperata** (L.) Ach. (kozmopolita)., Halyagos (393), Hosszú-h (253), Kökényes-h (320), Borostyánkő (320)., *Acer, Fraxinus* kéreg.
89. **P. fuliginosa** (Fr.) Nyl. var. **laetevirens** (Flot.) Nyl. (európai)., Kecske-h (370), Kereszt-h (403), Gorba-tető (505), *Quercus* kérgen.
90. **P. quercina** (Willd.) Vain. (mérsékelt övi)., Kovács-h (490), Kopaszbükk (450), Pörös-h (362)., *Quercus* kérgen.
91. **Hypogymnia physodes** (L.) Ach. (mérsékelt övi)., Nyúl-á (300), Bárány-vgy (450), Alsó-Látó-h (350), Rigó-vgy (250), Cser-vgy (350)., *Quercus* kérgen.
92. **P. subaurifera** Nyl. (európai)., Hajós-vgy (300), Szágodó (343), Muszlai-h (329)., *Acer, Tilia* kérgen.
93. **P. sulcata** Tayl. f. **albida** Oliv. (mérsékelt övi)., Domokos-h (316), Domoszló-vgy (300), Som-berek (409), Berkenyés-vgy (350)., *Fraxinus* kérgen.
94. **Pertusaria coccodes** (Ach.) Nyl. (montán)., Gerecse (634), Öreg-Kovács (556), Nagy-Pisznice (544)., *Quercus* kérgen.
95. **P. leucostoma** (Bernh.) Mass. em. Erichs. (európai)., Gorba-t (505) Nagy-Pisznice (544)., *Fraxinus, Prunus* kérgen.

96. Phlyctis argena (ACH.) FLOT. (mérsékelt övi)., Gete (505), Henrik-h (399), Magos-h (312)., *Ulmus* kérgen.
97. Physconia grisea (LAMK.) LETT. f. **hillmanii** LYNGE. (szubkozmopolita)., Nyúl-á (350), Tamás-kő (282), Hosszú-h (253), Kecske-h (262)., *Fraxinus*, *Tilia* kérgen.
98. Ph. pulverulentha (SCHREB.) HAMPE. var **argyphaea** (ACH.) NYL. (mérsékelt övi)., Kis-Szenék-h (350), Öreg-Őr-h (360)., *Fraxinus* kérgen.
99. Pyrenula nitida (WEIG.) ACH. var. **nitidella** SCHAER. (mediterrán)., Bősomlyó (345), Nyikai-h (276), Csurgó-h (276), Hársas (380)., *Ulmus* kérgen.
100. Xanthoria candelaria (L.) KICKX. (mediterrán)., Han-Galla (300), Bodza-vgy, Baglyas (458)., *Acer*, *Fraxinus*, *Ulmus* kérgen.
101. X. polycarpa (EHRH.) OLIV. var. **papillosa** (B. de. LESD.) HILL. (mérsékelt övi)., Csurgó-h (297), Halyagos (443), Veres-h (341)., *Quercus* kérgen.

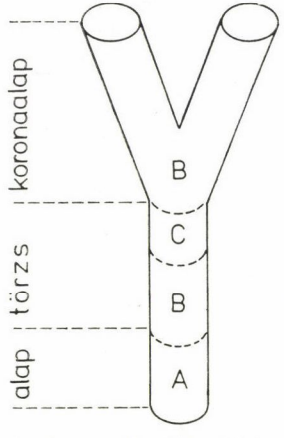
A hegységben talált sziklalakó-taxonok ökológiai igényüket tekintve az alábbiak szerint csoportosíthatók (2. ábra):

1. Fotofil-Xeroterm csoport — nyílt helyzetű mészkő, dolomit sziklák tetején (0) és ereszkedő hajlatain (1).

Ex *Aspicilia contorta*, **Ex** *Caloplaca aurantiaca*, **Ex** *C. coronata*, **Ex** *C. ferruginea*, **Ex** *C. pyracea*, **Ex** *Candelariella aurella*, **Ex** *Diplotomma epipolia*, **Pa** *Hypogymnia physodes*, **Pl** *Gasparrinia aurantia*, **Pl** *G. cirrochroa*, **Pl** *G. murorum*, **Ex** *Lecania erysibe*, **Ex** *Lecanora albescens*, **Ex** *L. dispersa*, **Ex** *L. gangaleoides*, **Pa** *Parmelia sulcata*, **An** *Physcia ascendens*,



2. ábra. Sziklán élő zuzmók elhelyezkedése. 0 = tető, 1 = ereszkedő hajlatok, 2 = lejtő, 3 = kiszögellés



3. ábra. Különböző nedvesség-igényű zuzmók előfordulása a fákon. A = higrofil igényűek, B = mezofil igényűek, C = xerofil igényűek.

Pa *Ph. caesia*, **Pa** *Ph. sciastra*, **Pa** *Ph. vainioi*, **Ex** *Rinodina bischoffii*, **Ex** *Sarcogyne pruinosa*, **Pl** *Squamaria albomarginata*, **Pl** *Sq. muralis*, **Pl** *Sq. radiosa*, **End** *Verrucaria calciseda*, **End** *V. dolomitica*, **Ex** *V. nigrescens*.

2. Fotofil-Termofil-Xeroterm csoport — dolomit sziklák lejtőin (2) és kiszögellésein. **Ex** *Aspicilia calcarea*, **Ex** *Acarospora glaucocarpa*, **Ex** *Lecanora atra*, **Ex** *L. crenulata*,

Károsodott zuzmók	Közúttól mért távolság, 0—50 m	
	Térképezési kritériumok	
	életképesség	gyakoriság
Hypogymnia physodes *Parmelia sulcata* *Parmelia fuliginosa* *Parmelia caperata*	A telepek karéjai merevek, pergamenszerűek, krétafehérek. A telepek a megszokottnál kisebbek, sterilek. Elszíneződés zöldesszürkétől fehérig.	1—2 telep a fatörzseken
Physconia pulverulenta *Physconia grisea*	A karéjok spirálszerűen csavarodottak. A telepek felszíne vastagon szérdoumos. Elszíneződés szürkétől rózsaszínig.	1—2 telep a fatörzseken
Xanthoria polycarpa	A telep színe szürke, közepén nekrotikus. Steril. Elszíneződés halványsárgától ólomszürkéig.	0—1 telep a fatörzseken

Károsodott zuzmók	Közúttól mért távolság, 50—100 m	
	Térképezési kritériumok	
	életképesség	gyakoriság
Hypogymnia physodes *Parmelia sulcata* *Parmelia fuliginosa* *Parmelia caperata*	Az előbbi zónától fehéreszöld színükben térnek el. A karéjok keskenyek. A telepek sterilek.	
Physconia pulverulenta *Physconia grisea*	A karéjok ráncosak, pilláik csökevényesek. A telepek sterilek.	Fatörzseken 3—6 telep
Xanthoria polycarpa	A karéjok sárgásfehérek. A telepek színtelen szegélyt viselnek, az apothéciumok ékalakban torzultak.	

Károsodott zuzmók	Közúttól mért távolság, 100—150 m	
	Térképezési kritériumok	
	életképesség	gyakoriság
Hypogymnia physodes *Parmelia sulcata* *Parmelia fuliginosa* *Parmelia caperata* *Physconia pulverulenta* *Physconia grisea* *Xanthoria polycarpa*	Egészséges telepképzéssel tűnnek ki	Összefüggő területeket borítanak be

Ex *L. campestris*, **Pl** *Squamaria versicolor*, **Ex** *Thelidium incavatum*, **Ex** *Verrucaria collematodes*, **Ex** *V. glaucodes*, **Pa** *Xanthoria parietina*.

Az epifiton zuzmók (mezofil erdőkben vizsgálva) a fák törzsén és koronaalapján (3. ábra) nedvesség-igényüknek megfelelően szinteződnek:

Higrofil igényűek (A)

Chaenotheca chrysocephala, Parmelia sulcata, Peltigera horizontalis, Xanthoria candelaris.

Mezofil igényűek (B)

Parmelia caperata, P. fuliginosa, Hypogymnia physodes, P. subaurifera, P. quercina, Physconia grisea, Ph. pulverulenta, Xanthoria policarpa.

Xerofil igényűek (C)

Arthopyrenia alba, A. dispersa, Lecanora allophana, Pertusaria coccodes, P. leucostoma, Phlyctis argena, Pyrenula nitida.

Az epifiton zuzmók károsodása

Már a hegység tájékozódó bejárása során (1974) felfigyeltem arra, hogy a nagyobb települések (Tardosbánya, Tarján, Pusztamarót) irányába vezető közutak mentén (ca. 50 m szélességben), feltehetőleg a rendszeres autóbuszjárat és az alkalomszerű gépkocsiforgalom következtében a levegőben visszamaradt ólom-alkil vegyületek mérgező hatására, az epifiton lomboszuzmók színben és alakban eltérnek a közúttól távolabb (50—150 m) fekvő területen élő taxonoktól (4. ábra). A károsodási terület kiterjedésének valamint a zuzmótelepben bekövetkezett elváltozások mértékének megítélésére zuzmótérképezést végeztem az életképesség, és a gyakoriság figyelembe vételével. Ennek eredményét az alábbi táblázat tükrözi.

Összefoglalás

A Vértes-hegység klímájában jelentkező szubmediterrán-hatás a D-Gerecsében már csak egy keskeny sávban érezteti kedvező mezoklimatikus hatását. Ennek következtében a mediterrán-zuzmók — Arthopyrenia conoidea, Lecanora campestris, Pyrenula nitida, Rinodina ocellata, Squamaria subcircinata Sq. versicolor, Xanthoria candelaria — areája nem terjed túl a Vértesszőlős—Vértestolna—Bajna vonalon.

IRODALOM — LITERATURE

Boros Á. 1940: A Gerecse-hg. növényföldrajza. — Földr. Ért. 2.
Boros Á. 1941: Tortula Velenovskyi Magyarországon. — Bot. Közlem. **38** p. 126—130.
Boros Á.—Polgár S. 1942: Solorinella asteriscus a hazai lösztalajon. — Bot. Közlem. **39** p. 195—196.
Boros Á. 1963: Die Steppenflechten. — Die Pyramide. **11** p. 59—61.
Fekete G.—Komlódi M. 1962: Die Schuttlaubhangwälder der Gerecse und Bakony-Gebirge. — Ann. Univ. Budapest. Sect. Biol. p. 115—129.
Gallé L. 1964: Új löszlakó zuzmótársulás a tokaji Kopaszhegyen: Endocarpetum pusilli. — Bot. Közlem. **51** p. 81—85.
Gyelnik V. 1928: Adatok Magyarország zuzmóvegetációjához. — Fol. Crypt. **2** p. 577—604.
Maschke, J. 1973: Kryptogamen als Indikatoren der Luftverschmutzung. — Praxis d. Naturwiss. Biologie. **22** p. 102—105.
Ozenda, P.—Clauzade, G. 1972: Les Lichens — Paris. p. 143—795.
Sántha L. 1910: Adatok a Budai-hegység zuzmóflórájának ismeretéhez. — Bot. Közlem. **1** p. 1—33.



4. ábra. A *Parmelia, caperata* telepének 1—1 részlete. Szembetűnik a karéjok „pergamenszerűsége" és a színanyagukat vesztett területek kifehéredése

Seregélyes T. 1974: Über die Felsenrasenvegetation des Gerecse-Gebirges. — Ann. Univ. Sect. Biol. **16** p. 124—144.
Skye, E. 1968: Lichens und pollution. A study of cryptogamic epiphyts and environment in the Stockholm region. — Acta Phytogeogr. Suec. **52** p. 1—123.
Soó R. 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. — Budapest. I. p. 1—129.
Solymosi P. 1975: A Vértes-hegység zuzmóflórája. — Bot. Közlem. **62** p. 191—196.
Solymosi P. 1977: Adatok a Budai-hegység zuzmóvegetációjához. — Bot. Közlem. **64** p. 197—202.
Szalala Ö. 1927, 1930, 1945: Lichenes Hungariae. — Fol. Crypt. **1/5**, **1/7**, **2/5**.
Verseghy K. 1966: A hazai Squamaria és Squamarina fajok I. — Bot. Közlem. **52** p. 121—129.
Verseghy K. 1967: Squamaria und Squamarina-Arten in Ungarn II. — Bot. Közlem. **53** p. 11—23.
Verseghy K. 1970: Hazai Gasparrinia fajok I. — Bot. Közlem. **57** p. 23—29.
Verseghy K. 1971: Hazai Gasparrinia fajok II. Gasparrinia-Arten in Ungarn. — Bot. Közlem. **58** p. 21—28.
Verseghy K. 1972: Hazai Gasparrinia fajok III. Gasparrinia-Arten in Ungarn. — Bot. Közlem. **59** p. 13—18.

ÜBER DEN FLECHTEN IM GERECSE-GEBIRGE

P. Solymosi

Ich habe lichenologische Untersuchungen in dem Gerecse-Gebirge liegend in dem ungarischen Mittelgebirge im Jahren 1975—78 durchgeführt.

Im Laufe meiner Untersuchungen habe ich 101 Art von Lichens gefunden: davon sind 22 Art terricol, 9 Art muscicol, 29 Art calcicol, 22 Art dolomiticol, 19 Art corticol. Diese Taxonen sind hinsichtlich ihrer ökologischen Bedürfnisse die Folgenden: photophil-xerotherm (an den abhangigen Neigungen und Gipfel der offen stehenden Kalkstein-Dolomit Felsen), photophil-termophil-xerotherm (an den Abhängen und Vorsprüngen der Dolomit-Felsen).

Zu der letzten Gruppe können auch die Lösswohnende Flechten gezählt werden, die in dem Gerecse-Gebirge nicht immer am typischen Löss wohnen, sondern lieber an den mit Kalkstein-Schutt gemischten Boden, die mit den Arten von Endocarpon pusillum, E. sorediatum, Solorinella asteriscus kharakterisiert sind.

Im Laufe der Untersuchungen habe ich bemerkt, dass die epiphython Laubflechten in der Umgebung ca. 50 m den Wegen in die Richtung der grösseren Siedlung (Tardosbánya, Tarján, Pusztamarót) in Farbe und Gestalt abweichen von denen, die in Entfernung 80—100 m von den Wegen gefunden waren — im Folge des regelmässigen Kraftwagenverkehrs.

(*Adresse*: Növényvédelmi Kutatóintézet, H-1525 Budapest, Herman Ottó u. 15. Pf. 102.)

KÖNYVISMERTETÉS

PRISZTER SZ.: **Schedae ad Gramineas et Cyperaceas Hungariae Exsiccatas** Abstracta Botanica operum ex Instituto Taxonomiae-Oikologiae Plantarum atque ex Horto Botanico Univ. Sci. de L. Eötvös nominatae. Tom. V. Suppl. 1., 2., Budapest, 1978.

A szerző szavaival élve: „A magyar botanikai ismeretek terjesztésében lényeges szerepet töltenek be a múlt századtól kezdve nálunk is kiadott szárított növénygyűjtemények: az exsiccatumok." Az *Abstracta Botanica* V. kötete a 3. magyar exsiccatumot tartalmazza a schedák hiteles fénymásolatának közreadása révén. 1900-tól kezdődően az akkori Magyar Királyi Állami Vetőmagvizsgáló Állomás 9 kötetben adta ki a magyar pázsitfűfajok *(Gramineae* v. *Poaceae)*, majd 1914-től 5 kötetben a magyar sásfélék *(Cyperaceae)* és a velük rokon *Juncaceae*, *Typhaceae* és *Sparganiaceae* családok fajainak szárított gyűjteményét. A két növénygyűjtemény — melynek anyaga (schedái) az 1. és 2. supplementumban található — köteteinek zömét DEGEN ÁRPÁD szerkesztette, kivéve a magyar füvek gyűjteményének utolsó, 9. kötetét, melyet LENGYEL GÉZA rendezett, s mely DEGEN halála után, 1939-ben jelent meg.

A magyar füvek és sások gyűjteménye felöleli az akkori Magyarország (Kárpát-medence, Horvátország és a tengerpart) szinte minden ide tartozó faját. A 9 kötetben kiadott *Gramina Hungarica* 457 pázsitfűfajt (ez mai szemmel kb. 400 fajértékű taxonnak felel meg), az 5 kötetben összegezett *Cyperaceae*, *Juncaceae*, *Typhaceae et Sparganiaceae Hungaricae* pedig 282 fajt tartalmaz.

A mű elején PRISZTER összeállításában a magyar füvek és sások gyűjteményének (Magyar exsiccatumok. 3.) magyar és angol nyelvű jegyzéke található, ezt követi az index specierum, majd a tulajdonképpeni Gramina Hungarica (Tomi I—IX., Budapest, 1900—1939) és a 2. supplementumban a *Cyperaceae*, *Juncaceae*, *Typhaceae et Sparganiaceae Hungaricae* (Tomi I—V., Budapest, 1914—1928) gyűjtemények teljes schedaanyaga.

A jegyzékből megtudjuk, hogy a növényeket hányan, kik és honnan gyűjtötték. A gyűjtemény schedáinak (melyek a szinonim neveket és a magyar neveket, a faj virágzási idejét, életformáját, a gyűjtés helyét és körülményeit, az agrobotanikai felhasználását és jellemzését, valamint a gyűjtő nevét és a gyűjtés pontos időpontját magyar és latin nyelven tüntetik fel) facsimile alakban való közreadása a magyar és a közép-európai botanikai szakirodalomban is több évtizedes hiányt pótol, igen hasznos nemcsak a botanikusoknak, hanem a növényneveket kutató nyelvészek és a felhasználás iránt érdeklődő agrobotanikusok részére is.

PRISZTER SZANISZLÓT köszönet és dicséret illeti áldozatos munkájáért, melynek nyomán a korlátozott példányszámban megjelent tanulmány mindenki számára hozzáférhető szakkönyvtárainkban.

SZABÓ LÁSZLÓ

Bot. Közlem. 66. kötet 3. füzet 1979.

AZ EQUISETUM NEMZETSÉG RECENS SPÓRÁINAK LM ÉS SM VIZSGÁLATA

KEDVES MIKLÓS

Az *Equisetum* nemzetség spóráinak különleges sajátságait alakjuk, valamint elateráik adják meg, amelyek már a korai monográfiákból is ismertek (pl. MILDE 1865). GREGUSS (1941) szerint elaterák nélkül az *Equisetum* spóra nehezen határozható meg. Acetolizálás során a spórák elvesztik elateráikat (ERDTMAN 1954) azonban a perine igen ellenálló (ERDTMAN et al. 1961, MCANDREWS et al. 1973). Transzmissziós elektronmikroszkópos módszerrel SITTE (1963) az *E. arvense* elateráin két réteget különített el, GULLVAG (1968) az *E. fluviatile* var. *verticillatum* spóra falát perinére és exinére tagolta. LUGARDON (1969) az ectexosporiumon elektronaffinitásban eltérő két réteget állapított meg, az elaterák szubmikroszkópos szerkezetét tekintve SITTE (1963) megfigyelését támasztotta alá. Jelentős az az eredménye, mely szerint az *Equisetum* spórákon tetrad jelet mutatott ki. Ultravékony metszetek alapján feltételezi, hogy alakjuk ovális és ezért scanning elektronmikroszkópos vizsgálatok szükségességét hangsúlyozza.

Fosszilis elaterás spóra maradvány ritka, de előfordul (DAUGHERTY 1941, WILSON 1943, GOOD 1975, 1977, GOOD és TAYLOR 1974, 1975). Spóra-pollen vizsgálatok során a gömbszimmetrikus, többé-kevésbé sima felszínű alet formák egy részét több szerző az *Equisetum* nemzetséggel hozta kapcsolatba (pl. REISSINGER 1950).

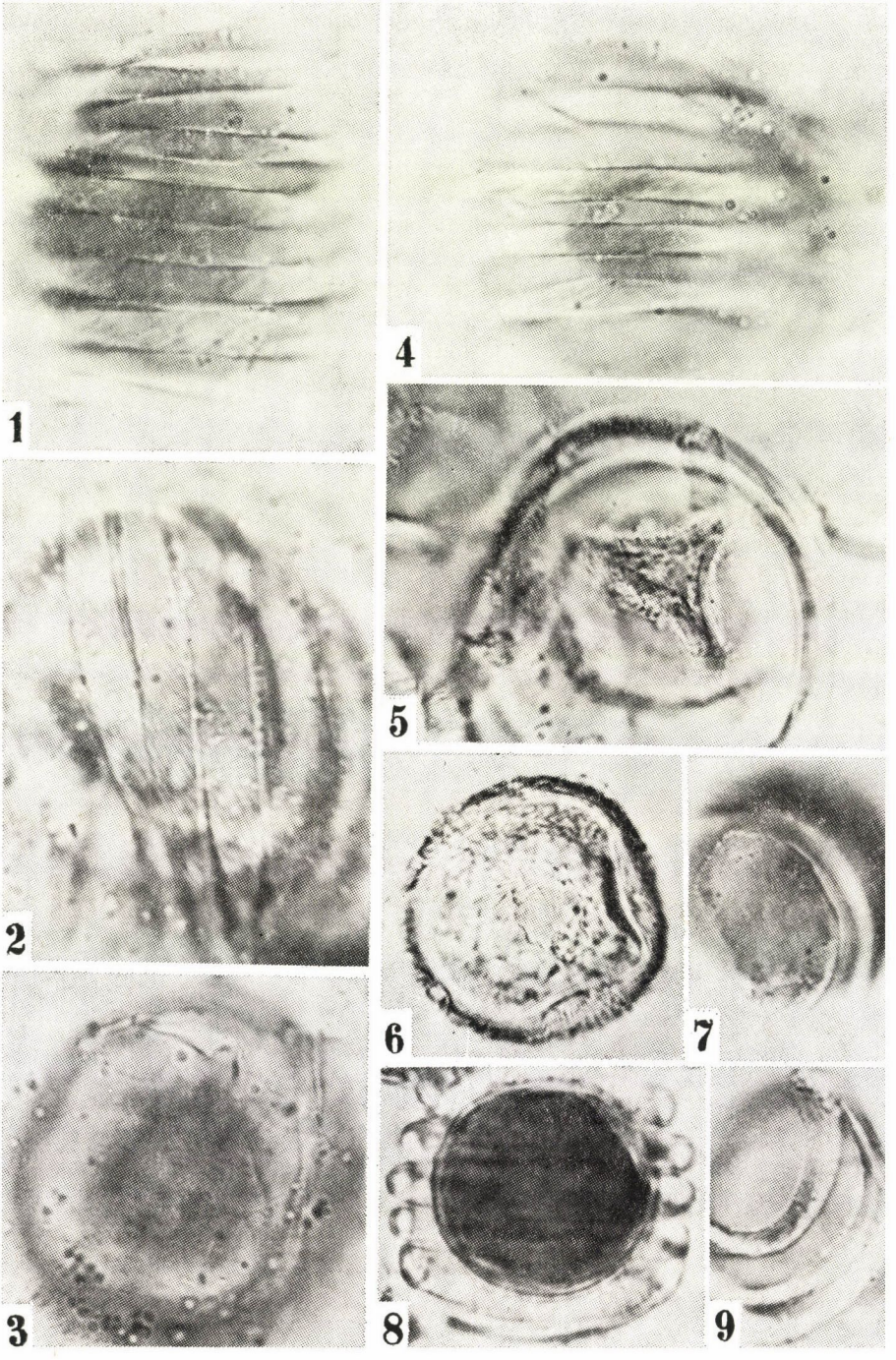
Vizsgálataim célja, fénymikroszkópos és scanning elektronmikroszkópos módszerrel az *Equisetum* spórákon olyan jellegek megállapítása, melyek a fosszilis maradványoknál a nemzetséget a hasonló egyéb növényi eredetű mikroszkópos maradványoktól jól elkülönítik.

Anyag és módszer

A vizsgálati anyag nagy része a TTM Növénytárának gyűjteményéből származik. Szíves segítségéért SZUJKÓNÉ LACZA JÚLIA igazgatónak és SZERDAHELYI TIBORnak hálás köszönetem fejezem ki. Ugyancsak köszönettel tartozom R. L. HAUKE professzornak (Rhode Island-i Egyetem Növénytani Tanszék, U.S.A.) összehasonlító anyagáért és az *Equisetum* taxonómiával kapcsolatos levélbeli közléséért, valamint KOVÁCS JÁNOS tanszékvezető docensnek (ELTE Általános Állattani Tanszék) a scanning elektronmikroszkópos vizsgálatokban nyújtott segítségéért.

A fénymikroszkópos módszernél a spórákat kezelés nélkül vizsgáltam, hogy elateráik is tanulmányozhatók legyenek.

A taxonómiát illetően HAUKE (1974) munkáját vettem alapul. A világon ismert összes fajok közül mindössze csak egyből (*E. diffusum* Don.) nem sikerült anyagot beszereznem.


1
2
3
4
5
6
7
8
9

Eredmények

1. ÁLTALÁNOS MEGÁLLAPÍTÁSOK

Az *Equisetum* spóra alakja scanning elektronmikroszkópos módszerrel tanulmányozva deformálódhat. Kétféle deformációs típus állapítható meg, melyek mindegyike bármely fajnál felléphet. Különösen a perispóriumát vesztett spóráknál gyakori, hogy csészeszerűen benyomódik (II. tábla, 1). A másik esetben a spórákon barázdaszerű, vagy többékevésbé koncentrikus gyűrődések lépnek fel, germinalis barázda látszatát keltve (II. tábla, 2, 3).

Az elaterák felülnézetben körkörös függelékhez tapadnak (II. tábla, 4). Az elaterákon olajimmerziós fénymikroszkópos módszerrel is jellemző csíkoltság állapítható meg (I. tábla, 1, 2, 4), az elaterák szélessége és a csíkoltság erőssége és minősége változó. Scanning elektronmikroszkópos módszerrel a csíkoltság finomabb képződményei jól tanulmányozhatók (II. tábla, 5). Eszerint ezek a képződmények nem valódi striae-k, hanem egy irányban csak többé-kevésbé orientált, viszonylag rövid, különböző magasságú, gyakran anasztomizáló kiemelkedések. Az elaterák jellemző, lapátszerű kiszélesedő részén (I. tábla, 7. II. tábla, 6) a jellegzetes csíkoltság nem figyelhető meg.

A perispórium felszínén változatos képződmények vannak, melyek bizonyos mértékig taxonómiai értékűek. A perispórium igen ellenálló, scanning elektronmikroszkópos preparálás és vizsgálat során is csak ritkán szakad le, szemben az elaterákkal, melyek általában az evaporálás folyamán leszakadnak a spóráról.

Az exospórium felszíne a megvizsgált fajok többségénél sima. Egy esetben (*E. hiemale*, II. tábla, 7, III. tábla 13), kis, kör alakú bemélyedéseket sikerült megfigyelni az exospórium felszínén.

A tetrad jel problémája már Erdtman (1954) megfigyelései nyomán is felmerült, leírása alapján az általunk barázdaszerűnek nevezett képződményeket észlelte. Lugardon (1969) transzmissziós elektronmikroszkópos eredményei nyomán különös gondot fordítottunk erre a kérdésre. Fajonként nagyszámú példány került vizsgálat alá fény- és scanning elektronmikroszkópos módszerrel. Általában megállapítható, hogy a fénymikroszkópos módszer e kérdés tisztázására nem alkalmas. Egy esetben (*E. myriochaetum*, I. tábla, 5) Y alakú, tetrad jelhez hasonló képződményeket sikerült megfigyelni, ezt azonban a scanning elektronmikroszkópos módszer nem támasztotta alá, valószínűleg a spórafal gyűrődéséről van szó. Viszont a Lugardon (1969) által feltételezett rövid, monolét képződmények beigazolódtak a scanning elektronmikroszkópos megfigyelések nyomán (III. tábla, 1, 14). A rövid, hasítékszerű germinalia-t széles area veszi körül. Ezek észlelése általában nagyszámú példány vizsgálatát igényli.

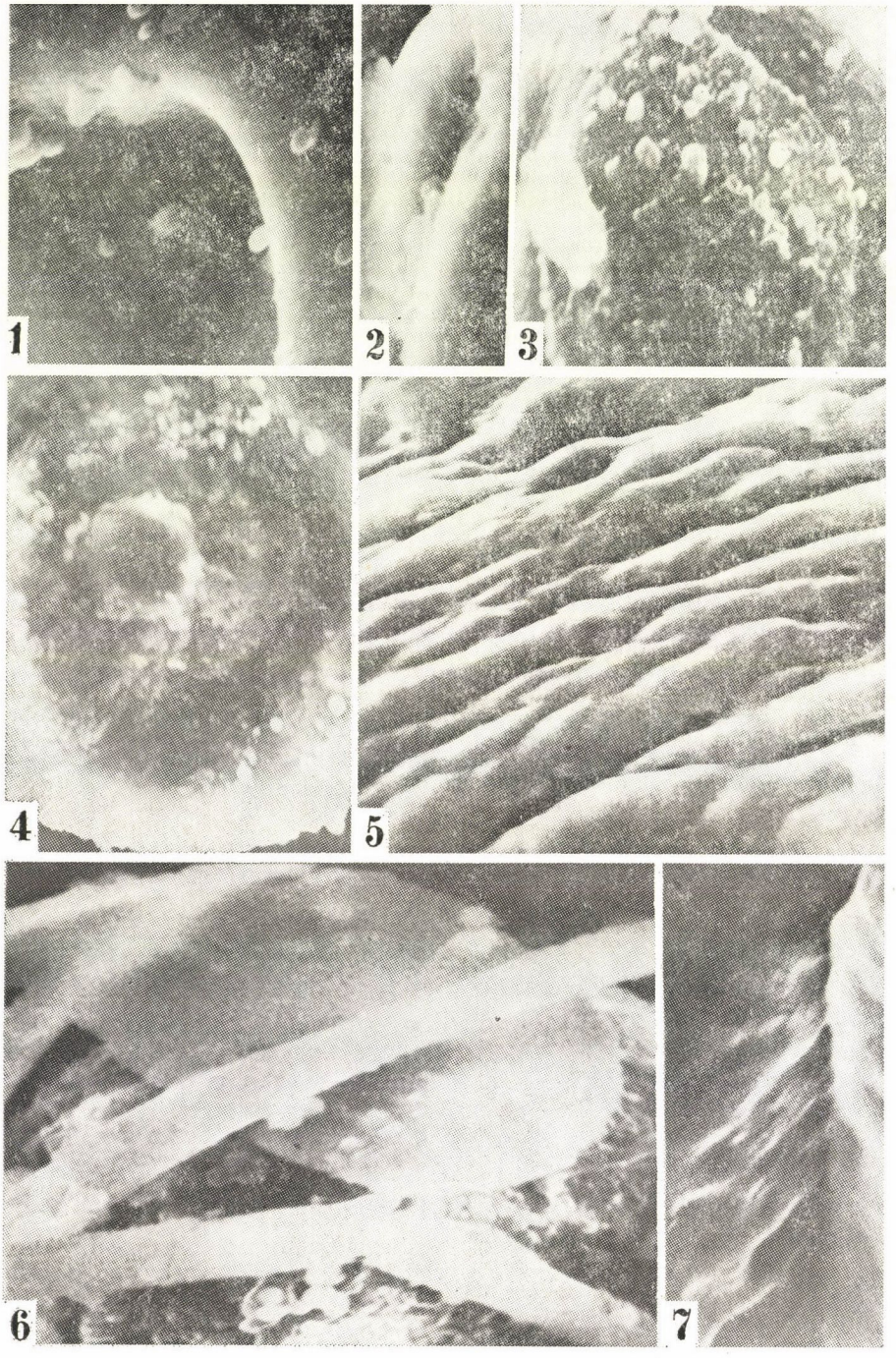
A klasszikus irodalomból is jól ismert, a spórákat és az elaterákat beborító gömb alakú szemcsék előfordulása általános. Pontos ismeretük további, egyedfejlődési transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatokat igényel.

←

I. TÁBLA

1. — *E. ramosissimum* Desf. subsp. *debile* (Roxb.) Hauke
2. — *E. variegatum* Schleich.
3. — *E. hiemale* L.
4. — *E. laevigatum* A. Br.
5. — *E. myriochaetum* Schlecht et Cham.
6. — *E. myriochaetum* Schlecht et Cham.
7. — *E. palustre* L.
8. — *E. scirpoides* Michx.
9. — *E. bogotense* H.B.K.

N : 1000 ×.


1
2
3
4
5
6
7

2. RÉSZLETES EREDMÉNYEK

Genus: *Equisetum* L. C. RICH
Subgenus: *Equisetum*

E. arvense L. (III. tábla, 1, 2)
Maximális méret 30 μ körül*, az elaterák 3—4—6 μ szélesek, a csíkoltság fénymikroszkópos módszerrel alig észlelhető. A perispórium felszíne (SEM) finoman szemcsés, a díszítő elemek mérete 0,5 μ körül van és sűrűn helyezkednek el.

E. bogotense H. B. K. (I. tábla, 9, II. tábla, 2, 3, III. tábla, 3)
Maximális méret 35—40 μ, az elaterák 3—4—5 μ szélesek, a csíkoltság általában jól megfigyelhető fénymikroszkópos módszerrel. A perispórium felszínén 0,2—0,3 μ átmérőjű szemcseszerű kiemelkedések vannak, 0,5—0,6 μ távolságban.

E. fluviatile L. (III. tábla, 4)
Maximális méret 35—40 μ, az elaterák 4—5—8 μ szélesek, a csíkoltság fénymikroszkópos módszerrel is kifejezett. A perispórium felszíne finoman rugulat, valamint 0,4 μ átmérőjű szemcsékkel borított.

E. palustre L. (I. tábla, 7, III. tábla, 5)
Maximális méret 25—35 μ, az elaterák 2—3—4 μ szélesek, a csíkoltság fénymikroszkópos módszerrel alig észlelhető. A perispórium felszínén 0,4—1,2 μ átmérőjű szemcsék vannak, ezek részben anasztomizálnak így keskeny megnyúlt képződmények jönnek létre.,

E. pratense EHRH. (III. tábla, 6)
Maximális méret 30—35 μ, az elaterák 2,5—3—4 μ szélesek, a csíkoltság fénymikroszkópos módszerrel is jól észlelhető. A perispórium felszíne szemcsékkel borított (0,3—0,5 μ), melyek általában 0,5 μ távolságban helyezkednek el.

E. silvaticum L. (II. tábla, 6, III. tábla, 7)
Maximális méret 35—45 μ, az elaterák 2—3—4 μ szélesek, csíkoltságuk alig észlelhető fénymikroszkópos módszerrel. A perispórium felszíne szemcsés, vagy finoman rugulat, a díszítő elemek mérete mindig 1 μ alatt van; 0,2—0,8 μ.

E. telmateia EHRH. (II. tábla, 5, III. tábla, 8)
Maximális méret 35—40 μ, az elaterák 5—7—8 μ szélesek, csíkoltságuk igen kifejezett. A perispórium felszíne szemcsékkel borított, ezek sűrűsége változó, méretük 0,5—1 μ.

Subgenus: *Hippochaete* (MILDE) BAKER
Sectio: *Incunabula* HAUKE

E. giganteum L. (III. tábla, 9, 10)
Maximális méret 40—48 μ, az elaterák 4—6—8 μ szélesek, csíkoltságuk fénymikroszkópos módszerrel jól észlelhető. A perispórium felszíne sima, de rugulat képződményekkel, amelyek gyűrődés folytán is létrejöhettek.

Sectio: *Ambigua* (FARW.) HAUKE

E. ramosissimum DESF. subsp. **ramosissimum** (III. tábla, 11)
Maximális méret 45—50 μ, az elaterák 3—4—5 μ szélesek, csíkoltságuk fénymikroszkópos módszerrel is kifejezett. A perispórium felszínére a finom rugulat díszítettség jellemző, közöttük helyenként apró szemcsék vannak.

E. ramosissimum DESF. subsp. **debile** (ROXB.) HAUKE (I. tábla, 1, III. tábla, 12)
Maximális méret 45—50 μ, az elaterák szélessége 3—4—6 μ, csíkoltsága fénymikroszkóposan is kifejezett. A perispórium felszíne sűrűn rugulat elemekkel díszített, ezek szélessége 0,4—0,6 μ körül van.

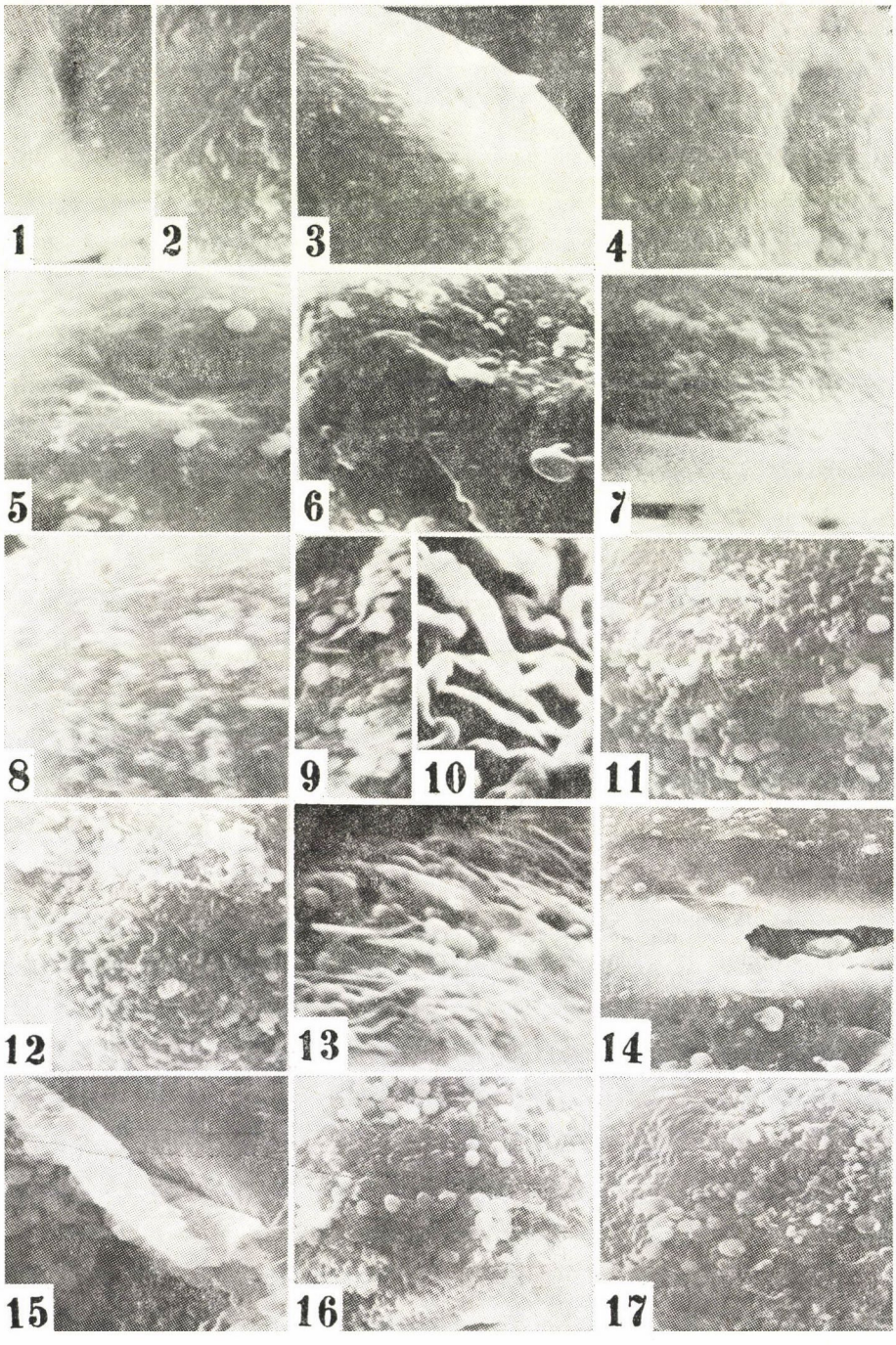
E. myriochaetum SCHLECHT et CHAM. (I. tábla, 5, 6, II. tábla, 1, III. tábla, 13)
Maximális méret 35—45 μ, az elaterák szélessége 3—4—5 μ, csíkoltsága fénymikroszkóp-

* A mérések 100—150 példányon történtek

←

II. TÁBLA

1. — *E. myriochaetum* SCHLECHT et CHAM., n = 2000 ×.
2. — *E. bogotense* H.B.K., n = 2000 ×.
3. — *E. bogotense* H.B.K., n = 2000 ×.
4. — *E. scirpoides* MICHX., n = 2000 ×.
5. — *E. telmateia* EHRH., n = 1000 ×.
6. — *E. silvaticum* L., n = 2000 ×.
7. — *E. hiemale* L., n = 10 000 ×.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

pal jól látható. A perispórium felszínére a csíkoltság a jellemző, a kiemelkedések általában 0,5 μ szélesek. Emellett ritkán, apró, 0,3 μ átmérőjű szemcsék is előfordulnak a felszínen.

E. laevigatum A. Br. (I. tábla, 4, III. tábla, 14)
Maximális méret 50 μ körül van, az elaterák szélessége 3—4—5 μ, csíkoltságuk fénymikroszkóppal aránylag jól észlelhető. A perispórium felszíne rendkívül apró szemcsékkel (0,1—0,2 μ) borított.

Sectio: *Hippochaete* Milde
Subsectio: *Perennatia* (Doll) Hauke

E. hiemale L. (I. tábla, 3, II. tábla, 7, III. tábla, 15)
Maximális méret 40—50 μ, az elaterák szélessége 4—6—7 μ, csíkoltságuk fénymikroszkóppal is jól észlelhető. A perispórium felszíne apró szemcsékkel borított, ezek mérete 0,2—0,3 μ.

Subsectio: *Homocornia* (Pfitz) Hauke

E. variegatum Schleich (I. tábla, 2, III. tábla, 16)
Maximális méret 50—60 μ körül, az elaterák szélessége 8—9—10 μ, a csíkoltság fénymikroszkóppal is igen kifejezett. A perispórium felszínét változatos díszítő elemek borítják, ezek szemcsék — 0,3 μ átmérővel — vagy finom rugulat elemek.

E. scirpoides Michx. (I. tábla, 8, II. tábla, 4, III. tábla, 17)
Maximális méret 30 μ körül, az elaterák 3—4—6 μ szélesek, csíkoltságuk fénymikroszkóppal is kifejezett. A perispórium felszíne lényegében az előző fajéval azonos.

Az eredmények megvitatása

A vizsgálati adatok taxonómiai értékét tekintve az alábbiakat állapíthatjuk meg: A nemzetség két alnemzetsége és a további kategóriák, spóráik morfológiájával nem jellemezhetők. Egyedül a *Homocornia* subsectio két faja *(E. variegatum, E. scirpoides)* spórái hasonlók, bár ez esetben is az elaterák szélességében lényeges eltérés van. A *Perennatia* subsectio és az *Ambigua* sectio-ból az *E. laevigatum* spórái igen hasonlók. Szubmikroszkópos díszítettségét tekintve e sectioból az *E. myriochaetum*, az *Incunabula* sectio egyetlen faja *(E. giganteum)* igen jellegzetes és eltérő a többi fajtól. Az *Ambigua* sectioból az *E. ramosissimum* két alfajának spórái igen hasonlók egymásra és aránylag eltérnek a többi fajtól. Az *Equisetum* subgenuson belül az *E. palustre* az, amely elkülönül a többi, aránylag hasonló spóra-morfológiájú fajtól.

Az *Equisetum* spóra egyik új jellegeként az elaterák csíkoltsága emelhető ki. Ez valószínűleg funkcionális jelentőségű — a spórák elterjedését segíti elő. Sajnos a fosszilis adatok rendkívül kisszámúak e tekintetből, Good és Taylor (1974, 1975) illetve Good (1975, 1977) in situ karbon kori *Calamitales* spórával foglalkozó közleményeire támaszkodhatunk. Említett szerzők megállapították, hogy a *Calamitales* sporophyllumfüzéreinek spórái az *Elaterites* Wilson 1943 diszperz spóra-genusba tartoznak. Az elaterákról is

←

III. TÁBLA

1, 2. — *E. arvense* L., n = 2000 ×.
3. — *E. bogotense* H.B.K., n = 2000 ×.
4. — *E. fluviatile* L., n = 2000 ×.
5. — *E. palustre* L., n = 2000 ×.
6. — *E. pratense* Ehrh., n = 2000 ×.
7. — *E. silvaticum* L., n = 2000 ×.
8. — *E. telmateia* Ehrh., n = 2000 ×.
9. — *E. giganteum* L., n = 2000 ×.
10. — *E. giganteum* L., n = 10 000 ×.
11. — *E. ramosissimum* Desf. subsp. *ramosissimum*, n = 2000 ×.
12. — *E. ramosissimum* Desf. subsp. *debile* (Roxb.) Hauke, n = 2000 ×.
13. — *E. myriochaetum* Schlecht et Cham., n = 2000 ×.
14. — *E. laevigatum* A. Br., n = 2000 ×.
15. — *E. hiemale* L., n = 2000 ×.
16. — *E. variegatum* Schleich., n = 2000 ×.
17. — *E. scirpoides* Michx., n = 2000 ×.

scanning elektronmikroszkópos képeket közöltek, melyeken az *Equisetum* nemzetségre jellemző csíkoltság nem ismerhető fel. Így lehetséges, hogy ez a sajátság a továbbiakban a *Sphenopsida*n belül fejlődéstani szempontból felhasználható.

A tetrad jelet illetően, az ősi *Sphenopsida* spórái a trilét típusba tartoznak. Ez két szempontból jelentős, egyrészt a spórák fejlődéstörténete szempontjából közismert, hogy a trilét spórák korábban jelentek meg, mint a monolét-ek, másrészt az *E. myriochaetum* spóráin tett megfigyelés esetleg atavisztikus jellegként értékelhető. Mindenképpen a tetrad jel jelenléte és pontos morfológiája a jelenlegi eredményekkel bizonyítottnak és ismertnek tekinthető és az lényegében monolét jellegű. Figyelembe véve a spórák szimmetriáját és a tetrad jel morfológiáját (a spóra átmérőjéhez viszonyítva igen rövid, valamint széles area veszi körül), az *Equisetum* spóra a monolét csoport egy különleges típusaként értékelhető.

A fosszilis maradványokat illetően az alábbi megjegyzések tehetők:

Az alét, illetve az inaperturat, eddigiekben rendkívül problematikus formák ismerete Reyre (1968, 1973) *Gymnospermatophyta* pollenszemeken végzett scanning elektronmikroszkópos eredményei nyomán lényeges előrehaladást tett, bár e tekintetből még sok részlet vár kidolgozásra. Jelenlegi vizsgálatok fő célkitűzése is e kérdés előbbrevitele volt:

Ebből a szempontból a *Sphenopsida* elaterás fosszilis spórái scanning elektronmikroszkópos jellegeik alapján a *Calamitales—Equisetales* fejlődési sorba jól beilleszthetők.

Az elaterák-nélküli, de perispóriummal fosszilizált formáknál a szubmikroszkópos felszín, a tetrad jel, továbbá az elaterák tapadási helyének a képződménye az, amely alapján az *Equisetum* nemzetség meghatározható az egyéb, fénymikroszkóposan hasonló formákkal szemben.

A perispórium-nélküli formák simaságukkal különülnek el, azonban ez önmagában még nem elegendő, a tetrad jel az, amely döntő, ami ilyen megtartású spóráknál aránylag gyakran megfigyelhető scanning elektronmikroszkóppal.

Összefoglalás

Az *Equisetum* nemzetség spórái Hauke (1974) rendszerét alapul véve, egy faj kivételével fény- és scanning elektronmikroszkópos vizsgálat alá kerültek. A scanning elektronmikroszkópos módszerrel megállapított tetrad jel alapján az *Equisetum* nemzetség spórája a monolét típus különleges esete. Az elaterák szubmikroszkópos felszíni képződményei a *Sphenopsida* spórák fejlődéstani értékelésében felhasználhatók. A fény- és scanning elektronmikroszkópos sajátságok nem fajspecifikusak. A fosszilis formáknál a megtartási állapottól függetlenül, elsősorban scanning elektronmikroszkópos módszerrel lehetőség nyílt a nemzetség spóráinak meghatározására. A továbbiakban fejlődéstani TEM vizsgálatok teszik teljessé ezeknek a spóráknak az ismeretét.

IRODALOM — LITERATURE

Daugherty, L. H. 1941: The Upper Triassic Flora of Arizona. — Carnegie Inst. of Washington, Contr. Paleont. Publ. 526, p. 1—108.

Erdtman, G. 1954: An introduction to pollen analysis. — Almqvist et Wiksell, Stockholm.

Erdtman, G., Berglund, B.—Praglowski, J. 1961: An introduction to a scandinavian pollen flora. — Almqvist et Wiksell, Stockholm.

Good, C. W. 1975: Pennsylvanian-age calamitean cones, elater-bearing spores, and associated vegetative organs. — Palaeontographica B, **153** p. 28—99.

Good, C. W. 1977: Taxonomic and stratigraphic significance of the dispersed spore genus Calamospora. — Geobotany, Ed. by R. C. Romans p. 43—64.

Good, C. W.—Taylor, T. N. 1974: The establishment of Elaterites triferens spores in Calamocarpon insignis microsporangia. — Trans. Amer. Micros. Soc. **93** p. 148—151.

Good, C. W.—Taylor, T. N. 1975: The morphology and systematic position of Calamitean elater-bearing spores. — Geoscience and Man **11** p. 133—139.

Greguss, P. 1941: Die Sporen der mitteleuropäischen Pteridophyten. — Mat. és Természettud. Közl. **39** p. 1—36.
Gullvag, B. M. 1968: On the fine structure of the spores of Equisetum fluviatile var. verticillatum studied in the quiescent, germinated and non-viable state. — Grana Palynologica **8** p. 23—69.
Lugardon, B. 1969: Sur la structure fine des parois sporales d'Equisetum maximum Lamk. — Pollen et Spores **11** p. 449—474.
McAndrews, J. H.—Berti, A. A.—Norris, G. 1973: Key to the Quaternary Pollen and Spores of the Great Lakes Region. — Life Sci. Misc. Publ., R. Ont. Mus. p. 1—61.
Milde, J. 1865: Monographia Equisetorum. — E. Blochmann et Sohn, Dresden.
Reissinger, A. 1950: Die „Pollenanalyse" ausgedehnt auf alle Sedimentgesteine der geologischen Vergangenheit II. — Palaeontographica B, p. 99—126.
Reyre, Y. 1968: La sculpture de l'exine des pollens des Gymnospermes et Chlamydospermes et son utilisation dans l'identification des pollens fossiles. — Pollen et Spores **10** p. 197—220.
Reyre, Y. 1973: Palynologie du Mésozoique Saharien. — Mém. du Mus. Nat. d'Hist. Nat. N. S. C, **27** p. 1—284.
Sitte, P. 1963: Bau und Bewegung des Sporen-Hapteren bei Equisetum arvense L. — Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck **53** p. 193—207.
Wilson, L. R. 1943: Elater-bearing spores from the Pennsylvanian strata of Iowa. — — Amer. Midl. Nat. **30** p. 518—523.

TESTING OF THE SPORES IN THE EQUISETUM GENUS

M. Kedves

The spores of species known from the system of Hauke (1974), with the exception of one species (E. diffusum Don.), were drawn into light- and scanning electronmicroscopical testing. The following inferences were reached: (1) The elaters are striated, which can be used as a phylogenetical characteristic within Sphenopsida. (2) On the basis of the scanning electronmicroscopical morphology of the tetrad mark, the Equisetum spore is considered as a special case of the type of mono-existence. (3) Based on the submicroscopical above-ground formations, there is a possibility of determining the spores of the Equisetum genus also in various states of preservation. (4) The taxonomical categories within the species and those above the species are not in harmony with the microscopic or submicroscopic characteristics of the spores.

(*Address:* H-6722 Szeged, JATE Botany Department, 2. Egyetem Street)

KÖNYVISMERTETÉS

NILSSON, S.—PRAGLOWSKI, J.—NILSSON, L. (1977). — **Atlas of Airborne Pollen Grains and Spores in Northern Europe**
Natur och Kultur Stockholm, pp. 159.

Az első olyan monografikus palinológiai munka, amely az egyes spóra és pollenszemek fény- transzmissziós és scanning elektronmikroszkópos vizsgálati eredményeit együttesen tárgyalja. Összesen 75 faj feldolgozását tartalmazza a könyv, ennek nagy része *Angiospermatophyta*, 5 *Pteridophyta* és 3 *Gymnospermatophyta*. Minden faj spóra és pollenszeméről különböző nézetben készült fénymikroszkópos képet közölnek rövid leírással. Az elektronmikroszkópos képeket is csak a lényegre szorítkozó magyarázatok kísérik. Az atlasz részt a terminusok magyarázata követi, majd külön fejezet tartalmazza a részletes leírásokat. A könyv záró része a vizsgált fajok elterjedési térképét közli.

Az atlasz technikai kidolgozása kifogástalan. Különösen az elektronmikroszkópos adatok használhatók összehasonlító ultrastruktúra értékelésre, de sok új képet közölnek scanning elektronmikroszkópos vonatkozásban is. Mivel számos közismert fajt tartalmaz a könyv, az egyetemi oktatásban demonstrációs célokra is felhasználható.

KEDVES MIKLÓS

ETTL., H.,—GERLOFF, J.—HEYNIG, H. (1978). — **Süsswasserflora von Mitteleuropa** 3, Ettl, H.: **Xanthophyceae** 1. Teil.
VEB GUSTAV FISCHER Verlag Jena, 636 ábra, p. 530.

A sorozat jelenlegi tagja a *Xanthophyceae* első részére terjed ki. A könyv általános része 9 fejezetre tagolódik. Ezek: 1. A *Xanthophyceae* elhatárolása, 2. A *Xanthophyceae* sejtnek a szerkezete; ezen belül: 2.1. A sejtfal, 2.2. Az ostor, 2.3. A plazma és a mag, 2.4. Kromatofórák, 2.5. Pulzáló vakuolum, 2.6. Asszimilátumok és tartaléktápanyagok, 2.7. A sejt egyéb tartalmi részei, 3. A *Xanthophyceae* morfológiája, 3.1. Monad, 3.2. Amöboid, 3.3. Capsalis, 3.4. Coccalis, 3.5. Trichalis, 3.6. Siphonalis organizációs fokozatok, 4. Szaporodás, 5. Kitartó állapot, 6. Életciklus, 7. Elterjedés és ökológia, 8. Kultúra, vizsgálat és meghatározás, 9. A *Xanthophyceae* tagolódása.

A második, rendszertani rész 6 ordot tárgyal *(Chloramoebales, Rhizochloridales, Heterogloeales, Mischococcales, Tribonematales, Botrydiales)*, ordonként számos famíliát és nemzetséget. Az egyes ordok tárgyalása részletes általános jellemzéssel kezdődik, ezt a famíliák határozókulcsa követi. A famíliákon belül a nemzetségek határozókulcsa van, majd a fajok részletes leírása elterjedési és ökológiai adatokkal.

A gazdagon illusztrált munka hidrobiológusok számára elengedhetetlenül szükséges. Emellett különösen az általános rész jól felhasználható a felsőoktatásban is.

KEDVES MIKLÓS

Bot. Közlem. 66. kötet 3. füzet 1979.

ÚJABB ADATOK A SZILAS-PATAK RÉTI FITOCÖNÓZISAIRÓL*

RAJKAI KÁLMÁN

A Szilas-patak völgyében 1973-ban végeztünk botanikai vizsgálatokat (Rajkai 1975). 1976-ban a talajok vízgazdálkodása és a természetes réti növénytársulások közötti kölcsönhatások tanulmányozása kapcsán ismét készítettünk cönológiai felvételeket.

Az újabb botanikai vizsgálatok a következő növénytársulásokra vonatkoznak:

Magnocaricion	*Caricetum gracilis*
Agrostion	*Alopecuretum pratensis*, *Festucetum pratensis* consoc., *Festuca arundinacea*
Molinion	*Molinietum coeruleae*

A terület éghajlatára, a vizsgálati módszerekre, a növénytársulások talajának kémiai-, fizikai tulajdonságaira, vízgazdálkodására vonatkozó adatok (Rajkai 1975, 1978) találhatók. A cönológiai felvételek módszertanilag megegyeznek az 1973-as felvételekkel (3).

Caricetum gracilis — élessásos

A Szilas-patak völgyében kis területre korlátozódó, jól elkülönülő, homogén állományt alkotó növénytársulás.

Talaja gyengén karbonátos humuszos öntéstalaj.

A korábban végzett cönológiai vizsgálataim szerint az élessásos a patak növénytársulásainak nagyobb részét képezte. A jelenlegi — Kistarcsa melletti — felvételi helytől kb. 500 m-re levő (1973-ban felvételezett) állomány csaknem teljes egészében degradálódott a patak mederrendezését követő szárazabbá válás következtében.

A három évvel korábban még fragmentálisan megtalálható további állományok (Kistarcsa, Cinkota határában levők) szinte nyomtalanul eltűntek.

A május végén készült cönológiai felvételek alapján (1. táblázat) a társulás fajszáma 43. A társulás fajainak 90%-át a sás- és fűfélék adják. A jellemző fajkombináció K V—IV; *Angelica silvestris*, *Caltha palustris*, *Carex gracilis*, *Cirsium canum*, *Equisetum pratense*, *Lysimachia nummularia*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*.

A szerkezeti spektrum (5. táblázat) alapján a konstans fajok a teljes fajszám 16%-át teszik ki; a korábbi társulásokéhoz képest csökkent az akcidens fajok részaránya, ami az állomány homogénabb, tipikusabb voltát bizonyítja.

Kora tavasszal elmaradt az addig rendszerint fellépő felszíni vízborítás, feltehetően a patak mederrendezése, mélyítése következtében.

A korábban észlelt, kiszáradó láprétbe történő kifejezett szukcessziós átmenet folyamata az állomány degradációja, bolygatása, kiszáradása, elgyomosodása miatt megtorpant, csak az elszórtan fejlődő kékperjék utalnak még arra.

* Rajkai, K.: Neueste Angaben über die Wiesengesellschaften bei den Szilas-Bach

1. táblázat

Caricetum gracilis *növénytársulás szintetikus cönológiai táblázata*

Összborítás: 75—95% Felső gyepszint: 70—110 cm Alsó gyepszint: 30—60 cm A felvételek időpontja: 1976. V. 26. és VIII. 4.	AD	K
Carex acutiformis	+—1	III
C. gracilis	3—5	V
C. vulpina	+2	II
Alopecurus pratensis	+—1	III
Festuca pratensis	+3	III
Holcus lanatus	+	II
Phragmites communis	+—2	II
Poa pratensis	+—1	V
P. trivialis	+—1	II
Lathyrus pratensis	1	II
Trifolium pratense	+—1	II
Vicia cracca	1—2	II
Angelica silvestris	1—2	IV
Caltha palustris	+—3	V
Cirsium canum	1	IV
Equisetum palustre	1	IV
Epilobium tetragonum	1—2	II
Galium uliginosum	1—2	II
Lychnis flos-cuculi	+—1	II
Lysimachia nummularia	+—1	III
L. vulgaris	1	III
Lythrum salicaria	+	II
Mentha arvensis	+—2	II
M. longifolia	+—1	II
Polygonum amphibium	+	II
Ranunculus acris	+—1	IV
R. repens	+	III
Rumex acetosa	+—1	II

Akcidenter:
Carex appropinquata, *C. hirta*, *C. panicea*, *Eleocharis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Scirpus silvaticus*, *Lotus tenuis*, *Calystegia sepium*, *Calium mollugo* ssp. *elatum*, *G. palustre*, *Leunurus marrubiastrum*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Valeriana dioica*.

Alopecuretum pratensis — ártéri (ecsetpázsitos) mocsárrét

A cönológiai felvételek (2. táblázat) Nagytarcsa határában és Cinkotán készültek. A két állomány fajösszetételben, kiterjedésben és térszíni elhelyezkedésben is eltér, de mindkettő az ecsetpázsitra nézve homogén. A cinkotai állomány nyári aszpektusa igen gyengén fejlődött, főleg 40—50 cm magas ecsetpázsit sarjnövényekből állt. A nagytarcsai állomány a júniusi kaszálást követően nem fejlődött újra.

A társulás öntés réti talajon található.

A társulás fajszáma 40. Jellemző fajkombináció K V—IV: *Alopecurus pratensis*, *Caltha palustris*, *Carex gracilis*, *Galium mollugo*, *G. palustre*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *R. repens*, *Rumex crispus*, *Symphytum officinale*.

A társulás szerkezeti spektrumában megnőtt az állandó fajok részaránya és lecsökkent az akcidenseké (5. táblázat). Ez egyrészt az állományok tisztaságát, homogenitását jelzi, másrészt valamilyen szelekciós nyomás hiányát, amit az előző társulásnál a talaj- és talajvíz-viszonyok jelentős mértékű változása jelentett.

2. táblázat

Alopecuretum pratensis *növénytársulás szintetikus cönológiai táblázata*

Összborítás: 75—95% Felső gyepszint: 100—140 cm Alsó gyepszint: 40—60 cm A felvételek időpontja: 1976. V. 25. és VIII. 4.	A—D	K
Carex gracilis	1—2	V
C. leporina	+—1	II
Alopecurus pratensis	3—5	V
Phragmites communis	+	II
Poa pratensis	+—2	IV
P. trivialis	+—1	III
Trifolium hybridum	1	III
Angelica silvestris	+	II
Caltha palustris	1—2	II
Galium mollugo	1—2	V
G. palustre	+—1	V
Lychnis flos-cuculi	+	II
Lythrum salicaria	1	III
Mentha arvensis	+—	II
Potentilla anserina	+—1	II
Ranunculus acris	+—2	V
R. repens	1—4	V
Rorippa austriaca	1—2	III
R. silvestris	+—1	II
Rumex crispus	+—1	V
R. hydrolaphatum	+	III
Senecio erraticus	+	III
Symphytum officinale	+—2	V

Akcidenter:
Carex acutiformis, C. vulpina, Eleocharis palustris, Festuca pratensis, Glyceria maxima, Holcus lanatus, Thyphoides arundinacea, Lathyrus pratensis, Calystegia sepium, Equisetum palustre, Iris pseudacorus, Leunurus marrubiastrum, Lysimachia nummularia, Mentha verticillata, Plantago maior, Potentilla reptans, Polygonum amphibium, Sanguisorba officinalis.

Az állományon belül szukcessziós változásra utaló hatást nem észleltünk, csak az állományok szegélyén volt néhány — a csenkeszrétek felé történő átmenetre utaló növényfaj, pl. *Sanguisorba officinalis, Senecio erraticus, Plantago lanceolata* található. Az ecsetpázsitos kaszálók összterülete és fajösszetétele a három évvel korábbi állapothoz képest lényegében nem változott.

Festucetum pratensis — csenkeszrét

A patak nagytarcsai és cinkotai szakaszán négy különálló állomány cönológiai viszonyait vizsgáltuk. A júniusban és augusztusban végzett cönológiai felvételek (számszerint 20) alapján a társulásban 75 növényfaj szerepelt (3. táblázat). A júniusi kaszálás után erőteljes sarjúállomány fejlődött. A nyári állomány fajösszetétele alig tért el a tavasziétól, csak a fenofázis viszonyok változtak. Ezért a két aszpektust összevonva, egy egységként tárgyaljuk.

A társulás talaja típusos réti talaj.

A társulás felső gyepszintjének uralkodó növényfaja a vizsgált állományokban a nádképű csenkesz volt. Ezért a szilasi állományokat mint a réticsenkeszes társulás nádképű csenkeszes konszociációját tárgyaljuk.

Festucetum pratensis *consoc.* Festuca arundinacea *növénytársulás szintetikus cönológiai táblázata*

Összborítás: 70—100% Felső gyepszint: 80—110 cm Alsó gyepszint: 25—40 cm A felvételek időpontja: 1976. V. 27. és VIII. 4.	A—D	K
Carex gracilis	+	II
Agrostis alba	+—1	II
Alopecurus pratensis	+—1	III
Arrhenatherum elatius	+—1	II
Briza media	+—2	II
Dactylis glomerata	+—1	III
Festuca arundinacea	3—4	V
F. pratensis	+—3	V
F. rupicola	+—2	III
Holcus lanatus	+—1	III
Molinia coerulea	+—1	II
Phragmites communis	+	II
Poa pratensis	1—2	V
P. trivialis	+—1	III
Lotus corniculatus	+—2	III
Medicago lupulina	+—2	V
Trifolium hybridum	+—1	III
T. pratense	+—3	V
T. repens	+—1	III
Vicia angustifolia	+—2	II
V. cracca	+—2	III
Achillea asplenifolia	+—2	V
A. collina	+—1	III
Angelica silvestris	+—1	II
Centaurea pannonica	+—1	V
C. jacea	+—1	III
Cerastium vulgatum	1—2	III
Cichorium intybus	+—2	IV
Cirsium canum	+—2	V
Clematis integrifolia	+	II
Crepis biennis	+—3	V
Cuscuta europea	+	II
Daucus carota	+—3	V
Equisetum palustre	+—2	IV
Galium mollugo	1	III
G. palustre	+—1	III
G. verum	+—2	V
Glechoma hederaceum	+—1	III
Leontodon hispidus	+—1	III
Lychnis flos-cuculi	+—1	III
Odontites rubra	+—1	III
Ononis hircina	+—2	III
Mentha arvensis	+—2	III
Pastinaca sativa	+—3	V
Plantago lanceolata	5—2	V
P. media	+	II
P. maritima	+—2	II
Polygonium amphibium	+	III
Potentilla anserina	+—1	II
Prunella vulgaris	+—2	II
Ranunculus acris	+—1	V

3. táblázat folytatása

Összborítás: 70—100% Felső gyepszint: 80—110 cm Alsó gyepszint: 25—40 cm A felvételek időpontja: 1976. V. 27. és VIII. 4.	A—D	K
R. repens	+	II
Rhinanthus minor	1—2	III
Rumex acetosa	+	II
Sanguisorba officinalis	+—1	V
Senecio erraticus	+	II
Serratula tinctoria	+—1	III
Symphytum officinale	+—1	III
Taraxacum officinale	+—2	V

Akcidenter:
Juncus articulatus, J. compressus, Bromus commutatus, B. mollis, Lathyrus pratensis, Trifolium campestre, Chrysanthemum leucanthemum, Leontodon autumnalis, Lysimachia nummularia, Ononis spinosa, Polygala comosa, Melandrium album, Rumex crispus, R. hydrolapathum, Saponaria officinalis, Silene cucubalus.

A társulás fajai közül a konstans fajok K V—IV: *Festuca arundinacea, F. pratensis, Poa pratensis, Medicago lupulina, Trifolium pratense, Achillea asplenifolia, Centaurea pannonice, Cirsium canum, Crepis biennis, Cichorium intybus, Daucus carota, Equisetum palustre, Galium verum, Pastinaca sativa, Plantago lanceolata, Ranunculus acris, Sanguisorba officinalis, Taraxacum officinale.*

Az állandó fajok között megtalálhatók a réticsenkeszes szubasszociáció typicum karakterfajai (Soó 1964), valamint a kékperjés néhány növényfaja is. Utóbbi a társulás komplex jellegére utal.

A *Festuca rupicola* állandó jelenléte — amelyet korábbi vizsgálataink során ilyen mértékben még nem észleltünk — a szárazabb viszonyokra utal.

A társulás szegélyén, vagy néhány 10 cm-rel magasabb térszintjén — még állományon belül — az *Arrhenatherion* rétek felé utalóan megtalálható — helyenként tömegesen — a *Silence cucubalus*, gyomként a *Melandrium album* és a *Saponaria officinalis*.

A vegetációs időszak egy részének száraz voltát jelzi a *Leontodon hispidus* és a *Festuca rupicola* állandósulása.

A szerkezeti spektrum megoszlása alapján a konstans fajok részaránya megegyezik a három évvel korábban észleltével és csökkenés az akcidensekében van.

Molinietum coeruleae — Kékperjés kiszáradó láprét

A kékperjés rétet az irodalomban (1, 2, 6) mészkedvelő, kiszáradó láprétnek nevezik. A kékperjés rétek leginkább a *Caricion* rétekből alakulnak ki és azokkal átmeneteket, komplexeket alkotnak (Soó 1964). A hidrológiai viszonyok rendeződésével a nedves láprétet a kiszáradó láprét váltja fel. A kékperjés még nem másodlagos, csupán kultúrhatás folytán létrejött növénytársulás, hanem a kultúrhatás következtében egyéb lápi növénytársulásokat felváltó, kiterjesztett areájú, végül kaszálással állandósított asszociáció. Megtalálhatók az átmenetek azonban a mocsárrétek és a kaszálórétek felé is (Zólyomi 1958).

A kékperjés szukcessziós viszonyai:

Salicetum cinereae
↑
Molinietum ⟶ *Arrhenatherion*
↑
Magnocaricion
(Caricetum gracilis
Caricetum acutiformis-ripariae)

4. táblázat

Molinietum coeruleae *növénytársulás szintetikus cönológiai táblázata*

Összborítás: 90—100% Felső gyepszint: 50—70 cm Alsó gyepszint: 15—25 cm. A felvételek időpontja: 1976. V. 28. és VII. 30.	A—D	K
Carex distans	1	III
C. flacca	+	II
C. muricata	+	II
C. panicea	1	V
C. praecox	+	II
C. vulpina	+	II
C. hirta	1	II
Alopecurus pratensis	+	III
Agrostis alba	+—1	IV
Arrhenatherum elatius	+	II
Briza media	+	III
Dactylis glomerata	+	III
Deschampsia caespitosa	+	II
Festuca arundinacea	+	III
F. pratensis	1	II
F. rupicola	1	II
Molinia coerulea	3—5	V
Holcus lanatus	+	III
Phragmites communis	+	II
Poa pratensis	1	III
Lotus corniculatus	2—3	V
Medicago lupulina	1	III
Trifolium pratense	+—2	V
Tetragonolobus siliquosus	+—2	III
Trifolium campestre	+—2	II
T. fragiferum	+—2	V
T. repens	+—1	III
Achillea asplenifolia	+—2	V
Cirsium canum	+—2	IV
Centaurea jacea	1—2	V
C. pannonica	+—2	V
Centaurium minus	+—1	IV
Cerastium vulgatum	+	III
Crepis biennis	+	III
Cuscuta europea	+—1	II
Daucus carota	+	II
Equisetum palustre	1—2	V
Galium mollugo	1	II
G. verum	1	III
G. uliginosum	+	II
Euphrasia rostkoviana	+	II
Glechoma hederaceum	+	III
Knautia arvensis	1	II
Leontodon autumnalis	+—2	IV
L. hispidus	+—1	II
Linum catharticum	+	IV
Lychnis flos-cuculi	+	III
Mentha aquatica	+	II
Odontites rubra	+	II
Ononis spinosa	1—=	III
Orchis laxiflora ssp. *palustris*	+—1	V

4. táblázat folytatása

Összborítás: 90—100% Felső gyepszint: 50—70 cm Alsó gyepszint: 15—25 cm A felvételek időpontja: 1976. V. 28. és VII. 30.	A—D	K
Pastinaca sativa	+—3	V
Plantago lanceolata	+—2	V
P. maritima	+—3	IV
P. media	+—2	IV
Polygala comosa	+—1	III
Prunella vulgaris	+—3	V
Ranunculus acris	+—2	IV
R. repens	+—2	V
Rhinanthus crista-galli	2	V
R. rumelicus	+	II
Rumex crispus	+	II
R. acetosa	1	II
Sanguisorba officinalis	+—2	V
Senecio erraticus	+—1	IV
Serratula tinctoria	+—2	IV
Symphytum officinale	1	V
Taraxacum officinale	1	III

Akcidenter:
Carex gracilis, Eleocharis palustris, Juncus gerardi, Bromus commutatus, Trifolium dubium, T. patens, T. hybridum, Vicia cracca, Angelica silvestris, Lysimachia nummularia, Mentha arvensis, Mentha arvensis ssp. *austriaca, Ononis hircina, Polygonum amphibium.*

Jelenleg a Szilas-patak völgyében csak egyetlen zárt, karakterfajokkal is rendelkező kékperjés állomány található, Nagytarcsa határában.
Talaja lejtőhordalék (eltemetett réti talajon)

A nagytarcsai kékperjés állomány hidrológiai viszonyai az utóbbi két évben megváltoztak. A terület északnyugati oldaláról a patak vizét a délnyugati részen ásott új mederbe terelték. Ezáltal jelentősen megváltoztak a terület drénviszonyai, mert a területnek az új patakmeder irányában van lefolyása. Emiatt elmaradt a kékperjés korábbi években észlelt kora tavaszi vízborítottsága. A kékperjés rétre tavasszal és nyár elején az alacsonytermetű sásfajokkal való borítottság, a mocsári kosbor *(Orchis laxiflora* ssp. *palustris)* virágzó példányainak tömege és néhány mocsárréti pázsitfűféle jellemző. A kékperjés rét nyári aszpektusának fejlődési ideje július—augusztus. Ekkor válik dominánssá a névadó faj, amelynek példányai a korábbi években elérték a 110 cm-es magasságot is, most azonban csupán 50—60 cm-esek voltak. A társulás tavaszi és nyári aszpektusának összesített fajlistája a 4. táblázatban található.

A társulás fajszáma 82. Ebből 10 sásféle, 14 fűféle, 11 pedig pillangós. A jellemző fajkombináció K V—IV: *Carex panicea, Agrostis alba, Molinia coerulea, Lotus corniculatus, Trifolium pratense, T. fragiferum, Achillea asplenifolia, Centaurea pannonica, Centaurium minus, Equisetum palustre, Leontodon autumnalis, Linum catharticum, Plantago lanceolata, P. maritima, P. media, Prunella vulgaris, Ranunculus acris, R. repens, Sanguisorba officinalis, Senecio erraticus, Serratula tinctoria, Cirsium canum, Symphytum officinale, Orchis laxiflora* ssp. *palustris, Rhinanthus cristagallai, Carex gracilis.*

A társulás Kovács M. (1958) által megadott karakterfajai hiányoznak. A *Cirsium canum* nagyobb tömegben való megjelenése a kultúrhatásra (kaszálás) utal (1). A szilasi kékperjés a Magyarországon előforduló hétféle *Molinietum coeruleae* szubasszociáció közül (Soó 1964) a karakterfajokban szegény, többé-kevésbé kevert florisztikai összetételű *Molinietum molinietosum* szubasszociációba sorolható. A szubasszociációban hazánkban faciest alkotó fajok: *Sanguisorba officinalis, Succisa pratensis, Serratula tinctoria, Eriophorum latifolium, Carex panicea, C. hostiana, C. acutiformis, Phragmites communis.* Ezek közül a szilasi kékperjésből csak a *Succisa pratensis* és a *Carex hostiana* hiányzik.

A társulás szerkezeti spektruma az 5. táblázatban látható. A konstans fajok részaránya nagy és meglehetősen kicsi az akcidens elemeké.

5. táblázat

A vizsgált növénytársulások szerkezeti spektruma (%)

K	Élessásos láprét	Ecsetpázsitos mocsárrét	Kékperjés láprét	Réticsenkeszes mocsárrét
V	7,0	19,5	17,4	21,1
IV	9,3	2,4	10,9	13,9
III	16,2	17,1	19,6	29,0
II	35,0	17,1	25,0	25,0
I	32,6	43,9	15,1	21,0

A társulásban néhány sójelző növényt is találtunk, így: a *Plantago maritimat* és *Achillea asplenifoliat*, valamint az új patakmeder vízparti részén a *Triglochin palustret*.

A rét átmenete a mocsárréti csenkeszes kaszálóba a növényfajok eloszlását tekintve fokozatos és folyamatos.

A korábban szintén a Szilas-patak árterének társulásaként leírt *Agrostetum albae* és *Arrhenatheretum elatioris*, melyek már akkor is fragmentálisak voltak, úgyszólván teljes egészében eltűntek, elgyomosodtak vagy művelés alá kerültek.

A szilasi rétek képe az elmúlt három év alatt, a mezőgazdasági művelés kiterjesztése és a patak mederrendezési munkálatai következtében jelentős változáson ment keresztül. Ez a változás észlelhető a vizsgált állományok egykori területének csökkenésében és fajösszetételének — egyelőre még kismértékű — változásában.

Összefoglalás

Az 1973-as, a Szilas-patak völgyének főbb növénytársulásaira kiterjedő botanikai vizsgálatok kiegészítéseként megadjuk a szilasi kékperjés (*Molinietum coeruleae*) cönológiai leírását. Újrafelvételeztük az 1973-ban egyszer már felvételezett állományokat is.

A jelenlegi vizsgálatok eredményeit a három évvel korábbival egybevetve megállapítható, hogy a szilasi rétek képe a mezőgazdasági művelés kiterjesztése és a patak mederrendezése következtében megváltozott. Ez a változás főként a vizsgált állományok egykori területének csökkenésében és ökológiai jellemzőinek — egyelőre kismértékű — eltérésében volt észlelhető.

IRODALOM — LITERATURE

Kovács M. 1956: A kékperjés rétek (Molinietum coeruleae, Junceto-Molinietum) szerepe és jelentősége rétgazdálkodásunkban. — Agrártud. Egyetem, Agron. Kar Kiadv. III. 6. Mezőgazd. Kiadó, Budapest.

Kovács M. 1958: Magyarország láprétjeinek ökológiai és cönológiai viszonyai. — MTA Biol. Csop. Közl. **1** p. 387—454.

Rajkai K. 1975: A Szilas-patak egyes réti fitocönózisai és gyakorlati jelentőségük. — Bot. Közlem. **62** p. 203—215.

Rajkai K. 1978: A talaj vízgazdálkodása és a természetes vegetáció közötti kölcsönhatás vizsgálata a Szilas patak árterén. — Agrokémia és Talajtan **26** p.

Soó R. 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. — Akad. Kiadó, Bpest.

Zólyomi B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója — in: Pécsi M.: Budapest természeti képe. Akad. Kiadó, Budapest, 1958.

(*A szerző címe*: H-1022 Budapest, Herman Ottó u. 15. Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet)

Bot. Közlem. 66. kötet 3. füzet 1979.

EGY KÍSÉRLETI ALMÁSKERT GYOMFLÓRÁJÁNAK CÖNOLÓGIAI LEÍRÁSA*

OLÁH BÉLA

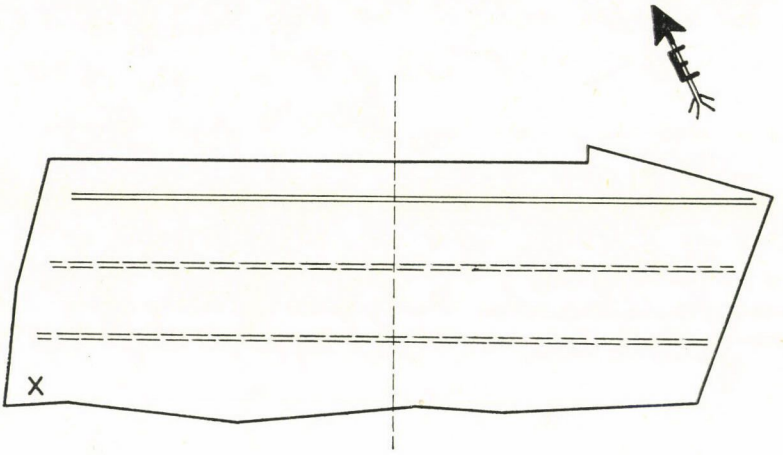
Munkám célja az volt, hogy a kísérleti almás gyomállományát az Ubrizsi által kijelölt (1971: 94) szempontok szerint aszpektus viszonyaiban, flóraelem és életforma spektrumában megvizsgáljam, feltárjam a mechanikai és a vegyszeres gyomirtás flóraátalakító hatását, valamint a talaj paraméterek befolyását a gyomvegetációra, megvizsgáljam a gyomtársulás frekvencia viszonyainak változását a tenyészidőszak során.

A hazai almások gyomtársulásait vizsgáló munkákból kiemelkedik Lakatos (1978, in press) munkája, Lakatos országos skálán végzett cönológiai vizsgálatában az almások gyomtársulásait a Soó-féle Synopsisban összefoglalt asszociációkba sorolta be. Újvárosi (1973, *b*: 152), vázlatosan áttekinti a hazai gyümölcsösök gyomtársulásait. Szőke (1977, kézirat) különböző művelési módú almások gyomflóráját hasonlította össze. A Nehézvegyipari Kutató Intézet kiadványa (NKI, 1976: 49) herbicid tesztelési eredményeket közöl, a gyomflóra átalakítást cönológiai módszerrel bemutatva. Külföldről Chancellor (1973: 7) gyomirtási szempontból vázolta a brit gyümölcsösöket borító jellegzetes gyomvegetációt. Lorenzoni (1976: 76) összefoglalja az Itáliában tapasztalt viszonyokat. Skroch és munkatársai blokkonként véletlenül kijelölt négy helyen 0,3 m²-es quadrátokkal vizsgálták a gyomvegetáció és a herbicid hatás összefüggéseit. Atkinson és Holloway (1976: 299), az egyéves és évelő gyomfajok vegyszeres irtásának befolyását vizsgálta ökológiai mérésekkel alma terméseredményeire. Crabtree és Westwood (1976: 455) tíz éves vizsgálatsorozatban jelentős eltéréseket talált a gyomok minőségében és sűrűségében az egyes kezelési módú almások között. Hamer (1973) a gyomok és a gyümölcsfák közötti kompetíción túl felhívja a figyelmet a gyomok szerepére a gomba és emlős kártétel fokozásában.

Anyag és módszer

A vizsgálat tárgya a Növényvédelmi Kutató Intézet 5,8 ha-os kísérleti almása volt, mely Nagykovácsi község határában, 390 m-es tengerszint feletti magasságban terült el. A fák 7,5 × 4,5 m-es térállással, négyes kötésben állnak. A cönológiai vizsgálatban belt transect módszert alkalmaztam. A felvételezések 3 vonalpár mentén (1. ábra) történtek. A kezelésenkénti felvételi quadrátszámot az 1. táblázat szemlélteti. A felvételi quadrátok nagysága a fák alatt levő mechanikai gyomirtásban nem részesített foltok méretét megközelítőleg 2 × 2 m volt. Munkám során májustól kezdődően hónaponként 1—1, összesen 6 cönológiai felvételt végeztem, 1977. május 5., június 3., július 8., augusztus 9., szeptember 15., október 20-án. A vizsgált gyümölcsös koronaszintje alacsony volt. A kijelölt 6 felvételezési vonalból egy pár (1. ábra, folyamatos vonal) nem részesült herbicides kezelésben, kettő-kettő (1. ábra, szaggatott vonal) 1977. június 15-én 3 l/ha-os Gramoxon herbicides kezelést kapott. A sorközökben rendszeres mechanikai gyomirtás folyt, melynek kontrolljaként olyan területet jelöltem ki (1. ábra, X-szel jelölt rész), mely 3 fa alatti

* Oláh, B.: Zönologische Verhältnisse der Unkrautflora in einem Apfelgarten.



M = 1:3000

1. A vizsgált almás térképe, a felvételezési vonalak feltüntetésével

és 3 sorközi négyzetet tartalmazott. Ezt az abszolút kontrollt az 1. fénykép mutatta be. A szélesebb sorközök tárcsázására 1977. április 28., június 12—13, szeptember 9-én került sor. A keskenyebb sorközök egyszer lettek diszk-tillerezve, 1977. április 29-én. A gyümöl-

1. táblázat

A vizsgált almás felvételi quadrátjainak megoszlása kezelésenként

	Csak mechanikai gyomirtás		Csak vegyszeres gyomirtás		Mechanikai és vegyszeres gyomirtás		Nincs gyomirtás	
	Négyzet szám	Jelölés	Négyzet szám	Jelölés	Négyzet szám	Jelölés	Négyzet szám	Jelölés
Fák alatt	—	—	28	II.	—	—	3 14	VII. I.
Nagyobb sorköz	14	III.	—	—	28	IV.	—	—
Kisebb sorköz	4	V.	—	—	8	VI.	3	VIII.

2. táblázat

Az almásra hullott csapadék az 1977-es tenyészidőszak során

Hónap	Csapadék (ml)
Április	63,6
Május	39,9
Június	46,8
Július	74,3
Augusztus	39,4
Szeptember	47,0
Október	13,0

csösben felállított csapadékmérőhely adatait a 2. táblázat mutatja. A dolgozatban a gyomnövények nómenklatúrája és életforma beosztása Újvárosi (1973a) terminológiáját követi. Az almás területét az OMMI 1974-es vizsgálata szerint (OMMI, 1974: 4/a) Ramann-féle barna erdőtalaj borítja. A talajmintavétel a fák alatti cönológiai quadrátokból történt az augusztusi cönológiai felvételezést követően, így a talajanalízis adatok ugyanazt a szerkezetet tükrözik, mint a fák alatti négyzetek cönológiai adatai. A mintavételt Ballenegger (1962: 255) szerint végeztem, 24 cm-es mélységből. A pH-t deszt. vízzel illetve n-KCl-oldatban Radelkis OP-401 pH mérővel mértem. A szénsavas mésztartalmat Scheibler-féle alkaliméterrel (Ballenegger, 1962: 246) határoztam meg. A szervesanyag analízist Tyurin-féle titrimetrikus módszerrel (Ballenegger, 1962: 176) hajtottam végre.

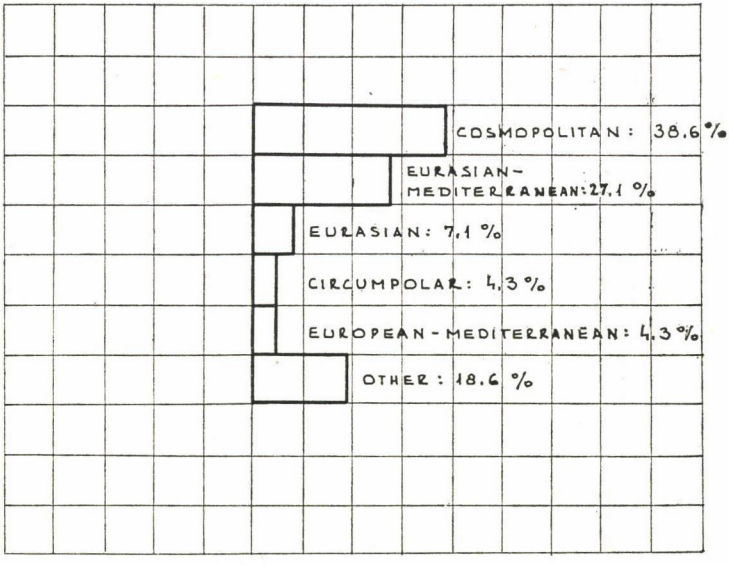
Eredmények és megvitatás

Florisztikai spektrum

Az 1977-es tenyészidőszakban az almás felvételi quadrátjaiban összesen 70 faj fordult elő. A 70 fajból a legnagyobb fajszámot a Kárpát-medence „tipikusan gyomfajokban gazdag" családjai (Kárpáti—Terpó, 1971: 262) mutatták. A *Compositae* 15 fajjal, a *Gramineae* 8 fajjal, a *Cruciferae* 5 fajjal szerepelt, számos kisebb fajszámmal képviselt család mellett. A flóraelem besorolás Soó (1964—1973) Synopsis-a alapján történt, de a gyomfajoknál figyelembe vettem Holm és munkatársai (1977) származás és elterjedés adatait is. A flóraelemek megoszlását a 2. ábra mutatja. A társulás nemcsak rendszertani, hanem florisztikai szempontból is erősen gyomjellegű. A fajok közel 40%-a kozmopolita, közel 28%-a eurázsiai-mediterrán, ezen kívül az eurázsiai-cirkumpoláris és az európai-mediterrán fajok aránya jelentős. Az egyéb (pontusi-mediterrán, szubmediterrán-európai, atlanti-mediterrán, pacifikus, szubmediterrán-közép-európai, közép-európai) flóraelemek az összes előfordult faj 18,29%-át képezték. A fokozott agrotechnikának a flóraelemekre gyakorolt hatása megfelelt az Ubrizsi (1958: 68) által tett megállapításnak, azonban a gyümölcsösben igen jelentős volt az eurázsiai és a cirkumpoláris fajok aránya is.

Frekvencia viszonyok

Az 1977-es tenyészidőszak frekvencia adatait ötös frekvencia skála (Cain-de Castro, 1959: 144) szerint értékeltem ki. A közel 2000 cönológiai felvételezési adatot felvételezésenként és kezelésenként sűrítő frekvencia táblázat (Oláh, inedit) alapján megállapítot-



2. A vizsgált almás flóraelem diagramja

	Felvételezésenkénti lokális presencia											
	A.						B.					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Agropyron repens	2	2	3	2	2	2	5	5	4	3	3	5
Amaranthus retroflexus	3	3	3	4	6	6	1	4	6	6	7	7
Bromus sterilis	2	3	2	1	3	4	5	6	3	2	4	5
Capsella bursa-pastoris	6	7	3	2	2	3	7	8	4	5	4	4
Chenopodium album	1	4	4	5	5	6	3	5	6	7	6	7
Cirsium arvense	6	8	8	8	7	8	7	8	8	8	8	8
Convolvulus arvensis	6	8	6	8	6	5	7	8	7	8	7	6
Erigeron canadense	1	4	2	3	—	3	2	5	2	3	1	5
Lepidium draba	4	5	4	3	5	5	5	6	5	6	6	6
Poa annua	1	—	3	2	2	2	3	5	3	3	4	3
Stellaria media	7	8	3	1	—	3	8	8	3	5	2	4
Taraxacum officinale	3	8	6	6	6	7	7	8	7	6	6	8

Jelkulcs:
A = azon quadrátok száma, melyekben a faj kettőnél nagyobb, vagy 2-es frekvencia értékkel szerepelt; B = azon quadrátok száma, melyekben a faj értékelhető frekvencia-értékkel szerepelt; a fejléc arab számai a felvételezéseket, római számai a kezeléseket jelölik az 1. táblázattal összhangban.

tam, hogy a gyomtársulás dinamikáját, a gyomvegetáció képét alapvetően csak kevés nagy frekvencia értékkel szereplő faj szabta meg, mind az egyes felvételezéseknél, mind az egész tenyészidőszak során. Ezért célszerűnek látszott az említett fajok összesített frekvencia értékeit kiemelni (3. táblázat) és további következtetések kiindulópontjának tekinteni. A 3. táblázatban kétféle értéktípus szerepel, melyek lokális presencia értékűek. Az „A"-val jelzett érték darabszámot kifejező szám, mely azt mutatja meg, hogy az illető faj hány kezelésben fordult elő 2-nél nagyobb frekvencia értékkel. A „B"-vel jelzett érték szintén darabszámot jelentő szám, mely azt mutatja meg, hogy hány kezelésben fordult elő egyáltalán a faj. A 3. táblázat első oszlopában mindegyik felvételezésre az összes kezelésből egyesített lokális presentia adatok találhatók. A lokális presencia értékek tehát itt azt mutatják meg, hogy egy felvételezés során az állomány hány kezelésében található meg az illető faj (felvételezésenkénti lokális presencia). A 3. táblázat második oszlopában szereplő értékek a tenyészidőszak egészére vonatkoznak, azt mutatják meg, hogy a 8 kezelésben mind a hat felvételezési időpontból egyesített értékek hogyan tükrözik az egyes kezeléseknek a frekvenciára gyakorolt hatását (időbeli kezelés presencia).

A 3. táblázat első oszlopából leolvasható, hogy az első, de különösen a második felvételezéstől kezdve végig a tenyészidőszak során rendkívül magas frekvencia értékkel szerepel az évelő *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense* és a karógyökeres *Taraxacum officinale* (2. fénykép). Ezek egyenletesen magas lokális presencia értékeik miatt kevéssé használhatók az aszpektusviszonyok jellemzésére. Az 1977-es tenyészidőszak egészére vonatkozóan a vizsgált almásban a *Cirsium arvense*, a *Convolvulus arvensis* és a *Taraxacum officinale* volt a leggyakoribb faj, ezeket követte a *Chenopodium album*, a *Capsella bursa-pastoris*. Az első felvételezést (május 5.) a *Stellaria media* és a *Capsella bursa-pastoris* nagy tömege jellemezte. Ez a helyzet a második felvételezésnél (június 3.) is, ekkor azonban a fenti fajok mellett a *Taraxacum officinale*, és a *Lepidium draba* is nagy frekvencia értékekkel fordult elő a kezelések többségében. Szintén gyakori volt az *Erigeron canadensis*, a *Bromus sterilis*. A harmadik felvételezéstől (július 8.) növekedett az *Amaranthus retroflexus*, a *Chenopodium album* lokális presencia értéke, mely tendencia a negyedik, ötödik és hatodik (augusztus 6., szeptember 15., október 20.) felvételezéseknél tovább tartott. Az 5—6 felvételezés során az *Amaranthus retroflexus* és a *Chenopodium album* elérte a legmagasabb lokális presencia értékeit.

A 3. táblázat adataiból kitűnik, hogy a terület két aszpektussal jellemezhető. Egy tavaszi—nyár eleji *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Bromus sterilis* aszpektussal, melynek második részét a *Lepidium draba* (3. fénykép), *Erigeron canadensis* és *Poa annua*

Időbeli kezelés presencia

A.								B.							
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
—	—	—	—	—	5	6	2	—	6	3	3	—	5	6	2
3	3	2	3	5	4	1	4	2	5	4	5	5	4	1	4
6	—	3	—	4	2	—	—	6	6	3	2	5	3	—	—
2	2	3	3	3	5	2	4	5	4	5	4	4	4	—	4
6	2	1	3	4	5	1	4	6	6	3	6	4	5	1	4
6	6	6	5	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	5	6
6	6	3	3	5	6	6	4	6	6	3	6	6	6	6	4
5	—	—	—	3	—	1	3	5	3	—	—	3	1	1	3
4	6	—	—	3	4	6	6	6	6	2	—	3	5	6	6
1	—	—	—	—	—	4	4	5	2	—	1	—	2	5	4
3	3	3	3	1	3	2	4	4	6	4	4	2	3	2	4
6	6	2	1	5	5	6	5	6	6	4	4	6	6	6	5

(4. fénykép) növekvő frekvencia értékei jellemeznek. Az ötödik és hatodik felvételezés során ismét növekedni kezdett a *Bromus sterilis*, a *Poa annua* és a *Stellaria media* lokális presenciája. A legutolsó felvételezés során a nagyobb sorközöket nagy frekvencia értékkel borították a *Veronica persica* csíranövényei (4—5-ös frekvencia értékek).

4. táblázat

Az egyes kvadrátokban található fajok átlagos száma felvételezésenként és kezelésenként

Felvételezések	Kezelések (római számmal jelölve)							
	I.		II.		III.		IV.	
	X.	SDX.	X.	SDX.	X.	SDX.	X.	SDX.
1.	7,93	1,86	5,18	1,16	4,0	1,11	3,0	0,61
2.	6,57	1,22	5,21	1,6	7,5	1,56	7,32	1,28
3.	6,5	2,24	3,79	1,29	0,64	0,63	0,36	0,68
4.	5,5	1,87	3,46	1,35	1,57	0,65	1,68	0,82
5.	4,71	1,86	3,82	1,06	0,43	0,76	1,21	1,03
6.	4,36	1,28	3,64	1,1	4,21	0,7	3,18	1,12

Felvételezések								
	V.		VI.		VII.		VIII.	
	X.	SDX.	X.	SDX.	X.	SDX.	X.	SDX.
1.	3,25	0,96	2,25	0,46	4,0	1,0	4,0	1,0
2.	5,5	1,0	5,13	1,25	8,67	1,53	7,69	2,31
3.	5,25	0,5	4,38	1,06	6,33	0,58	10,33	2,31
4.	5,25	0,96	6,0	1,6	6,33	1,15	10,33	1,53
5.	5,5	0,58	6,0	1,38	6,67	0,58	7,67	2,08
6.	6,0	0,82	8,13	1,13	7,0	1,0	8,67	1,53

Jelölések: X = algebrai átlag
SDX = szórás
A kezelések jelölése az 1. táblázatot követi.

A két aszpektus fellépése fontos tény, ugyanis a vizsgált almással szomszédos szegetális gyomtársulásokban három aszpektus volt megfigyelhető. A fák alatti gyomos foltokat három szint jellemezte. A sorközökben a rendszeres mechanikai művelés miatt szintezettség csak a kis sorközökben alakult ki.

A sorközök mechanikai művelése éles fajösszetételi különbséget okozott. Csak a *Cirsium arvense* és a *Stellaria media* az a két faj, mely mindegyik kezelésben egyenletesen előfordult. A fák alatti foltokban a *Lepidium draba*, a *Taraxacum officinale*, és *Erigeron canadensis* volt sajátos, a *Poa annua* és a *Convolvulus arvensis* fellépése mellett.

A nagyobb sorközöket *Stellaria media, Cirsium arvense, Amaranthus retroflexus* flóra fedte. A kisebb sorközökben az *Amaranthus retroflexus, Capsella bursa-pastoris, Taraxacum officinale* volt az uralkodó.

Az egyes quadrátokban található fajok átlagos száma

Az egyes quadrátokban előfordult fajok átlagos számát a 4-es táblázat mutatja. A táblázat függőleges oszlopai a kezeléseket, vízszintes sorai az egyes felvételezéseket jelölik. A közölt értékek a kezelésenként átlagolt kvadrátonkénti fajszámot és szórás értéket mutatják. Az abszolút kontroll kvadrátokat (VII—VIII kezelés) kivéve általános tendencia valamennyi kezelésben az egy quadrátra eső fajszám csökkenése tavasztól őszig. Az abszolút kontroll négyzetekben a fajszám az első felvételezésekben a legkisebb, a továbbiakban viszonylag kis ingadozásokkal egyenletes. A legmagasabb az átlagos quadrátonkénti fajszám az abszolút kontroll sorközben (10, 33), míg legkisebb (1,57: 1,36) a mechanikai gyomirtásban nem részesülő sorközben (III—IV kezelés). A második felvételezés után végrehajtott herbicides kezelés hatása (5. fénykép) markánsan megmutatkozik. A fák alatt (II. kezelés) 5,21-ről 3,79-re csökken a quadrátonkénti fajszám. A kis sorközökben inkább a mechanikai gyomirtás szab korlátot.

Életforma viszonyok

Az életforma—borítás összefüggést felvételezésenként az 5. táblázat, kezelésenként a 6-os táblázat mutatja. Az életformákat tükröző táblázatok a felvételezések során legnagyobb lokális presencia értékű fajok borítási értékein alapulnak. Az 5-ös táblázat az egyes kezelésenkénti borítási átlagértékeket minden felvételezésre külön-külön átlagolt számtani középértékként tünteti fel, így az életforma—borítás összefüggést felvételezésenként

5. táblázat

Életforma-borítás összefüggés a felvételezések szerint

Életforma	Felvételezések					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
G_1	5,5	2,6	2,3	4,5	3,6	5,9
G_3	3,0	7,2	7,9	5,5	5,2	5,3
T_1	2,4	2,7	2,2	1,0	4,5	9,1
T_2	3,5	2,6	1,9	2,0	2,0	1,0
H_3	8,5	6,0	9,7	14,6	20,0	18,6

6. táblázat

Életforma-borítás összefüggés kezelésenként

Életforma	Kezelések (összhangban az 1. tábla jelöléseivel)							
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
G_1	0,2	8,8	+	+	—	1,4	5,5	2,5
G_3	20,1	3,8	+	+	4,0	0,1	1,8	1,5
T_1	0,4	0,1	+	+	1,5	0,6	2,5	9,7
T_2	3,4	2,4	+	+	1,7	0,8	2,4	1,1
H_3	26,8	23,9	+	+	6,3	1,0	19,6	2,1

foglalja össze. A 6-os táblázat az egyes felvételezések kezeléseinek borítási átlagait a tenyészidőszak egészére vonja össze számtani középként.

A mechanikai művelés határozottan megnyilvánul az életformák eloszlásában is. Az I. kezelésben a H_3-as *Taraxacum officinale* (6. fénykép), a G_1-es *Agropyron repens*, és G_3-as *Cirsium arvense* és *Convulvulus arvensis* domináns. A II. kezelésben (a kezelések rövidítése az 1. táblázatban) az *Agropyron repens domináns* foltok a vegyszeres kezeléstől függetlenül is előfordulnak. Domináns még a H_3-as *Taraxacum officinale* és a T_2-es *Lepidium draba*. A III—IV-es kezelésben, azaz a nagy sorközökben T_1-es *Capsella bursa-pastoris*, *Poa annua*, *Stellaria media* szerepel, a rendszeres mechanikai művelés miatt érthetően alacsony borításban. A kis sorközt a H_3-as *Taraxacum officinale*, a T_2-es *Lepidium draba*, a G_3-as *Cirsium arvense* és *Convolvulus arvensis* életformák jellemzik. A kontroll sorközben (VIII. kezelés) a T_1, illetve a G_1-es gyomok magas aránya szembetűnő.

Fenológiai viszonyok

A fenológiai vizsgálatok eredményeit a 7-es táblázat tartalmazza, mely öt gyakori faj fenológiai állapotának változását kíséri végig a hat felvételezés során. A táblázat a fenofázisok százalékos megoszlását tartalmazza, azon darabérték szerint, hogy a faj hány quadrátban fordult elő az illető fenofázisban. A fenológiai vizsgálatok azon lokálisan konstans domináns fajokra és kezelésekre vonatkoznak, amelyeknél elegendő adat állt rendelkezésre a kiértékeléshez. Így az I-kezelésben (14 négyzet), és a II. kezelésben (28 db négyzet) értékelhetők a fenológiai adatok. A sorközökben a rendszeres mechanikai gyomirtás miatt uralkodó volt a vegetatív, illetve a csíranövény állapot. A kiértékelés ötös fenológiai skála szerint történt Újvárosi (1973b: 276) skáláját egyszerűsítve (lásd 7-es táblázat). A skála érdekessége, hogy a herbicid által károsított elszáradt, elsárgult növények is az f (koró) rovatban szerepelnek. Hogy az egyes fenofázisok közül az illető faj melyik fenofázisban szerepelt a négyzetben, azt a kiértékelésnél a Varga (1977: 23) által ismertetett százalékos kritériumoknak megfelelően döntöttem el. A herbicid hatás értékeléséhez nem használtam külön EWRC skálát.

A herbicides kezelés (II-vel jelölve a 7-es táblázatban) drasztikusan megmutatkozott a 3. felvételezés adataiban. Szembeszökő a *Cirsium arvense* a *Lepidium draba* és a *Stellaria media* esetében a herbicides kezelés hatására a vegetatív állapot arányának megnövekedése. A 7-es táblázat szintén rámutat, hogy a felvételezések során az értékelt öt faj közül az egyévesek, azaz a *Lepidium draba* és a *Stellaria media* szerepeltek inkább virágos állapotban, az évelők *(Cirsium arvense, Convulvulus arvensis)* esetében a vegetatív állapot a kezeléstől függetlenül is inkább túlsúlyban volt.

A talajanalízis adatok összefüggése a vizsgált gyomtársulás fajösszetételével

Az almás területén levő Ramann-féle barna erdőtalaj erősen degradált, erodált. Az erózió, illetve a telepítéskor végzett mélyforgatás magyarázhatja, hogy a talaj pH-ja és mésztartalma nagyobb a típusos Ramann-féle barna erdőtalajénál. A fokozott erózióra az OMMI vizsgálatai is figyelmeztetnek (OMMI, 1974: 46,a). A terület fizikai talajfélesége agyagos vályog. Az eróziós hatásra utal, hogy a lejtő alján levő (kontroll) foltok talajanalitikai adatai közelítik meg leginkább a jellegzetes barna erdőtalajét. (A 8-as táblázaton ezek a K-1, K-2, K-3-as quadrátok). Az almás területére jellemző a szervesanyagtartalom mérések igazolta, az intenzív kultúráéhoz képest alacsony szervesanyagtartalom. A talajmintavétellel egyidőben a felvételezett vegetáció a Soó által (1964—1973) alkalmazott talajökológiai skála és az egyes fajok Soó által tekintetbe vett talajökológiai amplitúdója segítségével vetettem össze a talajanalízis adataival. A mért paramétereket a 8-as táblázat szemlélteti, azoknak a cönológiai quadrátoknak a függvényében, melyekből a talajmintát vettem. A következtetéseket a mérési adatoknak a felvételi négyzetekben szereplő gyomfajok spektrumával összevetve vontam le.

A 8-as táblázat adatai mutatják, hogy a vizsgált társulás talaja éles talajtani eltérést nem mutat. Azonban számos faj előfordulása a paraméterek átlagához képest alacsonyabb vagy magasabb mért értékkel függött össze.

A gyomvegetáció legtöbb tagja pH igényét tekintve inkább közömbös, T 0-ás növény *(Amaranthus retroflexus, Capsella bursa pastoris, Erigeron canadesis)*. A tipikusan savanyú talajt kedvelő *Rumex acetosella* a legsavanyúbb talajú (pH = 6,5; K-3-as quadrát) négyzetek egyikében fordult elő. A *Lepidium draba* az analitikai adatok szerint valószínűleg az alacsonyabb karbonáttartalommal (8, 14, 15, 22, 24, 27, 35, K-1, K-2 quadrátok) korreláltan fordul elő. A szervesanyag-tartalom elemzés eredményeit figyelembe véve az *Epilobium tetragonum* a magasabb szervesanyagtartalmú foltokon (12, 13, 14, 36) fejlődött.

A *Sonchus oleraceus* előfordulása szintén igen magas (2,26—2,31%-os) szervesanyagtartalommal függött össze (12, 14-es quadrát). A mészkedvelő T 4-es *Diplotaxis tenuifolia* (3—4 quadrát) és a *Raphanus raphanistrum* (43-as quadrát), és a *Reseda lutea* (3-as quadrát) viszonylag magas mésztartalomnál nőtt. A gyomvegetáció F 2—3-as száraz, illetve friss talajnedvességi fokozatokat jelöl.

Összefoglalás

A vizsgált almás gyomfajainak 40%-a kozmopolita, 28%-a eurázsia mediterrán volt. Jelentős volt a cirkumpoláris flóraelemek aránya is. A gyomvegetációt (a tenyészidőszak egészére összesen 70 faj), elsősorban *Compositae*, *Gramineae* és *Cruciferae* fajok alkották. Az almás vegetációját néhány nagy frekvencia értékkel uralkodó faj karakterizálta *(Convolvulus arvensis, Cirsium arvense, Taraxacum officinale)*. A szukcessziós és frekvencia viszonyok jellemzésére a szerző lokális presencia értéket vezet be, illetve az egyes kezelések vizsgálatára időbeli kezelés presencia értéket használt. Két aszpektust figyelt meg, egy *Stellaria media, Capsella bursa-pastoris, Lepidium draba* tavaszi-nyár eleji, illetőleg egy *Amaranthus retroflexus, Chenopodium album* nyárvégi-ősz eleji aszpektust. Az abszolút kontroll quadrátokat kivéve általános tendencia valamennyi kezelésben az egy quadrátra eső fajszám fokozatos csökkenése tavasztól őszig. A fák alatti foltokban H_3, G_1 és G_3-as gyomok szerepeltek a legnagyobb borításban, a sorközökben magasabb volt a T_1-es gyomok aránya. A *Cirsium arvense*, a *Lepidium draba, Taraxacum officinale, Stellaria media* esetében a herbicides kezelés hatására a vegetatív állapot aránya erősen megnövekedett. Az egyéveseknél a virágos állapot, az évelőknél a vegetatív állapot volt erősen túlsúlyban. Az almás erősen erodált RAMANN-féle barna erdőtalaja a deszt. vizes, n-KCl-es pH mérések, a karbonáttartalom és szervesanyagtartalom mérések alapján éles edafikus diszkontinuitást nem mutatott. A *Lepidium draba*, és néhány faj karbonáttartalom illetve pH függő előfordulást mutatott, az *Epilobium tetragonum* és a *Sonchus oleraceus* szerves anyag tartalom függő előfordulásra utal.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok a Növényvédelmi Kutató Intézet Állattani Osztályának, RAJKAI KÁLMÁNnak, LÁNG ISTVÁNnénak és SIMON TIBORnak az általuk nyújtott értékes segítségért.

IRODALOM

ATKINSON D.—HOLLOWAY R. I. C. 1976: Weed Competition and the Performance of Established Apple Trees — Proceedings 1976 British Crop Protection Conference

BALLENEGGER R.—DI GLÉRIA J. [eds.] 1962: Talaj- és trágyavizsgálati módszerek — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

CAIN S. A.—G. M. DE O. CASTRO 1959: Manual of vegetation analysis — Harper-Brothers. New York

CHANCELLOR R. J. 1973: The Biology of Problem Weeds — 2nd Symposium on Herbicides in British Fruit Growing Monograph 7, BCPC

CRABTREE G. D.—WESTWOOD M. N. 1976: Effects of Weed Control Method and Rootstock and Flowering Growth and Yield of Apple — J. Amer. Hort. Sci. **101** (4)

HOLM LE ROY G. et al. 1977: The World Worst Weeds — University Press of Hawaii, Honolulu

HAMER, P. S. 1973: Management and the use of herbicides in the intensive apple growing farm — 2nd Symposium on Herbicides in British Fruit Growing Monograph 7, BCPC

KÁRPÁTI E.—TERPÓ A. 1971: Alkalmazott növényföldrajz — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
LAKATOS E. 1978, in press: Cönológiai adatok a magyarországi almatelepítések gyomtársulásainak kutatásához
LORENZONI G. G. 1976: Aspect general des principales associations des mauvaises herbes en Italie — Ve Cologue International sur L. Ecologie la Biologie des Mauvaises Herbes. Dijon
OLÁH B. 1978, inedit: A NKI ÜGY-1 (a kísérleti almásának 1977. évi gyomfrekvencia viszonyai. Áttekintő táblázat
OMMI, Budapesti Talajtani Osztálya 1974: A Növényvédelmi Kutató Intézet Nagykovácsi Julianna majori kísérleti helye. Genetikus üzemi talajtérkép magyarázója és vizsgálati eredményei. — Budapest
Nehézvegyipari Kutató Intézet 1976: A Budapesti Vegyiművek szereinek komplex bemutatása és vizsgálata mezőgazdasági nagyüzemekben. — Veszprém
SKROCH W. A.—T. J. SHEETS—T. J. MONACO 1975: Weed population and Herbicide Residussi in Apple Orchards after 5 years — Weed Science, **23**
SOÓ R. 1964—1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani növényföldrajzi kézikönyve. Vol. I—V. — Akadémiai Kiadó. Budapest
SZŐKE L. 1977: Az iparszerű termelési rendszerek integrált növényvédelmének ökológiai megalapozása. A vizsgálatba vont területek gyomosodásának értékelése 1976-ban. — Nyíregyháza, Növényvédelmi Állomás (kézirat)
UBRIZSY G. 1958: Cönológiai kutatások agrárterületek gyomnövénytársulásain, különös tekintettel a vegyszeres gyomirtás flóraátalakító hatására — MTA Biol. Csop. Közlem. **2**
UBRIZSY G. 1971: A vegyszeres gyomirtással kapcsolatos biológiai alapkutatások jelentősége — in: Kísérletügyi Közlemények, LXIV/C, Kertészet, 1971. 1—3.
ÚJVÁROSI M. 1973*a*: Gyomnövények — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
ÚJVÁROSI M. 1973*b*: Gyomirtás — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
VARGA—HASZONITS Z. 1977: Agrometeorológia — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

(*Szerző címe:* H-1082, Budapest, Kisfaludy-köz 6.)

KÖNYVISMERTETÉS

J. G. WILLIAMS—A. E. WILLIAMS—N. ARLOTT: **A field guide to the orchids of Britain and Europe with North Africa and the Middle East**
Collins, London, 1978. 176 p.

Kifejezetten a természetjárók számára készült zsebkönyv az az orchideakalauz, amelyet a WILLIAMS-család (apa és fia) állított össze, és egy fiatal festőművész: NORMAN ARLOTT illusztrált nagy élethűséggel. Az *Orchidaceae* család általuk tárgyalt taxonjai felölelik egész Európa (és környező szigeteik), valamint a Kaukázus, a Közel-Kelet és Észak-Afrika területén előforduló fajokat, alfajokat és változatokat. Habitusképeken (általában eredeti nagyságban) és nagyított részletrajzokon 36 genusz 138 fajának összesen 245 taxonját mutatják be. A színes képekkel szembeni oldalon található szövegrészekben a növény neve (az angolon és latinon kívül francia, német és olasz nyelven is), morfológiai leírása, areája, előfordulási körülményei és virítási ideje olvasható.

A rövid tudnivalók után 3 határozókulcsot találunk: a genuszokén kívül külön kulcs szolgál az *Ophrys* és az *Orchis* nemzetség fajainak a meghatározására. Kétségtelenül ez a két legnagyobb fajszámú nemzetség (23, ill. 25 faj), de már a szintén fajgazdag *Dactylorhiza* (18 faj) vagy az *Epipactis* (14 faj) nem kapott külön kulcsot. A könyv végén 7 oldalon — nagyított részletrajzok kíséretében — szakszótár könnyíti meg a kulcsok használatát, majd kétféle névmutató található. Az egyik a hagyományos névindex, a másik pedig egy követésre méltó kezdeményezés: olyan ellenőrző jegyzék (checklist), amely a nevek mellett helyet hagy az orchideakedvelők saját adatainak az összegyűjtésére. A színes képek rendszertani sorrendjében közölt minden fajnév után üres sor van, ahová feljegyezhetők a lelőhelyek és a dátumok.

A munka a növénybarát nagyközönségnek készült ugyan, de szakmailag is igényes formában. Nem közöl ugyan sok részletet (hibrideket pl. nem is sorol fel), de a tudományos eredményeket lehető teljességgel és szinte naprakészen feldolgozza (hozza a színes képét is pl. a csak most felfedezett *Ophrys kurdica* RÜCKBR.-nak). Korszerű a nomenklatúrája is (különösen az *Ophrys* és a *Dactylorhiza* genuszban gyakran találkozunk SOÓ R. neveivel). A festmények kiválóak, nyomdai visszaadásuk (Ljubljanában készült) gondos és pontos munka, színeik legtöbbnyire kifogástalanok.

Az orchideabarátok, valamint a természetkedvelők népes tábora, de a szép könyv hívei számára is egyaránt értékes munka ez a sikeres zsebkönyv.

PRISZTER SZANISZLÓ

Bot. Közlem. 66. kötet 3. füzet 1979.

LÖSZPUSZTARÉTI NÖVÉNYFAJOK VIRÁGZÁSA, ÖSSZEFÜGGÉSBEN AZ IDŐJÁRÁSSAL*

ENDRÉDI LAJOS—HORVÁTH IMRE

Salvio-Festucetum rupicolae pannonicum Zólyomi 58 (löszpusztarét) növénytársulás 35 jellemző fajára vonatkozóan két éven át virágzásfenológiai megfigyeléseket végeztünk. A két év időjárása is eltérő volt. A virágzás kezdetében, az elvirágzás idejében és a virágzás időtartamában lényeges eltéréseket tapasztaltunk a két vegetációs időszak között. A virágzás és az időjárás között összefüggés állapítható meg.

Bevezetés

A fenológiai megfigyelések értékes adatokat szolgáltathatnak az ökológiai, illetve a produkcióbiológiai vizsgálatok eredményeinek komplex értékeléséhez (SCHNELLE, 1955; MÁTHÉ—NAGY—SZŐCS, 1974), ezért a dunaföldvári Nagyhegy löszpusztaréti növénytársulásának produkcióbiológiai vizsgálata során (ENDRÉDI—HORVÁTH 1976, 1977), más hazai kutatásokhoz (MÁTHÉ—JEANPLONG, 1954; MÁTHÉ—KOLTAI—PRÉCSÉNYI 1954; MÁTHÉ, 1967, 1968; MÁTHÉ—PRÉCSÉNYI, 1968; MÁTHÉ—NAGY—SZŐCS 1974) hasonlóan fenológiai megfigyeléseket is végeztünk. Dolgozatunkban, az időjárási jellemzőkkel összefüggésben, a vizsgált asszociáció 35 fajára vonatkozó virágzásfenológiai adatainkat ismertetjük.

Anyag és módszer

Virágzásfenológiai megfigyeléseinket a Dunaföldvár határában, a településtől délre elterülő Nagyhegy nyugati lejtőjének *Salvio-Festucetum rupicolae pannonicum* ZÓLYOMI 58 (SOÓ, 1964, 1973) állományaiban végeztük. Észleléseinkre 1974-ben és 1975-ben, március végétől október elejéig átlagosan 5 naponként került sor, így a virágzás időtartamát aránylag pontosan megállapíthattuk. A virágzás kezdetének azt a napot tekintettük, amikor az állományban az egyes fajokon az első virágok kinyíltak, befejezettnek pedig, amikor a megszakítás nélküli virágzás után már egyetlen virágot sem találtunk. Módszerünk kissé eltért a szokásos fenológiai vizsgálati módszerektől. (Országos Meteorológiai Intézet, 1952; VARGA—HASZONITS, 1977), pontossága ugyanakkor lényegesen nagyobb azokénál.

Az időjárási tényezők közül a vizsgálati terület közelében csak a hőmérsékletet és a csapadékot tudtuk folyamatosan mérni. A napfénytartam és a globálsugárzás 1974, és 1975. évi vegetációs időszakra eső értékei a mintaterülettől kb. 60 km-re ÉÉNy-ra fekvő Martonvásárra vonatkoznak. (Az adatokat a Magyar Tudományos Akadémia Központi Légkörfizikai Intézete Agrometeorológiai Obszervatóriumának igazgatója Dr. PLETSER JÁNOS bocsátotta rendelkezésünkre, amiért ehelyütt is köszönetet mondunk.)

A csapadékot a dunaföldvári 50 éves átlagokkal, a hőmérsékletet a területtől mintegy 10 km-re ÉNy-ra eső Előszállás adataival hasonlítottuk össze. A napfénytartam sokévi átlagai Martonvásárra, a globálsugárzásé Budapestre vonatkoznak (KAKAS 1967).

* ENDRÉDI, L.—HORVÁTH, I.: Das Blühen der Lößsteppenflanzen, in Zusammenhang mit der Witterung

A terület éghajlata és a vizsgált két év időjárása elemzéséhez WALTER—LIETH-féle diagramokat szerkesztettünk. (WALTER—LIETH 1960; FUTÓ 1975). Ezek felhasználhatóságát az egyes évek időjárásának jellemzésére — fenológiai vizsgálatok során is — MÁTHÉ—NAGY—SZŐCS (1974) munkája bizonyítja. A statisztikai számításokat SVÁB (1973) alapján végeztük.

Eredmények és értékelésük

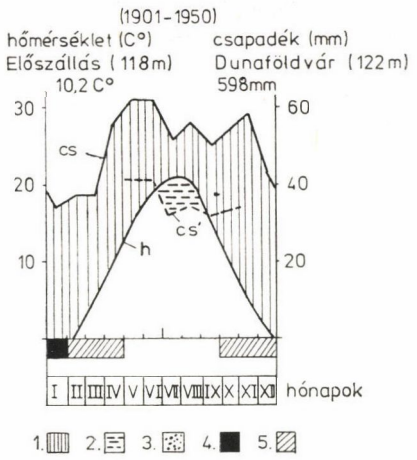
A vizsgálati területre jellemző főbb meteorológiai adatokat az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

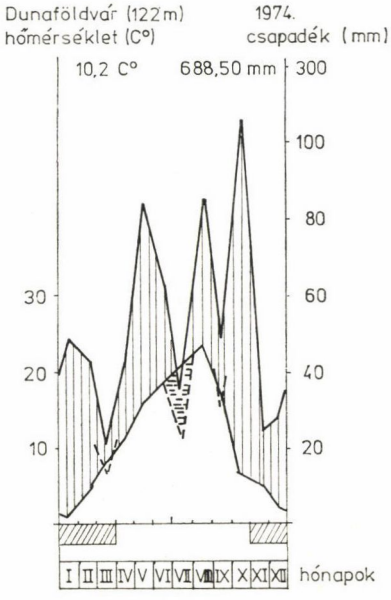
Meteorológiai adatok

Hónap	Középhőmérséklet (°C)			Csapadékmennyiség (mm)		
	Előszállás	Dunaföldvár		Dunaföldvár		
	1901—50. évi átlag.	1974.	1975.	1901—50. évi átlag.	1974.	1975.
Január	—1,5	0,9	1,6	34	48,90	12,10
Február	0,2	3,9	0,1	37	42,30	8,70
Március	5,6	8,4	7,5	37	21,00	24,50
Április	10,2	11,5	9,5	55	44,20	42,95
Május	15,6	15,3	17,2	62	83,80	106,85
Június	18,7	18,1	18,5	62	63,15	56,40
Július	21,1	20,8	21,0	51	35,50	74,95
Augusztus	20,5	23,3	20,0	56	84,90	110,25
Szeptember	16,1	17,1	18,4	50	48,05	14,40
Október	10,7	7,0	10,3	53	163,50	40,30
November	4,6	5,6	2,5	58	24,30	14,40
December	0,6	2,6	1,1	43	28,90	16,90
Összesítve: vegetációs időszak (ápr.—szept.)	17,0	17,7	17,4	336	359,60	405,80
Összesítve: évi	10,2	10,2	10,6	598	688,50	522,70

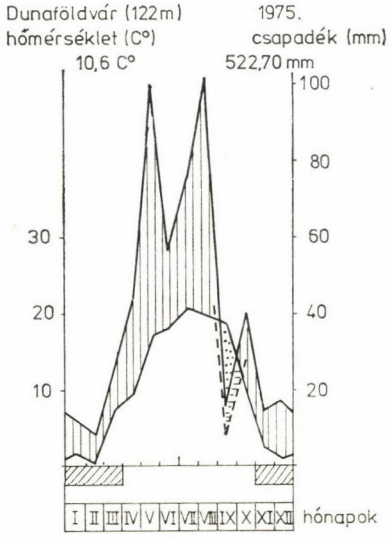
Hónap	Napfénytartam (óra)			Globálsugárzás (cal · cm^{-2})		
	Martonvásár			Budapest	Martonvásár	
	1901—50. évi átlag.	1974.	1975.	1936—60. évi átlag.	1974.	1975.
Január	59	—	—	2 067	—	—
Február	83	—	—	3 628	—	—
Március	149	—	—	7 378	—	—
Április	194	188,2	133,4	10 609	10 826	10 060
Május	247	207,8	215,8	13 631	13 166	12 904
Június	259	198,2	233,2	14 748	12 950	13 174
Július	303	209,8	238,4	15 431	14 713	13 847
Augusztus	267	258,8	167,5	13 242	12 446	11 226
Szeptember	203	176,2	183,6	9 825	7 959	9 236
Október	134	—	—	5 826	—	—
November	62	—	—	2 138	—	—
December	44	—	—	1 452	—	—
Összesítve: vegetációs időszak (ápr.—szept.)	1473	1239,0	1171,9	77 486	72 060	70 447
Összesítve: évi	2004	—	—	100 011	—	—



1. ábra. A vizsgálati terület Walter—Lieth-féle klímadiagramja az 1901—1950. évi adatok alapján



2. ábra. Walter—Lieth-féle klímagram az 1974. évi meteorológiai adatokból



3. ábra. Walter—Lieth-féle klímadiagram az 1975. évi meteorológiai adatokból

Jelmagyarázat az 1—3. ábrához: 1: humid időszak; — 2: aszályveszélyes időszak; — 3: arid időszak; — 4: — a csapadékgörbénél: szuperhumid időszak; — a hőmérsékleti vonalnál: a havi középhőmérséklet 0 °C alatti; — 5: fagyveszélyes időszak; — h: hőmérsékleti görbe; — cs: csapadékvonal; — cs': az aszályveszélyes időszak csapadékgörbéje

A terület éghajlatát az 1901—1950. évek közötti hőmérsékleti- és csapadékátlagokból készített Walter—Lieth-féle klímadiagrammal (1. ábra) jellemezzük.

A sokévi átlagok alapján a terület éghajlata meleg nyarú kontinentális (Futó 1975). Az évi középhőmérséklet 10,2 °C, áprilistól októberig 10 °C felett van a havi átlagos hőmérséklet, július és augusztusi középhőmérséklete pedig meghaladja a 20 °C-ot, 0 °C alatt mindössze január középhőmérséklete marad.

A csapadék 50 évi átlaga 598 mm. Az évi eloszlásban egy nagyobb és két kisebb csapadékmaximumot találunk, a nagyobbat május—júniusban, a két kisebbet augusztusban, illetve novemberben. A decembertől márciusig terjedő időszak csapadékszegényebb. Az ún. szemiaridítási vonal (Borhidi 1961) július—augusztusban a hőmérsékleti görbe alatt fut, szeptembert a sokévi átlagban határhelyzet jellemzi, így e hónapok — különösen július — aszályveszélyesek.

Az 1974, 1975. év időjárása lényeges eltéréseket mutat a sokévi átlagtól. 1974-ben az évi átlagos hőmérséklet (10,2 °C) megegyezett a sokévivel. A vegetációs időszakot igen enyhe tél előzte meg. A csapadékmennyiség 90,5 mm-rel meghaladta az 50 évi átlagot, évi eloszlása igen szeszélyes volt. A vegetációs időszakban igen magas csapadékmaximum alakult ki májusban és augusztusban, majd kiugróan magas csapadékértékkel tűnt ki az október. Ugyanakkor kifejezetten száraz volt a július, nagyon kevés csapadék esett márciusban és szeptemberben is, novemberben pedig — ellentétben a sokévi átlagokkal — csapadékminimum alakult ki. (2. ábra)

1975-ben a hőmérséklet átlaga 10,6 °C, a tél ugyancsak enyhe volt. Az évi 522,7 mm csapadék 75,3 mm-rel kevesebb volt a sokévi átlagnál. Áprilistól-augusztusig esett le az évi csapadékmennyiség mintegy 75%-a (391,4 mm), kiugró májusi és augusztusi maximumokkal, aszályos időszak nélkül. Ezzel szemben igen száraz volt az időjárás szeptemberben, novemberben is kevés volt a csapadék (3. ábra).

A vegetációs időszak időjárási adatait részleteiben a 4. és 5. ábra alapján tekinthetjük át.

A két év vegetációs időszakában, áprilistól szeptemberig a középhőmérséklet 1974-ben 17,7 °C, 1975-ben 17,4 °C volt, az abszolút hőmérsékleti értékek 1974-ben voltak magasabbak.

Az átlaghőmérséklet mindkét évben alig haladta meg a sokévi átlagot (17 °C). A vegetációs időszakon belül azonban jelentős a különbség: 1975-ben május—július között volt legmagasabb a hőmérséklet, 1974-ben pedig az időszak elején és végén. Megállapítható, hogy az összes virágzási napok nagyobb %-a esik 1975 május—július közötti időre, ami a hőmérséklet és a virágzás szoros kapcsolatát bizonyítja.

A napsütéses órák száma 1974-ben 1239 óra, 1975-ben 1171,90 óra volt, tehát 1974-ben 67,1 órával több volt, mint 1975-ben.

A globálsugárzás ugyancsak 1974-ben volt magasabb, 1613 cal-val cm^2-enként (1974-ben: 72060 cal · cm^{-2}, 1975-ben: 70447 cal · cm^{-2}).

A sugárzási viszonyok és a virágzás között nem tudtunk összefüggést kimutatni. 1975 májusában és júliusában azonban azonos napsütéses órára kevesebb globálsugárzás jut. Ez azt jelenti, hogy ezekben a hónapokban napi ritmusban általában a reggeli és esti órák voltak derültebbek, a délutániak pedig borultabbak. Ismeretes, hogy a megvilágítási időszak kezdetén a fotoszintetikus energiahasznosítás nagyobb és nyáron sok növénynél már gátló tényező a déli órák erős sugárzása. A déli órák nagyobb felhőzöttsége így pozitív irányú hatást gyakorolhat a virágzásra is. Erre enged következtetni a hőmérséklettel kapcsolatosan már említett összefüggés. Vizsgálati eredményeinket azonban e tekintetben nem tudjuk konkréten értékelni, mivel nem voltunk tekintettel a napsütéses órák napi eloszlására.

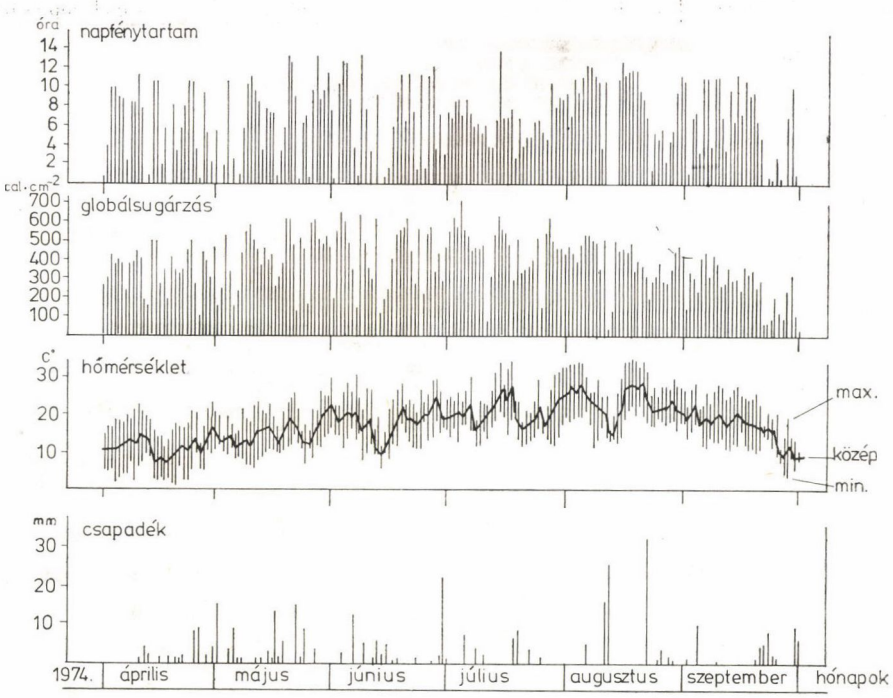
A vegetációs időszak csapadékmennyisége 1974-ben 359,6 mm, 1975-ben ennél 46,5 mm-rel több (405,8 mm) volt, a sokévi átlagot (336 mm) 1974-ben is meghaladta.

1975-ben május—augusztus között a csapadék — június kivételével — a sokévi átlagot jelentősen meghaladta. 1975-ben a fajok 74%-a hosszabb ideig virágzott, mint 1974-ben. Ez összefüggésbe hozható a csapadékosabb időjárással. Az összefüggés annál is inkább valószínű, mivel 1975. év azonos időszaka melegebb volt, és ez önmagában gyorsabb virágzást kellene hogy eredményezzen.

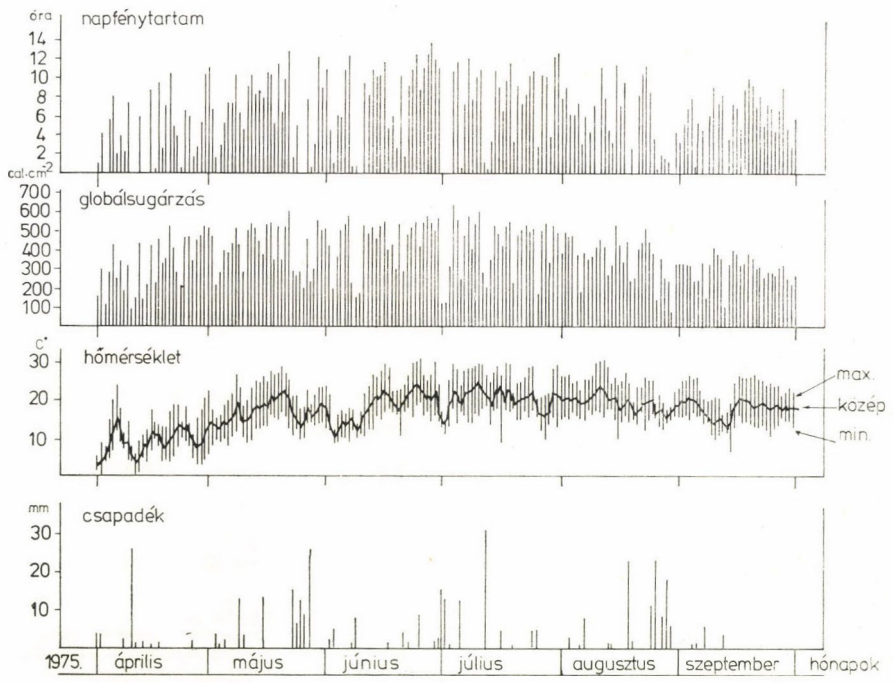
A vizsgált 35 növényfaj virágzásának jellemző adatait a 6. és 7. ábrán tüntettük fel.

A fajok megoszlását a virágzás kezdetének ideje szerint a 2. táblázat részletezi.

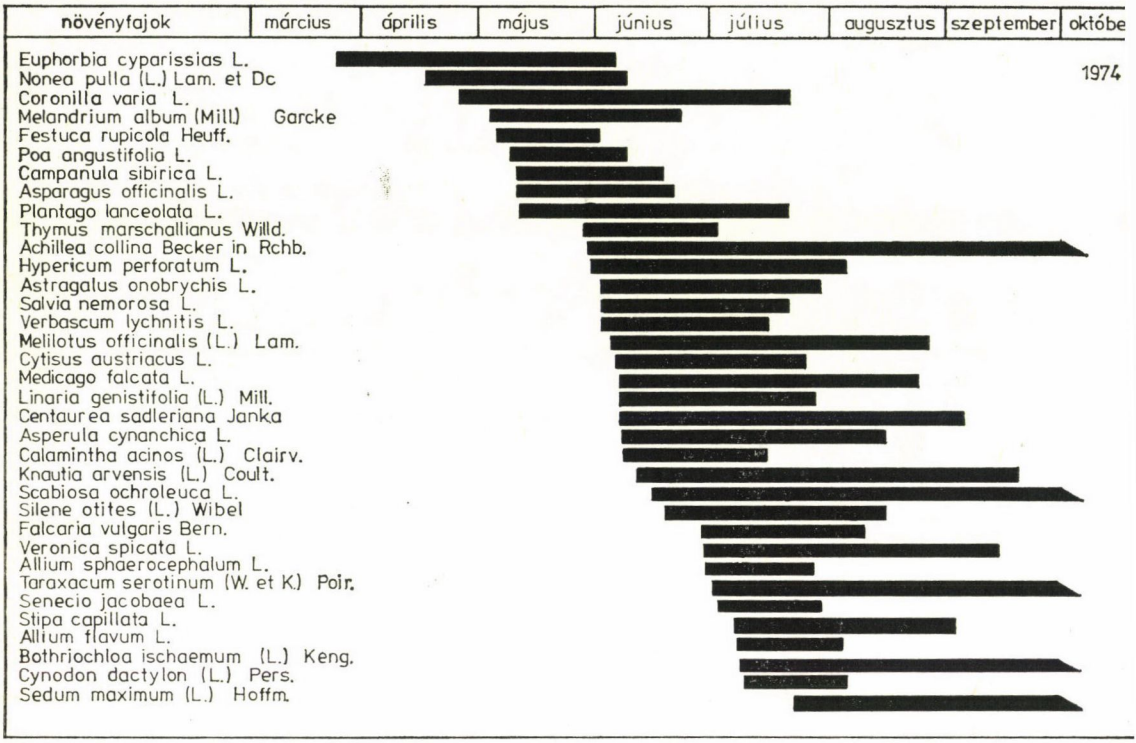
1975-ben az 1974. évihez viszonyítva a fajok 60%-a előbb, 37,14%-a később, 1 faj (2,86%) pedig azonos időben kezdte meg a virágzást. A legnagyobb eltérést a két évi virágzás között májusban tapasztaltunk. 1975-ben a fajok közel 73%-a előbb virágzott, mint 1974-ben. Ez összefügg azzal, hogy 1975 májusában a középhőmérséklet magasabb volt, mint 1974 májusában. A hőmérséklet és a virágzás kapcsolatára már előbb is utaltunk.



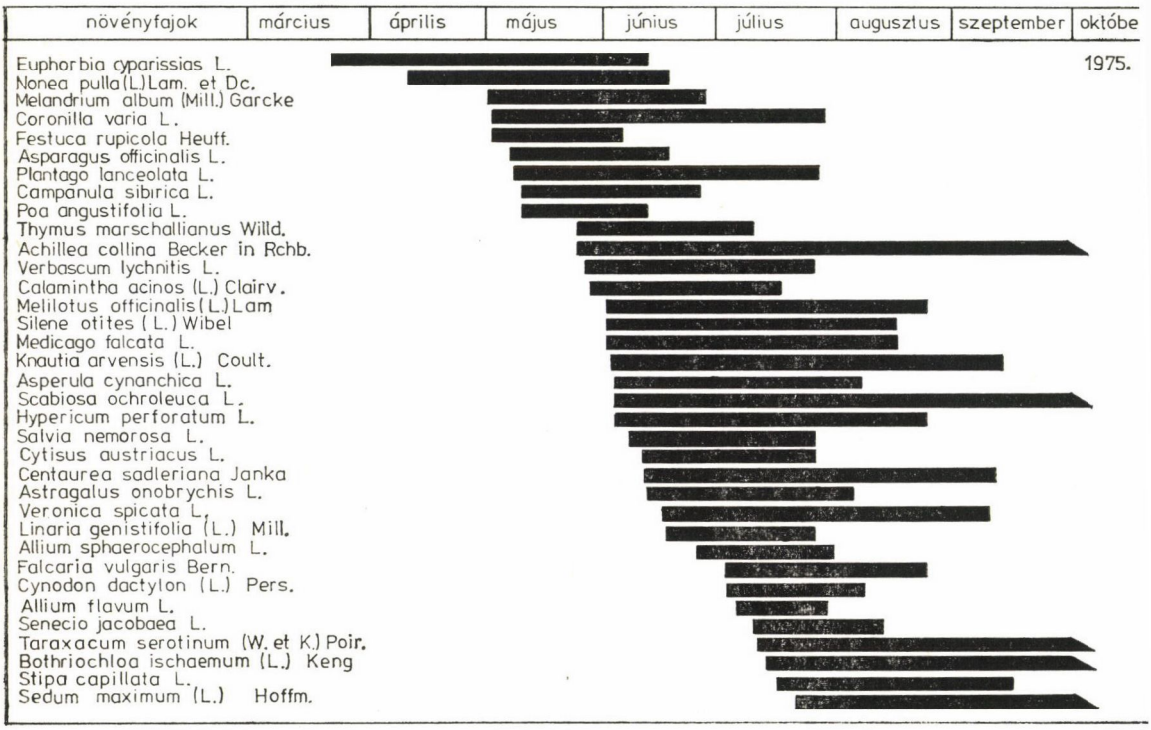
4. ábra. Az 1974. évi vegetációs időszak időjárása



5. ábra. Az 1975. évi vegetációs időszak időjárása



6. ábra. A virágzási időtartamok 1974-ben



7. ábra. A virágzási időtartamok 1975-ben

2. táblázat

A fajok megoszlása a virágzás kezdete szerint

Hónap	1974.		1975.		1975-ben az 1974. évihez viszonyítva					
	a fajok		a fajok		előbb virágzott fajok		később virágzott fajok		azonos időben virágzott fajok	
	szá-ma	%-a	szá-ma	%-a	szá-ma	%-a	szá-ma	%-a	szá-ma	%-a
Március	1	2,86	1	2,86	1	100,00	—	—	—	—
Április	2	5,71	1	2,86	1	100,00	—	—	—	—
Május	9	25,71	11	31,43	8	72,73	2	18,18	1	9,09
Június	16	45,72	14	40,00	8	57,14	6	42,86	—	—
Július	7	20,00	8	22,85	3	37,50	5	62,50	—	—
Összesen	35	100,00	35	100,00	21	60,00	13	37,14	1	2,86

Az 1975-ben előbb virágzó fajoknál május végéig az eltolódás általában néhány nap volt, később — különösen júniusban — már nagy (12—17 napos) eltérések is előfordultak. Ez is hőmérsékleti hatás.

A fajok megoszlását a virágzás befejeződésének ideje szerint a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

A fajok megoszlása a virágzás befejeződése szerint

Hónap	1974.		1975.		1975-ben az 1974. évihez viszonyítva					
	a fajok		a fajok		előbb elvirágzott fajok		később elvirágzott fajok		azonos időben elvirágzott fajok	
	szá-ma	%-a	szá-ma	%-a	szá-ma	%-a	szá-ma	%-a	szá-ma	%-a
Június	7	20,00	7	20,00	1	14,29	6	85,71	—	—
Július	13	37,14	10	28,57	2	20,00	8	80,00	—	—
Augusztus	6	17,14	9	25,71	3	33,33	6	66,67	—	—
Szeptember	4	11,43	4	11,43	3	75,00	1	25,00	—	—
Október	5	14,29	5	14,29	—	—	—	—	5	100%
Összesen	35	100,00	35	100,00	9	25,71	21	60,00	5	14,29

Megjegyzés: Az októberben is virágzó fajok virágzása befejeződésének pontos idejét nem jegyeztük fel.

A fajok közel háromnegyede június elejétől augusztus végéig elvirágzott. 1975-ben az előző évihez viszonyítva a fajok 26%-a előbb, 60%-a később virágzott el. 1974 júniusában, júliusában és augusztusában a fajok nagyobb hányadánál (67—86%) előbb következett be az elvirágzás, mint 1975 azonos hónapjaiban. Ez azzal magyarázható, hogy 1974-ben ez az időszak csapadékszegényebb, július kifejezetten aszályos volt. A szeptemberben elvirágzott fajok 75%-ának virágzása viszont 1975-ben fejeződött be előbb. 1975 szeptembere száraz volt, és ez is az említett összefüggést bizonyítja.

A virágzás időtartamát a 4. táblázatban ismertetjük a növényfajok rendszertani sorrendjében (SÉÓ 1966, 1968, 1970, 1973; SOÓ—KÁRPÁTI 1968).

Megállapítható, hogy 1975-ben a fajok többsége — 74,3%-a — hosszabb ideig virágzott. Az átlagos virágzási időtartamok (1974-ben 60,31 nap, 1975-ben 64,97 nap — az eltérés 4,66 nap) között 0,1%-os valószínűségi szinten szignifikáns különbség van. ($SzD_{0,1\%}$ = 4,42 nap). Az eltérés 16 fajnál (a vizsgált fajok 45,7%-a) meghaladta az egy hetet és négy fajnál (11,4%) a két hetet.

A virágzás időtartama (nap) 4. táblázat

Család/faj	1974.	1975.	Időkülönbség (nap)	
			+	—
Crassulaceae				
Sedum maximum (L.) Hoffm.	70	72	2	
Fabaceae				
Cytisus austriacus L.	50	46		4
Melilotus officinalis (L.) Lam.	84	85	1	
Astragalus onobrychis	58	54		4
Coronilla varia L.	87	88	1	
Medicago falcata L.	79	77		2
Umbelliferae				
Falcaria vulgaris Bern.	43	54	11	
Rubiaceae				
Asperula cynanchica L.	69	65		4
Dipsacaceae				
Knautia arvensis (L.) Coult.	101	102	1	
Scabiosa ochroleuca L.	108	119	11	
Euphorbiaceae				
Euphorbia cyparissias L.	73	83	10	
Boraginaceae				
Nonea pulla (L.) Lam. et Dc.	53	69	16	
Labiatae				
Salvia nemorosa L.	50	49		1
Calamintha acinos (L.) Clairv.	38	50	12	
Thymus marschallianus Willd.	35	46	11	
Scrophulariaceae				
Verbascum lychnitis L.	44	60	16	
Linaria genistifolia (L.) Mill.	52	40		12
Veronica spicata L.	78	86	8	
Plantaginaceae				
Plantago lanceolata L.	70	80	10	
Hypericaceae				
Hypericum perforatum L.	67	82	15	
Campanulaceae				
Campanula sibirica L.	39	47	8	
Compositae				
Achillea collina Becker in Rchb.	124	128	4	
Senecio jacobaea L.	27	35	8	
Centaurea sadleriana Janka	91	93	2	
Taraxacum serotinum (W. et K.) Poir.	91	82		9
Caryophyllaceae				
Silene otites (L.) Wibel	59	76	17	
Melandrium album (Mill.) Garcke	50	58	8	
Liliaceae				
Allium sphaerocephalum L.	28	35	7	
Allium flavum L.	27	24		3
Asparagus officinalis L.	41	42	1	
Gramineae				
Festuca rupicola Heuff.	27	35	8	
Poa angustifolia L.	30	33	3	
Cynodon dactylon (L.) Pers.	27	37	10	
Stipa capillata L.	58	62	4	
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.	83	80		3
középértékek	60,31	64,97	4,66	
$SzD_{0,1\%}$	—	—	4,42	

Megjegyzések:

Az október elején is virágzó fajoknál a virágzás időtartamát csak szeptember 30-ig számoltuk.

Az időtartamok különbségeinek megállapításánál az 1975. évi időtartamokat viszonyítottuk az 1974. éviekhez.

Összefoglalás

Két éven keresztül (1974, 1975) 35 löszpusztaréti növényfajon virágzásfenológiai vizsgálatokat végeztek, összefüggésben az időjárással.

Megállapítható, hogy a virágzásra a klimatikus tényezők közül a hőmérséklet és a csapadék hatása közvetlen. A hatás havi átlagértékekkel is kapcsolatba hozható. A hőmérséklet elsősorban a virágzás kezdetére hat, a csapadék pedig a virágzás időtartamára.

IRODALOM — LITERATUR

Borhidi A. 1961: Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. — Annales Univ. Budapest, Sect. B. **4** p. 21—50.

Endrédi L.—Horváth I. 1976: Organic matter production and photosynthetic energy utilization of a plant association in loess gressland — Acta Bot. Hung. **22** p. 39—49.

Endrédi L.—Horváth I. 1977: Correlation between above-ground phytomass production and the chlorophyll content in the vegetation of a „löszpusztarét", in field experimentation and in conditioned situations — Acta Bot. Hung. **23** p. 63—75.

Futó J. 1975: A Föld éghajlata és hatása az élővilágra — Tankönyvkiadó, Budapest

Kakas J. [szerk.] 1967: Magyarország éghajlati atlasza, II. kötet, Adattár — Akadémiai Kiadó, Budapest

Máthé I. 1967: Néhány adat az Újszentmargitai erdő fenológiai ritmusához — Bot. Közlem. **54** p. 184—189.

Máthé I. 1968: Fenológiai és fitomassza vizsgálatok Újszentmargitán — Bot. Közlem. **55** p. 205—214.

Máthé I.—Jeanplong J. 1954: Ökológiai vizsgálatok a gödöllői egyetemi tangazdaság babatpusztai legelőjén — Agrártud. Egyet. Agron. Kar Kiadv. **1**/9 p. 1—15.

Máthé I.—Koltay A.—Précsényi I. 1954: Gyökerek (földbeli növényi részek) talajmélység és aszpektus szerinti változása néhány növényállományban — Bot. Közlem. **45** p. 297—304.

Máthé I.—Précsényi I. 1968: Adatok egy búzatábla fitomassza produkciójához — Agrártud. Közlem. **27** p. 253—264.

Máthé I.—Nagy L.—Szőcs Z. 1974: Fenológiai és időjárási észlelések az újszentmargitai IBP mintaterületen — MTA Biol. Oszt. Közl. 17., 431—447.

Országos Meteorológiai Intézet 1952: Útmutatás fenológiai megfigyelésekre — Budapest

Schnelle, F. 1955: Pflanzenphänologie — Akad. Verlag, Leipzig

Soó R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve, I—V. — Akadémiai Kiadó, Budapest

Soó R.—Kárpáti Z. 1968: Magyar Flóra — Harasztok, Virágos növények (Növényhatározó, II.) — Tankönyvkiadó, Budapest

Sváb J. 1973: Biometriai módszerek a kutatásban — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Varga-Haszonits Z. 1977: Agrometeorológia — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Walter, H.—Lieth, H. 1960: Klimadiagramm-Weltatlas — Jena

*

(*Szerző címe:* H-7100 Szekszárd, Rákóczi u. 1.)

Bot. Közlem, 66. kötet 3. füzet 1979.

KÖNYVISMERTETÉS

J. LANDWEHR: **Wilde Orchideen van Europa. I—II.**
's-Graveland, 1977, 575 l., 258 kvart színes tábla. Ára 127.50 hollandi forint

Az európai orchideákról az utóbbi években szebbnél-szebb illusztrált munkák jelentek meg, részben színes fotókkal, részben eredeti akvarellek reprodukcióival, de kiállításban, szépségben, dekoratív hatásban valamennyit felülmúlja a LANDWEHR munkája. Európa, a Mediterrán és Előázsia fajainak és azokon belül számos infraspecifikus egységnek remekbe készült habitusképeit, virágzatát, egyes virágait mutatja be. Csak kevés ritka, főleg keleti taxon maradt ki, amelyek a szerzőnek sem az eredeti termőhelyen, sem színes diában nem állottak rendelkezésére. Máskor viszont igen sok formát is bemutat, pl. a *Dactylorchiza maculata*nál 22-t. A képek nagy része természethű, bár a színek olykor túlélénkek. Sajnos, hamis a *Dactylorhiza fuchsii* subsp. *sooiana* színes képe (42 t. 3 f.) Csehszlovákiából; ez a taxon hazai endemikus alfaj, teljesen más színben. Szerző jelentős részben a referens orchideamunkáit követi, így több mint 65 taxon viseli érvényesen a ref. auctorságát (még BORSOS OLGÁét). Sok életben nem látott alakról herbáriumi példányokról készített rajzokat, pl. a budapesti Növénytár példányairól. Helytelen a *hunyadensis* jelző átírása *huneadensis*-re. (Erdélyből számos példányt festett meg, különben majd minden nem szocialista európai országban járt, Észak-Afrikában és Kis-Ázsiában is.)

Összehasonlítva a részben ismertető, részben tudományos új képes orchideamunkákkal, NELSON monográfiái *(Ophrys, Serapias Dactylorhiza,* és kisebb genuszok 1962, 1968, 1976) rengeteg részletrajzukkal bővebb információkat adnak, de azok kiértékelése sokszor igen egyéni, sőt téves, amint arra másutt rámutattam, a DANESCH házaspár könyvei *(Orchideen Europas* I—III, 1962, 1969, 1972) csodás színes nagy fotóival magábanállók, de a rengeteg hibrid-alak binér leírásával túlzásba megy, főleg az *Ophrys*nál.

A sajnos holland nyelvű szöveg a fajok és alakok leírásait, előfordulási körülményei elterjedését tárgyalják, olykor kritikai megjegyzésekkel, kicsi, de sikerült areatérképekkel. A 18 újonnan leírt alak közt kevés a jelentős. A nemzetségek és a *Dactylorhiza, Orchis, Ophrys* és *Epipactis* fajok határozókulcsaival zárul a csodás kiállítású és igen értékes mű.

SOÓ REZSŐ

Bot. Közlem. 66. kötet 3. füzet 1979.

FITOMASSZA ÉS PRODUKCIÓ VIZSGÁLATOK A SÍKFŐKUTI CSERES-TÖLGYES ERDŐ LÁGYSZÁRÚ SZINTJÉBEN 1974-BEN ÉS 1975-BEN*

PAPP MÁRIA

A síkfőkúti cseres-tölgyes erdő lágyszárú növényzetének 1973. évi fitomasszáját és produkcióját JAKUCS és PAPP közölte (JAKUCS—PAPP 1974.). A vizsgálatok 1974-ben és 1975-ben is tovább folytatódtak. E helyen a fenti két év fitomassza és produkciómérésének eredményeit mutatjuk be.

Mindkét vegetációs periódusban havonta mértük a lágyszárú szint 10 domináns fajának súlyát. A súlymérések alapján becsültük a produkció mennyiségét, az anyagkicserélődési arányt, a fitomasszára és a produkcióra számított diverzitás indexeket és a gyökérfontossági indexet.

Anyag és módszer

A lágyszárú szint fitomassza és produkció becsléséhez a faji sajátosságoktól függően két mintavételi módszert alkalmaztunk (JAKUCS—PAPP 1974.). A szálanként növő, ill. a viszonylag könnyebben számolható fajoknál 30—30 egyedet gyűjtöttünk be a súlyméréshez (a *Carex montana*, *Carex michelii*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Fragaria vesca*, *Galium schultesii*, *Lathyrus vernus*, *L. niger* és a *Dactylis polygama* fajoknál). A gyepesen növő, vékony hajtásaik miatt nehezen számolható fajok (*Poa nemoralis*, *Melica uniflora*) esetében az aratásos, a földalatti részekre vonatkozóan monolitos mintavételt alkalmaztunk, ötszörös ismétlésben. A 20×20 cm-es területekről lekaszált ill. a 20×20×10 cm-es köbtartalmakból kimosott szervesanyagot mértük.

A begyűjtött növényi anyagot földfeletti élő, földfeletti lábon álló holt és földalatti frakcióra különítettük el. A frakciók súlyát 85 °C-on való szárítás után mértük.

A súlyadatokat 1328 m²-en (144 db 4×4 m-es kvadrátban) számolt darabszám és becsült borítás (1. táblázat) alapján számítottuk át 1 ha-ra.

A mintavételi időpontokat lásd a 2. táblázatban.

Eredmények és megvitatásuk

I. A lágyszárú szint teljes fitomasszája és az egyes frakciók évi menete (1. ábra)

a. Földfeletti élő fitomassza frakció

A vegetációs periódus legelején tapasztalt alacsony kiindulási értékekről (1974. III. 13: 25,88, 1975. III. 13: 37,40 kg/ha) a földfeletti élő frakció gyors változással érte el a maximális értéket, a két évben más más hónapban. 1974-ben szeptember elején mértük a fitomasszamaximumot (173,35 kg/ha), 1975-ben pedig június közepén (224,52 kg/ha). Feltűnik, hogy 1975-ben már április végén közel olyan mennyiségű földfeletti élő szervesanyagot találtunk, mint ami a korábbi években a maximális érték körüli mennyiségnek felelt meg (vö. JAKUCS—PAPP 1974.).

* Síkfőkút Project No. 49.

1. táblázat
Table 1

A lágyszárú szint fajainak darabszáma (db/ha) és borítása (%)
*Number of individuals (individual/ha) and cover (%) of the herbaceous layer**

	db/ha	Borítás (%)
Carex michelii	89 782	5,65
Carex montana	68 866	3,53
Chrysanthemum corymbosum	76	0,06
Dactylis polygama	39 310	4,10
*Festuca heterophylla	25 417	0,96
Fragaria vesca	2 293	0,65
Galium schultesii	13 347	3,95
Lathyrus niger	912	0,70
Lathyrus vernus	199	0,25
Melica uniflora	302 806	3,93
Poa nemoralis	975 832	6,57
*Egyéb	20 347	1,43
Összesen	1 539 187	31,78

*Nem mértük a fitomasszáját
Phytomass was not weighed.

2. táblázat
Table 2

A fitomassza frakciók diverzitás értékei

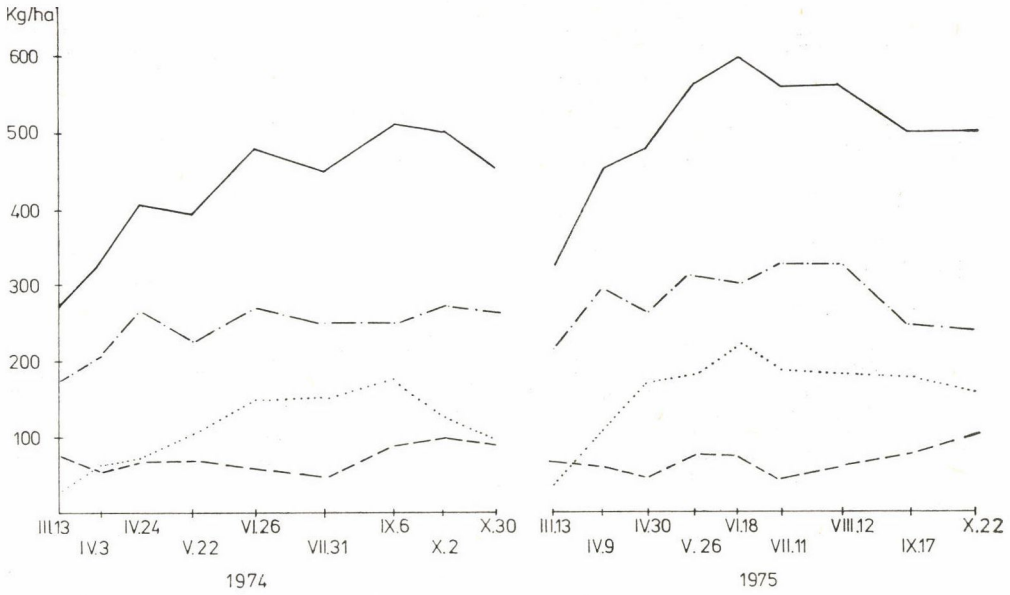
1974

Mintavételi időpontok (1)	Földfeletti élő (2)	Földfeletti holt (3)	Földalatti (4)	Összes (5)
III. 13	0,498	0,615	0,589	0,607
IV. 3	0,652	0,499	0,545	0,543
IV. 24	0,577	0,558	0,575	0,580
V. 22	0,562	0,589	0,571	0,578
VI. 26	0,545	0,580	0,590	0,584
VII. 31	0,546	0,558	0,589	0,578
IX. 6	0,557	0,593	0,576	0,574
X. 2	0,527	0,561	0,567	0,557
X. 30	0,567	0,607	0,631	0,615

1975

Mintavételi időpontok (1)	Földfeletti élő (2)	Földfeletti holt (3)	Földalatti (4)	Összes (5)
III. 13	0,556	0,594	0,564	0,600
IV. 9	0,528	0,585	0,546	0,657
IV. 31	0,504	0,592	0,568	0,556
V. 26	0,518	0,591	0,515	0,538
VI. 18	0,521	0,576	0,585	0,566
VII. 11	0,571	0,549	0,581	0,576
VIII. 12	0,546	0,536	0,522	0,540
IX. 17	0,560	0,585	0,581	0,586
X. 22	0,521	0,646	0,601	0,601

Diversity index based on weight of the phytomass fractions 1. sampling, 2. aboveground living parts, 3. aboveground dead parts, 4. underground fraction, 5. total



1. ábra. A fitomassza frakcióknak és a teljes fitomasszának az alakulása az 1974-es és az 1975-ös vegetációs periódusokban (···· földfeletti élő frakció, – – – földfeletti holt frakció, –·–·–·– földalatti frakció, ——— teljes fitomassza)

Fig. 1. Changes in the dry weight of the phytomass fractions during the vegetation periods (1974, 1975; kg/ha). +

b. Földfeletti lábon álló holt frakció

Ha a lábon álló holt frakció fitomasszájának változását vizsgáljuk a két évben, megállapíthatjuk, hogy nemcsak az ősszel bekövetkező növekedés lehet jellemző e frakció szezonális változására, hanem a mindkét évben tapasztalt nyári minimum is (1974-ben 47,96, 1975-ben pedig 44,10 kg/ha). Az őszi maximális érték 1974-ben 99,19, 1975-ben pedig 97,87 kg/ha volt.

c. Földalatti fitomassza frakció

A földalatti részeket nem tudtuk élő és holt részre különíteni, így ez esetben csak az együttes súlyok változásának menetét tudjuk nyomon követni.

Mindkét évben tavasszal gyors gyarapodást tapasztaltunk. Ezt követően a nyár folyamán szinte alig változott a földalatti frakció mennyisége, majd a vegetációs periódus végén csökkenést figyelhetünk meg mindkét évben. Ez a csökkenés 1975-ben nagyobb mértékű és fokozottabb volt az 1974. évivel összevetve. A maximális fitomasszát 1974-ben október elején, 273,22 kg/ha-t (ebben az évben csaknem ugyanennyi volt a tavasszal jelentkező csúcsérték is: 268,75 kg/ha), 1975-ben pedig július közepén 326,80 kg/ha-t mértünk.

d. A teljes fitomassza

Megállapítható, hogy a lágyszárú szint fitomasszája a két év alatt 276,95 kg/ha és 596,43 kg/ha értékek között változott. Mindkét évben a teljes fitomassza maximális értékeit a földfeletti élő fitomassza frakció maximumával azonos időpontban mértük. Jelentősen meghatározza még a teljes fitomassza szezonális alakulását a gyökérfitomassza, mivel mennyiségileg ez a legnagyobb elkülönített frakció. Fitomasszaadataink jól beillenek mások által hasonló erdőkben mért fitomasszaadatok közé (Kubiček—Simonović 1975, Kubiček—Jurko 1975, Towpasz 1976, Tumidajowicz 1973, 1976 stb.).

A két évben az egyes frakciók között korrelációt számolva a következőket emelhetjük ki. Erős pozitív korrelációt ($r = +0{,}842$, $P > 1\%$) találtunk az élő frakció változása kö-

zött a két vegetációs periódusban. Gyengébb kapcsolat volt a holt frakció változásmenete között (r = +0,544, NS), míg a gyökérzet változása nem mutatott semmilyen hasonlóságot a két szezonban (r = +0,250, NS).

A fitomasszából mindkét évben a *Poa nemoralis* részesedett legnagyobb mértékben. Ezt a fajt követi a *Melica uniflora*, a *Carex michelii*, *Carex montana* és a *Dactylis polygama*. Tehát a legtöbb szervesanyagot a füvek és a sások adják az erdő lágyszárú szintjében. A többi vizsgált faj csupán 2,07—5,18%-nyi fitomasszát képviselt.

Az egyes frakciókra külön-külön is elvégzett varianciaanalízis eredménytáblázatait és a középértékek összehasonlítását a 2., 3. és a 4. táblázatok tartalmazzák. A S. E.-t (standard error) a $\sqrt{\text{Maradék MQ/r}}$ (r = ismétlések száma) képlettel számítottuk (WISHART—SANDERS 1958).

e. A fitomassza-diverzitás változása

A fenti nagy fitomasszájuk miatt kiemelt öt faj fitomasszafrakciói felhasználásával kiszámítottuk a mintavételi időpontokra az egyes frakciók súlydiverzitását (ID) mindkét évben. A számításhoz a $-\Sigma p_i \log_{10} p_i$ képletet (p_i = az összsúly százalékában) használtuk (Nosek 1976). Az így kapott értékeket az 5. táblázatban tüntettük fel.

A földfeletti élő frakció diverzitásértékei a két vizsgálati évben ellentétesen változtak. Rangkorrelációt számolva $r_{rang} = -0,633$ értéket kapunk. 1974-ben március elején, az első mintavétel időpontjában a *Poa nemoralis* és a *Carex michelii* esetében a további három

3. táblázat
Table 3

A földfeletti élő és holt frakció középértékeinek összehasonlító táblázata — 1974

Comparing table of the mean values of the aboveground fractions in 1974 1. *aboveground living fraction*, 2. *aboveground dead fraction*, 3. Results of the analysis of variance, 4. factor, 5. months, 6. remainder, 7. total, 8. *the mean values of the monthly phytomass*, 9. months, 10. mean values, 11. per cent

Földfeletti élő frakció (1)
ANOVA eredménytáblázat (3)

Tényező (4)	SQ	FG	MQ
Hónapok (5)	91 450,14	8	11 431,27
Maradék (6)	47 956,74	36	1 332,13
Összesen (7)	139 406,88	44	

Földfeletti holt frakció (2)
ANOVA eredménytáblázat (3)

Tényező (4)	SQ	FG	MQ
Hónapok (5)	11 344,37	8	1418,06
Maradék (6)	5 349,63	36	148,60
Összesen (7)	16 694,00	44	

Középértékek összehasonlító táblázata (8)
kg/ha

Hónapok (9)	Középérték (10)	Százalék (11)
III. 13.	25,88	24,4
IV. 3	59,32	55,9
IV. 24	72,02	67,9
V. 22	101,17	95,4
VI. 26	145,72	137,5
VII. 31	150,11	142,6
IX. 6	173,35	163,5
X. 2	126,44	119,3
X. 30	99,94	94,3
év	105,99	100,0
S.E.	16,32	15,4

Középértékek összehasonlító táblázata (8)
kg/ha

Hónapok (9)	Középérték (10)	Százalék (11)
III. 13	77,60	107,7
IV. 3	57,36	79,6
IV. 24	67,43	93,6
V. 22	66,99	93,0
VI. 26	57,62	80,0
VII. 31	47,96	66,6
IX. 6	87,19	121,0
X. 2	99,19	137,7
X. 30	86,91	120,7
év	72,03	100,0
S.E.	5,45	7,6

4. táblázat
Table 4

A földfeletti élő és holt frakció súlya középértékeinek összehasonlító táblázata — 1975
Comparing table of the mean values of the aboveground fractions in 1975 1. *aboveground living fraction*, 2. *aboveground dead fraction*, 3. result of the variance analysis, 4. factor, 5. months, 6. remainder, 7. total, 8. *the mean values of the monthly phytomass*, 9. months, 10. mean values, 11. per cent

Földfeletti élő frakció (1)
ANOVA eredménytáblázat (3)

Tényező (4)	SQ	FG	MQ
Hónapok (5)	126 112,60	8	21 018,76
Maradék (6)	1 664,40	35	46,23
Összesen (7)	127 777,00	44	

Földfeletti holt frakció (2)
ANOVA eredménytáblázat (3)

Tényező (4)	SQ	FG	MQ
Hónapok (5)	10 812,65	8	1351,58
Maradék (6)	5 682,33	36	157,84
Összesen (7)	16 494,98	44	

Középértékek összehasonlító táblázata (8)
kg/ha

Hónapok (9)	Középérték (10)	Százalék (11)
III. 13	37,40	23,8
IV. 9	96,89	61,6
IV. 30	169,79	107,9
V. 26	178,36	113,3
VI. 18	224,52	142,7
VII. 11	187,49	119,1
VIII. 12	183,17	116,4
IX. 17	179,38	114,0
X. 22	159,54	101,3
év	157,39	100,0
S.E.	3,04	1,9

Középértékek összehasonlító táblázata (8)
kg/ha

Hónapok (9)	Középérték (10)	Százalék (11)
III. 13	66,47	102,5
IV. 9	60,16	92,8
IV. 30	46,94	72,4
V. 26	71,08	109,6
VI. 18	67,64	104,3
VII. 11	44,10	68,0
VIII. 12	57,32	88,4
IX. 17	72,16	111,3
X. 22	97,87	150,9
év	64,86	100,0
S.E.	5,62	8,7

fajhoz képest már jelentős fitobiomasszát mértünk. A következő mintavételi időpontra ez a fitobiomassza elosztásában jelentkező egyenlőtlenség már kisebb, amit mutat a 0,652 ID érték, amely a legnagyobb ekkor 1974-ben. Ettől az időponttól csökkenést tapasztaltunk, majd májustól alig változnak a diverzitás értékek a szezon során. Ezzel szemben 1975-ben április végén számítottuk a legalacsonyabb ID értéket, ami ez esetben a *Poa nemoralis* és a *Melica uniflora* kiugró nagy fitobiomasszájának tudható be. A vegetációs periódus második félévében jelentkező magasabb diverzitás értékek nagyobb „rendezetlenségre" utalnak, vagyis a fitobiomassza megoszlása az öt faj között ekkor már egyenletesebb.

A holt frakció diverzitás értékeinek változásában a két évben az volt hasonló (r_{rang} = 0,356), hogy tavasszal az első mintavételtől csökkent a diverzitás, valamint az, hogy ősz végén mindkét évben magas értékeket kaptunk.

A földalatti frakció diverzitásértékei eltérő tendenciát mutattak a két évben. Csupán abban volt hasonlóság, hogy a vegetációs periódus végén nőtt a „rendszer rendezetlensége" ugyanúgy, mint a holt frakciónál.

A teljes fitomassza esetében is azt emeljük ki, hogy a vegetációs periódus végén, amikor a fajok már többnyire elérték a fitomasszamaximumukat, nagyobb ID értékeket kaptunk.

II. Évi nettó produkció

A lágyszárú szint nettó produkcióját két úton számítottuk ki: 1. a lágyszárú szint teljes fitomasszájából, és 2., az egyes fajok fitomasszájából kiindulva. Mindkét esetben a maximális fitomasszából levonjuk a kezdeti, legkisebb fitomasszát. A földfeletti produk-

5. táblázat
Table 5

A földalatti fitomassza frakció súlya középértékeinek összehasonlító táblázata
Comparing table of the mean values of the underground fraction 1. result of the variance analysis, 2. factor, 3. months, 4. remainder, 5. total, 6. *the mean values of the monthly phytomass*, 7. months, 8. mean values, 9. per cent

1974
ANOVA eredménytáblázat (1)

Tényező (2)	SQ	FG	MQ
Hónapok (3)	32 794,60	8	4 099,33
Maradék (4)	68 661,70	36	1 907,27
Összesen (5)	101 456,30	44	

1975
ANOVA eredménytáblázat (1)

Tényező (2)	SQ	FG	MQ
Hónapok (3)	62 093,31	8	7 761,66
Maradék (4)	1 185 310,80	36	32 925,30
Összesen (5)	1 247 404,10	44	

Középértékek összehasonlító táblázata (6)
kg/ha

Hónapok (7)	Középérték (8)	Százalék (9)
III. 13	173,47	71,5
IV. 3	207,02	85,3
IV. 24	268,75	110,8
V. 22	224,96	92,7
VI. 26	269,70	111,2
VII. 31	251,85	103,8
IX. 6	250,80	103,4
X. 2	273,22	112,6
X. 30	263,49	108,6
év	242,58	100,0
S.E.	19,53	8,1

Középértékek összehasonlító táblázata (6)
kg/ha

Hónapok (7)	Középérték (8)	Százalék (9)
III. 13	217,69	77,2
IV. 9	296,93	105,3
IV. 30	265,36	94,1
V. 26	313,42	111,2
VI. 18	304,27	107,9
VII. 11	326,80	115,9
VIII. 12	324,29	115,0
IX. 17	248,38	88,1
X. 22	240,40	85,3
év	281,95	100,0
S.E.	81,15	28,8

6. táblázat
Table 6

A lágyszárú szint produkciója és megoszlása a fajok között kg/ha-ban
Production and its distribution among species in kg/ha 1. species, 2. aboveground production, 3. underground production, 4. total production, 5. index of diversity

Fajok (1)	1974			1975		
	földfeletti (2)	földalatti (3)	Σ (4)	földfeletti (2)	földalatti (3)	Σ (4)
Poa nemoralis	85,41	46,02	131,43	113,92	60,54	174,46
Melica uniflora	54,00	47,32	101,32	69,44	41,72	111,16
Carex michelii	19,93	38,52	58,45	15,62	15,35	30,97
Carex montana	8,95	19,32	28,27	12,26	8,19	20,45
Dactylis polygama	14,23	8,29	22,52	17,89	11,28	29,17
További fajok	24,48	1,91	26,39	64,30	20,87	85,67
Totál	207,00	161,38	368,38	293,43	157,95	451,88
ID (5)	0,6581	0,6550		0,6472	0,6729	

7. táblázat
Table 7

A fitomassza frakciók produktivitás értékei kg/ha/nap
Productivity of the phytomass fractions in kg/ha/day 1. sampling, 2. aboveground living, 3. aboveground dead, 4. underground fraction

1974

Mintavétel (1)	Földfeletti		Földalatti (4)
	élő (2)	holt (3)	
III. 13—IV. 3 21	+1,592	—0,964	+1,597
IV. 3—IV. 24 21	+0,605	+0,479	+2,939
IV. 24—V. 22 28	+1,041	—0,016	—1,564
V. 22—VI. 26 35	+1,272	—0,267	+1,278
VI. 26—VII. 31 35	+0,125	—0,276	—0,509
VII. 31—IX. 6 37	+0,628	+1,060	—0,028
IX. 6—X. 2 26	—1,804	+0,462	+0,855
X. 2—X. 30 18	—0,947	—0,438	—0,347

1975

Mintavétel (1)	Földfeletti		Földalatti (4)
	élő (2)	holt (3)	
III. 13—IV. 9 27	+2,201	—0,234	+2,935
IV. 9—IV. 30 21	+3,474	—0,629	—1,503
IV. 30—V. 26 26	+0,329	+0,929	+1,848
V. 26—VI. 18 23	+2,007	—0,149	—0,398
VI. 18—VII. 11 23	—0,161	—1,023	+0,979
VII. 11—VIII. 12 32	—0,135	+0,413	—0,078
VIII. 12—IX. 17 36	—0,105	+0,412	—2,109
IX. 17—X. 22 35	—0,567	+0,735	—0,228

ció számításakor a földfeletti élő frakciónál a fenti módon jártunk el, de az így kapott mennyiséghez még hozzáadtuk a földfeletti holt frakciónak az élő frakció maximumáig tapasztalt növekményét is. A két úton számolt érték közül a 2. úton számoltat tartjuk reálisabbnak, ahol is a fajok produkcióinak összegeként kapjuk a lágyszárú szint produkcióját. Az 1. úton számolt produkció alábecslés lehet, mivel a fajok nem egy időben adják a maximális fitomasszát.

A továbbiakban mindig a nagyobb értéket (2. módszer) adjuk meg (6. táblázat) és mellette zárójelben az 1. módszerrel számított produkciót is kg/ha-ban. 1974-ben a földfeletti produkció 207,00 kg/ha (196,77) volt. 1975-ben ettől jelentősen nagyobb mennyiséget mértünk, 293,43 kg/ha-t (211,27). A földalatti frakció produkciója alatta maradt mindkét évben a földfelettinek. 1974-ben 161,38 kg/ha (99,74), 1975-ben pedig 157,95 kg/ha (109,10) volt.

A produkcióból hasonlóan a fitomasszához mindkét évben a *Poa nemoralis* és a *Melica uniflora* részesedett a legnagyobb mértékben. A fenti két faj mellett jelentős volt még a *Carex michelii*, a *Carex montana* és a *Dactylis polygama* produkciója. A 6. táblázatból látható, hogy a többi vizsgált faj *(Galium schultesii, Lathyrus niger, L. vernus, Fragaria vesca* és a *Chrysanthemum corymbosum)* produkcióból való részesedése kisebb jelentőségű. 1974-ben 7,2%-át, 1975-ben pedig 19,0%-át adták együttesen az összes produkciónak.

Az öt legnagyobb produkciót adó faj produkcióját felhasználva, kiszámítottuk a lágyszárú szint produkciójának diverzitását (6. táblázat). Megállapítható, hogy a földfeletti és a földalatti produkció hasonló arányban oszlik meg a fajok között. Ebben a két vizsgálati évben nagy hasonlóságot tapasztaltunk (az ID értékek 0,647 és 0,673 között voltak).

III. Produktivitás

Az egy napra és egységnyi területre (esetünkben ha) eső súlygyarapodást vagy súlycsökkenést kifejező produktivitás értékeket (Balogh 1953) a 7. táblázat tartalmazza.

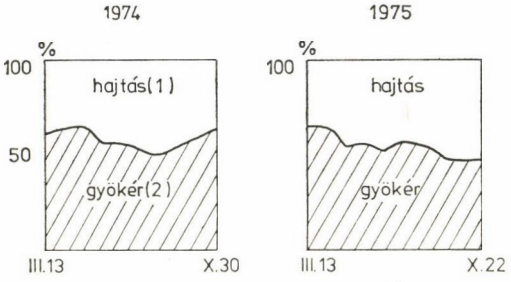
A földfeletti élő frakció produktivitás értékei 1974-ben október elejéig, 1975-ben csak június közepéig voltak pozitív előjelűek. A legnagyobb egy napra eső gyarapodás 1974-ben 1,592 kg/ha, 1975-ben ennek több mint kétszerese, 3,474 kg/ha volt.

A holt frakciónál nem tapasztaltunk az élő frakcióhoz hasonló nagy súlyváltozásokat. Napi 1 kg/ha-t meghaladó + vagy — irányú változás csupán 1—1 alkalommal volt évente. A vegetációs periódus második felére jellemző pozitív értékek mellett mindkét évben tavasszal is kaptunk egy mintavételi intervallumban pozitív értékeket.

A földalatti frakció legintenzívebben 1974-ben áprilisban (+2,939 kg/ha/nap) 1975-ben pedig március közepétől április közepéig (+2,935 kg/ha/nap) gyarapodott. Ezt mindkét évben jelentős csökkenés váltotta fel (1974: —1,564 kg/ha/nap, 1975: —1,503 kg/ha/nap). A vegetációs periódus második felére ugyancsak a negatív értékek voltak jellemzők.

IV. Anyagkicserélődési arány

Az anyagkicserélődési arány (időegység alatt elért gyarapodás per maximális súly) a fitomasszafrakciók átalakulásának sebességéről ad felvilágosítást (Dahlman—Kucera 1965, Odum 1960, Précsényi 1971).



2. ábra. A gyökérfontossági index változása a két vegetációs periódus alatt
Fig. 2 Changes in the root importance index of the herbaceous layer during the vegetations periods. 1. shoot, 2. root ···· aboveground living fraction, – – – aboveground dead fraction, –·–·–·– underground fraction, ——— total phytomass

A földfeletti élő fitomasszafrakció kicserélődési aránya igen magas, 1974-ben 90,0%, 1975-ben 83,3% volt. Ez az élő részek gyors forgalmát jelzi. Tapasztalataink alapján is a vizsgált fajok közül csak a *Carex michelii*, *Fragaria vesca*, *Dactylis polygama* és a *Poa nemoralis* bizonyos részei maradnak zöld állapotban a tél folyamán.

A lábon álló holt részek kicserélődési aránya alacsonyabbnak bizonyult (1974-ben 51,7%, 1975-ben 52,0%). Az élő részekkel összevetve nagyobb állandóság a lágyszárú szintben domináló füvek és sások jelenlétével van kapcsolatban. Ezek elhalt részei ugyanis tovább lábon maradnak a területen levő kétszikű lágyszárúakhoz képest.

A földalatti fitomassza kicserélődése a leglassúbb a három elkülönített frakció között: 1974-ben 36,5%, 1975-ben pedig 33,4% volt a kicserélődési aránya.

V. Gyökérfontossági index

A földbeni részek jelentőségét az összes fitomasszában a gyökérfontosságú index (root importance index — RII %) fejezi ki (Struik—Bray 1970). Ennek alakulását az erdő lágyszárú szintjében a 2. ábra mutatja. Mindkét évben tavasszal kaptuk a legnagyobb értékeket, amelyek később fokozatosan csökkennek. Emelkedést 1974-ben októbertől, 1975-ben pedig a nyár közepétől tapasztaltunk. 1975-ben azonban újra csökkent a gyökérzet jelentősége a vegetációs periódus végére. Az értékek 1974-ben 49,25 és 65,51%, 1975-ben pedig 48,29 és 67,70% között változtak.

A földalatti és földfeletti részek aránya a mintavételek átlagát véve 1974-ben 1,429, 1975-ben pedig 1,354.

IRODALOM — LITERATURE

Balogh J. 1953: A zoocönológia alapjai — Akad. Kiad. Bp.

Dahlman, R. C.—Kucera, C. L., 1965: Root productivity and turnover in native prairie. — Ecology **46** p. 84—89

Jakucs, P.—Papp, M., 1974: Production investigations of the undergrowth (herbaceous layer) of a Quercetum petraeae-cerris forest ecosystem. — Acta Bot. Hung. **20** p. 295—308

Kubiček, F.—Jurko, A., 1975: Estimation of the aboveground biomass of the herb layer in forest communities. — Folia Geobot. Phytotax., 10: 113—129

Kubiček, F.—Simonovič, V., 1975: Dynamics and phenology of the total biomass of the herbaceous layer in two forest communities. — Biologia, Bratislava **30** p. 505—522

Nosek, J. N., 1976: Comparative analysis of some diversity functions under different conditions of sampling in sandy meadow. — Acta Bot. Hung. **22** p. 415—436

Odum, E. P., 1960: Organic production and turnover in old field succession. — Ecology **41** p. 34—49

Précsényi, I., 1971: Turnover rate of phytomass in several plant communities at Újszentmargita. — Acta Bot. Hung. **17** p. 105—113

Struik, G. J.—Bray, J. R., 1970: Root-shoot rations of native forest, herbs and Zea mays at different soilmoisture levels. — Ecology **51** p. 892—894

Towpasz, K., 1976: Primary production of the herb layer in the forest association Tilio-Carpinetum of the Pogorze Wielekie Region (near Bochnia). — Bull. Acad. Pol., 4, **24** p. 205—211

Tumidajowicz, D., 1973: The dynamics of biomass and primary production of herb layer plants in the deciduous Tilio-Carpinetum association of the Niepolomice forest. — Bull. Acad. Pol. **21** p. 2: 101—107

Tumidajowicz, D., 1976: Biomass dynamics and primary production of the herb layer in a beech forest Fagetum carpaticum in the Gorce Mts. (Western Carpathians). — Bull. Acad. Pol. **24**, 6p. 341—348

Wishart, J.—Sanders, H. G., 1958: Principles and practice of field experimentation. — C. A. B. Cambridge

PHYTOMASS AND CROP EXAMINATIONS INTO THE HERB LAYER OF THE TURKEY-OAK FOREST OF SÍKFŐKÚT, IN 1974 AND 1975; SÍKFŐKÚT PROJECT NO. 49

M. Papp

The paper gives the results of phytomass and crop tests of the herb layer in the Turkey-oak forest at Síkfőkút, carried out in 1974 and 1975. Calculating from these results, we determined the productivity of plants, the turnover rate, the index of root importance as well as the weight diversity index calculated for production.

(1) The phytomass of the herb layer estimated on the basis of 10 species changed between 276,95 kg/ha and 596.43 kg/ha. In 1974, the phytomass maximum was smaller than that in 1975, 511,34 kg/ha. The maximums of the above-ground fraction were in agreement with the maximum of the whole phytomass in both years. In 1974, it was measured in the beginning of September (173.35 kg/ha); in 1975, in the middle of June (224.52 kg/ha). The cycles of changing in the above-ground standing dead fraction can be characterized by summer minimums and autumn maximums. Among the separated fractions, the quantity of the underground phytomass was the greatest. The maximum quantity was 273,22 kg/ha in 1974, and 326,80 kg/ha in 1975.

(2) The production of the herb layer was taken as a value of the production of species. In 1974, the above-ground production was 207.00 kg/ha, while in 1975 it was greater than that: 293.43 kg/ha. The underground production remained in both years below that of the above-ground layer: in 1974, 161.38 kg/ha; in 1975, 157.45 kg/ha.

(3) It was Poa nemoralis and Melica uniflora that had the greatest share in phytomass and crop in both years. The share of Carex michelii, Carex montana and Dactylis polygama was also significant.

By using the phytomass fraction values of the above species, we calculated the weight diversity of individual fractions for the sampling periods, by means of equation $a = \Sigma p_i \log_{10} p_i$. The diversity values of the above-ground living fraction changed in opposition in the two years. With respect to the other fractions we mention that the 'disorderliness' had increased by the second half of the vegetation periods, that is, increasingly greater diversity values were obtained. The diversity values calculated for the above-ground and for the underground crop were very similar in both years also (between 0.647 and 0.673).

(4) The turnover rate change per one day of the herb layer in the living fraction was 3.474 kg/ha (1975), while in the dead fraction 1.060 kg/ha (1974), and in the underground fraction it was 2.935 kg/ha.

(5) The rate of material change of the above-ground fractions was high: 90.0% (1974), and 83.3% (1975). The values calculated for the standing dead parts were lower: 51.7% (1974), and 52.0% (1975). In comparison with the above-ground living parts, the turnover rate of the underground fraction is the slowest. The ratios in this case were 36.5% resp. 33.4%.

(6) The quantity of underground fraction in the whole phytomass changed between 49.25 and 65.51% in 1974, while in 1975, between 48.29 and 67.70%. On the basis of sample averages, the ratio of underground and above-ground fractions was 1.429 (1974), resp. 1.354 (1975).

(*Szerző címe:* Kossuth L. Tudományegyetem, Növénytani Intézet 4010 Debrecen Pf. 14)

Bot. Közlem. 66. kötet 3. füzet 1979.

FÉNYMÉRÉS A MARTONVÁSÁRI FITOTRONBAN

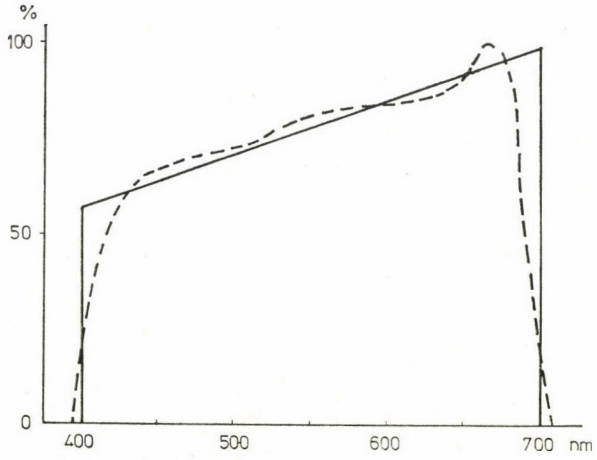
ÁBRÁNYI ANDOR

Mesterséges megvilágítás mellett végzett növénykísérletekben a kísérletező számára igen lényeges, hogy pontos információval rendelkezzen a fény energiájáról és spektrális eloszlásáról. Szabadföldi kísérletekben összefüggésvizsgálathoz tetszőleges egységben (megvilágítás, globál sugárzás, PhAR, μEinstein stb.) mérhetünk, mivel közepes szélességeken ezek egymástól csak egy szorzóban különböznek és gyakorlatilag függetlennek tekinthetők a napszaktól, évszaktól a kora reggeli és késő esti órákat kivéve. Ezek a szorzók azonban igen erősen változnak a különböző mesterséges fényforrások esetén.

A fény szerepe a fotoszintézisben — mivel ez fotokémiai folyamat — jellemezhető az abszorbeált fotonok számával. A legtöbb kísérletben nincs lehetőség a levelek abszorpciós spektrumának mérésére, így a fényviszonyokat általában a levélfelületre beeső energiával, vagy ugyanazon a szinten mérhető megvilágítással jellemzik.

A fény (sugárzás) mérésének módszerei növénykísérletekben

1. Jelenleg a legjobb mérési elvnek tekintik a 400—700 nm sávban a növényekre beeső fotonok számának a meghatározását. A növény által abszorbeált fotonok mennyisége és a fotoszintetikus produkció között igen szoros az össze-



1. ábra. Ideális quantum érzékelő (folytonos vonal) és a Lambda Quantum Sensor (szaggatott vonal) spektrális érzékenysége

függés még különböző fényforrások esetén is. A fotokémiai reakció ugyanis nem az abszorbeált energiával, hanem a gerjesztő fotonok számával arányos. Egy foton energiája az $E = h \cdot \gamma$ összefüggés alapján a kék tartományban sokkal nagyobb, mint a vörös tartományban. Az 1. ábra az ideális quantum érzékelő spektrális érzékenységét (folytonos vonal), ill. a Lambda (USA) által gyártott quantum sensor érzékenységét mutatja a hullámhossz függvényében.

2. A sugárzási energia mérésére általában az abszolút fekete test által abszorbeált energia hatására bekövetkező hőmérséklet emelkedést használják fel. A növények számára hasznos energiát számos kutató pl. NYICSIPOROVICS, GAASTRA a 380—740 nm-es sávban állapítja meg. Ez az ún. PhAR, a fotoszintetikusan aktív sugárzás. Méréséhez a hagyományos piranométerek használhatók, de üvegszűrő segítségével a 380 nm alatti sávot levágva (WG 1), ill. a 740 nm feletti sávot mérve (RG 8) szűrőkkel két mérés különbsége alapján meghatározható.

3. Az emberi szem érzékenysége, mely a lux mérés alapja a különböző szabványokban (DIN, GOSZT, CIE stb.) megegyezik. Ezek szerint 555 nm-nél a relatív érzékenység V = 1. Rövidebb ill. hosszabb hullámhosszak felé V értéke közel szimmetrikusan csökken. A lux mérők többsége szelén érzékelős kivitelben készül. Ennek hátránya a hőmérsékletfüggésen kívül az, hogy spektrális érzékenysége nem a szabvány szerinti, így más kutatók kísérletében mért megvilágítások összehasonlítása gyakorlatilag csak úgy lehetséges, ha a műszer gyártóján kívül a hitelesítési módját is megadják (pl. 100 W izzólámpához hitelesítve).

555 nm-nél a megvilágítás energia ekvivalense (M_λ) 650 lumen/watt. Ez az érték számos szerző adatának átlaga (GAASTRA 1959). A lumen és watt definíciójából következően:

$$M_{555} = 650 \text{ lumen/watt} = 1.54 \text{ erg/sec/cm}^2\text{/lux}$$

Az összefüggés alapján meghatározható a lux érték energia átszámítási konstans a különböző fényforrásokra. Ezek a következő összefüggés alapján számíthatók:

$$K = 1.54 \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} E_\lambda d\lambda \Big/ \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} E_\lambda \cdot V_\lambda \, d\lambda \text{ erg/sec/cm}^2\text{/lux}$$

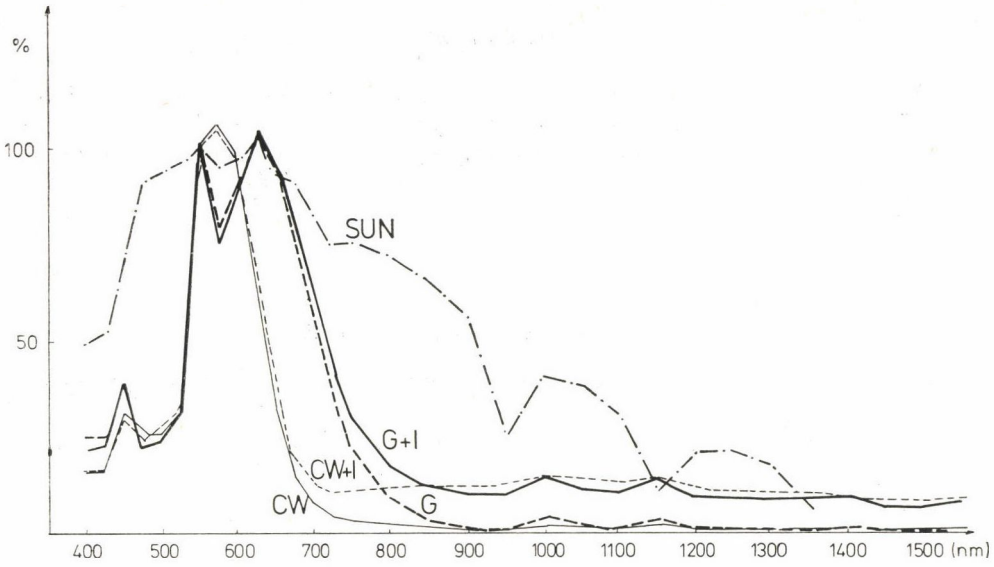
A kifejezésben E_λ az energia spektrális eloszlása, V_λ a lux mérő spektrális érzékenysége λ hullámhossznál.

Gyakorlati szempontból az integrál helyett 20—25 nm-es sávok energiájának összegzését is felhasználhatjuk.

A fény (sugárzás) mérésének műszerei

A martonvásári fitotronban a következő típusú megvilágítás, ill. sugárzási energia mérő műszereket alkalmazzuk:

- lux-meter (Dr. Bruno Lange GmBH, W. Berlin).
- LI-185 Quantum(radiometer)photometer (Lambda Instr. Corp., USA) Quantum fluxus 400—700 nm μE egységben, globálsugárzás W/m^2, megvilágítás lux-ban a standard CIE görbe szerint.
- IL-150 Plant-Growth Photometer (International Light, USA). Három mérési tartomány: BLUE 400—500 nm, RED 600—700 nm, INFRA-RED 700—800 nm, μW/cm^2/nm egységben.



2. ábra. A sugárzási energia spektrális eloszlása globálsugárzás (SUN), Cool-White fénycső (CW), Gro-Lux fénycső (G), valamint fénycső + izzólámpa esetén (G + I, CW + I)

— IL-600 Research Photometer (International Light, USA). 220—1100 nm sávban abszolút energia mérést tesz lehetővé keskeny sávú interferencia és széles sávú optikai szűrők segítségével.
— Spectroradiometer + Spectral standard lamp (ISCO, USA) 380—1550 nm sávban, sávszélessége 25 nm.
— Pyranometer (Philipp Schenk, Austria).

A 2. ábrán példaképpen bemutatjuk az ISCO Spectroradiometerrel Cool-White és Gro-Lux fénycsövek, valamint az ezekkel alkalmazható kiegészítő izzólámpák esetén mért sugárzási energia spektrális eloszlását. A vízszintes tengelyben a hullámhosszt 400—1550 nm-ig, a függőleges tengelyen pedig az 550 nm-re vonatkoztatott relatív energiát ábrázoltuk.

Az energiaeloszlás alapján láthatjuk, hogy a Cool-White fénycső az 575 nm-es csúcs után a vörös tartomány felé rohamosan csökkenő energiát sugároz. A sugárzási energia felére csökken 530 ill. 640 nm-nél. Ezzel szemben ugyanezek az értékek a Gro-Lux esetén 530 és 720 nm-nél mérhetők. Az izzólámpák hatása csak 600 nm felett számottevő.

Pyranometer-rel mérve a sugárzási energia (380—2600 nm) csökkenése az incandescent kikapcsolása esetén 41% Cool-White és 28% a Gro-Lux fénycsövek esetén.

A fénymérő műszereinket egyedi hitelesítésű speciális volfrám szalag izzólámpához kalibráljuk.

Növénykísérletekből kitűnik, hogy az izzólámpák ki- és bekapcsolása, valamint más fénycsövek alkalmazása lényegesen megváltoztatja a növényi produktum nagyságát. A quantum fluxus változása az izzók kapcsolásával mindössze 3—4%-os, míg a növényi produkció kb. 20%-ot változik.

A reprodukálhatóság biztosítása

Véleményünk szerint a biológiai kísérletek reprodukálhatóságának biztosítására három út kínálkozik:

a) Spectroradiometeres mérés (hátránya a műszer magas ára).

b) Quantum fluxus mérése kiegészítve a közeli infravörös érzékelővel (700—800 nm) mért energia mérésével.

c) Mérni három sávban az abszolút sugárzási energiát: 400—500, 600—700, 700—800 nm között (pl. IL-150 típusú műszerrel).

Összefoglalás

A dolgozat a növény számára hasznosítható fény mérésének elvi alapjait és mérőműszereit írja le. Fitotroni körülmények között alapvető cél a kísérletek reprodukálhatósága, amelynek egyik lényeges eleme a fény mérésének módja. Példaképpen bemutatja különböző fénycsövek sugárzásának spektrális eloszlását, majd a fényviszonyok reprodukálhatóságának biztosítására tesz mérési módszer és műszer javaslatot.

IRODALOM — LITERATURE

GAASTRA, P. 1959: Photosynthesis of crop plants as influenced by light, CO_2, temperature and stomatal diffusion resistance. — Meded, Landbouwhogesch (Wageningen), **59**(13) p. 1—68.

GAASTRA, P. 1969: Some comparisons between radiation in growth rooms and under natural conditions. — Ed.: CHUARD, P., BILDERLING, N.: Phytotronique I. Paris, 45—53.

SESTAK, Z. et al. 1971: Plant Photosynthetic Production — The Hague, 702—765.

LIGHT MEASUREMENT IN THE MARTONVÁSÁR PHYTOTRON

A. Ábrányi

The paper describes the principles of measuring the light which can be utilised by plants, and the instruments which can be used for this purpose. Under phytotron conditions the fundamental aim is the reproducibility of the experiments, an important factor in which is how the light is measured. As an example the spectral distribution of the radiation of fluorescent tubes is presented and suggestions are made as to what measuring techniques and equipment will ensure the reproducibility of the light conditions.

Резюме

В работе описываются теоретические основы измерения радиации, которая может быть использована растением, и необходимые для этого приборы. В условиях фитотрона основная цель — репродуцируемость опытов, одним из основных элементов которого является метод измерения радиации. На примере приводится спектральное распределение излучения различных люминесцентных ламп и для обеспечения репродуцируемости условий освещения предлагается метод и прибор.

(*Address:* H-2462 Martonvásár, Pf. 19. MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete)

Bot. Közlem. 66. kötet 3. füzet 1979

FÉNYCSÖVEK NÖVÉNYKÍSÉRLETEKBEN

TISCHNER TIBOR

1. A fénykibocsátás alapvető oka minden esetben az, hogy elektronok magasabb energianívójú állapotból alacsonyabb energianívójú állapotba kerülnek át, s az energia különbséget sugárzás formájában leadják. Sugárzáson energia kibocsátást és átvitelt értünk elektromágneses hullámok vagy korpuszkulák útján. Számunkra az elektromágneses sugárzásnak az ún. optikai sugárzási tartománya fontos. E tartományt három csoportra szokás felbontani:

— ultraibolya sugárzás	(UV—C	100— 280 nm
	UV—B	280— 315 nm
	UV—A	315— 380 nm)
— látható sugárzás	(fény	380— 780 nm)
— infravörös sugárzás	(IR—A	780— 1400 nm
	IR—B	1400— 3000 nm
	IR—C	3000—10000 nm).

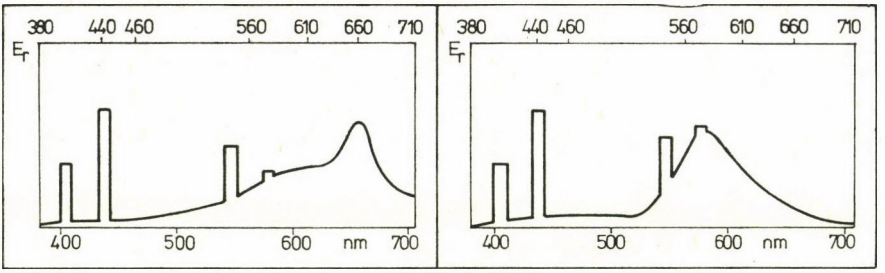
Mesterséges fényben végzett növénykísérleteknél elsősorban az ún. PAR (photosynthetically active radiation) játszik szerepet: 380—740 nm. Ez közel azonos a látható sugárzás tartományával (380—780 nm).

A fénygerjesztés mechanizmusa alapján a fényforrásokat két fő csoportra oszthatjuk:
— hőmérsékleti sugárzókra,
— gázkisüléses sugárzókra.
A hőmérsékleti sugárzók közül a legismertebbek és legjelentősebbek:
— gáztöltésű izzólámpák,
— halogén izzólámpák.
A gázkisüléses sugárzóknál alapvetően két csoportot kell megkülönböztetnünk:
— kisnyomású gázkisülő lámpák,
— nagynyomású gázkisülő lámpák.
Az első csoporthoz tartoznak a fénycsövek és a kisnyomású nátriumlámpák, a másodikat pedig a higanygőzlámpák, fémhalogénlámpák, nagynyomású nátriumlámpák és a xenonlámpák alkotják.

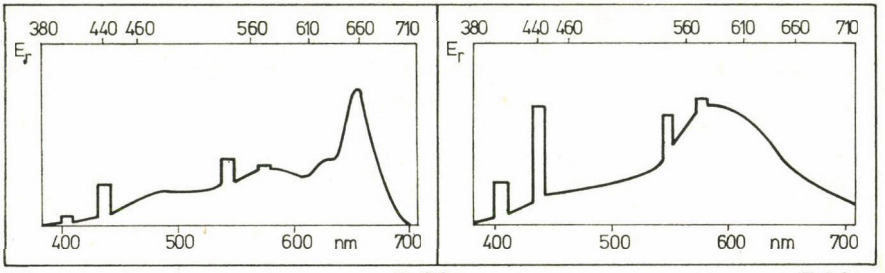
A következőkben a fénycsövek működésének fizikája, műszaki jellemzőik és e speciális területen történő felhasználásuk kerül tárgyalásra.

2. A BOHR-féle atommodell szerint az elektronok meghatározott sugarú pályákon keringhetnek. Normál állapotban az elektronok a maghoz közeli pályákat töltik be. Gerjesztett állapotban az ún. valencia elektron nagyobb sugarú pályára kerül (sőt le is szakadhat). A nagyobb sugarú pályáról 0,1 μsec. nagyságrendű idő után visszakerül eredeti pályájára — akár több lépésben is a közbenső pályák miatt. Közben a gerjesztéskor felvett energiát meghatározott hullámhosszú elektronmágneses sugárzások ún. „gerjesztési vonalak" formájában kisugározza. E „gerjesztési vonalak" között megkülönböztetett szerepe van az alappályára való visszaugráskor keletkező rezonancia sugárzásnak, amelynek hullámhosszúságát — mint minden sugárzását — a PLANCK-törvény határozza meg.

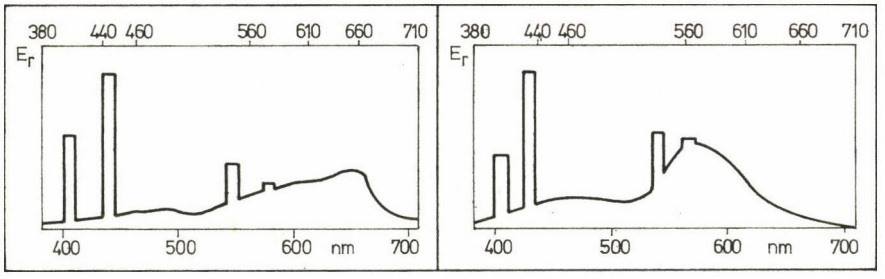
Higanyatomok gerjesztésekor kis nyomásnál (10^{-2} torr) és relatíve alacsony hőmérsékletnél (40—50 °C) a kisugárzott vonalak közül a 253,7 nm-es rezonancia vonal a leginten-



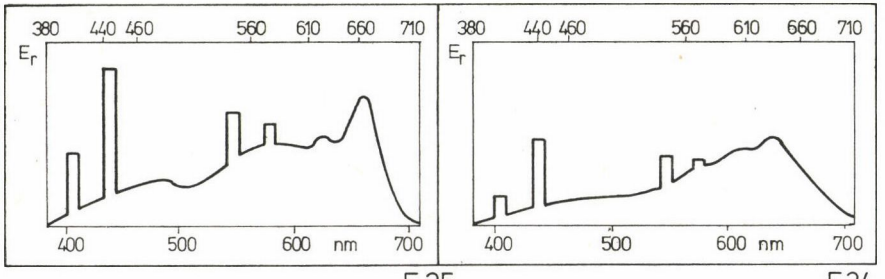
F 271 F 29



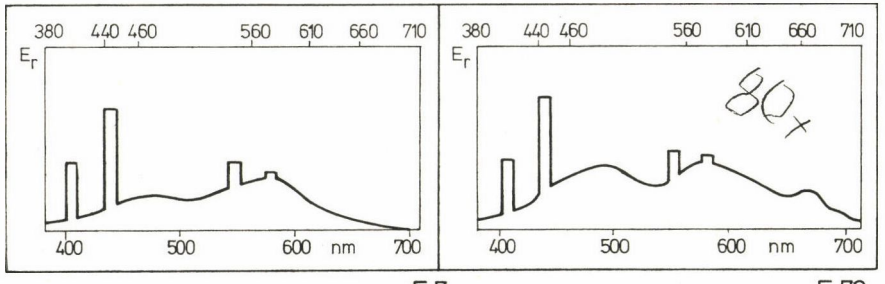
F 32 F 301



F 62 F 33



F 25 F 34



F 7 F 72

zívebb. A látható sugárzási tartományba eső higanyvonalak: 365,0, 404,7, 435,8, 546,1 és 578,0 nm. A higanyatomok gerjesztését a (pl. kozmikus sugárzás hatására) jelenlevő szabad elektronok és ionok feszültség hatására bekövetkező mozgása, illetve e mozgás közben bekövetkező ütközések okozzák.

Léteznek olyan, rendszerint valamilyen halofoszfát bázisú vegyületek, melyek az ultraibolya sugárzás hatására látható fényt bocsátanak ki. E fluoreszkáló anyagokat nevezzük „fényporoknak".

A fénycsövek olyan kisnyomású gázkisüléses fényforrások, amelyeknél egyrészt a higanygőz-argongáz keverékben a rákapcsolt feszültség hatására diszkrét hullámhosszú ultraibolya sugárzás gerjesztődik, másrészt az üvegcső belső felületére felvitt fényporok az ultraibolya sugárzást folytonos spektrumú látható sugárzássá alakítják. Természetesen e folytonos spektrumú fényben jelen vannak a látható sugárzási tartományba eső higanyvonalak is. A fénycsövek által sugárzott fény spektrális energia eloszlását, azaz a színét egyértelműen a fényporok összetétele határozza meg (pl. kalcium-wolframát a kék, berillium-szilikát a sárga, kadmium-borát a vörös stb. színt eredményezi.

3. A fénycsövek fényhasznosítása, azaz a villamos energia fénnyé alakításának hatásfoka kb. ötszöröse az izzólámpáénak. A fénycső által felvett energiának kb. 20%-a alakul át látható sugárzássá, kb. 35% infra sugárzássá, míg a fennmaradt 45%-ot egyéb hőveszteségek emésztik el. Fontos tulajdonságuk, hogy a búra hőmérséklete +40 °C környezetében van. Élettartamuk, megfelelő üzemi körülmények között, rendkívül hosszú: 10—30 ezer óra, szemben az izzólámpa ezer órás élettartamával. Teljesítmény választékuk 4 W-tól 215 W-ig terjed. A KGST országokban a 15, 20, 25, 30, 40, 65 és 80 W-os típusok gyártása és használata terjedt el. Nagy a választék lehetőség a különböző színárnyalatokban; a Tungsram pl. 10 színárnyalatban gyárt fehér fénycsöveket, melyek spektrális energia eloszlása az 1. ábrán látható. A standard fénycsöveket három fő színcsoportba sorolhatjuk:

— hideg fehér
— természetes fehér
— meleg fehér

1. táblázat

Berendezések típusa	Fénycsövek teljesítménye (W)	Izzók teljesítménye (W)	Összes teljesítmény (W)	Felület-egységre eső teljesítmény (W/m^2)
PGV-36	5850	1800	7650	2318
E-15	2768	480	3248	2320
E-15 VH	4748	480	5228	3734
GB-48	6020	1920	7940	1846
G-30	1380	—	1380	1725
I-24 DL	320	—	320	400

2. táblázat

	Hullámhossz. tartomány (nm)	Daylight		Cool White		Natural		Gro-Lux/St.		Gro-Lux/WS	
		W	%	W	%	W	%	W	%	W	%
Ultraibolya	380	0,19	2,1	0,16	1,68	0,17	2,1	0,10	1,42	0,27	3,16
Ibolya	380—430	0,87	9,6	0,72	7,57	0,61	7,6	0,70	9,67	1,07	12,48
Kék	430—490	2,54	28,0	1,98	20,78	1,34	16,7	1,96	27,07	1,22	14,29
Zöld	490—560	2,49	27,4	2,35	24,67	1,68	20,9	1,02	14,02	1,24	14,49
Sárga	560—590	1,32	14,5	1,74	18,27	0,96	12,0	0,10	1,42	0,83	9,77
Narancs	590—630	1,20	13,2	1,69	17,75	1,40	17,5	0,44	6,05	1,36	15,93
Vörös	630—700	0,47	5,2	0,81	8,47	1,87	23,2	2,86	39,55	1,86	21,78
Távoli vörös	700—780	—	—	0,07	0,81	—	—	0,06	0,80	0,69	8,10
	100—780	9,08	100,0	9,52	100,00	8,03	100,0	7,24	100,00	8,54	100,00

1. ábra

Néhány lámpagyár készít olyan speciális fénycsöveket, melyek spektrális energia eloszlását a növények igényéhez illesztették. Ilyenek pl.:

— Gro-Lux, Gro-Lux/ws (Sylvania)
— Fluora (Osram)
— Plant-Light (General Electric)
— Lumoflor (Narva)
— LFR (VNISI)
— Plantlux (Toshiba)

A Tungsram által gyártott fénycsövek közül, a jelentős vörös tartományú sugárzás miatt, az F 32-es és az F 34-es típus látszik legalkalmasabbnak növénynevelésnél való felhasználásra.

A fénycsövek kedvező műszaki paramétereiket azonban csak helyes üzemeltetés esetén tudják szolgáltatni. Ezek közül a legfontosabbak:

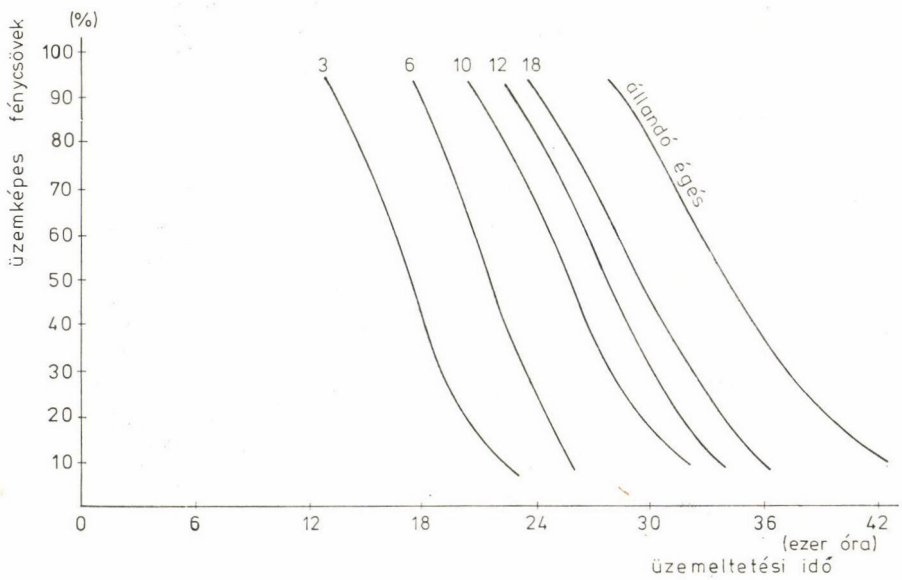
— az üzemeltetési ciklusok hossza,
— a tápfeszültség ingadozása,
— a környezet hőmérséklete,
— az üzemeltetési időtartam.

Az üzemképes fénycsövek százaléka és az üzemeltetési idő közötti összefüggést az üzemeltetési ciklusokkal paraméterezve a 2. ábra mutatja. Az adatok 40 W-os standard típusú fénycsövekre vonatkoznak. Látható, hogy 12 órás üzemeltetési ciklusok esetén az átlagos élettartam 26 ezer óra. A speciális nagyteljesítményű fénycsövek esetén hasonló üzemeltetési ciklusoknál az átlagos élettartam 14—18 ezer órára csökken.

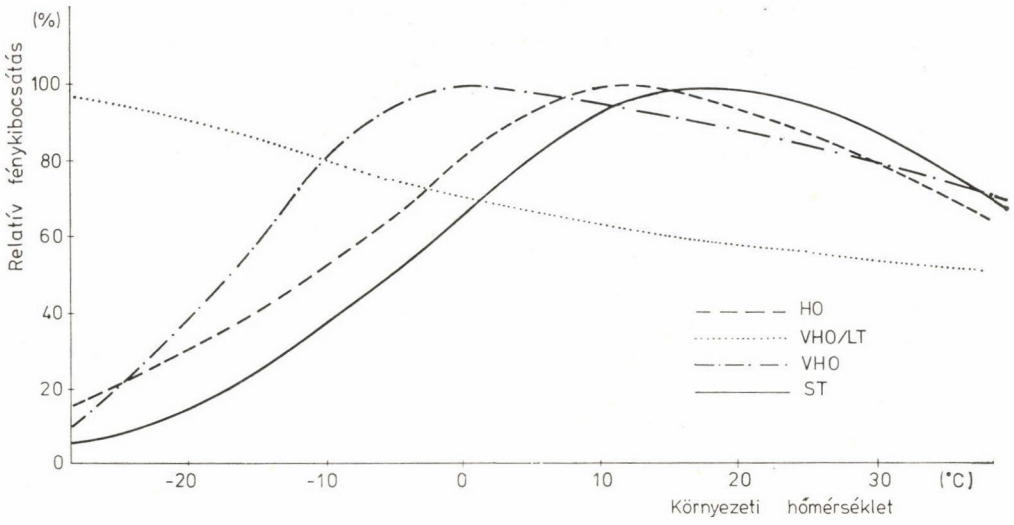
A tápfeszültség ingadozása a katódok károsításán keresztül szintén az élettartamot csökkenti. A megengedett tápfeszültség ingadozás max. ±10%.

Talán a legtöbb figyelmet a környezet hőmérsékletének hatására kell szentelnünk. A búra falának hőmérséklete ugyanis nagymértékben befolyásolja a fénycsövek fényteljesítményét. A fényteljesítmény a higanygőz nyomásának függvénye, azt pedig a búrafal leghidegebb pontjának hőmérséklete határozza meg. A névleges fényteljesítmény értékeket általában 25 °C hőmérsékletre vonatkoztatva adják meg a gyártó cégek. A 3. ábra a relatív fényáram változást mutatja a környezeti hőmérséklet függvényében. Így a gazdaságos üzemeltetési tartományok:

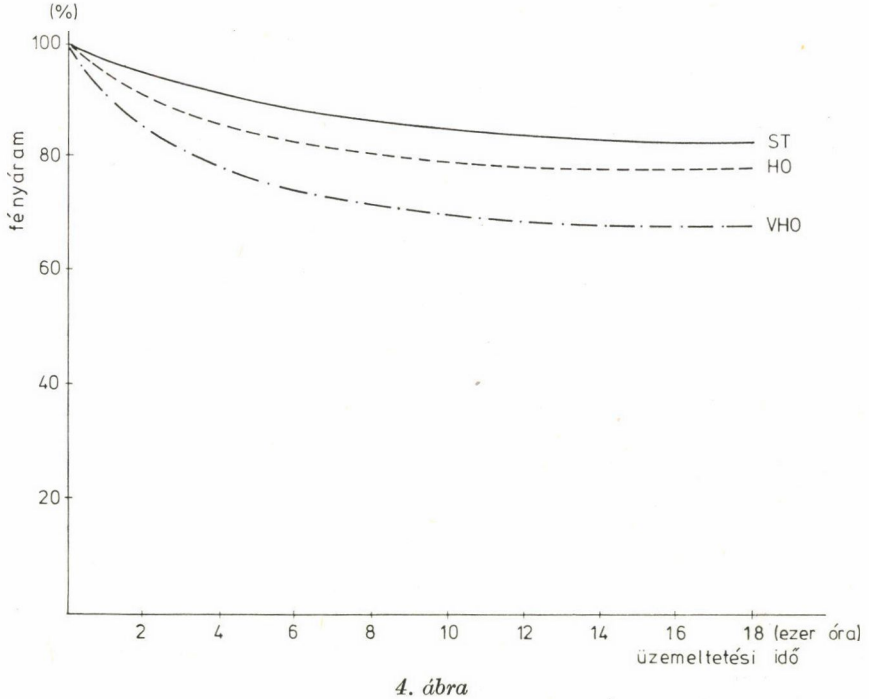
— standard típusoknál +5 °C— +45 °C,
— HO (high output) típusoknál 0 °C— +40 °C,
— VHO (very high output) típusoknál —10 °C— +25 °C,
— VHO LT (Low Temperature) típusoknál —30 °C— —10 °C.



2. ábra



3. ábra



4. ábra

A standard fénycsövek fagypont alatti hőmérsékleten való használati igényét különféle technikai fogással (pl. üveg, plexi stb. elválasztó közeg alkalmazásával) oldhatjuk meg.

A fénycsövek fényteljesítménye a használatba vétel első időszakában sokkal nagyobb mértékben csökken, mint később. Így például a fényáram 10%-os csökkenésével is számolhatunk az élettartamuk első száz órája alatt. Ezért a technikai adatoknál megadott kezdeti fényáramot mindig a 100 órás égetés után mérik a fénycsőgyártók. A fényteljes-

sítmény csökkenését részben a fényporbevonat fokozatos tönkremenetele, részben a fénycső belső felületének a katódon levő emissziós anyagtól származó elfeketedése okozza. A fényáramnak az üzemeltetési időtartamtól való függését a 4. ábra mutatja be.

4. Az első, a hétköznapi gyakorlatban is használható fénycsövet 1938-ban készítették. Pár évvel később már sikeres növénykísérletről számolnak be: árpát, babot és burgonyát neveltek fel kizárólag fénycsövek fényében. Kedvező tulajdonságaik (jó színképösszetétel, alacsony búrahőmérséklet stb.) révén ma már fő szerepet játszanak a mesterséges fényben végzett növénykísérleteknél. Fénycsövekkel gyártják berendezéseiket a legismertebb fitotron egység gyártó üzemek: Conviron (Kanada), Fisons (Anglia), Secmi (Franciaország), Koito Industries (Japán), Sherer (USA) stb. A legnagyobb fitotronok között is számos van, ahol a fénycső (izzóval kiegészítve) a mesterséges fény forrása: Canberra (Ausztrália), Guelph, Lethbridge (Kanada), Martonvásár (Magyarország), Osló (Norvégia), Stockholm, Uppsala (Svédország), Raleigh (USA) stb. A NASA (the National Aeronautics and Space Administration) űrlaboratóriumai részére tervezett növénynevelő szekrényekben a mesterséges világítás szintén e módon történik.

A martonvásári fitotron félszáz növénynevelő egységében Sylvania gyártmányú fénycsöveket használunk aláfeszített izzólámpákkal kiegészítve. E fénycsövek teljesítménye: 215 W, 165 W és 115 W. A nevelőtérben elhelyezett, függőleges irányban folyamatosan mozgatható világító mennyezetek adatait a különböző típusú egységekben az 1. táblázat tartalmazza. A kívánt spektrális energia eloszlást a különböző „színű" fénycsövekkel, illetve ezek különböző kombinációjú keverésével érjük el. A 2. táblázat a felhasznált fénycső típusoknak a különböző színtartományban kisugárzott energiáját tartalmazza (az adatok 40 W-os fénycsövekre vonatkoznak).

5. A fénycsövek kedvező műszaki paramétereik (relatíve nagy teljesítmény, az igényelt spektrális energia eloszlások megvalósítása, több tízezer órás élettartam, belső reflektáló réteg stb.) területén forradalmi változások nem várhatóak.

A perspektívát az alkalmazás technika területén kell keresnünk. Hiszen a folyamatos fényerősség szabályozás, a környezeti hőmérséklet hatásának kiküszöbölése, a hatásfok növelése csak néhány a gazdaságos megoldásra váró feladatok listájáról. A megoldásokhoz új felismerések szükségesek. Esetenként talán éppen azoktól, akik növénykísérletekben használnak fénycsöveket.

1. A mesterséges fényforrások csoportosítása.
2. A fénycsövek működésének fizikája.
3. Műszaki jellemzők.
4. Felhasználás növénykísérletekben.
5. Perspektíva.

Összefoglalás

A sugárzás definiálása, az optikai sugárzási tartomány felosztása és a mesterséges fényforrások csoportosítása a feladat és az eszköz helykoordinátáit adja meg. A fénycsövek működésének fizikájával elsősorban a spektrális lehetőségek, a műszaki paraméterek megadásával pedig az alkalmazástechnikai lehetőségek kerültek behatárolásra. A rövid történeti és gyártói áttekintést a jelen martonvásári gyakorlata egészíti ki.

IRODALOM

Gergely, P. 1977: Gyakorlati világítástechnika. — Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Lantos, T.—Poppe, K. 1976: Az optikai sugárzások biológiai hatásai. — Épületgépészet, **25**, 273—276.

Sweet, H. C.—Tremor, J. W. 1978: Plant growth chambers on spacelab: a call for scientific input. — Amer. J. Bot., **65/5**, 594—600.

Sylvania Engineering Bulletin 0—262: The standard Gro-Lux fluorescent lamp.

Sylvania Engineering Bulletin 0—285: Gro-Lux wide spectrum fluorescent lamp.

Sylvania Engineering Bulletin 0—341: Fluorescent lamps.

Tischner, T.—Rajki, E. 1977: Vyskumny ustav pol'nohospodársky, — Madarskej akadémie vied, Martonvásár. Svetlo a elektrická energia v pol'nohospodárstve, 98—109.

Tungsram gyártmányismertető katalógusok.

Ullrich, H. 1941—1942: Zur Frage der Entwicklung der Pflanzen bei ausschliesslich künstlicher Beleuchtung. — Ber. dt. bot. Ges., **59**, 195—232; **60**, 152—178.

FLUORESCENT TUBES IN PLANT EXPERIMENTS

T. Tischner

By defining radiation, breaking down the optical radiation range and classifying artificial light sources, it is possible to pinpoint the task in hand and the equipment required. Once the physical characters of fluorescent tubes, particularly the spectral range and the technical parameters, are known, the manner in which they can be utilised can be determined. A brief historical and manufacturing review is followed by information on the present practices at Martonvásár.

Резюме

Определением изучения, распределением области оптического излучения и группировкой источников искусственного освещения определяют координаты решаемой задачи в зависимости от имеющихся в наличии средств. Физика деятельности люминесцентных ламп в первую очередь определяет спектральные возможности, а приведение технических параметров ограничивает применимые технические возможности. Короткий исторический и технологический обзор дополняется настоящей практикой мартонвашарского фитотрона.

(*Address:* H-2462 Martonvásár, MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete)

TARTALOMJEGYZÉK

HORTOBÁGYI T.: Planctomycesek és algák a tatai Öreg-tóból 143
Könyvismertetés (HAJDÚ L.) 164
BARTHA ZS.: Scenedesmusok a Velencei-tóból 165
Könyvismertetés (EGYEDNÉ BÁLINT K.) 176
KISS I.: Vízfeltörések szerepe a szikes talajok tarkaságának kialakításában 177
SOLYMOSI P.: A Gerecse-hegység zuzmóiról 185
Könyvismertetés (SZABÓ L.) 194
KEDVES M.: Az Equisetum nemzetség recens spóráinak LM és SM vizsgálata 195
Könyvismertetés (KEDVES M.) 204
RAJKAI K.: Újabb adatok a Szilas-patak réti fitocönózisairól 205
OLÁH B.: Egy kísérleti almás-kert gyomflórájának cönológiai leírása 213
Könyvismertetés (PRISZTER SZ.) 222
ENDRÉDI L.—HORVÁTH I.: Löszpusztaréti növényfajok virágzása, összefüggésben az időjárással 223
Könyvismertetés (SOÓ R.) 232
PAPP M.: Fitomassza és produkció vizsgálatok a síkfőkúti cseres-tölgyes erdő lágyszárú szintjében 1974-ben és 1975-ben 233
ABRÁNYI A.: Fénymérés a martonvásári fitotronban 243
TISCHNER T..: Fénycsövek növénykísérletekben 247

INDEX

HORTOBÁGYI, T.: Planctomyces Arten und Algen aus dem See Öreg-tó bei Tata 162
BARTHA, ZS.: Scendesmus-Arten aus dem Velenceer See 165
KISS, I.: The role of water uprushes in the "variegation" of sodic soils 184
SOLYMOSI, P.: Über den Flechten im Gerecse-Gebirge 193
KEDVES, M.: Testing of the spores in the Equisetum genus 203
RAJKAI, K.: Neueste Angaben über die Wiesengesellschaften bei dem Szilas-Bach 205
OLÁH, B.: Zönologische Verhältnisse der Unkrautflora in einem Apfelgarten 213
ENDRÉDI, I.—HORVÁTH, I.: Das Blühen der Lößsteppenpflanzen, in Zusammenhang mit der Witterung 223
PAPP, M.: Phytomass and crop examinations into the herb layer of the turkey-oak forest of Síkfőkút, in 1974 and 1975. — Síkfőkút projekt No. 49. 242
ÁBRÁNYI, A.: Light mesurement in the Martonvásár Phytotron 246
TISCHNER T.: Fluorescent tubes in plant experiments 253

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

66. kötet 4. füzet 1979. december (megjelent 1980. június)

ALMÁK LÉGZÉSE ZÁRT LÉGTÉRBEN

FRENYÓ VILMOS

Korábbi közleményünk (FRENYÓ 1974) folytatásaként megvizsgáltuk, hogy a fóliába légmentesen csomagoltan árusított *Jonatán* alma légterében milyen koncentrációig emelkedik a légzéssel termelt CO_2. Ennek jelentősége lehet a tárolás és a kereskedelem gyakorlatában, különösen a zsugorfóliázott kb. 1/2 kg-os egységcsomagok bevezetése kapcsán (SASS—HÁMORI 1975). A viszonylag magas (1,5—2,5%) CO_2 szint ugyanis csökkentheti a *Jonatán* almák jellegzetes foltosodását a tárolás folyamán.

A gyakorlati szempontokon kívül élettanilag is jelentős az ilyen vizsgálat, miután a légzésintenzitás alapján várható CO_2 mennyiségnek mindössze töredékét találtuk az almák közötti térben.

Anyag és módszer

A kereskedelemben forgalomba hozott *Jonatán* alma egységes csomag-mintáit vizsgáltuk. Az almák ötösével voltak elhelyezve megfelelő méretű porózus műanyag tálcán, amellyel együtt légmentes fólia burkolat zárta az árut. Az almák között, illetve a szorosan illeszkedő nyújtható (RESINITE) fólia burkolatban a légtér átlag 280 cm^3 csomagonként. Ezt utólag mértük meg a hézagok vízzel való megtöltésével. A nyílást a porózus tálcán keresztül létesítettük 5 mm átmérőjű dugófúróval. Ugyanitt vettünk előzetesen mintákat a gáztérből a CO_2 tartalom meghatározása céljából. A gázelemzést, illetve mérést erre alkalmas két dimenziós respirométerrel végeztük (FRENYÓ 1977), melynek működését már több dolgozatban ismertettük (FRENYÓ—KOVÁCS 1976; FRENYÓ—BRUNNER 1977 stb.).

Eredmény és értékelés

A légmentesen csomagolt almák között a bezárt levegő kb. 1 hónapi tárolás után (ősszel) átlagban 1,1 térfogat % széndioxidot tartalmazott. Ez a CO_2 koncentráció jóval magasabb ugyan, mint a légkör eredeti állapotában lehetett, de az előnyösnek tartott 1,5—2,5% (SASS—HÁMORI 1975), vagy éppen 5% (METLICKIJ 1975) alatt marad. Ez a tény önmagában csak egy állapotot jellemez, ami a tárolási technológia folyománya, de valójában mégis váratlan. Ugyanis, ha a szeptemberben szüretelt és még abban a hónapban csomagolt almákat október folyamán 20—30 napos tárolás után vizsgáltunk, a légzéses CO_2 mennyiségének tetemesre kellett volna gyarapodnia a zárt térben, amely csomagonként átlag 280 cm^3 helyet biztosított a gázelegy számára.

Megmértük ui. a csomagokból kivett *Jonatán* almák légzéses CO_2 termelését és október vége felé a következő értékeket kaptuk: 1 db alma 1 cm^2 bőrfelületen keresztül átlag 0,012 mikrogramm CO_2/min légzésterméket bocsátott ki a vizsgálat idején. Az almák felülete egyenként átlag 133 cm^2, tehát 1 db alma 1,6 mikrogramm CO_2/min légzésintenzitással jellemezhető. Ezt a légzésmenetet továbbra is feltételezve, óránként 96 mikrogramm CO_2 képződése várható, ami naponként 2304 és 20—30 nap alatt az ötösével csomagolt almáknál milligrammra átszámítva 230—245 mg CO_2 értékre emelkednék. (Megjegyzendő, hogy ezek az adatok még jóval kisebbek is, mint a szakirodalomban található értékekből átszámítással kapható adatok!)

A légmentesen csomagolt almák 280 cm^3 légterében az 1,1% CO_2 súlya mindössze 5,54 mg; vagyis legalább 41-szerte kevesebb, mint pl. a 20 nap alatt termelt CO_2, és 62-szerte kevesebb, mint 30 nap alatt képződhetne. — Hova lett tehát a hiányzó CO_2?

Természetesnek látszott, hogy a nyújtható RESINITE fólia bizonyos mértékig átereszti a gázokat. Erre valóban találtunk is utalást METLICKIJ (1975) könyve 323. lapján. A forgalomban levő egység-csomagok burkoló fóliája jól ráfeszült az almákra, holott a gázok tökéletes visszatartása esetén a csomagok felduzzadtak volna.

Készülékünkkel ellenőrizni tudtuk, hogy a CO_2 csekély mértékben csakugyan átdiffundál a fólia erősen széthúzott és emiatt elvékonyodott helyein. Feltehető, hogy a fólia az áthajtogatásoknál is némi gázcserét lehetővé tesz; mindenesetre kifejezett erjedést nem tapasztaltunk, tehát az aerob légzés számára szükséges O_2 is bizonyára bejuthatott a belső gáztérbe.

A felsorolt érvek mellett azonban nem zárható ki olyan biokémiai folyamat (pl. karboxilálódás), amely zárt térben egyensúlyt hozhat létre a CO_2 termelése és átmeneti megkötése között. Burgonyával azt tapasztaltuk ugyan, hogy paraffin olajba süllyesztett gumók anaerob CO_2 termelését nem tudta megakasztani a parahéj ellennyomása; a héj alatt tetemes gázmennyiség halmozódott annyira, hogy sok helyen el is választotta a peridermát a gumó alapszövetétől. Az érett alma légzéses anyagcseréje azonban a klimaktérium idején teljesen más jellegű, amit fiziológiai nézőpontból indokoltnak látszik mélyebben feltárni.

Összefoglalás

Légmentesen csomagolt almák légterében jóval kisebb CO_2 koncentrációt állapítottunk meg kb. 1 hónapi tárolás után, mint amekkorát az almák légzésintenzitása létrehozhatott volna. A gáz egy része kétségtelenül átdiffundált a műanyag (RESINITE) fólián. Azonban nem zárható ki az sem, hogy a légzéses CO_2 bizonyos hányadát a zárt légtér dinamikus egyensúlyra kényszerítette.

IRODALOM — LITERATUR

FRENYÓ V. 1974: Az alma érésfolyamatának függése a légzéstől. — Bot. Közlem. **61** p. 129—131.

FRENYÓ V. 1977: Eljárás és készülék gázelegyek egyes komponenseinek, főleg széndioxid tartalmának meghatározására. — Szabadalmi leírás, Országos Találmányi Hivatal; lajstromszám: 168832. —United States Patent: 3,961,895; Angol szabadalom: 1,497,824; NSZK szabadalom: 2,451, 956.

FRENYÓ, V.—BRUNNER, T. 1977: Comparative respiration studies on cherry and sour cherry seedlings. — Acta Agron. Hung., **26** p. 295—299.

FRENYÓ V.—KOVÁCS G. 1976: Talajminták légzésének kísérletes vizsgálata. — Bot. Közlem. **63** p. 241—248.

METLICKIJ, L. V. 1975: A gyümölcsök és zöldségfélék biokémiája. — Pp. 340. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

SASS P.—HÁMORI T.-né 1975: A Jonatán alma korszerű tárolásának legfontosabb tényezői. — Kertészeti Egyetem, Gyümölcstermesztési Tanszék (házi kiadvány Pp. 57), Budapest.

UNTERSUCHUNG DER RESPIRATORISCHEN KOHLENSÄURE-ANHÄUFUNG IM LUFTRAUM HERMETISCH VERPACKTER ÄPFELN, WÄHREND DEM LAGERN

W. Frenyó

Wir haben mit speziell konstruiertem Respirationsapparat („FREWIL") die CO_2-Ausatmung und Anhäufung gelagerter Äpfeln untersucht. Die Früchte waren in kleinen Gruppen (je fünf) hermetisch in sog. RESINITE-Folie verpackt. Trotzdem, dass dieser Kunststoff für die Gase ein wenig durchlässig ist, fanden wir die Menge des Kohlenstoff's viel kleiner, als das theoretisch sein möchte. Man könnte annehmen, dass im geschlossenen Raum ein dynamisches Gleichgewicht der Gase zustande kommen möge.

(*Adresse:* ELTE Növényélettani Tanszék H-1088 Budapest, Múzeum krt. 4.)

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

A NAPRAFORGÓLEVELEK SZENESZCENCIÁS FOGÉKONYSÁGA A PUCCINIA HELIANTHI Schw. FERTŐZÉSSEL SZEMBEN, KAPCSOLATBAN A FEHÉRJE-ANYAGCSERÉVEL

POZSÁR B. I.

Korábbi tanulmányunkban megállapítottuk, hogy a rozsdafertőzött búza (*Puccinia tritici* ERICKS) levelekben a 2,4-dinitrofenol kezelés már nem fokozza tovább a sejtlégzés intenzitását (POZSÁR—KIRÁLY 1958), szemben az egészségesekkel. Ilyen értelemben a fertőzés kórélettani folyamataiban a toxin(ok) „teljesen lekapcsolták" az oxidatív foszforilálást az oxidatív sejtlégzésről, tehát a speciális „uncoupler" (pl. a 2,4-dinitrofenol) már nem vált ki additív befolyást. A búza esetében a toxikus hatékonyságú endogén faktor lizolecitinnek tekinthető, az endogén felhalmozódás miatt a rozsdafertőzött levélszövetekben és az in vitro exogén adagolással kiváltható szimulatív hatás alapján (POZSÁR 1962). Az oxidatív foszforilálás sejtszintű lekapcsolódását ALEXAND és ALEXEV (1972) is megerősítette a búza szár-rozsda fertőzése folyamán.

A napraforgó rozsdafertőzöttsége kevéssé tanulmányozott jelenség, de előkísérleti szinten megállapítható, hogy a toxin ugyancsak az oxidatív foszforilálást lekapcsoló endogén faktor, de nem lizolecitin. A napraforgó levelekben a fertőzés kezdetén a neutrál zsírsavak és a lipoidok peroxid-származékai halmozódnak fel, és így nem lehetetlen, hogy dekanoát is keletkezik, ami in vivo speciális „uncoupler" sajátságú, korábbi feltevéseink szerint (POZSÁR 1959).

Azt a feltételezést is sikerült kísérletileg bizonyítani, hogy a merisztematikus állapot fertőzhetetlensége és a levélfejlettség előrehaladott állapotában való fogékonyság fellépése között a fehérje anyagcsere, illetőleg az oldható fehérje frakció jellegzetes csökkenése áll szoros és közvetlen korrelációban (POZSÁR 1973). A szintetikus citokininekkel (kinetin, benziladenin) és a rezisztencia faktorokkal (benzimidazol és származékai) kiváltott rejuvenálással kapcsolatos kórélettani rezisztencia fokozódás ugyancsak a fehérje nitrogén szint, illetőleg az oldható fehérje arány indukált növekedése áll korrelációban (POZSÁR 1971, 1973).

A napraforgó esetében a rozsdafertőzés szeneszcenciás típus, azaz mindig a levéllöregedés bizonyos állapotában lép csak fel. A fentiek alapján vetettük fel a napraforgó levelekben a fehérje anyagcsere és a fogékonyság jelentkezése közötti összefüggés tanulmányozását.

Anyag és módszerek

Az „*Iregi csíkos*" napraforgófajta szerepelt a kísérletekben, és az egész tenyészeti időszak alatt folyamatosan került meghatározásra a levelekben a fehérje szintézis intenzitása, radioaktív kénnel jelzett aminosavak (cisztein-^{35}S, metionin-^{35}S) beépülésével tesztelve, a KJELDAHL-féle nitrogén meghatározás mellett. A radiobiológiai tesztelés kivitelezését korábbi tanulmányaink részletesen ismertetik (POZSÁR 1971, 1978). A középérték

középhibája nemcsak a módszer érzékenységét, hanem a biológiai anyag ingadozását is kifejezi, ami nem haladja meg a ±8%-ot.

A rozsdafertőzés természetes feltételekben fejlődött ki, amit UBRIZSY (1953) és MCGINNIS (1960) adatai alapján azonosítottuk. Az elszórtan megjelenő első pusztula fellépés alkalmával mértük az egészségesen maradt és a rozsdafertőzött napraforgó levelekben a szulfát redukció közelítő tartamát és intenzitását, valamint a radioaktív kénnel jelzett cisztein-^{35}S és metionin-^{35}S beépülésével értékelhető fehérje szintézist és a $^{32}PO_4^{3-}$ beépülésével tesztelt nukleinsav szintézist az ismételt elválasztás alapján.

Eredmények

A vegetatív és generatív fejlődés alatt a levelekben folyamatosan meghatározásra került a cisztein-^{35}S beépülésével jellemezhető fehérje szintézis, amit az 1. táblázat mutat be abszolút béta aktivitásban. Az adatokból közvetlenül kitűnik, hogy a fehérje szintézis a primér lomblevélhez képest folyamatosan intenzívebbé válik és május közepén éri el maximális értékét, azt követően gyengén csökken augusztus elejéig, majd rendkívül gyorsan és feltűnően nagy mértékben csökken tulajdonképpen az érés befejeződéséig. A levelekben a szárazanyagra vonatkoztatott fehérjenitrogén-tartalom %-os értéke a kezdeti állapothoz képest kissé emelkedik, április végén éri el maximumát. Ez utóbbi maximum kissé megelőzi a fehérje szintézis maximumát. Majd következetesen és egyenletesen csökken a fehérjenitrogén-tartalom a szárazanyagban, de ez a csökkenés nagyon kis mérvű. A vegetatív és a generatív állapot között nevezetes, fehérjenitrogénnel jellemezhető anyagcsere változás nem állapítható meg. A fehérje szintézis intenzitásának ugrásszerű csökkenése az egyetlen fontos kritérium a levelek szeneszcenciájának jellemzéséhez, amivel korrelációba hozható a szeneszcenciás fertőzési típus.

1. táblázat
Table 1

A cisztein-^{35}S beépülése a triklórecetsavban oldhatatlan fehérje frakcióba az „Iregi csíkos" napraforgófajta g friss súlyú levélszövetébe 10^{-2} *μCi/g/óra adatokban kifejezve, a fejlődés különböző állapotaiban 1976-ban, valamint a fehérje nitrogén tartalom %-ban*
Incorporation of cysteine-^{35}S into the trichloro acetic acid insoluble protein fraction of the leaves of Iregi csíkos *sunflower variety, expressed in* 10^{-2} *μCi/g/hour in 1976, at the different phases of development, and the protein nitrogen content in per cent*

Kelt Data	Radioaktivitás 10^{-2} μCi/g/óra Radioactivity	Középérték középhibája Mean error of mean value	Fehérje N %-ban Protein N in %	Középérték középhibája Mean error of mean value
III. 14.	0,81	0,064	1,93	0,12
III. 26.	0,93	0,075	1,92	0,11
IV. 3.	0,90	0,068	2,18	0,10
IV. 9.	1,25	0,106	2,56	0,09
IV. 22.	1,37	0,112	2,75	0,11
V. 6.	1,24	0,095	2,09	0,14
V. 13.	1,42	0,120	1,71	0,12
VI. 12.	1,31	0,108	1,62	0,13
VI. 19.	1,21	0,096	1,60	0,11
VII. 4.	1,30	0,107	1,65	0,09
VII. 17.	1,25	0,085	1,59	0,10
VII. 29.	1,12	0,103	1,60	0,11
VIII. 5.	1,15	0,095	1,54	0,14
VIII. 12.	0,63	0,055	1,47	0,09
VIII. 21.	0,40	0,035	1,51	0,13
VIII. 26.	0,28	0,015	1,48	0,10
IX. 2.	0,15	0,010	1,35	0,12
IX. 9.	0,12	0,009	1,40	0,11

2. táblázat
Table 2

A rozsdafertőzés (Puccinia helianthi Schw.) *hatása a szulfát redukcióra, az aminosav beépüléssel jellemezhető* (cisztein-^{35}S, metionin-^{35}S) *fehérje szintézisre és a* $^{32}PO_4^{3-}$ *felhalmozódására a nukleinsav frakcióba az* Iregi csíkos *napraforgófajta levelében 3 órás expozíció után, 200 mg frissúlyra vonatkoztatva, a középérték középhibájának és a gátlás %-os értékének feltüntetésével*

The effect of rust (Puccinia helianthi Schw.) *infection on the sulphate reduction, on the protein synthesis, characterized by labelled amino acids* (cysteine-^{35}S, methionine-^{35}S) *incorporation, on the nucleic acid synthesis was studied with the aid of the* $^{32}PO_4^{3-}$ *incorporation in the leaves of* Iregi csíkos *sunflower variety, after three hours exposition, related to the 200 mg fresh weight, with the mean error of the mean value, and with the inhibition in per cent*

A) Sulphate reduction, with aid $^{35}SO_4^{2-}$ accumulation in the leaf protein, healthy, infected.

B) Protein synthesis, with aid cysteine-^{35}S incorporation in the leaf protein, healthy, infected.

C) Protein synthesis, with aid methionine-^{35}S incorporation in the leaf protein, healthy, infected.

D) Nucleic acid synthesis with aid $^{32}PO_4^{3-}$ accumulation in the leaf, healthy, infected.

Radiobiológiai tesztek Radiobiological tests	Radioaktivitás cpm/200 mg/1000 Radioactivity	Középérték középhibája Mean error of the mean value	Gátlás %-ban Inhibition in %
A) Szulfátredukció $^{35}SO_4^{2-}$ felhalmozódása levélfehérjében			
Egészséges	13,5	0,93	—
Fertőzött	12,5	0,85	7,5
B) Fehérje szintézis cisztein-^{35}S beépülés			
Egészséges	15,1	0,87	—
Fertőzött	14,0	0,78	7,3
C) Fehérje szintézis metionin-^{35}S beépülés			
Egészséges	7,9	0,53	—
Fertőzött	5,3	0,34	10,8
D) Nukleinsav szintézis $^{32}PO_4^{3-}$ felhalmozódás			
Egészséges	38,3	2,24	—
Fertőzött	30,9	2,08	19,4

A rozsdafertőzés kezdeti állapota nagyon kevés számú pusztula megjelenésével a fehérje szintézis intenzitásának maximumát követi közvetlenül. Ezt lehet az elsődleges fertőzési forrásnak tekinteni. Ezt követően képződött uredosporák fertőzik másodlagosan a szeneszcenciában előbbrehaladott leveleket és a tulajdonképpeni heves fertőzés összefüggésben áll az augusztus elején jelentkező fehérje szintézis intenzitásának csökkenésével. A fehérje szintézis intenzitás csökkenése mellett a szövetekben a fehérje bomlás fokozódik és éppen az oldható fehérje frakció abszolút és relatív mennyisége csökken. Ez utóbbi frakció valószínűsítetten szerepet visz immunkémiai reakciókban is, és szintük csökkenése is indokolja a fogékonyság fokozódását.

A rozsdafertőzött napraforgó levelekben a 2. táblázat adatai szerint 7,5%-kal csökken a szulfát redukció az egészséges szövetekhez képest. A cisztein-^{35}S és a metionin-^{35}S beépülésével jellemezhető fehérje szintézis intenzitása ugyanakkor 7,3 és 10,8%-kal csökken. Ez a csökkenés az egészséges szövetekhez viszonyítva még nagyobb, mert a fertőzött szövetekben a rozsdagomba micéliumának fehérje szintézise sem elhanyagolható,

az adatok viszont együtt tartalmazzák a mikrobiális tevékenységgel. Ugyanakkor a nukleinsav szintézis gátlása 19,4%, a radioaktív foszfáttal végzett tesztelés alapján. Annak ellenére, hogy a fertőzött szövetekben nemcsak a beteg szövetek aktivitása szerepel, hanem a rendkívül vitális gomba micélium is, mégis a jelentős gátlás kifejezi, hogy a nukleinsav szintézis csökkenése már magában rejti a későbben érvényesülő még nagyobb fehérje szintézis gátlását is.

Következtetések

A kísérleti adatok alapján nyilvánvaló, hogy nem annyira a fehérjenitrogéntartalom jellemző a szeneszcenciás típusú fogékonysági reaktivitásra, hanem sokkal inkább a fehérje szintézis intenzitásának értékelhető csökkenése. Ez utóbbi viszont arra utal, hogy a fehérje szintézis során elsődlegesen képződő fehérjék kis molekulasúlyúak, azaz oldható (0,5%-os konyhasóban) jellegűek és ez utóbbi frakció abszolút és relatív mennyiségének csökkenésével hozható szoros és közvetlen korrelációba a szeneszcenciás fogékonysági típus éppen a napraforgó és a rozsdája anyagcsere kapcsolatában. A rozsda nemcsak a levelet támadja meg, hanem nem ritkán a tányért is, amint azt Kurnik és Mészáros (1962) is értékelte. Nagyon valószínű, hogy a harmadik generáció támadja meg a tányért is, ha az időjárás kedvez az első pusztulák mielőbbi megjelenésének. Az uredospórák fennmaradására vonatkozólag a tél folyamán nem ismeretes adat. Mai ismereteink alapján nem tűnik lehetetlennek, hogy a napraforgó rozsdája ellen nemcsak kontakt, hanem szisztemikus fungicidek is hatékonyak, továbbá rejuvenálást kiváltó endogén citokinin-szerű anyagok is alkalmasak lehetnek a fertőzés visszaszorítására éppen a nitrogén anyagcsere, pontosabban a fehérje szintézis és az oldható fehérje frakció jelentékeny mértékű fokozásán keresztül.

IRODALOM — LITERATURE

Alexand, V. Y.—Alexev, N. N. 1972: Thermostability of oxidative phosphorylation and its role in development of thermal injury of plant cells. — Citologija **14** p. 591.

Kurnik, E.—Mészáros, L. 1962: Ergebnisse von Spritzversuchen gegen Sonnenblumenrost (Puccinia helianthi Schw.). — Pflanzenschutz-Berichte **28** p. 47—60.

McGinnis, R. C. 1960: Note on the occurrence of binucleate pycniospores in species of Puccinia. — Canad. J. Plant Sci. **40** p. 202.

Pozsár, B. I. 1959: The role of toxins in the uncoupling of oxidative phosphorylation from respiration. — Acta Biol. Hung. Suppl. 2.

Pozsár, B. I. 1971: The determination of the effect of soluble protein level on the intensity of photosynthetic carbon dioxide fixation. — Acta Agron. Hung. **20** p. 197—203.

Pozsár, B. I. 1973: Iszszledovanija szinteza DNK, RNK i belka v lisztovoj tkani faszoli pri pomlscsi potencial'nüh analogov osznovanij purina i pirimidina. — In: Fedin, P. E. i Volodin, V. I.: Fiziologo-biohimicseszkie oszobennoszti zernobabovüh kul'tur. Orel, Sz./h. Akad. Nauk 195—200.

Pozsár, B. I. 1978: A csúcstalanítás hatása a pillangósok levelének fehérje tartalmára és endogén citokinin-szerű biológiai aktivitás szintjére. — Növénytermelés **27** p. 21—30.

Pozsár, B. I.—Király, Z. 1958: Effect of rust infection on oxidative phosphorylation of wheat. — Nature **182** p. 1686—1687.

Ubrizsy G. 1953: A növényvédelem gyakorlati kézikönyve. — Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.

SENESCENCING SENSITIVITY OF SUNFLOWER LEAVES AGAINST THE PUCCINIA HELIANTHI Schw., WITH RESPECT TO THE PROTEIN METABOLISM

Pozsár, B. I.

According to the experimental data the senescencing sensitivity of sunflower appears to be directly correlated with the decreased intensity of protein synthesis, and does not seem to be connected with the changes of protein content in the leaves. In the sensitive phase of the host leaves first of all the level of the soluble protein fraction decrease, and these increase and the possibility of infection of sunflower rust. The leaf protein synthesis intensity is very high between April 9 to August 5, and the maximal value of the protein nitrogen content is diminished from April 22, but in a much lower rate. The host and parasite relationship was investigated too, with the aid of the determination of sulphate ($^{35}SO_4^{2-}$) reduction, of protein synthesis, and of nucleic acid synthesis. The rust infection inhibited the sulphate reduction intensity to 7,5%, related to the healthy one, the protein synthesis to 7,3%, tested by the cysteine-^{35}S incorporation, to 10,8% the methionine-^{35}S incorporation, and the nucleic acid synthesis to 19,4%. Following from these results it is very likely that the systemic fungicides act to increase the protein synthesis and the soluble protein level of the host plant, and these rejuvenating condition producing any repressed bioactivity on the senescing-type rust infectivity.

(*Address:* Research Institute for Crop Production, Iregszemcse H-7940)

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

KÖNYVISMERTETÉS

J. H. M. THORNLEY: **Mathematical Models in Plant Physiology**
A quantitative approach to problems in plant and crop physiology
Academic Press, London, New York, San Francisco. 1976. pp. 318.

A folyamatok, jelenségek törvényszerűségeinek feltárása megköveteli azok kvantitatív leírását. A növényfiziológia azon tudományterületek közé tartozik, melyek eredményeit csak az utóbbi időben lehetett olyan matematikai elvek és módszerek segítségével értékelni, melyek más tudományágakban már közismertek. A matematikai modellek általános ismertetésével foglalkozó első fejezet után, néhány általános, élettani jelentőségű témát ismertet a szerző (a szubsztrát hasznosítás, transport jelenségek, „mass flow" stb.). A további fejezetekben egy-egy kiemelt folyamat, jelenség tárgyalására kerül sor. Így a fényabszorpció kérdése (3. fejezet), majd a fotoszintézis általában (4. fejezet), a fluktuáló fényben történő fotoszintézis (5. fejezet), majd a növekedés, energia és légzés kérdése kerül sorra. A „teljes növény modell" két csoportra osztja az anyagokat: a szerkezeti és a tartalék anyagokra. Ezek arányának alakulását írja le a tárgyalt matematikai modell. Az asszimilláták hasznosításának, valamint a szén és a nitrogén növekedés alatti megoszlásának modellezése következik ezután.

A fejlődés és a szeneszcencia a növényfiziológia két izgalmas kérdése. A sejtosztódásból kiindulva építi fel a szerző a vegetatív és merisztematikus szövetekre vonatkozó, a száraz-anyag-gyarapodást az öregedő növényre megadó modelljét. A virágzás első pillanatban modellezhetetlen folyamatnak látszik, és más a helyzet a virágzás szabályozásának hormonális-anyagcsere hátterére gondolunk. Ezen tényekre alapozott modellt tartalmaz a 12. fejezet. Hogyan közelíthető meg a levelek növényen való elhelyezkedésének, a fillotaxisnak a problémája? Természetesen újabb matematikai modellel (13. fejezet).

A növényfiziológiai — általában botanikai — problémák matematikai modellezésére irányuló törekvések napjaink új irányzatát jelölik. A „tiszta" botanikával, illetve fiziológiával foglalkozó kutatónak, szakembernek előbb-utóbb fel kell ismerni ezt, és legalábbis szemléletben magáévá kell tenni a kvantitativitásra, a modellezhetőségre való törekvés igényét. Különösen így van ez, ha a megfigyelések, kísérletek sokasodó adattengerében az általános, a közös törvényszerűsége megragadására törekszünk. Ezek a próbálkozások főként azokon a területeken izgalmasak, melyeket eddig hajlamosak voltunk inkább a kvalitatív oldalról nézni (virágzás, szeneszcencia, stb.). Anélkül, hogy a matematikai modellezhetőség egyedül célravezető jellegének bűvkörébe kerülnénk, fokozott figyelmet kell fordítani az ilyen témák, próbálkozások felé, melyhez jó segítséget nyújt az ismertetett könyv.

VETTER JÁNOS

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

A SZÓJA CSÍRÁZÁSI HŐMÉRSÉKLETE

PAPP ERZSÉBET — SZABÓ LÁSZLÓ

Az elmúlt években alacsony csírázási hőmérsékletre irányuló szelekció felhasználásával sikerült kinemesíteni a dél-svédországi körülmények között is eredményesen termeszthető *Fiskeby* szójafajtát (HOLMBERG 1973).

A hőmérséklet csírázásélettani hatását növénytermesztési és vetőmagvizsgálati szempontból is indokolt vizsgálni. Tudnunk kell a fajtára jellemző csírázási igényeket is, hiszen ezek ismeretében gyakorlati tevékenységünk eredményesebbé válhat. A szójamag fehérje- és olajtartalma kiemelkedő, ami magbiológiai szempontból azért figyelemre méltó, mert a csírázás során e tartaléktápanyagok az intenzív hidroláz (proteáz, lipáz, foszforiláz stb.) aktivitás következtében gyorsan lebomlanak és hasznosulnak a bioenergetikai folyamatokban. Vagyis a szójabab csírázására igen élénk anyagcsereintenzitás jellemző (DECHARY 1970, SZABÓ 1974), mi egyben azt is jelenti, hogy a szója magja igen érzékenyen reagál minden környezeti hatásra.

A szójamag megfelelő (50% feletti) víztartalom esetén 6—8 °C-on kezd csírázni (MEDERSKI et al. in CALDWELL 1973). PENDLETON és HARTWIG összefoglaló tanulmánya (1973) szerint a szója leggyorsabban 30 °C-on csírázik, de vannak fajták, melyek magjai 15—30 °C között egyformán jól csíráznak, illetve kelnek ki a talajból. A szántóföldi kelés általában 5—7 nap múlva kezdődik, de kedvezőtlen talajhőmérséklet esetén csak 12 nap múlva (PENDLETON—HARTWIG in CALDWELL 1973).

Csíráztatási kísérleteink során több, hazánkban termesztett szójafajtát vizsgáltunk abból a célból, hogy — a szabvány által előírt szempontok figyelembevételével — újabb tájékoztató adatokat kapjunk a csírázási hőmérséklet kardinális értékeire, illetve értéktartományaira vonatkozóan.

Anyag és módszer

A következő amerikai (USA) és hazai (Takarmánytermesztési Kutató Intézet, Iregszemcse) fajták egy éve tárolt, csávázatlan vetőmagját használtuk a vizsgálatok során: *Altona, Clay, Evans, Merit, Traverse, Wilkin, GSZ 3, ISZ 8, ISZ 10, KZ 24, KZ 26, KZ 382.* A fajták vetőmagjai a Bólyi Mezőgazdasági Kombinát nagyüzemi szójatermesztési kísérleteiből származtak. A vizsgálatokat az OMFI Agrobotanikai Központjának csírázásélettani laboratóriumában végeztük. Hőmérsékletsor szerint beállított biológiai termosztátokba helyeztük a homokba vetett magvakat. Előzőleg az izzított homokot fajansztálakba töltöttük. Egy-egy fajtából 8 (tál) ×25 (db) mag került elvetésre 2 cm mélységbe. A magvakat nem fertőtlenítettük. Ügyeltünk az egyenletes öntözésre és levegőztetésre. A csírák és a csíranövények értékelését az MSZ 6354/68 előírásai szerint végeztük.

Eredmények

A szójafajták csírázási százaléka vizsgálataink szerint 15-től 35 °C-ig 89 és 99% között változik, 5 °C-on egyetlen vizsgált fajta magjai sem csíráztak (1. táblázat). Látszólag — csak a végeredményt tekintve — nem is beszélhetnénk optimális csírázási hőmérséklet-pontról. Azonban ha naponként számláljuk a csírázó egyedeket, hitelesebben tájékozódha-

1. táblázat

Szójafajták csírázási százaléka a hőmérsékletsorban

Fajta	Csírázási %						
	5	10	15	20	25	30	35
	C°-on						
Altona	0	76	90	100	100	100	100
Clay	0	58	94	100	100	98	100
Evans	0	64	70	90	96	96	96
Merit	0	64	92	98	96	98	98
Traverse	0	80	86	98	98	100	98
Wilkin	0	54	94	98	96	98	100
GSZ 3	0	64	70	85	96	96	96
ISZ 8	0	84	100	94	94	94	100
ISZ 10	0	52	86	94	92	96	96
KZ 24	0	76	94	96	96	100	100
KZ 26	0	96	94	100	98	100	100
KZ 382	0	94	94	98	98	100	98
Fajtaátlag	0	72	89	96	97	98	99

tunk a csírázás, ill. a kelés sebességéről, gyorsaságáról. Ennek alapján (2. táblázat) megállapítható, hogy 10 °C-on a csírázás elhúzódó. A hazai fajták ezen a hőmérsékleten gyorsabban csíráznak, ami figyelemre méltó tény. Ugyancsak igen lényeges eredmény, hogy a *KZ 26* és a *KZ 382* magvai 10 °C-on is 90% felett csíráznak. Az iregszemcsei fajták csírázása ezen a hőmérsékleten általában véve is gyorsabban megy végbe, mint a külföldi fajtáké. Igen jól csírázik 10 °C-on még az *ISZ 8*, a *Traverse*, a *KZ 24* és az *Altona* vetőmagja is.

15 °C-on a csírázás a legtöbb fajtánál 2—3 nap alatt végbemegy; a csíráztatás kezdetétől számított 4. vagy 5. napon befejeződik. A csírázási százalék azonban csak az *ISZ 8* fajtánál éri el maximális értékét és a legtöbb fajta esetében csak megközelíti ezt. Ezen a hőmérsékleten aránylag alacsony az *Evans* és a *GSZ 3* csírázási százaléka.

20 és 30 °C között minden fajta a csírázás kezdetétől számított 3. napon eléri maximális csírázóképességét. Jelentős különbség sincs a csírázási százalékokban. Ugyanígy igen jó eredményeket kaptunk a 35 °C-on történő csíráztatások alkalmával is, sőt a csírázás ezen a hőmérsékleten volt a leggyorsabb. Mégis, a csíranövények értékelése során azt tapasztaltuk, hogy 35 °C-on a legtöbb fajta esetében sem a hipokotil, sem a gyököcske mérete nem érte el a 30 °C-on csírázott egyedek méreteit (3. táblázat). 35 °C-on gyakran előfordult, hogy a csírák — noha kifejlődtek, ill. csíráztak — mégis bentmaradtak a homokban. Tehát ez a hőmérséklet nem tekinthető semmiképpen optimálisnak.

Az optimális hőmérsékleti tartományban, 20 és 30 °C között bizonyos fajtakülönbségek is tapasztalhatók. 20 °C-on a leggyorsabb a csírázás üteme: *Clay* és *ISZ 8;* 25 °C-on: *Altona*, *Evans* és *GSZ 3;* 30 °C-on: *Merit*, *Traverse*, *Wilkin*, *ISZ 10*, *KZ 24*, *KZ 26* és *KZ 382*.

40 °C-on a vizsgált szójafajták pár százalékban csíráztak, de ép csíranövények nem fejlődtek egy esetben sem (a betegségek elsősorban a gyökércsúcson jelentkeztek).

Gyakorlati szempontból különösen lényeges, hogy a szuboptimális 15 °C-on a szójafajták csírázása nemcsak igen jó eredményt ad, hanem a kifejlődött csíranövények is a legegészségesebbek. Ez a tény a patogén mikroorganizmusok többségének magasabb szaporodási hőoptimumával magyarázható. Ezért az optimálisnak tekinthető 20—30 °C-os hőmérsékleti tartományon kívül igen lényeges a szuboptimális 15 °C körüli hőmérséklet jelentősége is.

Szójafajták csírázásüteme (naponkénti kelés %-os értékei a csíráztatás kezdetétől számított 2. naptól kezdve)

Fajta	C°	Napok száma														
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Altona	10							14	38	8	6	4			4	2
	15		56	28	6											
	20	44	42	8	6											
	25	72	24	4												
	30	22	72	6												
	35	32	63													
Clay	10							22	14	8		8	2		4	
	15		62	28	4											
	20	84	12		4											
	25	32	68													
	30	48	50													
	35	66	30	4												
Evans	10					32	28	2		2						
	15		42	24	4											
	20	78	10	2												
	25	96														
	30	14	74	8												
	35	20	72	4												
Merit	10								4	12	22	10	8	6	2	6
	15		18	74												
	20		84	14												
	25	40	56													
	30	90	8													
	35	88	10													
Traverse	10								6	18	38	8	2		6	2
	15		18	68												
	20		92	6												
	25	68	30													
	30	88	10	2												
	35	74	24													
Wilkin	10									2	16	6	8	8	8	6
	15		38	42	14											
	20		82	16												
	25	56	36	4												
	30	76	18	4												
	35	88	8	4												
GSZ 3	10						32	28	2		2					
	15		42	24	4											
	20	73	10	2												
	25	96														
	30	14	74	8												
	35	20	72	4												
ISZ 8	10					40	32	2	2	8						
	15		78	22												
	20	91	3													
	25	90	4													
	30	68	22	4												
	35	78	22													

2. táblázat folytatása

Fajta	C°	Napok száma														
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ISZ 10	10					14	18	12	4		4					
	15		42	40	4											
	20	84	10													
	25	24	62	6												
	30	88	6	2												
	35	92	2	2												
KZ 24	10					36	30	8	2							
	15		50	42	2											
	20	76	14	6												
	25	26	52	10	2											
	30	86	12	2												
	35	92	8													
KZ 26	10			26	50	14	2	2		2						
	15	18	76													
	20	74	26													
	25	22	74	2												
	30	78	22													
	35	80	18	2												
KZ 382	10		6	20	26	14	15	11	2							
	15	22	66	4	2											
	20	52	46													
	25	6	82	10												
	30	62	34	2	2											
	35	90	6	2												

Végül megemlítjük, hogy a maximális csírázóképesség elérésének ökológiai és agrotechnikai feltételei közül egyetlen tényezőt sem lehet figyelmen kívül hagyni. Pl. az agrotechnikai műveletek egyik befejező lépése, a cséplés során a cséplődob fordulatszámának helytelen — a mag víztartalmának nem megfelelő — beállítása mikrorepedéseket okoz a mag-

3. táblázat

Kétnapos csíranövények átlagos hipokotil- és gyökérhosszúsága (mm) 100—100 növény mérése alapján

Fajta	Hipokotil		Gyökér	
	30	35	30	35
	C°-on		C°-on	
Altona	33	37	28	21
Clay	49	47	41	30
Evans	28	28	24	22
Merit	25	26	18	18
Traverse	39	39	26	26
Wilkin	37	37	25	24
GSZ 3	51	34	28	28
ISZ 8	43	40	32	24
ISZ 10	50	38	51	28
KZ 24	49	42	31	29
KZ 26	41	44	28	26
KZ 382	53	43	38	28
Fajtaátlag	41	38	30	25

vakon (maghéjon), aminek közvetlen következménye a csírázóképesség csökkenése és a magfertőzések növekedése. Vizsgálataink során ép maghéjú vetőmagot használtunk, ezért sikerült nem egy esetben 100%-os csírázóképességi eredményt elérnünk.

Összefoglalás

6 amerikai *(Altona, Clay, Evans, Merit, Traverse, Wilkin)* és 6 magyar *(GSZ 3, ISZ 8, ISZ 10, KZ 26, KZ 382)* szójafajta vetőmagjai laboratóriumi körülmények között 5 °C-on nem, 10 °C-on lassan és csekély számban csíráztak.

A szuboptimális 15 °C-on kissé elhúzódik a csírázás, de a csíranövények egészségi állapota a legjobb. Ezen a hőmérsékleten közel maximális a csírázási százalék. A vizsgált szójafajták ugyan eltérő sajátságúak a csírázás ütemét tekintve, mégis a fajtaátlag szerint a 20—30 °C közötti hőmérséklettartomány tekinthető optimálisnak. 35 °C-on — bár a csírázás üteme igen gyors — a csíranövények fejlődése kiegyenlítetlen, ami a kelés heterogenitásában és az abnormális típusok megjelenésében nyilvánul meg.

A fajtakülönbségeket értékelve figyelemre méltó tény, hogy a hazai (Takarmánytermesztési Kutató Intézet, Iregszemcse) nemesítésű fajták magvai 10 °C-on gyorsabban csíráznak, mint a külföldiek. Egyéb pozitív csírázásélettani tulajdonság alapján is kiemelhető a *KZ 26* és a *KZ 382* fajta.

IRODALOM — LITERATURE

DECHARY, J. M. 1970: Seed proteases and protease inhibitors. — Econ. Bot. **24** p. 113—122.

HOLMBERG, S. A. 1973: Soybeans for cool temperate climates. — Agri. Hort. Gen. **31** p. 1—20.

MEDERSKI, H. J.—JEFFERS, D. L.—PETERS, D. B. 1973: Water and water relations. — In CALDWELL, B. E. [Ed.]: Soybeans: improvement, production, and uses. ASA, Madison, Wisconsin

PENDLETON, J. W.—HARTWIG, E. E. 1973: Management. — In CALDWELL, B. E. [Ed.]: Soybeans: improvement, production, and uses. ASA, Madison, Wisconsin

SZABÓ L. 1974: Néhány bioaktív vegyület és szervetlen só hatása a szója csírázására. — Takarmánybázis **14**/1 p. 19—31.

THE GERMINATION TEMPERATURE OF SOYA BEANS

E. Papp[1] — L. Szabó[2]

The sowing seeds of 6 American (Altona, Clay, Evans, Merit, Traverse, Wilkin) and of 6 Hungarian (GSZ 3, ISZ 8, ISZ 10, KZ 24, KZ 26, KZ 382) soya varieties in laboratory conditions at 5 °C did not germinate; at 10 °C they germinated slowly and in small number.

At the suboptimal 15 °C germination is slightly retarded, but the health conditions of the seedlings is the best. At this temperature, the germination percentage is nearly maximal. The soya varieties examined are of different characteristics as far as the germination rate is concerned, nevertheless, according to the variety average, the temperature ranging between 20 and 30 °C can be considered as optimal. At 35 °C — although the rate of germination is very quick — the development of the seedlings is unbalanced, which is manifest from the heterogeneity of shooting and the appearance of abnormal types.

Considering the differences in variety, it is a fact worthy of attention that the seeds of varieties of Hungarian plant breeding (Research Institute of Forage Crop., Iregszemcse) germinate at 10 °C more quickly than those of foreign varieties. On the basis of also other germination-biological characters, varieties KZ 26 and KZ 382 can be emphasized.

(*Address:* [1] Agrobotanical Centre of Variety Testing Institute, H-2766 Tápiószele
[2] Res. Inst. of Forage Crop (Iregszemcse-Bicsérd, H-7940 Szentlőrinc 805a)

KÖNYVISMERTETÉS

DÁVID M. (T. T KOZLOWSKI et al.): **Vegyszeres terméssszabályozással a gépi betakarításért**
Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1980. 119 old. (11 ábra, 31 táblázat), 44,— Ft

Elmélet és gyakorlat egysége jut érvényre a szép kiállítású könyvben, amelynek jelenlegi magyar változata elsősorban DÁVID MIKLÓS válogató és kiegészítő munkájának eredménye. Az eredeti forrásmunkát az USA-ban élő THEODOR THOMAS KOZLOWSKI szerkesztette *(Shedding of Plant Parts)*. Ebből átvételként két fejezetet tartalmaz a magyar könyv, VÁRADI ÉVA fordításában. A könyv harmadik fejezete DÁVID MIKLÓS tollából való a következő címmel: *Újabb hazai és külföldi eredmények a vegyszeres gyümölcsritkítás és gyümölcsleválás szabályozására.*

GYURÓ FERENC írt előszót az egész könyvhöz, jellemezve a szükségszerűséget, amely a vegyszeres terméssszabályozást egyre indokoltabbá teszi. „A gyümölcsbetakarítás igen nagy kézimunkaerő igénye egyre nehezebben elégíthető ki" — írja az előszóban GYURÓ. „Az élőmunka-ráfordítás csökkentésében, a hatékonyság növelésében a kemizálásnak és a gépesítésnek alapvető szerepe van . . . "

A vegyszeres gyümölcsritkítás történeti áttekintése vezeti be a széles körű mondanivalót; évszázadokig a kézi munka volt az egyetlen ismert művelet, amellyel a túlsúlyban levő virágokat és fejlődő gyümölcsöket ritkították. A termésritkítás ugyanis elősegíti az évenkénti egyenletes terméshozatalt és óvja a fát az idő előtti kimerüléstől.

Az első vegyszeres virágritkítási kísérleteket századunk harmincas éveiben kezdték, mégpedig poliszulfidokkal, kátrányolajpárlattal és egyéb vegyszerekkel, amelyek többkevesebb károsodást okoztak a gyümölcsösben. Leginkább a dinitro-származékok váltak be a ritkítást célzó permetező eljárásokban, de hamarosan a hormonos szabályozás lehetőségei keltettek figyelmet. Ma már nehéz volna felsorolni a különböző szereket, amelyekkel a gyümölcskötődést szabályozzák.

A könyv jól válogatott anyaga segíti a tájékozódást mind elméleti, mind pedig gyakorlati vonatkozásban, amiről a tartalomjegyzék néhány kiragadott címe is tanúskodhat. Például: Hatásmechanizmus, Az eredményeket befolyásoló tényezők, Etilénfejlesztő vegyszerek mint leválasztó anyagok, Az etilén leváláshoz vezető reakció útja, A gyümölcs leválási folyamatának visszafordítása, Az auxin, a gibberellinek, az abszcizinsav hatása, A leválást előidéző vegyszerek mellékhatása a gyümölcsfákra, A sejtméret növekedését elősegítő és gátló tényezők, A cseresznye- és meggyleválasztás enzimatikus folyamatát befolyásoló tényezők stb.

A könyv a legfontosabb gyümölcsfákkal foglalkozik, beleértve számos trópusi fajt is. Előnyösen tárgyalja azonban a hazai viszonyok közt sokkal fontosabb almát, körtét, csonthéjasokat.

Remélhető, hogy az új könyv meg fogja gyorsítani a biológiailag aktív anyagok észszerű alkalmazását a kertészeti üzemekben. Egyébként a tudományos kutató munkát is segítheti a könyv nem csupán azzal, hogy szerencsés válogatással áttekinthetővé teszi a tetemessé duzzadt szakirodalmat, hanem bőséges irodalomjegyzékkel is szolgál a mélyebben érdeklődők számára.

FRENYÓ VILMOS

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

NÖVÉNYI ANYAGOK BÓRTARTALMÁNAK, VALAMINT A BÓR FELVÉTELÉT S ELOSZLÁSÁT BEFOLYÁSOLÓ EGYES TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA

SZABÓ S. ANDRÁS

Mintegy 70 éve ismeretes, hogy a növények számára a bór esszenciális mikroelem. Egyes növények — pl. cukorrépa, len — különösen nagy bórigényűek, másoknak — pl. gabonafélék — kevesebb bórra van szükségük. A litoszférában a bór átlagosan $3 \cdot 10^{-4}\%$ koncentrációban fordul elő (Szpravocsnik himika 1971), azonban a különböző talajok eltérő bórtartalma, az egyes növények különböző bórigénye, valamint egyéb tényezők (pl. csapadékban gazdag helyeken a bór gyorsan kimosódik a talajból) következtében a növényeken gyakran bórhiányra utaló tünetek jelentkeznek. A talaj bórral történő trágyázása esetén (a növény csak bórsav vagy ennek sói formájában képes a talajból a bórt felvenni) viszont problémát okozhat az a tény, hogy a bór adott koncentráció felett már toxikus hatású a növényekre, s a fiziológiailag szükséges, valamint a toxikus koncentráció közötti intervallum nem túl széles) (Bowen 1977).

Bár a bór növényekre gyakorolt hatásáról már számos információ áll rendelkezésünkre — így pl. ismert, hogy a bór mangánnal együtt adagolva növeli a növények szénhidráttartalmát, vagy pl. a B + Mn + Al együtt fokozza a növények sótűrését — azonban a bór növényfiziológiai szerepe, transzportja a növényben messze nem tisztázott kérdés. A bór élettani hatását, az egyes növények bórtartalmát s a bór eloszlását, a bórhiány s a toxikus koncentráció kérdését s a talaj és a növény bórtartalmának összefüggéseit tárgyaló szakirodalom — pl. (Temple—Linzon 1976, John et al. 1977, Pollard et al. 1977) — nem túl bőséges, s nem ellentmondásmentes. Ez minden bizonnyal azzal magyarázható, hogy a bór analitikailag a meglehetősen nehezen meghatározható elemek közé tartozik, s ezért a mg/kg koncentrációtartományban való mérés rendkívül nagy érzékenységű analitikai módszerek alkalmazását igényli. Annak ellenére egyébként, hogy az utóbbi években a legkülönfélébb műszeres analitikai bórmeghatározásokról olvashatunk — pl. Pierce és Brown (1976) atomemissziós, Kilroy és Moynihan (1976) atomabszorpciós, Kalinyin és Giljeva (1976) potenciometriás méréstechnikát ismertet — a biológiai anyagok bórtartalmának mérésére nem alakult ki olyan metodika, amely minden szempontból (érzékenység, reprodukálhatóság, időszükséglet, olcsóság stb.) kielégítené az igényeket.

Jelen közleményben egy olyan prompt aktivációs analitikai módszer alkalmazását mutatjuk be, amely alkalmas néhány cm^2 felületű növényi minták bórtartalmának roncsolásmentes meghatározására.

Anyag és módszer

Két kísérletsorozat elvégzésére került sor. Az első célja különböző növények ill. termések bórtartalmának meghatározása volt adatgyűjtés céljából. (Mint ismeretes, a bór az emberi ill. állati szervezetekre toxikus hatású (Verbickaja 1975), s így fontos lehet

annak ismerete, hogy pl. a növényi élelmiszerekből mennyi bór jut az emberi szervezetbe.) A vizsgálatra került növényi mintákat (alma, körte, paprika, paradicsom, káposzta) kereskedelmi forgalomból szereztük be Dubnában 1978-ban. A mintákat vékony szeletekre vágtuk, megszárítottuk, s a méréseket ezen légszáraz, 5—15 cm^2 felületű mintákkal végeztük.

A második kísérletsorozat célja a bórfelvétel s a béreloszlás vizsgálata volt. A vizsgálatokat kukoricaleveleken végeztük. A minták elkészítésére a Gödöllői Agrártudomány Egyetem Kémia tanszékén került sor a következőképp. A kukorica (MV-5) magvakat porcelán csíráztatóba helyezték, s amikor a csíra elérte az ún. „szög-állapot"-ot, csapvízbe rakták át. A gyökérzet a csapvízben 3 nap alatt megnyúlt, s a növénykéket ezután 1/2 Knop tápoldatban nevelték három leveles korukig (10 napig az áthelyezés után). A tápoldatot három naponként cserélték. A növények kezelése a 14. napon történt, az 1/2-es Knop-tápoldathoz 10^{-4}, 10^{-3} és 10^{-2} mol/liter koncentrációnak megfelelő mennyiségű bórsavat (H_3BO_3) adtak. A kukorica leveleket 24, ill. 72 óra elteltével levágták a szárról, majd préselve szárították. A levelek felülete 2—4 cm^2 volt. Vizsgálatra az alsó s a felső levelek kerültek.

A minták bórtartalmának meghatározását a dubnai Egyesített Atomkutató Intézet Neutronfizikai Laboratóriumának IBR-30 elnevezésű impulzusreaktorán végeztük. Mivel más közleményeinkben — pl. Nagy et al. 1977, Bogáncs et al. 1978*a*. — a méréstechnikát már részletesen ismertettük, ezért itt csak a legszükségesebb dolgok ismertetésére térünk ki. A meghatározás a $^{10}B/n, \alpha/^7Li$ magreakcióban keletkező α-részecskék mérésén alapul. Az α-részecskék detektálására felületi záróréteges szilícium detektort alkalmaztunk, amelyet a fluxusmonitorral s a mintával együtt közös vákuumkamrában helyeztünk el. Mérési helyünkön — amely kb. 16 m-re van a reaktor aktív zónájáról — a termikus neutronfluxus közelítőleg 10^6 n $cm^{-2}s^{-1}$ volt. Egy-egy minta mérési ideje a bórkoncentrációtól s a felület nagyságától függően 5—15 óra volt. A mérési eredmények kiértékelése számítógépes program alapján történt BESZM-4 és BESZM-6 típusú elektronikus számítógépeken.

Végezetül köszönetemet fejezem ki Krakkai Istvánnak (Gödöllői Agráregyetem) a minták elkészítésében nyújtott segítségéért.

Vizsgálati eredmények

A táplálkozási célokat szolgáló növényi minták mért átlagos bórkoncentrációit az 1. táblázat mutatja. A bórtartalmakat ppm (mg/kg) egységben adjuk meg eredeti, friss, natív állapotú növényi részekre vonatkoztatva. A szórási adatokat minden esetben 3 mérésből számítottuk, s az eredmények a mérés megbízhatóságára, a reprodukálhatóságra utalnak. Azaz nem 3 különböző minta mért bórtartalmának szórását, hanem egyazon minta 3 párhuzamos mérésének szórását mutatják.

A kukoricalevelek bórtartalmának változása a tápoldat bórkoncentrációja s a kezelési idő függvényében a 2. táblázatban látható. A vizsgálati eredmények felső levelekre vonatkoznak, s ppm egységben adják meg a légszáraz (kb. 15% vizet tartalmazó) levelek bórkoncentrációját.

Eredmények értékelése

Az 1. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a különböző növényi minták bórtartalma jelentősen különbözhet egymástól. Az adatok természetesen csupán tájékoztató jellegűek. A szórási értékek azt mutatják, hogy mérési módszerünkkel a bórtartalom megfelelő pontossággal határozható meg, ha a mintegy 10 cm^2 felületű friss növényi minta bórkoncentrációja nagyobb, mint 10 ppm.

A körte és az alma esetében megmértük a bórtartalmat héj nélküli mintáknál is. Mivel így alacsonyabb bórkoncentráció értékeket kaptunk, ez arra utal, hogy a héj bórkoncentrációja meghaladja a belső szövetek bórtartalmát.

Az 1. táblázat adataival való összehasonlíthatóság érdekében a 3. táblázatban megadjuk egyes növények azon minimális bórtartalmát, amelynél kisebb bórkoncentráció esetén a növényen bórhiányra utaló tünetek jelentkeznek (Bowen 1977). Az összehasonlítás során azonban figyelembe kell venni, hogy míg az 1. táblázat adatai — a káposzta kivételével — növényi termésekre, azaz reproduktív részekre vonatkoznak, addig a 3. táblá-

zatban közölt értékek növényi levelek, azaz vegetatív részek bórtartalmát jellemzik. Ezen kívül, mivel a 3. táblázat szárazanyagra vonatkozóan adja meg a kritikus bórkoncentráció értékeket, ezért a 4. táblázatban szárazanyagtartalomra átszámítva is megadjuk az 1. táblázatban közölt adatokat.

1. táblázat

Friss állapotú növényi minták bórtartalma ppm-ben

Minta	Átlagos bórkoncentráció (ppm)	Szórás	
		(ppm)	(%)
Körte	104	16	15,4
Körte héj nélkül	83	9	10,8
Alma	52	5	9,6
Alma héj nélkül	24	4	16,7
Paprika	36	2	5,6
Paradicsom	78	17	21,8
Káposzta	7	5	71,4

Az 1., 3. és 4. táblázat adataival való összevethetőség céljából még megemlítjük, hogy az aktivációs analitikában biológiai standard anyagként használt BOWEN-féle szárított kelkáposztapor bórtartalma 48 ppm (BOWEN 1974), az SRM-1571 jelű standard minta (különböző falevelekből készült szárított anyag) bórkoncentrációja pedig 33 ppm (LA FLEUR 1974).

A 2. kísérletsorozat eredményei (2. táblázat) alapján megállapítható, hogy a kukoricalevelek bórtartalma a kezelési idő s a tápoldat bórkoncentrációjának növelésével nő. Ugyanakkor méréseink alapján megállapítható, hogy a 10^{-4} mól/l bórsavat — kb. 1 mg bór/liter — tartalmazó tápoldatban nevelt növénykék leveleinek bórtartalma azonos nagyságrendű a kontroll kukoricalevelek bórkoncentrációjával. Ez részben arra utal, hogy ez a tápoldat-koncentráció már meglehetősen alacsony a bórfelvétel tanulmányozására, másrészt az ilyen tápoldatban nevelt növénykék leveleinek alacsony bórkoncentrá-

2. táblázat

A felső kukoricalevelek átlagos bórkoncentrációja ppm-ben

Kezelési idő (óra) / H_3BO_3 (mól/l)	24	72
10^{-2}	3440	15 340
10^{-3}	1020	1 410
10^{-4}	500	1 160

3. táblázat

Egyes növényi levelek szárazanyagtartalomra vonatkoztatott kritikus bórkoncentráció értéke

Növényi minta	Minimális bórtartalom ppm-ben
Búza	2
Uborka	15
Káposzta	25
Árpa	2
Fejes saláta	16
Burgonya	6
Paradicsom	8
Tök	15

ciója következtében a mérés hibája is nagy. A kukoricalevelek esetében — lévén felületük lényegesen kisebb volt, mint az első kísérletsorozatban szereplő növényi mintáké — a mérési eredmények reprodukálhatósága akkor elfogadható, ha a bórkoncentráció szárazanyagra vonatkozóan nagyobb, mint 200 ppm. A kontroll levelek bórkoncentrációja ezen határ körül volt. Ez a megállapítás természetesen az adott mérési viszonyokra vonatkozik, s a mérési idő növelésével (pl. 10 órás mérés helyett 20—30 órás) természetesen

4. táblázat

Táplálkozási célokat szolgáló növényi minták mért átlagos bórkoncentrációja szárazanyagra számítva ppm egységben

Minta	Átlagos bórkoncentráció (ppm)
Körte	709
Körte héj nélkül	563
Alma	468
Alma héj nélkül	218
Paprika	440
Paradicsom	1258
Káposzta	80

a mérés pontossága is javul, ill.csökkenthető a kimutatási határ. Nyilvánvaló persze, hogy a mérési idő nem növelhető akadálytalanul. Az adott mérési körülmények között egy 10 órás mérés során a kimutatási határ kb. $2 \cdot 10^{-7}$ g bór, azaz 10 cm² felületű mintát feltételezve, s figyelembe véve, hogy a mérés során a bórt nem a teljes mintából, hanem csupán $\approx 2\mu$ vastagságú felületi rétegből határozzuk meg, a kimutatási határ bórkoncentrációban kb. 100 ppm szárazanyagra, azaz kb. 10 ppm friss, natív állapotú növényi anyagra vonatkozóan.

A legmagasabb bórtartalmú minta (a 10^{-2} mól/l bórsav koncentrációjú tápoldatban 72 óráig kezelt növény) esetében megmértük a levél színi és fonáki oldala bórkoncentrációját is. Elképzelhető ugyanis, hogy a levél két oldalának eltérő felépítése következtében a bóreloszlás nem homogén a növényi szövet keresztmetszetét tekintve. Itt ismét hangsúlyozzuk, hogy miután vizsgálati módszerünk az (n, α) reakcióban keletkező α-részecskék detektálásán alapul, ezért a mérési adatok csupán a levél kb. 2 μ vastag felső rétegére vonatkoznak, azaz egy ilyen vastagságú réteg átlagos bórkoncentrációját reprezentálják. A módszer tehát lehetőséget nyújt a két oldal közötti esetleges bórkoncentráció-különbség meghatározására. Itt említjük meg, hogy számításaink szerint a $^{10}B/n\ \alpha)^7Li$ magreakcióban keletkező 1,471 MeV energiájú α-részek maximális úthossza biológiai jellegű anyagokban 6—7 μ (Bogáncs et al. 1978*b*).

Annak eldöntése egyébként, hogy a levél két oldala között van-e ténylegesen különbség a bórkoncentrációban, további vizsgálatok elvégzését igényli. Jelenleg csupán azt tudjuk mondani, hogy az említett mintában 7%-kal többet mértünk a fonáki oldalon, mint a levél színén. Ez az eltérés azonban — lévén mindkét mérésnek hibája — nem szignifikáns, azaz statisztikailag nem bizonyított. A 2. kísérletsorozat összes többi méréséné egyébként a vizsgálatokat a levelek színével a detektor felé fordított mintákkal végeztük.

Jelentős bórkoncentráció-különbséget észleltünk ugyanakkor a bóreloszlásnak a levél hosszirányában történő vizsgálatánál. Méréseink szerint a bór a levél csúcsában halmozódik, s koncentrációja a szárhoz közeledve csökken. Ennek mérését úgy végeztük, hogy a 10^{-2} mól/l tápoldatban 72 óráig kezelt kukorica felső levelét 3 részre vágtuk, s különkülön megmértük mindegyik darab bórkoncentrációját. A legkisebb bórtartalmat a levél szárhoz kapcsolódó részében találtuk, a legnagyobbat pedig a levél csúcsában, ahol a bórkoncentráció 1,7-szerese volt a szárhoz közeleső rész mért átlagos bórkoncentrációjának. Ez arra utal, hogy a bór a transpirációs árammal mozog a növényben.

Összehasonlító méréseket végeztünk ugyanazon növénykék alsó és felső levele bórtartalmának vizsgálatára is. Itt is szignifikáns különbségeket találtunk, a felső (fiatalabb) levelek bórkoncentrációja mindig jelentősen magasabb volt, mint az alsó (idősebb) leveleké. Így pl. a 10^{-3} mól/l bórsavat tartalmazó tápoldatban 24 óráig kezelt kukorica alsó levele 394 ppm, felső levele pedig 1020 ppm bórt tartalmazott. A gyökérzet által felvett

bór eloszlása tehát nem egyenletes a növényben, hanem levélszintenként változik, s attól függ, hogy a növény fejlődésének melyik szakaszában kapta a bórt. Mivel a kukoricanövénykék alsó leveleinek bórkoncentrációja jelentősen kisebb volt, mint a felső leveleké (az alsó levelek bórtartalma alig haladta meg a kontroll levelekét), levonható az a következtetés, hogy a különböző korú levelek közti transzlokáció minimális, azaz ahova a bór beépült, ott is marad. Ez a tény alátámasztja azt a feltételezést (BOWEN 1977), mely szerint a növénynek gyakorlatilag a teljes fejlődési periódus alatt szüksége van bórra, hisz a különböző korú növényi részek közötti bórtranszport a legtöbb növénynél — kivétel a gyapot és a fehérrépa — nagyon kismérvű. Egyúttal az alsó és felső levélszint bórkoncentráció különbsége bizonyítja a transpirációval kapcsolatos megfigyelés helyességét is.

Az eddig elmondottakat röviden összegezve megállapítható, hogy a $^{10}B/n, \alpha/^{7}Li$ nukleáris reakcióban keletkező α-részecskék detektálásán alapuló mérőmódszer alkalmas növényi minták bórtartalmának meghatározására. Az eljárás nagy előnye, hogy a meghatározás roncsolásmentes, azaz többször megismételhető. Az adott mérési körülmények között a meghatározás alsó határa $2 \cdot 10^{-7}$ g bór.

A bórkoncentráció s a bóreloszlás vizsgálatát nem tekintjük lezártnak, a mérések jelenleg is folynak, s elkezdtük az autoradiográfiás méréstechnikán alapuló vizsgálatokat is. Ennek a módszernek az a lényege, hogy a vizsgálandó mintát megfelelő anyagból (pl. cellulóznitrát) készült fóliával lefedve termikus neutronokkal besugározzák, majd a fólián előhívás után a $^{10}B/n, \alpha/^{7}Li$ reakcióban keletkezett α-részecskék nyomát mikroszkóp alatt megszámolják (BAUMACH et al. 1976*a*,*b*).

A további mérések célja részben adatgyűjtés egyéb növényi részek, termések bórtartalmáról, részben pedig a bóreloszlás s az ezt befolyásoló tényezők vizsgálata. A bóreloszlás vizsgálatával kapcsolatos mérésekbe a kukoricán kívül bevontuk a babot is, s tervbe vettük a bórfelvétel vizsgálatát a tápoldat pH-ja függvényében is.

Összefoglalás

A dolgozatban növényi anyagok bórtartalmának s bóreloszlásának vizsgálatáról számolunk be. A bórmeghatározás a $^{10}B/n, \alpha/^{7}Li$ nukleáris reakcióban keletkező α-részecskék detektálásán alapul, s az adott mérési körülmények között kielégítő pontosságú adatokat szolgáltat, ha a vizsgálandó növényi minta friss, natív állapotban 10 ppm-nél nagyobb koncentrációban tartalmazza a bórt. A nukleáris méréseket a dubnai Egyesített Atomkutató Intézet Neutronfizikai Laboratóriumának IBR-30 elnevezésű impulzusreaktorán végeztük. Mérési helyünkön a termikus neutronfluxus $\sim 10^{6}$ n cm^{-2}s^{-1} volt. A vizsgált növényi minták (alma, körte, paprika, paradicsom, káposzta) bórtartalma szárazanyagra vonatkozóan 80 és 1258 ppm közötti érték volt. Vizsgáltuk még kukoricalevelek bórtartalmát a tápoldat bórtartalma, a kezelési idő s a levél elhelyezkedése függvényében.

IRODALOM — LITERATURE

BAUMACH, H.—FREYER, K.—BIRKHOLZ, W. 1976*a*: Neutroneninduzierte Autoradiographie örtlicher Bor- und Stickstoffverteilungen mit einer 1 mg Californium-252-Quelle. — ATOMKI Közl. p. 155—167.

BAUMACH, H.—FREYER, K.—BAUTZMAN, D.—KOCH, H. 1976*b*: Quantitative microscale determination of boron spatial distributions with the aid of neutron-induced autoradiography. — Nukleonika **21** 2/ p. 199—208.

BOGÁNCS, J.—GYULAI, J.—NAGY, Á.—SZABÓ, A.—ZANATI, T. 1978*a*: Die Anwendung der Kernreaktion $^{10}B/n, \alpha/^{7}Li$ Lösung verschiedener technischer und wissenschaftlicher Aufgaben. — Radiochem. Radioanal. Lett. **32**(1—2) p. 71—82.

Боганч, Я.—Надь, А.—Сабо, А. 1978*b*: Определение пробегов α-частиц в многокомпонентных веществах. — Сообщение ОИЯш, Р11—11800, Дубна.

BOWEN, H. J. M. 1974: Problems in the elementary analysis of standard biological materials. — J. Rad. Chem. **19**(2) p. 215—226.

Bowen, J. E. 1977: Of using enough, but not too much boron. — Crops and Soils Magazine (aug.—szept.) p. 12—14.
John, M. K.—Chuah, H. H.—Van Laerhoven, C. J. 1977: Boron response and toxicity as affected by soil properties and rates of boron. — Soil Sci. **124**(1) p. 34—39.
Калинин, А. И.—Гилева, К. Г. 1976: Микрохимическое определение бора в стеклах. — Физ. и химия стекла. **2** (4) p. 378—380.
Kilroy, W. P.—Moynihan, C. T. 1976: Atomic absorption analysis of borosilicate glass. — Anal. chim. acta **83** p. 389—392.
LaFleur, P. D. 1974: Biological matrix standard reference materials for trace element determinations. — J. Rad. Chem. **19**(2) p. 227—232.
Nagy, Á. Z.—Bogáncs, J.—Gyulai, J.—Csőke, A.—Nazarov, V.—Seres, Z.—Szabó, A.—Yazvitsky, Yu. 1977: Determination of boron range distribution in ion-implanted silicon by the $^{10}B/n, \alpha/^{7}Li$ reaction. — J. Radioan. Chem. **38** p. 19—27.
Pierce, F. D.—Brown, H. R. 1976: Microgram determination of boron in surface waters by atomic emission spectrometry. — Anal. Chem. **48**(4) p. 670—673.
Pollard, A. S.—Parr, A. J.—Loughman, B. C. 1977: Boron in relation to membrane function in higher plants. — J. Exp. Bot. **28**(105) p. 831—841.
Справочник химика. I. 1973. — Изд. Химия, ленинградское отделение, p. 22—23.
Temple, P. J.—Linzon, S. N. 1976: Boron as a phytotoxic air pollutant. — J. Air Pollut. Contr. Assoc. **26**(5) p. 489—499.
Вербицкая, Г. В. 1975: Экспериментальные и натуральные исследования по гилиенической оценке питьевой воды, содержащей бор. — Гигиена и санитария **7** p. 49—53.

DIE UNTERSUCHUNG DES BORGEHALTES IN PFLANZEN UND VON FAKTOREN, DIE DIE AUFNAHME UND DIE VERTEILUNG VON BOR BEEINFLUSSEN

S. A. Szabó

In der Arbeit wird über die Untersuchung des Borgehaltes und der Borverteilung in verschiedenen Pflanzen berichtet. Die Borbestimmung gründet sich auf das Detektieren der α-Teilchen der Kernreaktion $^{10}B/n, \alpha/^{7}Li$. Die Methode ist — unter den gegebenen Versuchsbedingungen — dann anwendbar, wenn die Borkonzentration in den frischen pflanzlichen Proben mehr als 10 ppm ist. Die Borbestimmungen wurden auf dem Impulsreaktor (IBR-30) des Vereinigten Kernforschungsinstitutes in Dubna (Laboratorium für Neutronenphysik) durchgeführt. Der thermische Neutronenfluss war auf unserem Messungsort etwa 10^6 n $cm^{-2}s^{-1}$. Die Borkonzentration der untersuchten Proben (Apfel, Birne, Paprika, Tomate, Kraut) bei getrocknetem Material liegt zwischen 80 und 1258 ppm. Es wurde noch die Borkonzentration der Maisblätter in Abhängigkeit des Borgehaltes der Nahrungslösung, der Behandlungszeit und der Lage der Blätter untersucht.

(*Adresse:* Institut für Lebensmittelkontrolle und Untersuchung, Győr z. Z. Vereinigtes Institut für Kernforschung, Laboratorium für Neutronenphysik, Dubna, Sowjetunion)

A Bot. Közl. **65/2**. 107—113. 1978-ban megjelent „A növények fehérjetartalmának in vivo meghatározása" (szerző: Szabó András) c. dolgozathoz a szerző az alábbi helyreigazítást kérte:

1. A dolgozat 109. 3. bekezdésében a

$^{14}N/n, \alpha/^{15}N$ reakció helyett $^{14}N/n, \gamma/^{15}N$ értendő

2. A dolgozat 110. old. 2. bek. 3. mondata helyesen így hangzik:
Itt említjük meg, hogy a franciaországi Grenoble-ban a Laue-Langevin Intézet IBR-2-höz hasonló fluxusú (8.10^8 n $cm^{-2}s^{-1}$) reaktorán előkísérletekre került sor a szemtermések protein tartalmának mérésére, amelyről a KFKI kutatói a következő munkában számoltak be: L. András—A. Bálint—A. Csőke—Á. Z. Nagy: Selection of single grain seeds by $^{14}N/n, \gamma/^{15}N$ nuclear reaction for protein improvement, KFKI — 1978 — 38.

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

A BALATONI NÁD ELEMTARTALMÁNAK VIZSGÁLATA

I. A NÁD SZERVEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA, AZ ELEMEK KÖZÖTTI KORRELÁCIÓK

PODANI JÁNOS—KOVÁCS MARGIT—DINKA MÁRIA

A növények ásványianyag-forgalmával kapcsolatos kutatásokban alapvetőek az elemtartalom vizsgálatok. Emellett környezetvédelmi szempontból is fontos ismernünk, hogy az egyes növényfajok mely elemeket képesek nagyobb mértékben akkumulálni.

Hazai viszonylatban kiemelkedő jelentősége van a balatoni vízinövények tanulmányozásának. A Balaton megnövekedett gazdasági-idegenforgalmi szerepe teszi indokolttá és időszerűvé a sokirányú környezetbiológiai kutatásokat. Ennek részeként az MTA Botanikai Kutatóintézetében már több esztendeje foglalkozunk a Balaton állományalkotó növényeivel (hínár-fajok, nád, káka, gyékény-fajok stb.). Két részből álló cikkünkben a legjelentősebb fajra, a nádra vonatkozó vizsgálataink eredményeit ismertetjük.

Célkitűzéseinket három pontban foglalhatjuk össze:

1. A nád szerveinek (levél, szár, járulékos gyökér, rizóma, gyökér és hajszálgyökér) jellemzése és összehasonlítása az elemtartalom alapján.
2. Az analizált elemek (N, P, Si, K, Ca, Mg, Sr, Na, Mn, Fe, Zn, Pb, Cu) közötti korrelációk mértékének megállapítása.
3. A különbözőképpen szennyezett illetve a szennyezetlen partszakaszokról származó minták összehasonlítása szervenkénti lebontásban és a nád egészét tekintve (l. a II. részben).

Mintavételi helyéül a Keszthelyi-öbölnek a Csókakői patak torkolatától a balatongyöröki strandig terjedő szakaszát választottuk. A mintavételi helyek részletes felsorolását és a kvantitatív elemanalízis módszereit l. a II. részben.

A matematikai adatfeldolgozás módszerei

A nád szervei egyes elemeinek objektív összehasonlítása, a nagy adattömeg korrekt kiértékelése elképzelhetetlen lett volna a többváltozós numerikus módszerek és számítógép nélkül. Vizsgálataink során a következő eljárásokat alkalmaztuk: variancia-analízis, cluster-analízis és főkomponens elemzés. A számításokat intézetünk HP 9820A kisszámítógépén és az MTA CDC 3300 komputerén végeztük.

A matematikai módszerek rövid ismertetése a következő (részletes információ az idézett szakirodalomban):

A variancia-analízist (l. Sváb 1967, Hajtman 1971) a nád szervei között, egy adott elem koncentrációjában mutatkozó szignifikáns különbségek indikálására használtuk. Cikkünk szignifikancia adatai 5%-os valószínűségi szintre vonatkoznak.

A cluster analízis valamilyen objektumok (jelen esetben szervek ill. elemek) osztályozására alkalmas módszer. A klasszifikáció során minden jellemzőt (attribútumot) figyelembe veszünk. A cluster-analízis segítségével arra a kérdésre kapunk elsősorban választ, hogy az objektumok halmaza miként osztható kisebb, homogénabbnak tekinthető részhalmazokra. A cluster-analízis ma már az ökológia és a cönológia egyik legfontosabb numerikus módszere (Sokal—Sneath 1963, Hartigan 1975, Jardine—Sibson 1971, Orlóci 1975).

Kiindulásképpen az objektumok között egy d_{jk} távolságot értelmezünk. Ha az attribútumok száma n, akkor az objektumokat egy n dimenziós absztrakt térben elhelyezkedő pontokként foghatjuk fel. A pontok koordinátái a vizsgálati adatok (a z_j objektum a_i attribútumra vonatkozó értékét X_{ij}-vel jelöljük). A z_j és z_k pontok közötti euklideszi távolság a következő:

$$d_{jk} = \sqrt{\sum_i (X_{ij} - X_{ik})^2}$$

d_{jk} értéke az abszolút mennyiségektől függ, így nincs felső határa. Egyes esetekben jobban használható a standardizált változat (húrtávolság: „chord distance, Orlóci 1967, 1975):

$$c_{jk} = \sqrt{2\left(1 - \frac{q_{jk}}{q_{jj}q_{kk}}\right)}$$

ahol

$$q_{jk} = \sum_i X_{ij} X_{ik} \; ; \quad q_{jj} = \sum_i X_{ij}^2; \quad q_{kk} = \sum_i X_{ik}^2 .$$

c_{jk} értéke 0 és $\sqrt{2}$ közé esik. Két szerv esetében pl. akkor adódik 0 húrtávolság, ha minden elemet azonos arányban — tehát nem feltétlenül azonos mennyiségben — tartalmaznak.

A távolságokat minden objektum-párosításban kiszámítjuk s az értékeket egy távolságmátrixban (D) foglaljuk össze. A cluster-analízis során a D mátrix figyelembevételével fokozatosan csoportokba vonjuk össze az egymáshoz legközelebb levő objektumokat. Vizsgálatainkban két klasszifikációs eljárást, a csoportátlag módszert (Sokal—Sneath 1963) és a Ward—Orlóci-féle agglomeratív algoritmust („sum of squares agglomeration", Ward 1963, Orlóci 1967) alkalmaztunk.

A cluster-analízis eredményét egy derékszögű koordinátarendszerben elhelyezett fagráf, a dendrogram szemlélteti. A vízszintes tengelyen — bizonyos mértékig tetszőleges sorrendben — az osztályozott objektumok vannak feltüntetve. A függőleges tengelyen a csoportátlag módszernél a távolságot, a Ward—Orlóci-módszer esetében pedig a clustereknek a teljes objektumhalmazhoz viszonyított heterogenitását $\left(\frac{Q}{k}\right)$ mérjük fel. (részletesebben l. Orlóci 1967). A dendrogram könnyen értelmezhető: minél magasabb szinten kapcsolódik két objektum vagy cluster, annál nagyobb az eltérés közöttük. A cluster-analízis segítségével tehát egy könnyen magyarázható, az adatokban rejlő lényeget jól láttató dendrogramot kapunk eredményül.

A főkomponens elemzés az adatok dimenziójának leszűkítésére, az eredmények interpretációjának megkönnyítésére jól alkalmazható. Az objektumok közötti korrelációkat néhány hipotetikus változóra (faktorra) vezeti vissza. A z_j és z_k objektumok korrelációja a következő összefüggéssel számítható ki:

$$r_{jk} = \frac{\sum_i (X_{ij} - \overline{X}_j)(X_{ik} - \overline{X}_k)}{\sqrt{\sum_i (X_{ij} - \overline{X}_j)^2 \sum_i (X_{ik} - \overline{X}_k)^2}}$$

A faktorok matematikai absztrakciók, de a természetben meglevő hatásokat tükröznek (ennek mértékét fejezik ki a faktorsúlyok). Az analízis eredménye koordinátarendszerben ábrázolható, ahol a tengelyek az egyes faktoroknak, az objektumok koordinátái pedig a faktorsúlyoknak felelnek meg. A kétdimenziós, egyszerre csak két faktort szemléltető ábrázolással többnyire csak akkor elégedhetünk meg, ha az első két faktor a variancia 80—90%-át magába sűríti. Ellenkező esetben a faktorsúlyok alapján célszerű cluster-analízist végezni (Szőcs 1973). A főkomponens elemzés egyébként igen bonyolult eljárás, matematikai alapjairól magyar nyelvű könyv (Jahn—Vahle 1974) is rendelkezésre áll, így ennek ismertetésétől eltekinthetünk

Eredmények

I. A szervek összehasonlítása

A nád szerveinek variancia-analízissel történő összehasonlítását az összes minta (21) elemtartalom átlagai alapján végeztük el. Az eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat
Table 1

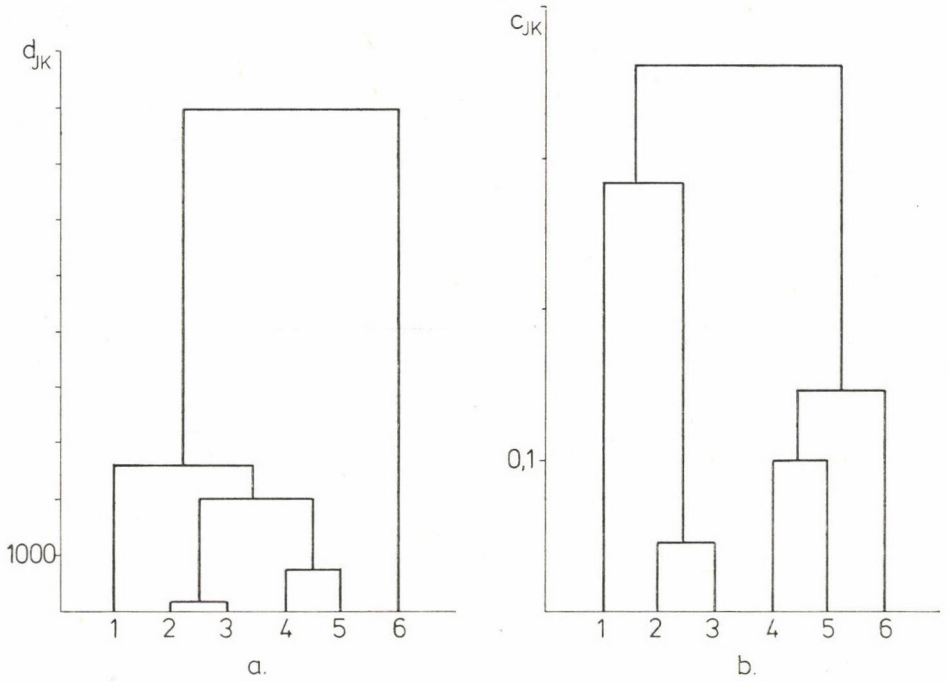
A nád szerveinek összehasonlító táblázata az elem-tartalom középértékek alapján
Comparison of the organs of reed based on the mean concentrations of elements

A nád szervei Organs of reed	Elemek Elements	Középérték szárazanyagra vonatkoztatva (n = 21) Mean concentration per dry weight (n = 21)	Szár Stem	Járulékos gyökér Accessory-root	Rizoma Rhizome	Gyökér Root	Hajszálgyökér Hair-root
Levél — Leaf	Si %	4,43		+			
	N %	3,03	+	+	+	+	+
	P %	0,13			+		
	Ca %	0,24		+		+	+
	Mg %	0,23	+	+	+		+
	K %	0,87		+		+	+
	Na %	0,04		+	+	+	+
	Fe ppm	250,9		+		+	+
	Mn ppm	154,8	+	+	+		+
	Zn ppm	6,8		+			+
	Sr ppm	24,6	+	+		+	+
	Cu ppm	2,8		+			+
	Pb ppm	5,3		+			+
Szár — Stem	Si %	3,29		+			
	N %	1,15		+			
	P %	0,08		+			+
	Ca %	0,14		+		+	+
	Mg %	0,09		+		+	+
	K %	0,83		+		+	+
	Na %	0,06		+	+	+	+
	Fe ppm	78,00		+		+	+
	Mn ppm	33,1		+		+	+
	Zn ppm	4,7		+			+
	Sr ppm	0,2		+		+	+
	Cu ppm	0,4		+		+	+
	Pb ppm	1,5		+			+
Járulékos gyökér Accessory-root	Si %	12,66			+	+	+
	N %	1,61			+	+	+
	P %	0,18			+	+	
	Ca %	3,31			+	+	+
	Mg %	0,51			+	+	+
	K %	0,19			+		
	Na %	0,11				+	
	Fe ppm	5580,0			+	+	
	Mn ppm	619,1			+	+	+
	Zn ppm	59,3			+	+	
	Sr ppm	106,7			+	+	+
	Cu ppm	16,7			+	+	
	Pb ppm	35,7			+		
Rizoma Rhizome	Si %	3,25					
	N %	1,01					+
	P %	0,07					+
	Ca %	0,17				+	+
	Mg %	0,12				+	+
	K %	0,86				+	+
	Na %	0,13				+	

1. táblázat folytatása
Table 1 continued

A nád szervei Organs of reed	Elemek Elements	Középérték szárazanyagra vonatkoztatva (n = 21) Mean concentration per dry weight (n = 21)	Szár Stem	Járulékos gyökér Accessory-root	Rizoma Rhizome	Gyökér Root	Hajszálgyökér Hair-root
	Fe ppm	432,1				+	+
	Mn ppm	43,6				+	+
	Zn ppm	18,8					+
	Sr ppm	6,5				+	+
	Cu ppm	1,4					+
	Pb ppm	4,4					+
Gyökér Root	Si %	4,75					
	N %	4,10					+
	P %	0,11					+
	Ca %	0,94					
	Mg %	0,28					
	K %	0,32					
	Na %	0,22					+
	Fe ppm	3701,8					+
	Mn ppm	175,4					+
	Zn ppm	28,1					+
	Sr ppm	45,15					
	Cu ppm	7,6					
	Pb ppm	19,3					+
Hajszálgyökér Hair-root	Si %	5,03					
	N %	1,35					
	P %	0,16					
	Ca %	1,39					
	Mg %	0,34					
	K %	0,17					
	Na %	0,14					
	Fe ppm	6532,60					
	Mn ppm	335,9					
	Zn ppm	73,7					
	Sr ppm	51,7					
	Cu ppm	14,2					
	Pb ppm	46,2					

A legtöbb szignifikáns differencia a járulékos gyökérnél adódott. Ebben a szervben legmagasabbak az elemkoncentrációk (elsősorban a Si, Ca, Mg, Mn, Zn, Sr és Cu). A nád nodusain kifejlődő járulékos gyökerek szerepe igen jelentős a növény életében (vö. HÜRLIMANN 1951, LJUBICS—ARBUZOVA 1964, POPESCU—REICHMAN 1966, CSUZOVA—ARBUZOVA 1970, NIKOLAJEVSZKIJ 1971, RODEWALD—RUDESCU 1974, DYKYJOVA—HRADECKA 1976 stb.). CSUZOVA és ARBUZOVA szerint általában 6000 (maximálisan 13 000) járulékos gyökér található egy nád egyeden. Nagy abszorpciós felületük (300—900 cm^2) következtében igen sok tápanyag felvételére képesek. Ennek tudható be, hogy a vizsgált elemek összkoncentrációja legalább kétszer akkora a járulékos gyökérben, mint a többi szervben. A fentebb idézett irodalomban fellelhető adatok tanúsága szerint a járulékos gyökér közvetlenül a vízből vesz fel ún. pót-tápanyagokat. A pót-tápanyagfelvétel révén a nád magasabbra nő és szárának átmérője is nagyobb. A hozamkülönbség a járulékos gyökereitől megfosztott kontroll példányokkal szemben a 32%-ot is elérheti (LJUBICS—ARBUZOVA 1964). Ez utóbbiakban a cellulóztartalom lényegesen alacsonyabb. A járulékos gyökerekben az elemek koncentráció-faktora a balatoni hínárfajokéhoz hasonló (vö. KOVÁCS 1977).



1. ábra. A nád szerveinek dendrogramjai. Osztályozás az euklideszi távolság (a) illetve a húrtávolság (b) alapján

Fig. 1. Dendrograms indicating the hierarchy of organs of reed. Group average sorting based on Euclidean distance (a) and chord distance (b)
1. levél — leaf, 2. szár — stem, 3. rizóma — rhizome, 4. gyökér — root, 5. hajszálgyökér — hair-root, 6. járulékos gyökér — accessory-root

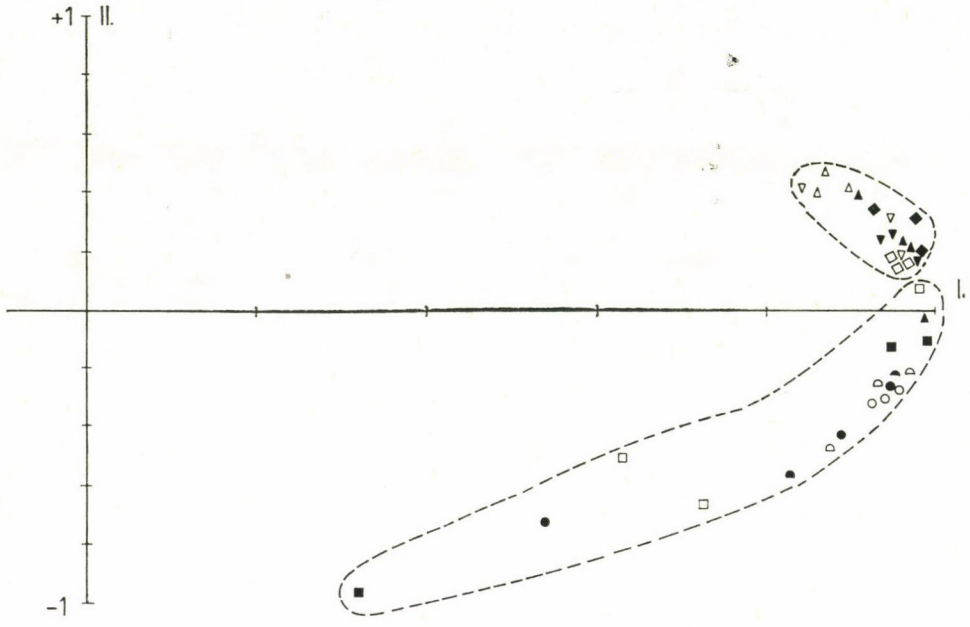
Megemlítendő az a tény, hogy a víz és a járulékos gyökerek Zn tartalma között pozitív korreláció mutatkozott ($r = 0.55$). A nád tehát annál több cinket vesz fel, minél magasabb a víz Zn koncentrációja. A cinkfelhalmozás környezetvédelmi szempontból mindenképpen figyelemre méltó. A balatonvidéki szőlőterületeken gyakran használt cinktartalmú „Zineb" fungicid ugyanis könnyen a tó vizébe kerülhet, ahol elsősorban az állatokra (pl. *Gammarus* fajok, vö. HERBST 1966) veszélyes.

A gyökérben és a hajszálgyökérben a Si, Ca és N dominálnak, az oligo-elemek közül a Fe, Mn és Sr tartalom jelentős, bár abszolút értékben többnyire kisebb, mint a járulékos gyökérben. A kivételt a Fe jelenti, a legnagyobb Fe-koncentrációt a hajszálgyökérben mértük.

A rizómában és a szárban — az előzőekhez hasonlóan — a Si és N tartalom nagy, jelentős mennyiségű még a K is. A levélre — lévén ez az asszimiláció helye — a relatíve nagy N tartalom jellemző (vö. TÓTH—SZABÓ 1958, ULEHLOVA—HUSÁK—DVORÁK 1966, MOCHNACKA—LAWACZ 1974).

A járulékos gyökér és a többi szerv között tapasztalt jelentékeny különbséget az euklideszi távolságon alapuló — a csoportátlag módszerrel végzett — osztályozás is szemlélteti. (1.a ábra). Az abszolút elemkoncentrációkat tekintve a szár és a rizóma bizonyult leghasonlóbbnak. Kis eltérés van a gyökér és a hajszálgyökér között is.

A húrtávolság figyelembevételével történt osztályozás eredménye (1.b ábra) a relatív elemkoncentrációkban mutatkozó különbségeket indikálja. A szár és a rizóma, valamint a gyökér és a hajszálgyökér e tekintetben is igen hasonlók. A járulékos gyökér azonban már nem tér el túlzottan a többi gyökértől. A szervek csoportosulása alapján megállapítható, hogy az elemek közötti arányok elsősorban a gyökerek és a rizóma, másodsorban pedig a szár és a levél között változnak meg jelentékenyen.



2. ábra. 18 db terheletlen (üres jelek) és 18 db terhelt (telt jelek) helyről származó nád szerv főkomponens analízisének eredménye

Fig. 2. Result of principal components analysis of 18 organ samples from clear water (open symbols) and also 18 samples from polluted water (solid symbols)

Jelek — Symbols: ○: levél — leaf, ⌓: szár — stem, △: járulékos gyökér — accessory-root, □: rizóma — rhizome, ◇: gyökér — root, ▽: hajszálgyökér — hair-root

A terhelt* és a terheletlen partszakaszokról származó minták közötti esetleges különbségek kimutatása végett 3—3 nád mintát (összesen 36 szervet) főkomponens analízissel vizsgáltunk meg. Az első két faktor a variancia 96%-át lefedi, így a kétdimenziós ábrázolás hűen szemlélteti a szervek közötti korrelációkat (2. ábra). Mint látható, a járulékos gyökér, a gyökér és a hajszálgyökér — tekintet nélkül arra, hogy honnan származnak — egy viszonylag kompakt csoportot alkot. A húrtávolsággal számított és kimutatott csoportosulás tehát a szennyezettségtől függetlenül jelentkezik. A másik három szerv már nagyobb szórást mutat, különösen a rizóma. Érdekes módon a levél és a szár minták nagy része közel került egymáshoz, ami ellentmond a cluster-analízis eredményének. A szennyezettségnek betudható elkülönülés itt sem figyelhető meg, a faktorok tehát nem azonosíthatók valamiféle „szennyezettségi tényezőkkel".

Az elemek közötti korrelációk

Az egyes növényfajokban ill. a különböző szervekben mért abszolút elemtartalom általában a mintavételi helytől függően változik. Az eltérések néhány fajnál számottevőek lehetnek (vö. Boyd—Vickers 1971). Az elemek közötti arányok azonban sokszor igen állandóak, bizonyítva a növények szelektív tápanyagfelvételét. Ezt támasztja alá a terhelt és a terheletlen helyről származó nád-szervek főkomponens analízissel történt össze-

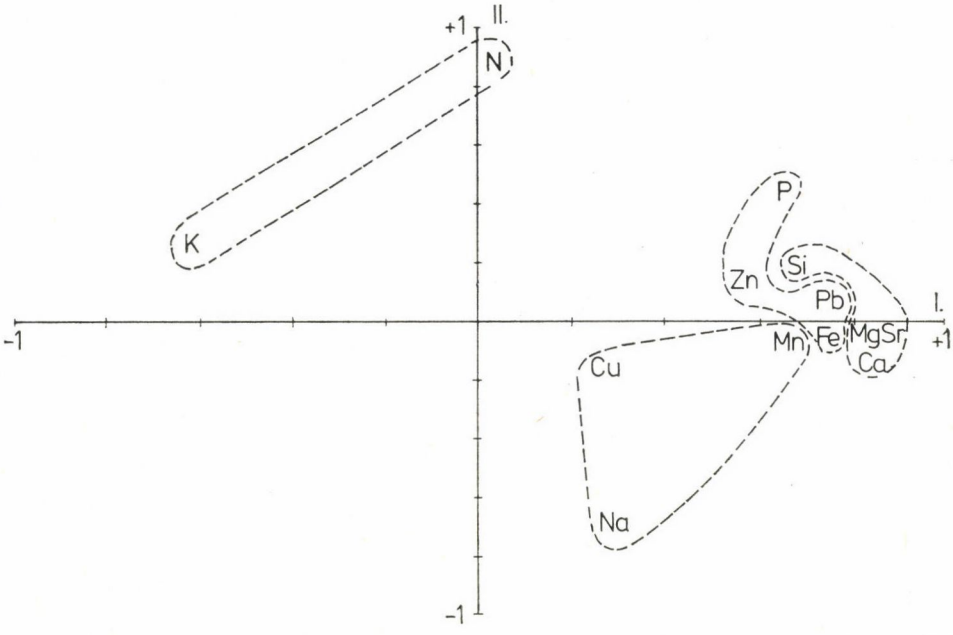
* Terhelés alatt szennyvíz-terhelés értendő, l. II. rész.

hasonlítása is. Az elem-arányokban mutatkozó törvényszerűségek felderítésére az elemtartalom vizsgálatok másik aspektusa, az elemek közötti korrelációk tanulmányozása nyújt lehetőséget. A korrelációszámítás azonban önmagában nemigen elegendő, szemléletesebb eredményt ad a főkomponens elemzés és a cluster-analízis. A főkomponens elemzést az elemek összehasonlításában NABHOLZ—RICHARDSON (1975) és GARTEN et al. (1977) alkalmazta először.

A bevezetésben felsorolt 13 elem korrelációs mátrixát 60—60 (szervenként 10—10) koncentráció adat alapján számítottuk ki. A főkomponens analízis eredményét a 3. ábrán tüntettük fel. Az első két faktor a variancia 42 ill. 12%-át fedi le mindössze, így a kétdimenziós ábrázolás kissé torzítja az elemek közötti kapcsolatokat. Reálisabb képet kapunk ha a faktorsúlyok alapján a WARD—ORLÓCI módszerrel cluster-analízist végzünk (4. ábra). A cluster-analízis során kimutatott négy — eléggé heterogén — elemcsoportot a 3. ábrán szaggatott vonallal jelöltük.

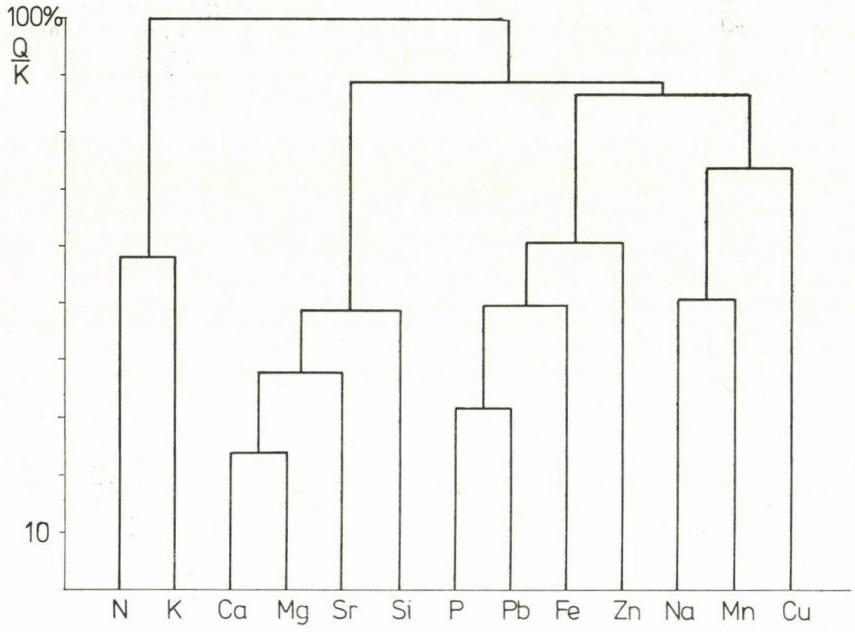
Legszembetűnőbb a Ca, Mg és a Sr együttes jelentkezése. Az irodalomból is jól ismert tény, hogy a Ca és a Mg (SHEAR—SMITH 1969, GARTEN 1976), a Ca és a Sr (NABHOLZ—RICHARDSON 1975) illetve mind a három (GARTEN et al. 1977) erősen korrelál egymással a különböző növényekben. Mindezt a nádon végzett vizsgálataink is alátámasztják (r_{Ca-Mg} = = 0,85, r_{Ca-Sr} = 0,78, r_{Mg-Sr} = 0,73). Köztudott, hogy a Mg, Ca és Sr kémiailag rokon, a periódusos rendszerben egy oszlopban elhelyezkedő elemek. Szerepük a növények anyagcseréjében sok tekintetben hasonló (vö. EPSTEIN 1972), a sejtmembránon keresztül történő Mg, Ca és Sr felvétel mechanizmusa feltehetőleg azonos. A levelek Ca és Mg tartalmának sokszor több mint 50%-a a kloroplasztiszban van, ezért a Ca és Mg közötti, minden másnál pozitívabb korreláció nem meglepő (vö. GARTEN 1976). A Mg, de főleg a Ca és a Sr strukturális funkciója is jelentős, így a sejtmembránban felhalmozódó Si-mal is korrelálnak (r_{Si-Ca} = 0,65, r_{Si-Mg} = 0,68, r_{Si-Sr} = 0,62).

GARTEN (1976) vizsgálatai szerint a szárazföldi növényekben és az algákban a N és P erősen korrelálnak (r = 0,9 ill. r = 0,85), míg a virágos vizinövényekben ez a korreláció



3. ábra. A vizsgált elemek főkomponens analízisének eredménye. A szaggatott vonallal elhatárolt csoportok a faktorsúlyok alapján végzett cluster-elemzés (vö. 4. ábra) során adódtak

Fig. 3. A mapping of correlations between 13 elements and scores on the first two principal components. Groupings obtained by cluster analysis (cf. Fig. 4.) are separated by dotted lines



4. ábra. Az elemek faktorsúlyain alapuló cluster-analízis eredménye
Fig. 4. Dendrogram of the elements. Sum of squares agglomeration method based on the factor loadings

már nem szignifikáns (r = 0,46). Ezt a megállapítást mi is megerősíthetjük, mert a nádban a N és P közötti korreláció értéke mindössze $r_{N-P} = 0.34$. A N voltaképpen egy elemmel sem korrelál, a P viszont pozitív korrelációban van a Pb-vel ($r_{P-Pb} = 0,73$). Ennek magyarázatát megfelelő élettani vizsgálatok híján egyelőre nem ismerjük. Elképzelhető, hogy a Pb terhelés növekedése fiziológiai okokból a P felvétel fokozódását váltja ki. Az sem kizárt viszont, hogy ez az eredmény csupán a véletlennek köszönhető. Megemlítjük, hogy magas volt még a Pb és a Fe közötti korreláció is ($r_{Pb-Fe} = 0,6$).

Számos irodalmi adatnak mond ellen az a tény, hogy a K a nádban egyetlen egy elemmel sem korrelál. Például Nabholz és Richardson (1975) a P és K, Garten et al. (1977) pedig a N és K között talált pozitív és szignifikáns korrelációt. A főkomponens elemzés szerint viszont a K csak a N-el korrelál pozitívan, de ez az érték is igen alacsony (valójában korrelálatlanságot jelez): $r_{N-K} = 0,15$. Minden más érték negatív, leginkább az $r_{K-Ca} = -0,53$. Ennek élettani oka ismeretlen.

A Na, Mn és Cu alkotta elemcsoport igen heterogén, ezen elemek korrelálatlanok.

IRODALOM — LITERATURE

Boyd, C. E.—Vickers, D. H. 1971: Variation in the elemental content of Eichhornia crassipes. — Hydrobiologia **38** p. 409—414.

Csuzova, A. P.—Arbuzova, L. J. 1970: Morfologicseszkije u biologicseszkije oszobennosztyi vodnüh kornyej. Phragmites communis Trin. — Bot. Zsurn. **10** p. 1473—1480.

Dykyjova, D.—Hradecká, D. 1976: Production ecology of Phragmites communis I. Relations of two ecotypes to microclimate and nutrient conditions of habitat. — Folia Geobot. Phytotax. Praha **11** p. 23—61.

Epstein, E. 1972: Mineral Nutrition of Plants. — Wiley, New York.

Garten, C. T. 1976: Correlations between concentrations of elements in plants. — Nature **261** p. 686—688.

GARTEN, C. T.—GENTRY, J. B.—SHARITZ, R. R. 1977: An analysis of elemental concentrations in vegetation bordering a southeastern United States coastal plain stream. — Ecology **58** p. 979—992.
HAJTMAN B. 1971: Bevezetés a matematikai statisztikába. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
HARTIGAN, J. A. 1975: Clustering algorithms. — Wiley, New York.
HERBST, H. V. 1966: Experimentelle Untersuchungen zur Toxizität des Zinks. — Gewässer und Abwässer **44/45** p. 37—47.
HÜRLIMANN, H. 1951: Zur Lebensgeschichte des Schilfrohres an den Ufern der Schweizer Seen. — Beitr. der Geobot. Landesaufn. d. Schweiz **30** p. 1—232.
JAHN, W.—VAHLE, H. 1974: A faktoranalízis és alkalmazása. — Mezőgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
JARDINE, N.—SIBSON, R. 1971: Mathematical Taxonomy. — Wiley, New York.
KOVÁCS M. 1977: A parti zóna a Balaton védelmében. — Természet Világa **108** p. 249—252.
LJUBICS, F. P.—ARBUZOVA, L. JA. 1964: Biologicseszkoje znacsenie vodnüh pridatocsnüh kornyej u Phragmite communis Trin. — Botan. Zsurn. **49** p. 1299—1301.
MOCHNACKA-LAWACZ, H. 1974: Seasonal changes of Phragmites communis Trin. Part II. Mineral contents. — Pol. Arch. Hydrobiol. **21** p. 369—380.
NABHOLZ, J. V.—RICHARDSON, T. H. 1975: Factor analysis: An exploratory technique applied to mineral cycling. p. 126—141. — In: HOELL, F. G. et al. [eds.]: Mineral cycling in southeastern ecosystems. USERDA Symposium series, CONF-740513. Nat. Tech. Inf. Serv., Springfield, Virginia. (cit. in: GARTEN et al. 1977).
NIKOLAJEVSZKIJ, V. G. 1971: Research into the biology of the common reed (Phragmites communis Trin.) in the USSR. — Folia Geobot. Phytotax. **6** p. 221—230.
ORLÓCI, L. 1967: An agglomerative method for classification of plant communities. — J. Ecol. **55** p. 193—205.
ORLÓCI, L. 1975: Multivariate Analysis in Vegetation Research. — Dr. W. JUNK, Den Haag.
POPESCU, G.—REICHMAN, E. 1966: Cercetari asupra elementelor cu functie vitala I. Sistemul radicular adventivevolutie si caracteristici anatomo-morfologice. — Celuloza si Hirtie **15** p. 33—40.
RODEWALD-RUDESCU, L. 1974: Das Schilfrohr. — Die Binnengewässer **27** p. 1—294.
SHEAR, C. B.—SMITH, C. B. 1969: Differential accumulation of mineral elements in the leaves of seedling progenies of seven apple cultivars. — J. Am. Soc. Hortic. Sci. **94** p. 471—473.
SOKAL, R. R.—SNEATH, P. H. A. 1963: Principles of Numerical Taxonomy. — Freeman, San Francisco.
SVÁB J. 1967: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
SZŐCS Z. 1973: Sokváltozós program rendszer az ökoszisztémák strukturális elemzésére. — Pályázati kézirat. (ined.)
TÓTH, L.—SZABÓ, E. 1958: Über die Chemische Zusammensetzung verschiedener Schilfproben von Balatonsee. — Ann. Biol. Tihany **25** p. 363—374.
ULEHLOVA, B.—HUSÁK, S.—DVORÁK, J. 1973: Mineral cycles in reed stands of nesyt fishpond in southern Moravia. — Pol. Arch. Hydrobiol. **20** p. 121—129.
WARD, J. H. 1963: Hierarchical grouping to optimize an objective function. — J. Amer. Statist. Ass. **58** p. 236—244.

AN ANALYSIS OF ELEMENTAL CONCENTRATIONS IN REED (PHRAGMITES COMMUNIS TRIN.) FROM LAKE BALATON

I. COMPARISON OF ORGANS OF REED, CORRELATIONS BETWEEN ELEMENTS

J. Podani—M. Kovács—M. Dinka

Concentrations of 13 elements were measured in six different parts (leaf, stem, rhizome, accessory-root, root, hair-root) of reed from Lake Balaton, Hungary. Organs are characterized and compared using analysis of variance. Results are shown in Table 1. where + indicates significant difference on p = 5% level. Most significant differences were observed

in the case of hair-root in which the mean concentrations of Si, Ca, Mg, Mn, Zn, Sr and Cu were the highest among the organs. Leaf, stem, rhizome and the roots were classified using cluster analytical techniques. The dendrogram on Fig. 1.a. shows the hierarchy of organs obtained by group average sorting from the matrix of Euclidean distances. Classification of organs based on the chord distance is demonstrated by the dendrogram on Fig. 1.b. There are significant differences between the two hierarchies.

18 samples (3×6 organs) from a stand growing in clear water and 18 samples from a polluted area were compared by principal components analysis (see Fig. 2.). The first two components explained 96% of the total variance. Most of organs were loaded on principal component I. Grouping of the samples were not affected by the water quality.

Principal components analysis was also used to examine relationships between concentrations of elements (Fig. 3.). Principal components I and II accounted for only 54% of the total variance in the correlation matrix. Thus we performed a cluster analysis, namely „sum of squares agglomeration", from the factor loadings to obtain better groupings. Dendrogram of the elements (Fig. 4.) shows four, rather heterogenous clusters. We found significant correlations between Ca, Mg and Sr (for values see text), which is not surprising at all. Correlation between N and P, K and N as well as K and P was not significant, but P was highly correlated with Pb. Concentrations of Na, Mn and Cu were not correlated with each other or with other elements.

(*Address*: MTA Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót, H-2163)

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

A BALATONI NÁD ELEMTARTALMÁNAK VIZSGÁLATA II. A NÁD ELEM-AKKUMULÁCIÓJA A KÜLÖNBÖZŐ TERHELÉSŰ PARTSZAKASZOKON

DINKA MÁRIA—KOVÁCS MARGIT—PODANI JÁNOS

Az MTA Botanikai Kutatóintézete által az 1977. évben a Keszthelyi-öbölben végzett vizsgálatok egyik célkitűzése volt a nád elem-tartalmának meghatározása a különböző terhelésű partszakaszokon.

Mintavételi helyek

Mintavételi helyünk a Keszthelyi-öbölnek a Csókakő-patak torkolatától a balatongyöröki strandig terjedő szakasza volt, amely a Balatonnak szennyvizekkel egyik legjobban terhelt része.

A Keszthelyi-öböl térségében kétféle mintavételi helyet jelöltünk ki:

— olyan területeket, ahol a nádas* állományok különböző szennyvízbeömlések közelében fordulnak elő,

— az ún. kontroll-területeket, a relatíve „tiszta" vízű** partszakaszokon.

A mintavétel időpontja 1977. július 4—5. volt.

Az egyes mintavételi helyek, ahol víz-, szedimentum- és növény-mintavétel történt, a következők:

A) TERHELT PARTSZAKASZ

A/1. Csókakő-patak torkolata; ahol jelentős mennyiségű Ca, Mg és Na mellett nagyobb mennyiségű NH_4, összes N és PO_4 jut rendszeresen a tó vizébe.

A Balaton vize a Csókakő-patak torkolatánál aránylag nagy mennyiségű Ca-t, K-t, Na-t és NH_4-ot tartalmaz. Különösen veszélyes a Balaton eutrofizálódása szempontjából a bejutó nagymennyiségű N és P (Tóth 1972).

Csókakő-patak a Zala-folyó mellett a Keszthelyi-öböl egyik legnagyobb szennyvízterhelője. A városi szennyvíz-tisztítóból, áramszolgáltató vállalattól, tejüzemtől stb. naponta mintegy 2600 m^3 szennyvíz terheli az öblöt (Rideg 1976).

A/2. Szt. Imre-árok torkolata; ahol a patak vize — vizsgálataink szerint — elsősorban Ca-mal, Na-mal, valamint NH_4-vel és NO_3-mal terheli a tó vizét. A nehézfémek közül elsősorban a Fe, Sr és a Mn mérhető relatíve nagyobb mennyiségben.

A/3. Szt. László-árok torkolata; A Csókakői-patak mellett a Keszthelyi-öböl másik jelentős szennyvízterhelője, Rideg (1976) adata szerint naponta mintegy 600 m^3 szennyvizet juttat a tó vizébe, amely relatíve nagyobb mennyiségben K-t, N-t (NH_4, NO_3) és PO_4-t tartalmaz. Adataink szerint az oligoelemek közül a Szt. László-árok torkolatánál relatíve nagyobb mennyiségben Fe, Sr, Zn és Mn is kimutatható. A szedimentum nagyobb mennyiségű Ca-ot tartalmaz.

Rangsorolva a három előbb említett mintavételi helyet, legnagyobb mértékű a szennyvíz-terhelés a Csókakő-pataknál, majd sorrendben a Szt. László- és a Szt. Imre-árok következik.

Mindhárom mintavételi helynél megfigyelhető a nádas állomány fellazulása, a különálló nádcsoportok megjelenése.

* A nádas állomány kifejezést tág értelemben használjuk, a terhelés mértéktől (terhelésen minden esetben szennyvíz-terhelés értendő) függően esetleg más növényfaj, pl. gyékény dominál.

** A Keszthelyi-öböl esetében a „tiszta" víz kifejezést — az öböl nagyfokú tápanyaggazdagsága és terheltsége miatt — csak relatív értelemben használjuk.

	Hamu %	Si %	N %	P %	Ca %	Mg %
Terhelt n : 11						
Levél[1]	9,33	4,57	3,12	0,15	0,3	0,26
Szár[2]	5,76	3,08	1,18	0,08	0,04	0,15
Járulékos gyökér	27,44	14,11	1,67	0,20	3,49	0,54
Rizoma[4]	5,83	2,64	1,11	0,08	0,19	0,10
Gyökér[5]	11,31	5,18	1,12	0,13	1,12	0,32
Hajszálgyökér[6]	13,25	5,37	1,38	0,21	1,51	0,40
„Tiszta"*** n : 10						
Levél	8,35	4,29	2,94	0,12	0,14	0,18
Szár	5,65	3,89	1,13	0,07	0,04	0,04
Járulékos gyökér	24,08	10,28	1,58	0,14	3,11	0,42
Rizoma	8,58	5,4	0,90	0,06	0,16	0,07
Gyökér	11,51	4,28	0,98	0,08	0,75	0,24
Hajszálgyökér	13,02	4,66	1,33	0,15	1,32	0,28

B) TERHELETLEN PARTSZAKASZ

A következő 3 mintavételi hely közelében nincs szennyvíz beömlés. A relatíve „tiszta" partszakaszon a mintavételi helyek a következők:

B/1. Alsógyenesdiás;
B/2. Vonyarcvashegy; Szt. Mihály-domb alatti partszakasz;
B/3. Balatongyörök;

1. táblázat

A víz, szedimentum és a nád elem-tartalma a különböző terhelésű partszakaszokon

	Terhelt partszakasz**			„Tiszta" partszakasz***		
	víz n: 11 mg/l	szedimentum n: 10 mg/100 g	növény n: 11 %	víz n: 10 mg/l	szedimentum n: 10 mg/100 g	növény n: 10 %
Ca	36,4	75,0	6,79	24,7	29,0	5,36
Mg	44,3	32,1	1,81	39,3	10,7	1,32
K	6,4	6,1	3,33	5,4	3,1	3,46
Na	26,0	7,0	0,74	24,5	2,8	0,68
N	—	0,27	9,65	—	0,15	8,86
NH_4^+	1,1	—	—	0,02	—	—
NO_3^-	0,3	—	—	0,3	—	—
P	1,0	1,9	0,81	0,8	1,2	0,71
	µg/l		ppm	µg/l		ppm
Fe	860,8	31,67	15 558	298,6	16,98	16 535
Sr	350,2	1,52	249	306,5	1,72	252
Mn	136,2	6,41	1 284	49,8	6,38	1058
Zn	98,5	4,92	193	64,9	1,18	189
Cu	12,7	0,67	49	20,0	0,42	25
Pb	—	1,61	97	—	1,30	114

* Elemente-Gehalt des Wassers, des Sediments und des Schilfes in den belasteten (**) und unbelasteten (***) Ufern.

*a különböző terhelésű partszakaszokon** 2. táblázat

K %	Na %	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Sr ppm	Pb ppm	Cu ppm
0,91	0,04	374	189	8,3	31,7	6,1	1,0
0,87	0,08	69	39	5,4	0,4	2,9	0,4
0,17	0,12	5848	572	70,3	107,3	32,6	23,6
0,68	0,14	419	46	5,6	5,6	4,9	1,0
0,24	0,22	3564	156	35,6	40,4	14,3	3,4
0,15	0,14	6503	283	68,8	47,6	50,9	19,6
0,83	0,04	115	112	6,0	16,8	3,2	5,0
0,77	0,05	55	26	3,8	0	0	0,4
0,19	0,10	5299	671	52,7	106,1	43,7	15,6
1,05	0,12	446	40	8,3	7,5	3,1	2,0
0,40	0,12	3587	211	34,0	16,3	27,7	6,6
0,19	0,14	6873	348	78,6	56,4	30,0	15,4

* Elemente-Gehalt der verschiedenen Organen des Schilfes an den belasteten (**) und unbelasteten (***) Ufern.
1: Blatt, 2: Halm, 3: Adventiv-Wurzel, 4: Rhizom, 5: Rhizom-Wurzel, 6: Wurzelhaare.

Vizsgálati módszerek

A nádas állományból mintegy 20—20 egyedet gyűjtöttünk, amelyeket desztillált vízzel is gondosan lemosva, az egyes növényi szerveket különválasztva, kevert mintát készítettünk és ez került kémiai analízisre. A következő szervek elem-tartalmát határoztuk meg: levél, szár, járulékos gyökér, rizoma, gyökér, hajszálgyökér. A meghatározott elemek a következők: Si, Ca, K, Na, N, P, Mg, Mn, Fe, Zn, Pb, Sr és Cu. A mérési eredményeket a szárazanyag-tartalom százalékában ill. a mikroelemek esetében ppm-ben adjuk meg.

A növényanyag összes N-tartalmát KJEHLDAHL-módszerrel (HÁMORINÉ SZABÓ J. 1959, DUDUK 1973) határoztuk meg. A Ca, K, és Na-tartalmat 2n sósavban oldott hamu-szüredékből Zeiss lángfotométerrel mértük. A Si-tartalom meghatározása gravimetrikusan (HÁMORINÉ SZABÓ 1959), a P-tartalomé pedig DI GLÉRIA (1951) módszere alapján történt. A Mg, Mn, Fe, Zn, Pb, Cu, Sr vizsgálata Unicam atomabszorpciós készüléken COOKE (1969) által leírt módon történt.

A víz kémiai összetételét a *KGST egységes vízvizsgálati módszerek* c. könyvében leírtak alapján határoztuk meg (zárójelben feltüntetve a módszer decimális számát): pH (11.2), ammónia (21.2), összes P (29.3). A Ca, K és Na meghatározása lángfotométerrel történt (17.1—18.1). A makroelemek közül a vízben és a szedimentum a Mg valamint a mikroelemek (Fe, Mn, Sr, Cu, Zn) meghatározása Unicam atomabszorpciós készüléken történt, a mikroelemek meghatározásánál ötszörös töményítést alkalmaztunk.

A szedimentum vizsgálatát BALLENEGGER—DI GLÉRIA (1962) „A talaj és trágyavizsgálati módszerkönyv"-ben leírtak alapján határoztuk meg: Ca, K, Na meghatározását lángfotométerrel (2.32—38), összes N-t TYURIN (2.834), a P meghatározása (2.841) módszer szerint történt.

Eredmények

A víz és a szedimentum kémiai összetétele a terhelt és terheletlen partszakaszon

A terhelt partszakaszokon a különböző szennyvíz bevezetők közelében a víz és a szedimentum elemtartalma nagyobb, mint a kevésbé terhelt „tiszta" partszakaszon (1. táblázat). Kivétel a szedimentum Sr-, valamint a víz Cu-tartalma, mely a terheletlen partsza-

kaszon a nagyobb. Feltételezhetően a Cu permetezett szőlőterületekről a gombaölőszerekkel (rézgálic, „Cupromix") kerül be a tó vizébe (Alsógyenesdiástól Balatongyörökig terjedő partszakaszon a szőlő területek közel a parthoz helyezkednek el).

A variancia-analízis (SVÁB 1967) adatai alapján, P = 5%-os valószínűségi szinten a terhelt és terheletlen partszakaszok víze Mn- és Ca-, a szedimentum Ca, Mg, K, P és Zn-tartalmában különbözik szignifikánsan. A felsorolt elemek mennyisége a terhelt partszakaszon nagyobb.

A nád elem-tartalma a terhelt és terheletlen partszakaszon

A nád egyes szerveinek elemtartalmáról — a különböző terhelésű partszakaszokon — a 2. táblázat adatai tájékoztatnak. Ennek alapján a makro- és mikroelemek összmennyisége az egyes szervekben a következő:

	Makroelem: Si, N, P, Ca, Mg, Na, K, %		Mikroelem: Fe, Mn, Zn, Pb, Cu, Sr ppm	
	terhelt	tiszta	terhelt	tiszta
Levél	9,35	8,54	6 099	258
Szár	5,59	5,99	117	85
Járulékos gyökér	20,30	15,82	6 654	6 188
Rizoma	4,94	7,36	482	506
Gyökér	8,33	6,85	3 814	3 882
Hajszálgyökér	9,16	8,07	6 973	7 400
	57,67	52,63	18 649	18 319

A terhelt partszakaszok nád-mintái (a növény egészét tekintve) a vizsgált makro-elemeket mintegy 5%-kal nagyobb mennyiségben tartalmazzák, a mikro-elemek mennyisége közel azonos.

Az egyes szervek elemtartalmuk alapján különböző mértékben indikálják a terhelést. A víz terhelését a noduson levő járulékos gyökerek és a levelek indikálják, a terhelt partszakaszokon a vizsgált elemeket nagyobb mennyiségben tartalmazzák.

A szedimentum nagyobb elem-tartalmát a gyökér és a hajszálgyökér indikálja. Bár a terhelt partszakaszok nádja a vizsgált bioelemeket nagyobb mennyiségben tartalmazza, az egyes szervek elemtartalmát összehasonlítva (2. táblázat), csak a levél és a szár P-tartalma alapján van 5%-os szignifikáns differencia a két partszakasz nádmintái között.

A nádban akkumulált elemek mennyiségét elsősorban a nád szelektív kationfelvevőképessége határozza meg és csak bizonyos határok között függ a geokémiai viszonyoktól. Ezt támasztja alá a kétféle partszakaszon termő nád szerveinek az elemtartalom alapján történt összehasonlító vizsgálata, valamint az elemek közötti korreláció is (lásd I. rész).

A nád a biológiai víztisztítás szempontjából jelentős növény, tekintve, hogy bizonyos határokig nagyobb mennyiségű elem akkumulációjára ill. rezerválására képes. Azonban nagyobb mértékű szennyvízterhelés esetén a nádas állományok az utóbbi évtizedben megritkulnak, fellazulnak, és az eddig összefüggő nádas kis szigetekre tagozódik. Gyakori a nádnál sok satnya oldalhajtás (szár) megjelenése és a rizoma-rothadása. A nád helyét gyakran a *Typha angustifolia* foglalja el. Ez a jelenség a fokozódó eutrofizációval van összefüggésben és az utóbbi évtizedben Európa számos tavában észlelhető.

Ez a jelenség a Keszthelyi-öbölben is észlelhető, elsősorban a N-nel terhelt partszakaszokon (Csókakői-patak, Szt. László- és Szt. Imre-árok torkolata környékén). A N-nel erősebben terhelt partszakaszról származó nád minden szervében is relatíve nagyobb mennyiségű N mérhető, mint a terheletlen partszakasz mintáiban. A nád egészében (levél szár, járulékos gyökér, rizoma, gyökér, hajszálgyökér) a terhelt partszakaszon közel 1%-kal nagyobb az összes akkumulált N mennyisége.

Meghatároztuk a gyökérszőr és a gyökér koncentrációfaktorát* a szedimentum kémiai összetételére vonatkozóan mind a terhelt, mind a „tiszta" partszakaszokon élő nádra,

* Koncentráció-faktor: $\frac{\text{mg/100 g növényanyag}}{\text{mg/100 g talaj}}$

	Gyökér		Hajszálgyökér	
	terhelt	tiszta	terhelt	tiszta
	partszakasz		partszakasz	
Ca	$1{,}4\times10^{1}$	$2{,}5\times10^{1}$	$1{,}8\times10^{1}$	$4{,}5\times10^{1}$
K	$3{,}9\times10^{1}$	$1{,}2\times10^{2}$	$2{,}3\times10^{1}$	$6{,}0\times10^{1}$
Na	$3{,}0\times10^{1}$	$8{,}0\times10^{2}$	$2{,}0\times10^{1}$	$5{,}0\times10^{2}$
Mg	9,9	$2{,}2\times10^{1}$	$1{,}1\times10^{1}$	$2{,}4\times10^{1}$
N	$4{,}4\times10^{3}$	$3{,}6\times10^{3}$	$9{,}1\times10^{3}$	$8{,}9\times10^{3}$
P	$6{,}3\times10^{1}$	$7{,}0\times10^{2}$	$9{,}4\times10^{1}$	$1{,}2\times10^{3}$
Fe	$1{,}1\times10^{1}$	$2{,}1\times10^{1}$	$1{,}8\times10^{1}$	$4{,}1\times10^{1}$
Cu	$9{,}1\times10^{-1}$	1,9	2,9	2,7
Pb	$8{,}8\times10^{-1}$	1,9	1,7	1,2
Mn	2,4	3,1	4,4	6,2
Zn	$7{,}2\times10^{-1}$	1,7	1,4	6,4
Sr	2,6	2,9	3,1	3,3

mivel a két terület szedimentuma az egyes elemek mennyiségi viszonyaiban különbözik egymástól (vö. 1. táblázat).

A terhelt partszakaszokon a szedimentumra vonatkoztatva a hajszálgyökérben a legnagyobb a N és a P.

Hozamviszonyok alakulása

Növényegyedenként mértük a nád szár, levél és járulékos gyökér súlyát. A terhelt partszakaszokon elsősorban a szár és a járulékos gyökér, valamint a levél súlya is kisebb. Az egyes szervek átlagsúlya a következő:

	Terhelt	Tiszta
	átlagsúly g-ban	
	n = 55	n = 50
Levél	6,05	6,42
Szár	20,54	24,67
Járulékos gyökér	0,44	0,46

(A szervek súly szerinti szignifikanciavizsgálata alapján P = 5%-os valószínűségi szinten nincs szignifikáns különbség a terhelt és terheletlen partszakasz között).

Összefoglalás

A szennyvízzel terhelt partszakaszokon élő nád, összehasonlítva a terheletlen partszakaszok növényeivel relatíve nagyobb mennyiségű bioelem (Si, N, P, Ca, K, Na, Mg) felhalmozására képes.

A nád kémiai összetételét, elem-tartalmát elsősorban a növény szelektív kationfelvevő-képessége határozza meg, és csak bizonyos határok között függ a geokémiai viszonyoktól (vö. még I. rész).

Mivel a nád, ill. annak egyes szervei meghatározott mennyiségű bioelemnek egy meghatározott időre (egyes szervek pl. egy vegetációs időszakra) való rezerválására képesek — jelentős a biológiai víztisztítás szempontjából. A terhelt partszakaszokon a növény nagyobb mennyiségben akkumulálja a N-t és a P-t, azt a két elemet, amelynek döntő szerepe van a vizek eutrofizációjában.

A nádas állományok nagyobb mértékű szennyvízterhelés (eddigi és folyamatban levő vizsgálataink szerint döntő szerepe lehet a nitrogénnek) esetén a nádas állományok fellazulnak, és helyüket a *Typha angustifolia* foglalja el.

IRODALOM — LITERATURE

Ballenegger R.—Di Glória J. 1962: Talaj- és trágyavizsgálati módszerek. — Budapest, 1—411.

Cooke, P. 1969: Atomic absorption spectrophotometry — Pye Unicam Ltd., Cambridge, 1—44.

Di Glória J. 1951: Agrokémia. — Egyetemi jegyzet, 1—55.

Duduk V. 1973: Takarmánykémia IV. — Egyetemi Jegyzet, Keszthely, 1—259.

Hámoriné Szabó J. 1959: Növényélettani praktikum. — Budapest, 1—270.

Rideg K. 1976: A Balaton nehézfém szennyezettsége. A Hg-, Cu- és Pb-szint vizsgálata a Keszthelyi-öböl vizében. — Diplomadolgozat, Keszthely, 1—37.

Sváb J. 1967: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban. — Budapest, 1—498.

Tóth L. 1972: A Balaton vízminőségi feltárása, a Balaton foszfor-forgalmának tanulmányozása. — Tájékoztató az állóvizek hidrológiai feltárásáról. 1970. VITUKI, Budapest, p. 69—72.

KGST Egységes Vízvizsgálati Módszerek I. Kémiai Módszerek I. kötet — VITUKI Kiadv. 1975. 1—233. p.

DIE UNTERSUCHUNG DES ELEMENTEGEHALTS DES SCHILFES IN BALATON

II. DIE ELEMENTE-AKKUMULATION DES SCHILFES AN DEN BELASTETEN UND UNBELASTETEN UFERN

Dinka, M.—Kovács, M.—Podani, J.

Es wurden die chemische Zusammensetzung, den Elemente-Gehalt (Si, N, P, Ca, K, Na, Mg, Fe, Mn, Sr, Zn, Cu, Pb) des Schilfes bzw. der verschiedenen Organe (Halme, Blätter, adventive Wurzel, Rhizom, Rhizom-Wurzel und Wurzelhaare) an den mit den Abwässern belasteten und unbelasteten Seeufern des Balatons im Keszthelyer Bucht untersucht. Parallel mit der Untersuchung des Pflanzenmaterials bestimmte man auch den Elemente-Gehalt des Wassers und des Sediments.

Die Fitomassenproduktion des Schilfes (Gewicht der Halme, Blätter und der adventiven Wurzel) ist in den belasteten Standorten kleiner.

Die Menge der untersuchten Elemente des Wassers und des Sediments ist in den belasteten Teilen der Bucht grösser. Die Gesamtmenge der angehäuften Bio-Elemente des Schilfes, das in den belasteten Standorten wächst, ist grösser, hauptsächlich kommen N, P, Ca und Mg-Elemente in relativ grösserer Menge vor.

Die Elemente-Gehalt der Adventiv-Wurzel des Halmes, der Rhizom-Wurzel und der Wurzelhaare sind vorangig für die chemische Belastung des Wassers und Sediments Indikator. Diese drei Pflanzenorgane sind als Indikations-Organe der Belastung feststellbar.

Das Schilf und die Schilfbestände haben wegen ihrer Anpassungsfähigkeit für die Abwässer-Belastung (aber nur bis zu einer bestimmten Grenze) — und wegen ihrer Anhäufungsfähigkeit der Elemente (auch bis zu einer bestimmten Grenze) — eine grosse Bedeutung in der biologischen Verunreinigung. Eine äussere Bedeutung haben die Adventiv-Wurzeln, welche (wegen ihrer grösseren Adsorptionsflächen) die verschiedenen Elemente bzw. Nährstoffe, direkt aus dem Wasser aufnehmen. Die Grenze der Anpassungsfähigkeit des Schilfes zeigt, dass in den mit den Abwässern stark belasteten Gebieten die Schilfbestände auflockern und verschwinden. An diesen Orten erscheinen statt des Schilfes die Bestände von *Typha angustifolia* sehr oft.

(*Adresse*: MTA Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót, H-2163)

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

GOMBÁK, FÁK ÉS CSERJÉK, VALAMINT LÁGYSZÁRÚ NÖVÉNYEK ÁSVÁNYIANYAG-TARTALMA

VASS ANNA—TÖLGYESI GYÖRGY

A magyar növénytakaró mikro- és makroelemtartalmát sok szempont szerint vizsgálták az utóbbi két évtizedben (TÖLGYESI et al. 1958—78.), de nincs sok elemre kiterjedő adat a makrogombák összetételét illetően. A hiány pótlása több szempontból indokolt. A nagy fehérjetartalom és az egységnyi területről termelhető rendkívüli nagy fehérjemennyiség következtében a gombáknak élelmezési jelentősége növekvőben van (SZABÓ L. 1977). Elméleti szempontból filogenetikai helyzetük tisztázásához várható a kemotaxonómiai adatsorból új szempont. Tápanyagellátottságot, esetleg egyéb talajtulajdonságokat jelző képességük hátterét is felderíthetjük a hamualkatrészeik meghatározása révén. Mivel a gombák nagy mértékben tudnak akkumulálni a környezetből nehézfémeket és egyéb toxikus elemeket (As, Se, stb.), jelentősen megnőtt a gombákkal foglalkozó munkák száma (QUINCHE 1976, DOMSCH et al. 1976, GRABBE—DOMSCH 1974).

Elhatároztuk, hogy egy olyan tájékozódó vizsgálatot végzünk, amely alapot szolgáltat részletesebb ökológiai kutatásokhoz.

Anyag és módszer

Az elemzésre szánt növényeket Dél- és Délnyugat-dunántúli lelőhelyekről gyűjtöttük. A Barcsi Ősborókás területén: tölgyes *(Querco robori-Carpinetum)*, tölgyes-nyíres *(Quercetum robori-cerris betuletosum)*, erdei fenyves *(Pinetum silvestris = Pino-Quercetum)*, és nyíres-borókás *(Junipero-Betuletum nardetosum)* társulásokból 30 gombát és 17 növényt elemeztünk. Az Őrség területéről: gyertyános-tölgyes *(Querceto-Carpinetum)*, erdei fenyves *(Pino-Quercetum)*, savanyú talajú bükkös *(Luzulo-Fagetum)* és tölgyes-nyíres *(Querco-Betuletum)* társulásokból 9 gombamintát és 20 növénymintát gyűjtöttünk. Kiegészítésül 4—4 talajmintát vettünk mindegyik társulásból. A vizsgálati anyagokat szárítás után légszáraz állapotban tároltuk, és így mértük be a kémiai elemzésekhez.

A talajoknak meghatároztuk az összes (perklórsavoldható) és mozgékony (0,1 n sósavoldható valamint az ammóniumlaktát-oldható) tápanyagtartalmát. A gombákat és a magasabbrendű növényeket részint hamvasztással (B és Mo), részint perklórsavas-salétromsavas roncsolással készítettük elő az elemzésre. A K, Ca, Mg, Na, Mn, Zn koncentrációját atomabszorpciós módszerrel, a ként torbidimetriásan, a többi elemet pedig kolorimetriásan határoztuk meg, mind a talajkivonatokban, mind a növényekben.

Eredmények

Megállapítható, hogy a gyűjtési területek talajai savanyú kémhatásúak, humuszstabilitási számuk alacsony, az erdőtalajokra jellemző érték. A barcsi mintaterület talaja könnyű homok, míg az őrségi területé agyag. Ennek megfelelően a tápanyagkészletben nagy különbség van az utóbbiak javára. A mozgékony tápanyagok tekintetében ez a különb-

A Barcsi Ősborókás *védett területéről*

GOMBANEVEK	K	Ca	P	S
	g/kg			
Középrigóc				
Scleroderma citrina t	30,6	0,08	3,7	3,69
Amanita phalloides t	48,0	0,25	4,2	3,41
Russula vesca t	33,6	0,12	3,7	2,07
Amanita phalloides ny-t	48,3	0,23	3,7	2,83
Paxillus involutus ny-t	45,0	0,06	4,8	1,53
Xerocomus subtomentosus ny-t	31,2	0,14	3,8	2,19
Clitocybe clavipes ny-t	30,0	0,31	4,8	3,05
Amanita citrina ny-t	33,6	0,21	3,9	2,58
A. rubescens ny-t	47,5	0,18	4,5	2,34
Leccinum testaceoscabrum ny-t	24,0	0,05	3,9	5,05
Clitocybe gibba ny-t	26,1	0,73	4,7	4,00
C. nebularis ny-t	34,0	0,06	5,0	2,63
Tricholoma sulphureum ny-t	44,3	0,31	4,8	1,88
Amanita muscaria ny-t	31,5	0,11	3,8	1,76
Russula aeruginea ny-t	43,2	0,30	4,4	2,29
Paxillus atrotomentosus e-f	15,6	0,22	3,4	1,34
Hypholoma fasciculare e-f	27,0	0,17	4,0	1,53
Gyroporus cyanescens e-f	31,8	0,09	2,6	2,27
Xerocomus parasiticus e-f	26,3	0,15	3,5	3,64
Piptoporus betulinus e-f	12,6	0,53	1,4	0,63
Coltricia perennis e-f	14,4	0,30	3,5	2,63
Suillus luteus e-f	34,6	0,27	4,3	1,85

A Barcsi Ősborókás *védett területéről és a Vas-megyei* Őrség *területéről*

GOMBANEVEK	K	Ca	P	S
	g/kg			
Laccaria laccata e-f	33,0	0,28	3,0	1,06
Tricholoma flavovirens e-f	30,0	0,15	2,8	1,56
Clitocybe clavipes e-f	25,8	0,18	4,5	3,58
Laccaria amethystina e-f	31,7	0,85	5,7	1,62
Gymnopilus liquiritiae e-f	31,0	0,30	3,5	1,78
Scleroderma citrina e-f	26,1	0,11	3,8	4,47
Darány				
Hypholoma fasciculare ny-b	33,0	0,30	3,5	3,17
Scleroderma citrina e-f	12,3	0,07	1,8	4,56
Vas-megye: Őrség				
Clitocybe nebularis gy-t	29,7	0,14	4,5	2,52
Amanita caesarea gy-t	32,7	0,30	4,0	2,53
Russula foetens gy-t	47,2	0,26	3,3	2,15
Tricholoma rutilans e-f	27,6	0,12	3,4	1,26
Stropharia aeruginosa e-f	31,0	0,25	4,0	1,90
Gomphidius rutilus e-f	42,7	0,24	4,1	1,49
Lepista nuda b	21,0	0,21	4,6	3,10
Lactarius vellereus b	31,0	0,11	3,0	1,41
Clavaria flava b	39,0	0,08	3,2	2,61

származó gombaminták összetétele 1. táblázat

Mg	Na	Al	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
				mg/kg				
0,37	0,030	82	38	8	400	0,95	17,7	0,39
0,65	0,280	244	200	36	52	1,3	43,7	0,42
0,44	0,010	136	67	24	240	2,1	49,3	0,05
0,52	0,460	193	176	23	360	—	24,04	—
0,65	0,340	77	55	16	188	16,2	50,7	0,09
0,15	0,136	256	85	7	76	—	13,7	—
0,70	0,128	87	136	80	158	5,0	104,0	0,88
0,59	0,060	174	204	29	180	5,2	17,7	0,18
0,67	0,260	190	138	19	150	4,0	36,6	0,06
0,49	0,380	106	69	9	66	0,95	43,2	0,29
0,76	0,100	112	233	50	120	3,2	59,2	0,30
0,70	0,058	58	124	38	110	4,4	49,8	0,53
0,54	0,066	180	122	73	157	—	35,7	—
0,48	0,320	66	71	22	160	1,1	31,9	0,01
0,71	0,086	206	154	43	152	5,7	36,4	0,03
0,64	0,240	71	58	27	46	1,7	6,3	0,19
0,58	0,380	114	261	31	104	0,95	27,2	0,21
0,50	0,032	76	525	8	34	4,2	19,7	0,01
0,15	0,080	157	560	7	50	—	3,5	—
0,56	0,034	99	329	11	340	1,5	1,7	0,01
0,63	0,092	108	159	42	230	1,9	42,3	0,10
0,76	0,189	99	175	45	122	—	16,9	—

származó gombaminták összetétele 2. táblázat

Mg	Na	Al	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
				mg/kg				
0,63	0,174	54	78	35	68	2,1	34,0	0,01
0,56	1,030	145	117	24	198	2,7	17,1	0,04
0,60	0,120	47	93	37	56	14,3	84,7	0,55
0,35	0,115	360	186	88	92	—	70,5	—
0,70	0,040	138	85	50	46	—	17,1	—
0,43	0,100	97	42	10	300	1,5	15,8	0,13
0,56	0,020	87	195	14	70	1,3	24,0	0,12
0,33	0,044	70	21	6	250	2,9	5,6	0,06
0,68	0,078	71	141	40	250	36,0	59,6	0,42
0,73	1,920	117	127	80	120	13,7	54,5	0,08
0,77	0,086	161	293	64	78	51,0	64,0	0,14
0,53	0,400	45	177	18	66	18,7	34,0	0,04
0,71	1,100	124	187	65	178	25,6	21,8	0,75
0,56	0,480	136	86	35	85	—	8,4	—
0,85	0,036	53	155	160	140	9,5	137,0	1,41
0,42	0,078	83	61	7	70	17,3	55,5	0,08
0,49	0,026	79	64	83	120	13,7	16,9	0,01

A Barcsi Ősborókás *védett területről*

NÖVÉNYNEVEK	K	Ca	P	S
	g/kg			
Középrigóc				
Quercus robur t	6,6	17,8	2,17	1,22
Monilia coerulea t	13,2	2,0	1,46	1,14
Quercus cerris ny-t	5,2	13,8	2,31	0,93
Betula pendula ny-t	10,4	10,6	2,72	2,12
Quercus robur ny-t	10,9	13,0	2,72	3,08
Juniperus communis ny-t	5,5	11,6	1,18	2,64
Pinus silvestris ny-t	10,2	4,6	2,00	1,22
Monilia coerulea ny-t	9,3	2,2	1,25	0,93
Pinus silvestris e-f	6,3	3,0	1,76	1,41
Quercus robur e-f	6,0	10,6	2,42	1,41
Juncus effusus var. *subglabratus* e-f	9,9	2,6	0,92	1,14
Agrostis canina e-f	4,5	3,8	0,83	1,41
Dryopteris carthausiana e-f	14,7	7,4	1,73	3,86
Darány				
Betula pendula ny-b	5,5	6,4	1,72	1,05
Juniperus communis ny-b	10,1	14,6	1,63	1,29
Alnus glutinosa ny-b	7,2	13,2	1,33	1,39
Chrysopogon gryllus ny-b	3,6	3,4	0,92	3,34

Az Őrség *területén levő erdőtársulásokból*

NÖVÉNYNEVEK	K	Ca	P	S
	g/kg			
Quercus petraea gy-t	11,2	16,2	2,42	1,02
Carpinus betulus gy-t	10,1	22,0	1,90	0,71
Corylus avellana gy-t	11,8	21,4	2,65	1,29
Calamintha clinopodium gy-t	14,2	14,0	0,83	0,80
Pteridium aquilinum gy-t	9,0	11,6	1,23	2,00
Pinus silvestris e-f	5,5	6,4	1,53	1,88
Carex silvatica e-f	18,3	7,0	0,83	2,00
Brachypodium silvaticum e-f	18,7	4,0	1,04	1,17
Gnaphalium silvaticum e-f	4,5	8,6	3,50	0,90
Fagus silvatica b	7,3	10,0	0,04	—
Picea abies b	6,3	6,4	1,15	1,90
Pinus silvestris b	6,3	5,4	1,48	1,53
Luzula pilosa b	12,9	7,6	0,89	0,93
Festuca tenuifolia b	10,5	3,6	0,77	1,02
Betula pendula ny-t	6,9	16,2	1,49	3,71
Quercus petraea ny-t	4,5	11,6	1,29	1,46
Genista tinctoria ny-t	9,0	9,6	2,46	2,02
Juniperus communis ny-t	9,9	14,4	1,12	2,61
Stellaria holostea ny-t	16,9	14,0	0,96	1,90
Festuca tenuifolia ny-t	6,3	3,8	0,95	1,39

gyűjtött növénymináták összetétele 3. táblázat

Mg	Na	Al	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
				mg/kg				
1,32	0,060	190	143	3750	36	23,4	6,8	0,01
0,87	0,084	154	173	5000	29	1,5	4,6	0,33
1,17	0,060	374	336	2210	23	23,5	6,4	0,05
1,10	0,066	129	154	1100	16	30,08	6,9	0,13
1.29	0,060	246	241	2300	28	25,04	4,3	0,13
1,28	0,026	282	392	1410	16,8	12,9	3,7	0,01
0,81	0,056	637	157	800	44	13,9	5,7	0,03
0,90	0,070	223	196	340	41	3,4	5,0	0,16
0,80	0,036	680	126	1300	33	15,2	3,6	0,03
0,05	0,054	212	306	4450	27	23,9	5,3	0,01
0,80	0,044	212	134	950	58	9,9	4,1	0,05
0,73	0,088	476	311	1300	90	6,8	4,1	0,12
1,17	0,060	458	276	230	126	28,5	4,8	0,22
1,22	0,064	274	197	1120	18,8	17,8	6,8	0,05
1,06	0,036	204	190	790	25	14,8	4,0	0,04
1,26	0,070	212	212	1700	67	20,3	12,3	0,05
0,76	0,032	308	325	270	36	4,3	4,1	0,17

gyűjtött növények összetétele 4. táblázat

Mg	Na	Al	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
				mg/kg				
1,26	0,060	178	122	3400	24	13,8	5,7	0,16
1,37	0,152	615	205	3350	34	—	8,1	—
1,29	0,108	337	336	2000	37	23,4	10,0	0,04
1,37	0,110	420	322	270	78	—	5,4	—
1,32	0,480	—	121	600	20	13,3	6,7	0,03
1,10	0,080	743	293	1650	80	9,5	4,6	0,06
1,28	0,066	348	290	600	43	2,5	4,9	0,08
0,64	0,086	162	150	390	23	0,4	2,9	0,03
1,24	0,100	316	236	690	69	25,6	8,2	0,02
0,98	0,080	248	158	3150	26	12,9	5,8	0,16
0,90	0,054	400	297	1650	60	12,3	4,0	0,05
1,03	0,052	807	252	990	52	12,9	4,6	0,03
1,32	0,114	420	417	2900	104	3,7	6,4	0,25
0,61	0,090	850	826	1120	41	4,2	4,3	0,16
1,41	0,064	103	112	4200	268	14,9	7,6	0,03
1,21	0,054	217	169	3670	28	14,1	5,0	0,03
1,41	0,046	123	145	1000	86	16,7	7,0	0,08
1,26	0,052	170	154	9300	23	12,0	3,6	0,03
1,34	0,056	226	173	570	268	18,4	3,9	0,07
0,67	0,062	425	302	780	44	3,2	4,9	0,21

5. táblázat

A gyűjtött talajminták összetétele 0,1 n sósavas kioldásból

	K	Ca	P	Na	Al	Fe	Mn	Zn	Cu
	mg/kg								
Barcsi Ősborókás									
Középrigóc: tölgyes	105,0	200	24,5	17,8	922	130	40	2,2	0,23
Középrigóc: nyíres-tölgyes	20,0	200	25,8	6,2	807	38	23	1,0	0,30
Középrigóc: erdei fenyves	12,5	200	14,3	7,4	805	150	90	1,0	0,12
Darány: nyíres-borókás	7,5	200	20,4	6,0	793	136	59	1,0	1,01
Vas-megye: Őrség									
Bajánsenye: gyertyános-tölgyes	122,5	600	23,8	15,8	1910	493	320	8,4	0,99
Bajánsenye: erdei fenyves	67,5	800	24,5	19,0	1590	330	265	8,4	1,60
Kercaszomor: bükkös	102,5	600	17,7	17,2	1690	296	369	6,2	1,71
Szőce: „Nyírdomb" nyíres-tölgyes	12,5	600	19,7	15,0	1800	672	141	2,8	1,69

6. táblázat

A begyűjtött talajminták összetétele ammonlaktátos kioldásból

	K	Ca	P	Mg	Na	Al	Fe	Mn	Zn	Cu	Q	
	mg/kg										450	650
Barcsi Ősborókás												
Középrigóc: tölgyes	50	160	32,3	128	40	425	352	30	1,2	0,09	0,437	0,403
Középrigóc: nyíres-tölgyes	15	120	26,1	65	34	392	875	22	0,8	0,04	0,522	0,477
Középrigóc: erdei fenyves	10	80	18,3	41	46	425	202	78	2,0	0,09	0,514	0,533
Darány: nyíres-borókás	5	40	20,1	28	40	395	141	54	1,6	0,04	0,570	0,456
Vas-megye: Őrség												
Bajánsenye: tölgyes (gy-t.)	30	440	11,5	200	84	865	596	360	5,2	0,04	0,320	0,312
Bajánsenye: erdei fenyves	45	640	16,2	209	80	565	324	336	6,0	0,09	0,490	0,383
Kercaszomor: bükkös	60	480	9,1	192	50	800	387	584	4,0	0,05	0,346	0,320
Szőce: nyíres-tölgyes	20	400	10,1	168	66	815	802	188	2,4	0,14	0,365	0,217

ség elmosódik néha, pl. az ammóniumlaktát-oldható réz esetében, másutt, pl. a sósavoldható cink esetében fokozódik. A kálium és a foszfor mozgékony mennyisége sokkal alacsonyabb, mint a szántóföldeken észlelt értékek, a művelt talajoknak csak mintegy negyedötödrésze. Kicsi a kalciumtartalom minden formája. Ezzel szemben a vas és az alumínium mozgékonysága a szántóföldi kultúrák talajaiban észlelt értékeket sokszor százszorosan is meghaladja.

A gombák elemi összetételének átlagértékét tanulmányozva elsősorban az tűnik fel, hogy koncentrációjuk elemenként nem olyan sorrendben csökken, mint az a magasabbrendű növények föld feletti részeiben megállapítható. Jóval több foszfort tartalmaznak, mint kalciumot, cinktartalmuk jóval magasabb, mint a mangántartalmuk, réztartalmuk pedig sokkal magasabb, mint a bórtartalmuk. Ezen tulajdonságaik alapján biztosan elkülöníthetők a magasabbrendű növényektől, akár TÖLGYESI (1965) 54 növénycsaládot felölelő adatait, akár a jelen vizsgálat magasabbrendű növényeire vonatkozó adatait vesszük figyelembe.

Az összes gombafaj elemi összetétele a foszfor, a magnézium és a mangán tekintetében kis mértékben, a nátrium, bór és a molibdén esetében pedig nagy mértékben variál. A variáció oka belső és külső tényező (taxonómiai és ökológiai) egyaránt lehet. A jelen felmérés a ható tényezők különválasztására nem ad lehetőséget.

Ha össze kívánjuk hasonlítani a gombákra kapott átlagértékeinket más, hasonló észleletekkel, akkor azt elsősorban HINNERI (1975) 90 makrogombafajra vonatkozó adataival tesszük:

	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
HINNERI	0,31	1,19	93	22	155	44
Jelen vizsgálat	0,23	0,57	155	38	146	37,2

A táblázatokban használt rövidítések:

tölgyes: **t;** nyíres-tölgyes: **ny-t;** erdei fenyves: **e-f;** nyíres-borókás: **ny-b;** bükkös: **b:** gyertyános-tölgyes: **gy-t**
A növények és gombák összetételére feldolgozott anyagot 1977 őszén gyűjtöttük.

IRODALOM — LITERATURE

BERTRAND, G.—BERTRAND, M. D. 1948. The relatively high rubidium content of certain fungi. — Compt. Rend. **227** p. 1128—1130.

HINNERI, S. 1975: Mineral elements of macrofungi oak-rich forests on Lenholm Island, inner archipelago of SW Finland. — Ann. Bot. Fennici **12** p. 135—140.

HOROVITZ, C. T.—SCHOCK, H. H.—HOROVITZ-KISIMOVA, L. A. 1974: The content of scandium, thorium, silver and other trace elements in different plant species. — Plant and Soil **40** p. 397—403.

MOSER, M. 1967: Die Röhrlinge und Blätterpilze *(Agaricales)* — in GAMS, H.: Kleine Kryptogamenflora Bd. II/b./2. (3. Aufl.)

PILÁT, A. 1958: Übersicht der europäischen Clavariaceen unter besonderer Berücksichtigung der tschechoslowakischen Arten. — Sbornik Nar. Mus. v Praze **14**/B p. 129—255.

PILÁT, A.—DERMEK, A. 1974: Hribovité huby *(Boletaceae — Gomphidiaceae).*

SAWADA, M. 1965: Studies on chemical components of wild mushrooms and toadstools in Japan. — Bull. Tokyo Univ. Forest.

SOÓ R. 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. p. 238—271.

SZABÓ L. 1977. A gomba mint fehérjeforrás. — Előadás a Pécsi Mikológiai Szakcsoport 12.8. ülésén.

TÖRLEY, D.—NEDELKOVITS, J. 1961: The chemical composition of edible and poisonous mushrooms. II. The ash content. — Élelmiszervizsg. Közlem. **7** p. 344—348.

THE MINERAL CONTENT OF FUNGI, TREES, SHRUBS AND HERBS

A. Vass[1]—Gy. Tölgyesi[2]

The macro- and microelement contents of the Hungarian plant cover have been examined from several viewpoints in the past two decades. Concerning the composition of macrofungi no data extending on several elements exist. We decided to carry out preparatory examinations which would provide a basis for ecological investigations in respect of details.

In studying the average values of the element composition of fungi, it is first of all remarkable that their concentration by element decreases not in an order that can be stated with respect to the above-ground parts of higher plants. Thus, they contain a great deal more of phosphorus than of calcium, their zinc content is considerably higher than their manganese content, and their copper content is much higher than their boron content. On the basis of these characteristics they can be reliably separated from higher plants.

(*Address:* [1] Pécs, Rákóczi tér 64. H-7622 [2] Budapest, Kőtelek utca 11. H-1172)

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

A SZŐRÖS DISZNÓPARÉJ (AMARANTHUS RETROFLEXUS L.) ELTERJEDÉSE A MONOKULTÚRÁS KUKORICAVETÉSEKBEN ÉS HERBICID REZISZTENCIÁJA

NOSTICZIUS ÁRPÁD—MÜLLER TIBOR—CZIMBER GYULA

Bevezetés

Kukorica terméseredményeink növekedésének egyik fő korlátozó tényezője kukorica-állományaink nagyfokú elgyomosodása. GYŐRFFY (1976) szerint négyzetméterenként 1 dkg száraz gyom kb. 150 kg-mal csökkenti hektáronként a kukorica szemtermését. A kártétel mértéke gyomfajonként eltérő. Fenyércirokkal *(Sorgum halepense)* Székesfehérvárott végzett kártételvizsgálati eredményeink (CZIMBER—PRÉCSÉNYI—KULCSÁR 1978) szerint a fenyércirok 35%-os borítása 50%-kal, 15—25%-os borítása pedig 25—30%-kal csökkentette a kukorica termését. Bábolnán az 1977—78-as években a szőrös disznóparéj *(Amaranthus retroflexus)* szaporodott el egyes táblákon rendkívüli mértékben és okozott nagy terméskiesést. Vizsgálataink szerint 75%-os térfoglalásuk közel 60%-os, 35—50%-os térfoglalásuk pedig 30%-os terméskiesést okozott. (CZIMBER—PRÉCSÉNYI—ZÁSZLÓS 1979).

A szőrös disznóparéj nagyarányú megjelenésére a herbológia szakemberei az utóbbi években figyeltek fel.

ÚJVÁROSI (1969) szerint a kukoricavetések gyommentesítésére használt klóraminotriazin tartalmú herbicideknek már a legkisebb adagjától is elpusztul. UBRIZSY (1968) is arról számolt be, hogy elsősorban a kukoricavetésekben a mechanikai vagy vegyi úton könnyen leküzdhető és elterjedt gyomosodást okozó iniciális gyomtársulást, az *Amarantho-Chenopodietumot* a klóraminotriazinok átalakították úgy, hogy belőlük az *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Solanum* stb. fajok kiszorultak. Mindennek ellenére az *Amaranthus retroflexus* 1970. évi országos átlagborítása kukoricavetésekben 2,7%-ra nőtt az 1950. évi 0,98%-os borítással szemben (ÚJVÁROSI 1973). Különösen azokban a gazdaságokban hódí-

1. táblázat
Table 1.

A Bábolnai Mezőgazdasági Kombinát kukoricavetéseiben a legnagyobb átlagborítással szereplő első öt növény az 1974—1977-es években
The first five plants occurring in 1974—1977 with the greatest average cover in the maize crops of the Agricultural Combine of Bábolna

Gyomnövény	Átlagborítás %-ban			
	1977	1976	1975	1974
Amaranthus retroflexus	4,9579	2,6318	1,4374	1,0281
Panicum miliaceum incl. ruderale	1,9776	2,5967	2,3337	3,4500
Echinochloa crus-galli	0,9265	0,7070	1,0873	1,0560
Digitaria sanguinalis	0,5229	0,5694	1,4205	2,1636
Setaria verticillata	0,3991		0,4090	
S. viridis		0,5003		1,0417

tott teret, ahol a kukoricát már többéves monokultúrában termesztik és a gyomirtásra elsősorban a klóraminotriazin tartalmú herbicideket használták.

Egyik legrégibb monokultúrájú kukoricatermesztéssel rendelkező gazdaság a Bábolnai Mezőgazdasági Kombinát. A 6—14 éves monokultúrájú tábláin 1973-ban a szőrös disznóparéj átlagosan 8%-os borítással szerepelt az 1—2 éves monokultúrájú táblákon található 0,45%-os térfoglalásukkal szemben (Czimber és Csala 1974). Gyomfelvételezési eredményeink szerint jelenléte gazdasági átlagban is növekedett az utóbbi években (1. táblázat). Egyes táblákon 1977-ben átlagosan már több mint 30%-os gyomborítást okozott, s a foltonként még ennél is nagyobb térfoglalása szinte már lehetetlenné tette a kukorica termesztését. Felmerült tehát a klóraminotriazinokkal szembeni rezisztenciájuk (toleranciajuk) lehetősége. Más gazdaságok hasonló tapasztalatai alapján mindez igazolódott. A herbicidrezistencia okát azonban nem tudtuk magyarázni. Ennek felderítésére kezdtünk vizsgálatokat Intézetünk Kémia-Talajtani Tanszékén.

Anyag és módszer

A triazinszármazék herbicidek hatásukat a 2. pigmentrendszer fényreakciójának gátlásával fejtik ki. Irodalmi adatok utalnak más folyamatokban való részvételre is, de a fő hatásnak a 2. fényreakció inhibitálása tekinthető. A vizsgálatokhoz több éven át triazinnal kezelt monokultúrás kukorica táblákról származó, valamint triazinszármazékkal egyáltalán nem kezelt konyhakertből származó *Amaranthus retroflexus*t használtunk, valamint a nem rezisztens *Amaranthus clorostachys*t.

A növényekből kloroplaszt szuszpenziót készítettünk és ezek 2. fényreakciókészségét a 2,6-diklórfenol-indofenol fotoredukciója alapján mértük 580 nm-en. A homogenizálást 0,02 M (pH = 7,00) foszfát puffert tartalmazó 0,166 M NaCl-ban vittük véghez. A kloroplaszt üledék ismételt szuszpenzióba viteléhez is az említett oldatot használtuk. A vizsgálat során mindig azonos 20 μM klorofilltartalmat, 30 μM 2,6-diklórfenol-indofenol tartalmat és a triazinszármazék herbicidekből 10 μM hatóanyagtartalmat alkalmaztunk. Az 5 ml-nyi vizsgálandó oldat fény hatására történő extinkció csökkenéséből következtettünk a 2. fényreakció mértékére.

Eredmények és értékelés

A 2. táblázatban az aktinit PK hatását tüntettük fel. A monokultúrás évek száma láthatóan nem befolyásolta a rezisztenciát, a konyhakertből származó (nulla jellel jelölt) *Amaranthus retroflexus* a gabonafélékhez hasonló érzékenységet mutatott.

2. táblázat
Table 2.

10 μM aktinit PK hatása az Amaranthus retroflexus *rezisztens és nem rezisztens biotípusa, kloroplaszt szuszpenziójának 2. fényreakció értékére*
The effect of 10 μM actinit PK on the 2nd light reaction value of chloroplast suspension in the resistant and the non-resistant biotype of Amaranthus retroflexus

Monokultúrás évek száma	2. FR	2. FR csökkenése
	a kezeletlen %-ában	
11	98,55	1,45
17	98,16	1,84
17	98,34	1,66
0*	8,57	91,43
0	8,38	91,62
0	7,97	92,03

* Konyhakertből származó növény.

3. táblázat
Table 3.

Négy különböző triazinszármazék hatása a rezisztens Amaranthus retroflexus *és az* A. chlorostachys *kloroplaszt 2. fényreakció értékére*
The effect of four different triazine derivatives on the 2nd light reaction value of chloroplasts in the resistant Amaranthus retroflexus *and in* A. chlorostachys

Szer neve	Mért legnagyobb és legkisebb érték a kezeletlen %-ában	
	Amaranthus retroflexus	*A. chlorostachys*
Aktinit PK	98—94	32—25
Merkazin	94—84	9—8
N 76024	91—79	20—14
N 76029	93	45

A továbbiakban arra próbáltunk választ keresni, hogy négy különböző triazinszármazék legalább tendenciájában hasonlóan viselkedik-e az *Amaranthus retroflexus* és *A. chlorostachys* kloroplasztja esetében? Az eredményeket a 3. táblázat mutatja. Az adatok alapján csak az dönthető el egyértelműen, hogy az *A. retroflexus*ra gyakorlatilag egyik sem hat, a monokultúrás kukorica termőterületen csak szórványosan előforduló *A. chlorostachys*ra viszont a merkazin fejtette ki legerőteljesebben hatását. A számmal jelzett szerek kísérleti célra gyártott készítmények, mindkettő 2-klór-s-triazinszármazék. Az N 76024 2-klór-4-etilamino-6-N,N-dietil-trimetilén-diamino-s-triazin, az N 76029 2-klór-4-izopropil-amino-6-karbetoxi-metilamino-s-triazin.

Meglepetést jelentett számunkra, hogy a rezisztens gyomnövény kloroplasztja érzéketlen a triazinszármazékokra. A növények eltérő érzékenységének vizsgálatával foglalkozó cikkek a herbicidek lebontását említik a rezisztencia okaként. Gysin-Knuesli (1960) bizonyították, hogy az érzékeny és rezisztens növények gyakorlatilag azonos mértékben veszik fel a triazinszármazék herbicideket. Fel kellett tehát tételezni, hogy a növényben történik e szerek lebontása. Moreland és mtsai (1959) a triazinszármazékokra érzékeny árpából kloroplasztot készítve a Hill reakció gátlását mérték. Azt tapasztalták, hogy 50%-os gátláshoz 4,6 μM simazin szükséges. Corbett (1974) számol be arról, hogy ugyanilyen mértékű gátláshoz kukorica kloroplasztban 7,8 μM simazin szükséges. A két dózis kis különbségéből arra következtet, hogy a triazinszármazékok lebomlanak a növényben még mielőtt a kloroplasztra kifejthetnék hatásukat.

Az általunk használt 10 μM töménységű aktinit PK a kukorica kloroplaszt 2. fényreakcióját 60—70%-os mértékben gátolta, míg ugyanez nem következett be a rezisztens *Amaranthus retroflexus* esetében, hiszen itt mindössze 2—6%-os gátlást mértünk. Nem sikerült olyan adatot kapnunk, amely arra utalt volna, hogy időre van szükség a gátlás elmaradásának (a szer lebomlásának) méréséhez.

A kukorica rezisztenciáját vizsgálva Castelfranco és mtsai (1961) észlelték, hogy a növény présnedve a simazin klór atomját hidroxi csoportra cseréli, és a termék már nem toxikus. Lamoureux és mtsai (1973), valamint Shimabukuro és mtsai (1973) az atrazin detoxifikálás fő útját a glutationnal kapcsolt termék dealkilezésében látják. Wain-Smith (1976) a kukorica rezisztencia okaként három reakcióutat jelöl meg. Az egyiket a klór atom hidroxil csoportra történő cseréjében, a másikat a nem enzimes dealkilezésben, a harmadikat a glutationnal kapcsolt triazinszármazék enzimes lebontásában látja. Ez utóbbit tekinti a detoxifikálás fő útjának. Bármelyik lebontási folyamatot vesszük is alapul, valamennyi időreakció formájában megy végbe. Még ha feltételezzük is, hogy az *Amaranthus retroflexus* kloroplasztjában a lebontás feltételei jelen vannak (míg ezek nincsenek meg a kukorica kloroplasztban), akkor is észlelnünk kellett volna az idő hatását. Nem tapasztaltunk különbséget az olyan eredmények között, melyeknél a 2,6-diklórfenol-indofenol hozzáadást megelőzően, illetve ezt követően történt a triazinszármazékok bevitele.

Az eddigiek alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy a rezisztens *Amaranthus retroflexus* esetében a 2. pigmentrendszer fényreakciójának elektronáramlása nem a megszokott módon történik. Feltételezhető, hogy a triazinszármazékok által gátolható elektronakceptor szerepét egy másik vegyület veszi át.

Összefoglalás

A klóraminótriazin tartalmú herbicidek használatbavételének idején a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.) a szer legkisebb adagjától is elpusztult. Az utóbbi években viszont — elsősorban a monokultúrás kukoricavetésekben — egyre nagyobb mennyiségben jelent meg és okozott nagy terméskieséseket a fenti típusú herbicidek legnagyobb adagja ellenére is.

Ennek oka az, hogy herbicidrezisztens biotípus alakult ki és szaporodott el. Vizsgáltuk mind a monokultúrás kukoricavetésekből származó, mind triazinszármazékokkal nem kezelt konyhakertből származó Amaranthus retroflexus kloroplasztjának 2. pigmentrendszer fényreakcióját. A herbicidrezisztens biotípus kloroplasztjának 2. fényreakcióját gyakorlatilag nem inhibitálták a különböző triazinszármazékok, míg a konyhakertből származó növény 2. pigmentrendszerének fényreakcióját az érzékeny növényekhez hasonlóan gátolták. A kukorica kloroplasztja — irodalmi adatokkal megegyezően — szintén érzékenyen reagált a triazinszármazék herbicidekre.

Valószínűnek látszik, hogy a herbicidrezisztens *Amaranthus retroflexus* kloroplasztjának 2. pigmentrendszer fényreakciója nem a megszokott módon játszódik le. Feltételezhető, hogy a triazinszármazékok által gátolható elektronakceptor szerepét egy másik vegyület veszi át.

IRODALOM — LITERATURE

Castelfranco, P.—Foy, C. L.—Deutsch, D. B. 1961: Nonenzymatic detoxification of 2-chloro-4,6-bis (ethylamino)-s-triazine Simazine by extracts of Zea mays. — Weeds **9** p. 580—591.

Corbett, J. R. 1974: The Biochemical Mode of Action of Pesticides. — Acad. Press. London, New York.

Czimber Gy.—Csala G. 1974: Adatok a monokultúrás kukoricavetésekben gyomosodást okozó köles (*Panicum miliaceum* L.) terjedéséről. — Növénytermelés **23** (3) p. 207—217.

Czimber Gy.—Précsényi I.—Kulcsár A. 1978: A fenyércirok (*Sorgum halepense* (L.) Pers.) kártétele és növekedésének fontosabb jellemzői a Székesfehérvári „Vörösmarty" termelőszövetkezet kukoricavetésében. — Növénytermelés **27** (6) p. 521—528.

Czimber Gy.—Précsényi I.—Zászlós T. 1979: A szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.) terjedése és kártétele monokultúrás kukoricavetésekben. — Kézirat.

Győrffy B. 1976: A kukorica termésére ható növénytermesztési tényezők értékelése. — Agrártud. Közl. **35** p. 239—304.

Gysin, H.—Kneusli, E. 1960: Chemistry and herbicidal properties of triazine derivatives. — Adv. Pest. Control Res. **3** p. 289—358.

Lamoureux, G. E.—Stafford, L. E.—Shimabukuro, R. H.—Zaylskie R. G. 1973:. Atrazine Metabolism in Sorghum: Catabolism of the Glutathione Conjugate of Atrazine. — J. Agr. Food Chem. **21** p. 1020—1031.

Moreland, D. E.—Gentner, W. A.—Hilton, J. L.—Hill, K. L. 1959: Studies on the mechanism of herbicidal action of 2-chloro-4,6-(ethylamino)-s-triazine. — Plant Physiol. **34** p. 432—435.

Shimabukuro, R. H.—Walsh, W. C.—Lamoureux, G. L.—Stafford, L. E. 1973: Atrazine Metabolism in *Sorghum:* Chloroform Soluble Intermediates in the N-Dealkylation and Glutathione Conjugation Pathways. — J. Agr. Food Chem. **21** p. 1031—1036

Ubrizsy G. 1968: Új irányok a növényvédelmi kutatásban. — A növényvédelem korszerűsítése. **2** (1) p. 5—19.

Újvárosi M. 1969: Gyomnövényvizsgálatok Hungazinnal gyomirtott kukoricavetésekben. — Agrártud. Közl. **28** p. 1—18.

Újvárosi M. 1973: Gyomirtás. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Wain R. L.—Smith M. S. 1976: Selectivity in Relation to Metabolism — in „Herbicides" **2** (ed. Audus L. J.) Acad. Press London, New York, San Francisco.

THE DISTRIBUTION OF SHAGGY PIGWEED (AMARANTHUS RETROFLEXUS) IN MONOCULTURAL CORNFIELDS, AND ITS HERBICIDE RESISTENCE

Á. Nosticzius—T. Müller—Gy. Czimber

At the time of taking into use herbicides containing chloraminotriazine, shaggy pigweed (Amaranthus retroflexus L.) could be destroyed by the smallest quantity of the agent. Of late years it has however appeared in great quantity—mainly in monocultural maize fields—and caused great losses in the crop, in spite of the greatest dose of herbicides of the above type.

The cause of this is that a biotype having herbicide resistance has developed and become numerous. We have examined the 2nd pigment system light reaction in the chloroplast of Amaranthus retroflexus originating from monocultural maize fields and from plot-gardens where it was not treated with triazine derivatives. The 2nd light reaction of the chloroplast in biotypes possessing herbicide resistance was virtually not inhibited by the various triazine derivatives, while the light reaction of the 2nd pigment system of the plants originating from plot-gardens was inhibited, similarly as in the case of resistant plants. The chloroplast of maize reacted also sensitively—in agreement with literary data—to herbicides which are triazine derivatives.

It seems probable that the 2nd pigment system light reaction of the chloroplast in the herbicide-resistant Amaranthus retroflexus does not take place in the usual way. Presumably, the role of the electron-acceptor which is inhibitable by triazine derivatives is taken over by another compound.

(*Address:* Department of Agricultural Science of the University of Agricultural Sciences, Mosonmagyaróvár, Vár 2, 9201)

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

KÖNYVISMERTETÉS

WAREING, P. F.—PHILLIPS, I. D. J.: **The Control of Growth and Differentiation in Plants.** 2. kiadás. Pergamon Press, Oxford—New York—Toronto—Sydney—Paris—Frankfurt, 1978.

A fenti munka a könyv 2. kiadása. Először 1970-ben jelent meg és 1971—1977 között ötször adták ki változatlan reprintben. A könyv 347 oldal terjedelmű, 9 táblázattal és 159 ábrával (foto, grafikon stb.) és Tárgymutatóval. Az első kiadás egy fejezettel bővült (Fitokromok és fotomorfogenezis). Az egyes fejezetek az alábbiak: 1. A fejlettebb növények növekedése. (A növekedés helyei; a sejtfal növekedése és új fal keletkezés; a növekedés mérése, képletei.) 2. A növekedés és differenciáció sémái. (Sejt-, szövetdifferenciáció; embriófejlődés; hajtás merisztémák; levél és rügy iniciációja, fejlődése, determinációja; hajtás differenciáció; gyökér fejlődés; virág keletkezés.) 3. Növényi hormonok és metabolizmusuk. (Auxinok; gibberellinek; citokininek; etilén; abszcizinsav.) 4. A növényi hormonok hatásmechanizmusa. (Az egyes hormonok szerkezete, hatásuk a sejtekre.) 5. Az ép növény hormonális kontrollja. (Hormonok transzportja a növényben; a hormonok és a szár, gyökér, levél növekedése; a hormonok hatása a kambiális aktivitásra, a gyümölcsnövekedésre; növekedési korreláció; hormonok alkalmazása a mezőgazdaságban és kertészetben.) 6. Steril tenyészetek szerepe a differenciáció tanulmányozásában. (Szerv, embrió, szövet, sejt tenyészetek; regeneráció indukciója növényi részeken.) 7. A fény és nehézségi erő szerepe a növekedésben. (Növekedési mozgások, fototropizmus; geotropizmus.) 8. Fitokrómok és fotomorfogenezis. (Halvány- és sötétvörös fény hatása; a fitokrómok mérése, lokalizációja, akciója a sejtben.) 9—10. A virágzás élettana. I. Fotoperiodizmus. (Rövid-, hosszúnappalos növények; virágzás stimuláció; levelek szerepe a fotoperiodizmusban; a fotoperiodizmus mérése és endogén ritmusa.) II. Hő és más faktorok. (Vernalizáció; a virágzás stimuláció lényege; a nem kialakulása; a hajtáscsúcs átszerveződése virágzás közben; a virágzást kontrolláló faktorok; fás növények virágzása.) 11. Nyugalmi szakasz. (A nyugalom jele, formái; rügyek, szervek, magvak nyugalmi szakasza és megszakítása; a nyugalom hormonális okai; mag-tárolás és csírázás.) 12. Öregedés és abszcisszió. (Az öregedés biológiája, mechanizmusa; a szervleválás és a hormonok.) 13. A fejlődés szabályozása. (A gének és a fejlődés; a differenciálódás szabályozása; a sejtek determinációja; a hormonok és a differenciáció; a sejtek interakciója és a differenciálódás sémái.)

Mint a fejezetek címeiből és tartalmukból látható, a munka a növényi növekedés élettant teljes terjedelmében tartalmazza. Minden lényeges területet érint és talán csak a növekedés bővebb genetikai hátterét lehetne hiányolni. Az anyagot korszerűen tárgyalja, mindenütt figyelembe veszi a legszükségesebb biokémiai összefüggéseket és kitér a gyakorlati alkalmazásokra is. A tárgyalt anyagban a szerzők a legújabb irodalmi anyagot használják fel, amelyet jól illusztrál, hogy az idézett 175 munka 65%-a az utolsó tíz évben jelent meg. Az egyes fejezeteket, amelyek igen arányosak, nehéz lett volna lényegesen bővíteni a terjedelem felesleges növelése nélkül. Talán a növényi hormonok felsorolását (3. fejezet) lehetett volna kissé bővíteni még a morfaktinokkal, amelyek ma már a biológiailag aktív anyagok közé sorolhatók és a termesztési gyakorlatban is szerepük van. Ugyancsak „napra készebb" lehetett volna az izolált kultúrákról (6. fejezet) írt rész, mivel a pollen-haploidok, a protoplaszt-hibridizációk (mutációk, rezisztensek) és patogénmentes vegetatív mikroszaporítások (üzemi technológiák) ma a növényélettani kutatások legizgalmasabb részét képezik és perspektívái szinte beláthatatlanok. A növényi növekedés külső faktorai (tápközeg, víz, levegő, hő stb.) is ide kívánkoztak volna, amelyek morfogenetikai faktorok és még teljesebbé tették volna az áttekintést. A könyv demonstrációs anyaga jól szolgálja a bizonyítást.

A munkát az egyetemi oktatók, a kutatók és az egyetemi és főiskolai hallgatók igen jól használhatják mind a tudomány-, mind az agráregyetemeken. A gyakorlati szakemberek, kutatóintézetek és könyvtárak is bizonyára beszerzik, mert munkájukhoz elvi alapokat és gyakorlati útmutatókat találnak benne.

MARÓTI MIHÁLY

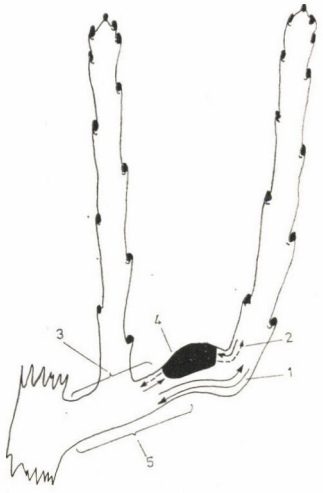
Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

„HAJLÍTÓ HATÁS" METSZÉSSEL A GYÜMÖLCSTERMESZTÉSBEN (GYÜMÖLCSFÁK SZEKTORIÁLIS KETTŐS METSZÉSE)

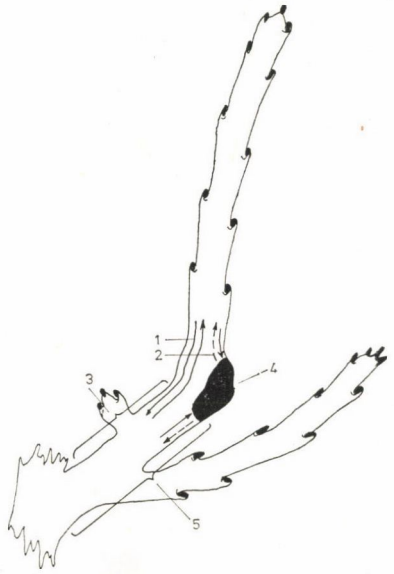
BRUNNER TAMÁS

A szektoriális kettős metszés hatásait már sok vonatkozásban értékeltük (BRUNNER 1976, 1977). E metszésmód hatásmechanizmusát az 1. ábra és kivitelezését a 2—3. ábra világítja meg. Az 1977. évi vizsgálatok is megerősítették e felső(belső) rügyre történő metszés kedvező hatását a hajtásrendszer alakulására (4—6. ábra).

Újabb vizsgálataink azt is bizonyítják, hogy a szektoriális kettős metszés



1/A ábra. Hagyományos metszés: visszametszés alsó (külső) rügyre
Fig. 1/A Traditional pruning: cut back to lower (outside) bud
1 = zavartalan szállítás — untroubled transport, 2 = zavart szállítás — troubled transport, 3 = hajlam vízhajtásképzésre — inclination to sprouting out water shoots, 4 = féloldalas beszáradás satírozva (radiális metszet) — one-sided drying up hatched (radial section), 5 = hajlam felkopaszodásra — inclination to becoming bare



1/B ábra. Szektoriális kettős metszés: visszametszés belső (felső) rügyre
Fig. 1/B Sectorial double pruning: cut back to upper (inside) bud
1—2 = l. — see 1/A, 3 = hajlam vízhajtásképzés elkerülésére — prevention from water shoots, 4 = féloldalas beszáradás satírozva (radiális metszet) — one-side drying up hatched (radial section), 5 = hajlam kihajtásra — inclination to sprouting out

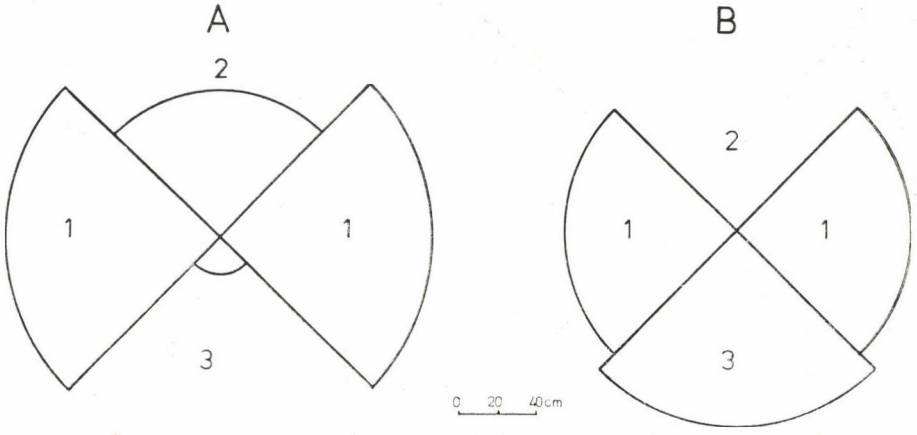


2. ábra. Felső (belső) rügyre metszett cseresznye vessző elágazásai
Figure 2 Ramifications of sweet cherry shoot cut back to an upper (inside) bud



3. ábra. Felső (belső) rügyre metszett cseresznye vessző elágazásai második metszés után
Figure 3 Ramifications of the sweet cherry shoot cut back to an upper (inside) bud after the second pruning

mintegy „hajlító" hatást fejt ki, s az így kapott hajtások *Germersdorfi cseresznyén* átlagosan 36°-os, *Érdi bőtermő meggyen* 22°-os s *Magyar kajszin* 25°-os szöget zárnak be a vízszintessel (1. táblázat, 7. ábra).

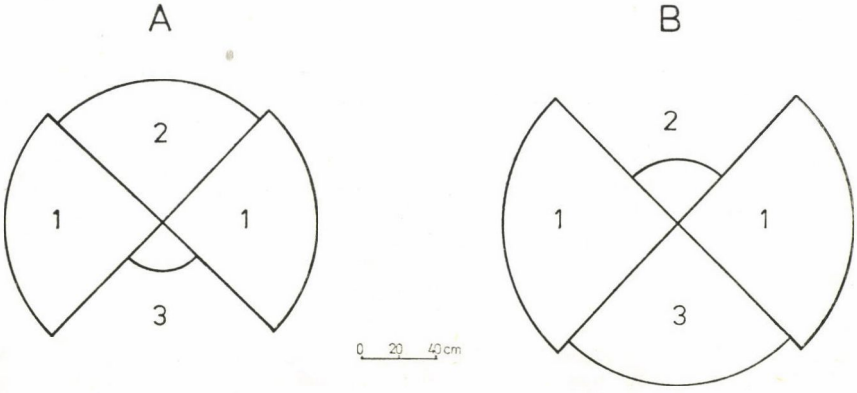


4. ábra. Germersdorfi cseresznyefa: A) Felső (belső) rügyre metszett vesszőin a hajtásképződés elhelyezkedése az alsó (3), oldalsó (1), és felső (2) oldalon. B) Alsó (külső) rügyre metszett vesszőn a hajtásképződés elhelyezkedése az alsó (3), oldalsó (1) és felső (2) oldalon

Megjegyzés: A visszametszett vessző különböző oldalain keletkezett összes hajtásprodukciót a vessző keresztmetszetét képviselő pontra rávitt diagramok sugárirányú hossza fejezi ki

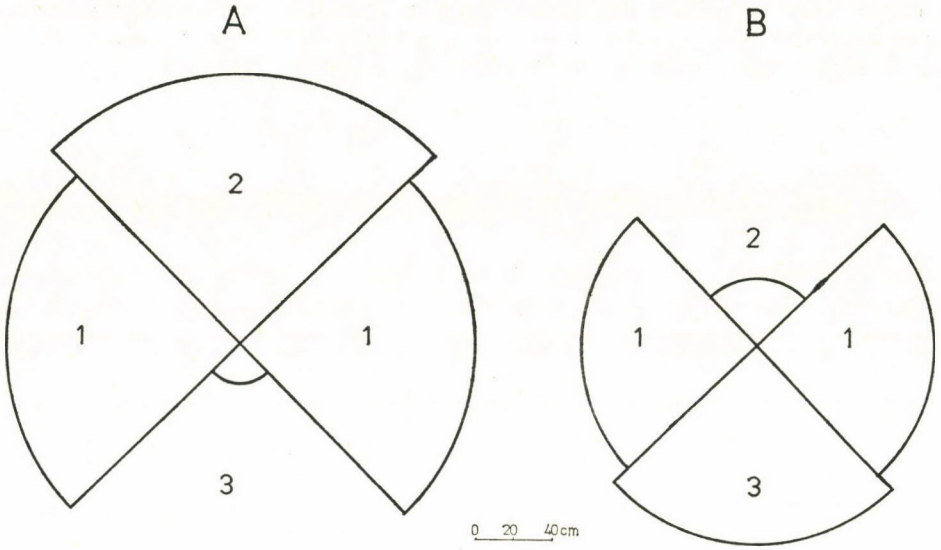
Figure 4 — Germersdorf sweet cherry: A) Localization of shoot production on shoot pruned to upper (inside) bud: on lower, lateral and upper side. B) Localization of shoot production — on shoot pruned to lower (outside) bud, on lower, lateral and upper side

Remark: Total shoot production developed on various sides of cut back shoot is expressed in radius length



5. ábra. Érdi bőtermő meggfa: lásd a 4. ábra szövegét

Figure 5 Érdi bőtermő sour cherry tree: see text of figure 4



6. ábra. Magyar kajszija: lásd a 4. ábra szövegét
Figure 6 Hungarian apricot tree: see text of figure 4

"BENDING" BY PRUNING IN FRUIT PRODUCTION (SECTORIAL DOUBLE PRUNING OF FRUIT TREES)

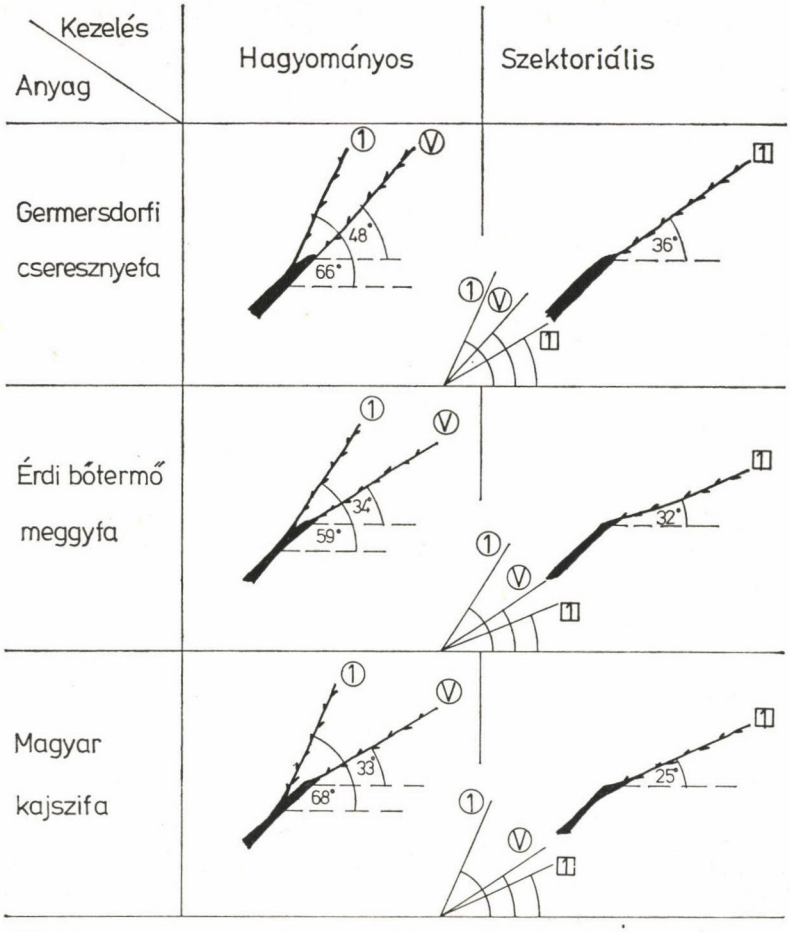
TAMÁS BRUNNER

The effects of sectorial double pruning were analysed in many respects (BRUNNER 1976, 1977). These studies covered the number, the total length and the categories of shoots in different positions on the cut back slanting branch. The manner of action of this pruning method is explained by the figures 1/A,B in comparison with the traditional one. We can see: when the sectorial transport obstacle is on the lower side of the branch, the terminal shoot will grow fast, but very useful side-shoots will appear as well (Fig. 2). Later the terminal shoot might be cut and in that way a decreased growth of the tree might be resulted (Fig. 3).

The results of 1977 also verified the important effect of the sectorial double pruning on sweet cherry trees *(Germersdorf)*, sour cherry trees *(Érdi bőtermő)* and apricot trees *(Hungarian apricot)* (Fig. 4—6).

Material and method

The experiments were realized in Érd-Elvira Experimental Orchard of Research Institute of Fruit Growing and Ornamentals. Time: 1977. The shoots of five year old *Germersdorf* sweet cherry —, of *Érdi bőtermő*, sour cherry — and of *Hungarian apricot* trees have got partly sectorial double pruning, partly traditional pruning. At the end of the growing season the angles closed to the horizontal of the terminal shoots as well as the angles of



7. ábra. „Hajlítás" metszéssel. — Hajtás hajlásszögek alakulása hagyományos és szektoriális kettős metszés után. (Érd-Elvira, 1977)

Figure 7 „Bending" by pruning — Formation of shoot angles after traditional and sectorial double pruning

the first ramifications were examined. We compared the angles of the terminal shoots and those of the first ramifications produced by the cut back to lower (outside) bud and those of the first ramifications formed to terminal shoots by sectorial double pruning.

Results and Discussion

The data of the table 1 prove and the figure 7 demonstrates the following "bending" effects of the sectorial double pruning:

1. The first ramifications of *Germersdorf* sweet cherry trees formed to terminal shoots by sectorial double pruning close averagely an angle of 36° degrees to the horizontal, while the first ramifications produced by the traditional pruning close an angle of 66 degrees; in the case of *Érdi bőtermő* sour cherry trees the angle of 22 degrees is formed in



8. ábra. Alsó (külső) rügyre metszett cseresznye vessző elágazásai
Figure 8 Ramifications of sweet cherry shoot cut back to a lower (outside) bud

opposite to the angle of 59 degrees; concerning the *Hungarian apricot* trees the angle of 25 degrees is shaped while the traditional pruning resulted an angle of 68 degrees.

2. The terminal shoots themselves produced by traditional cut back to lower (outside) buds also close averagely a greater angle to the horizontal than the mentioned first ramifications formed to terminal shoots by sectorial double pruning. The significance naturally is here weaker (Table 1). Otherwise our study manifests the minimal adventages, because the angles of 36 degrees, 22 degrees respectively of 25 degrees of the first ramifications produced by the sectorial double pruning are yet decreasing more on the following ramifications situated under these first ones (Fig. 7.). At the same time the traditional pruning produces few or no ramifications near to the horizontal under the terminal shoot. On the other hand the developed water shoots on the upper surface of the slanting branch are not useful and must be eliminated (Fig. 8.).

The angle formation of the ramifications on the shoot axis is influenced by the apical dominance, the correlation conditions (CHAMPAGNAT 1965*a*,*b*). The cut back effect is able to modify these complex influences by the one-side interruption of the apical dominance. This unilateral interruption-of the apical dominance on the lower side of the slanting branch by sectorial double pruning provokes the sprouting out of the lower side buds. These ramifications as well as the examined first ones take their origin from these less vigorous buds. The orientation of these buds is also favourable to the shaping of angles near the horizontal. In turn the traditional pruning encourages the developement of watershootlike ramifications, because the interruption of the apical dominance takes place on the upper side of the slanting branch. It is true that the terminal shoot takes its origin from a lower (outside) bud in this case, but this terminal shoot produces a physiological regeneration of the natural apex. The first ramification formed to terminal shoot by sectorial double pruning also takes its origin from a lower (outside) bud; but this shoot gets only into terminal position at the end of growing season. This fact can explain that the latter closes a smaller angle to the horizontal.

1. táblázat
Table 1

„Hajlítás" metszéssel. — Hajtás hajlásszögek alakulása hagyományos és szektoriális kettős metszés után (Érd-Elvira, 1977)
„Bending" by pruning. — Formation of shoot angles after traditional and sectorial double pruning

		Germersdorfi cseresznyefa — *Germersdorf* sweet cherry tree	*Érdi bőtermő* meggyfa — *Érdi bőtermő* sour cherry tree	*Magyar kajszi*-fa — *Hungarian apricot* tree
		Hagyományos metszés Traditional pruning		
Végálló hajtás Terminal shoot	fok degree	48,0	34,1	33,1
	rel%	100,0	100,0	100,0
Első elágazás First ramification	fok degree	66,0	58,7	68,0
	rel%	137,5	173,6	206,1
		Szektoriális kettős metszés Sectorial double pruning		
Első elágazás First ramification	fok degree	36,0	21,6	25,0
	rel%	75,0	64,7	75,8
SZ D				
S D	10%	8,243	12,091	8,036
	5%	9,892	14,509	9,643
	1%	13,334	19,559	12,999
	0,1%	17,698	25,960	17,253

Summary

The sectorial double pruning has a „bending" effect. The ramifications produced in a greater number on the lower side of the slanting branch close a favourable angle to the horizontal, that is averagely an angle of 36 degrees on *Germersdorf* sweet cherry tree, an angle of 22 degrees on *Érdi bőtermő* sour cherry tree and an angle of 25 degrees on *Hungarian apricot* tree.

IRODALOM — LITERATURE

BRUNNER T. 1976: A metszés kiváltotta szektoriális anyagtranszport zavar hasznosítása cseresznye-, meggy- és kajszifákon. (L'utilisation du trouble sectorial du transport causé par la taille sur cerisiers doux, acides et abricotiers) — Bot. Közlem. **63** p. 155—160.

BRUNNER T. 1977: Gyümölcsfák szektoriális kettős metszésének vizsgálata, különös tekintettel a vázágalakításra és hajtáskategóriákra. (L'Effet de la double taille sectoriale des arbres fruitiers sur la formation des charpentières et les catégories des rameaux) — Bot. Közlem. **64** p. 135—145.

CHAMPAGNAT, P. 1965*a*: Physiologie de la croissance et de l'inhibition des bourgeons: Dominance apicale et phénomènes analogues. — Handbuch der Pflanzenphysiologie. Berlin. **15** p. 1165—1171.

CHAMPAGNAT, P. 1965*b*: Quelques caractères de ramification du rameau d'un an des végétaux ligneux. 96è Congrès de la Société Pomologique de France. Paris. 9—32. p.

(*Address:* Research Institute of Fruit Growing and Ornamentals. (Former Horticultural Research Institute), H-1775 Budapest, Park u. 2.)

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

KÍSÉRLET KALLUSZKULTÚRA LÉTESÍTÉSÉRE MUSKÁTLIBÓL

(Előzetes közlemény)

MÓDOS KÁROLY—MARÓTI MIHÁLY

A pár éve megismert vegetatív steril mikroszaporítás sok dísznövénynél, így a muskátlinál is ma már szükségszerű, mivel a patogénmentesítés egyik módja is (MARÓTI 1978, MURASHIGE 1974, WEISE 1972). Több kezdeményezés ismeretes is a muskátlinál. Így kallusz tenyészetet hoztak létre muskátli tenyészőcsúcsból, majd a szövet organogenezisét vizsgálták CHEN és GALSTON (1965, 1967), PILLAI és HILDEBRANDT (1968, 1969), HOLDGATE (1977), THEILER (1977), PASTALKA és HILDEBRANDT (1978), a muskátli szövettenyésztéses vírusmentesítésével ABO EL-NIL és HILDEBRANDT (1971), portokból indukált kallusz és intakt növény létesítésével ABO EL-NIL és HILDEBRANDT (1973), BENNICI (1974), a kallusz szövetek indolecetsav (IES) metabolizmusával TROXLER és HAMILTON (1965), a különböző monokromatikus fényeknek a muskátli kalluszra gyakorolt hatásával pedig WARD és VANCE (1968) foglalkozott. Mindezek ellenére a muskátli szövettenyésztéssel történő vegetatív mikroszaporítása még nem általános, nincs biztos kallusz és szerv indukáló eljárás, az egyes fajták különböző igényei sem ismeretesek (FOSSARD 1976, HOLDGATE 1977). Ezért indokolt a muskátli kallusz indukciójával és az intakt növény organizáltatásával foglalkozni. Ezt célzó munkánk kezdeti eredményeiről számolunk itt be.

Kísérleti növényünk a *Pelargonium hortorum* cv. „*Sándor cár*" fajta fejlett növénye és *P. zonale* 4 hetes sterilen nevelt csíranövénye volt. A hajtást 70%-os alkoholban (5'), majd 7%-os NaOCl-ben (5') sterilizáltuk, majd steril deszt. vízzel 3-szor öblítettük. Az inokulumokat: 6 mm-es hajtáscsúcsokat és 2—3 mm vastag szárkorongokat a BENNICI (1974) által módosított LINSMAIER—SKOOG (1965) (L—S) tápközegre oltottuk, majd a keletkező kalluszt ezen és a HOLDGATE (1977), valamint PILLAI és HILDEBRANDT (1969) által módosított MURASHIGE—SKOOG (1962) (M—S) tápközegen tenyésztettük tovább. A tápközegek pH-ja autoklávozás előtt 5,5 volt. A steril csíranövény gyökereit, szárát és levelét is a fenti tápközegekre oltottuk. A kultúrák 23 ± 2 °C-on, 16/8 óra fény/sötét körülmények között fejlődtek. Az átoltások közötti inkubációs idő általában 4 hét volt.

Az alkalmazott tápközegek hatását a hajtáscsúcs és szárkorongok fejlődésére az 1. táblázat mutatja. Az eredményekből megállapítható, hogy a NES és citokinin interakciója a 4. hét után kalluszindukciót eredményez, míg az IES egymagában, illetve kinetinnel együtt alkalmazva az inokulumok pusztulását okozta. Organizációt egyik tápközeg sem eredményezett.

A steril csíranövényből indított tenyészetek eredményeit a 2. táblázat foglalja össze. A kísérleti eredmények azt mutatják, hogy mindkét alkalmazott tápközeg a 2—3. héten kallusz képződést indított meg. Szekunder tenyészetekben azonban ezek nagy része elpusztult. Egyedül a száron indukált kallusz fej-

Tápközegek és hormon arányaik hatása a muskátli hajtáscsúcs
(Rövidítések: NES = β-naftilecetsav, BAP = benzilaminopurin,
M-S = MURASHIGE-SKOOG
Effects of media and regulators on callus induction

Tápközeg (Medium)	Regulátor arányok (Regulator ratio)		
	Hormon (Hormone) (mg/l)	Vitamin (Vitamine) (mg/l)	Egyéb (Addition) (mg/l)
BENNICI (1974) által módosított L-S (Modified by BENNICI)	NES 0,5 Kinetin 1,0	Tiamin 4,0	Glutamin 1,0
HOLDGATE (1977) által módosított M-S (Modified by HOLDGATE)	NES 0,1 BAP 0,5	Tiamin 0,1	—
Módosított M-S (Modified by our)	IES 0,1	Tiamin 0,1	Glicin 2,0
PILLAI és HILDEBRANDT (1969) által módosított M-S (Modified by PILLAI—HILDEBRANDT)	IES 0,03 Kinetin 10,0	Tiamin 0,1	Glicin 2,0

2. táblázat
Table 2

Kalluszfejlődés a muskátli csíranövény szerveiből
a különböző tápközegek és regulátorok hatására
Callus development from geranium young plant organs
on effect of the used media and regulators

Tápközeg (Medium)			Inokulum (Inoculum)	Szövetfejlődés (Tissue development)	Megjegyzés (Morphogenetic responses)
Szerző (Autor)	Alap (Basis)	Regulátor (Regulator)			
BENNICI (1974)	L-S	mg/l NES 0,5 Kinetin 1,0 Tiamin 4,0 Glutamin 1,0	Gyökér (root)	3. héten fehér-sárga kallusz (Week 3: white-yellow callus)	szubkultúrában nekrózis (Necrosis in subculture)
			Szár (stem)	2. héten fehér-sárga kallusz (Week 2: white-yellow callus)	szubkultúrában nekrózis (Necrosis in subculture)
			Levél (leaf)	2. héten fehér-sárga kallusz (Week 2: white-yellow callus)	szubkultúrában nekrózis (Necrosis in subculture)
HOLDGATE (1977)	M-S	NES 0,1 BAP 0,5 Tiamin 0,1	Gyökér (root)	3. héten zöld kallusz (Week 3: green callus)	átoltás után nekrózis (Necrosis after transplantation)
			Szár (stem)	2. héten zöld kallusz (Week 2: green callus)	jól növő kallusz (Intensive callus development)
			Levél (leaf)	2. héten zöld kallusz (Week 2: green callus)	átoltás után nekrózis (Necrosis after transplantation)

és szárkorongok kallusz indukciójára
IES = β-indolecetsav, L-S = LINSMAIER-SKOOG (1965) közeg, (1962) tápközeg)
of the geranium shoot meristems and shoot pieces

1. táblázat
Table 1

Szövetfejlődés (Tissue development)		Megjegyzés (Morphogenetic responses)
Hajtáscsúcs (Shoot meristeme)	Szárkorong (Stem piece)	
fehér-sárga kallusz (white-yellow callus)	fehér-sárga kallusz (white-yellow callus)	nincs organizáció (ellentétben BENNICIvel) (No organ formation)
zöld, jól növekvő kallusz (green, intensive callus development)	zöld, jól növekvő kallusz (green, intensive callus development)	nincs organizáció (ellentétben HOLDGATE-vel) (No organ formation)
nekrózis (necrosis)	nekrózis (necrosis)	nincs organizáció (No organ formation)
nekrózis (necrosis)	nekrózis (necrosis)	nincs organizáció (ellentétben PILLAI és HILDEBRANDT-tal) (No organ formation)

lődött tovább NES—BAP—tiamin regulátor interakció hatására. Organizálódást azonban sem ezen tenyészeten, sem a NES: 0; 0,01; 0,1; 1,0 és BAP: 0; 0,05; 0,5; 5,0 interakciói hatására nem sikerült kiváltanunk ellentétben PILLAI és HILDEBRANDT (1969), BENNICI (1974), HOLDGATE (1977), PASTALKA és HILDEBRANDT (1978) eredményeivel. Ez alátámasztja THEILER (1977) véleményét, hogy nagy a differenciálódási és organizálódási különbség az egyes fajták között, továbbá valószínűsíti FOSSARD (1977) állítását, hogy jó növényregeneráció csak 1—2-szer szubkulturált kalluszból származik.

Összefoglalásként megállapítható, hogy az általunk alkalmazott tápközegek és regulátor arányok alkalmasak kallusz kultúrák létesítésére mind hajtáscsúcsból, vagy szárkorongokból, mind a csíranövény szerveiből kiindulva. Növényregenerációt azonban nem sikerült elérnünk.

IRODALOM — LITERATURE

ABO EL-NIL, M. M.—HILDEBRANDT, A. C. 1971: Differentiation of virus-symptomless geranium plants from an ther callus. — Plant Disease Reptr. **55** p. 1017—1020.

ABO EL-NIL, M. M.—HILDEBRANDT, A. C. 1973: Origin of androgenetic callus and haploid geranium plants. — Can. J. Bot. **51** p. 2107—2109.

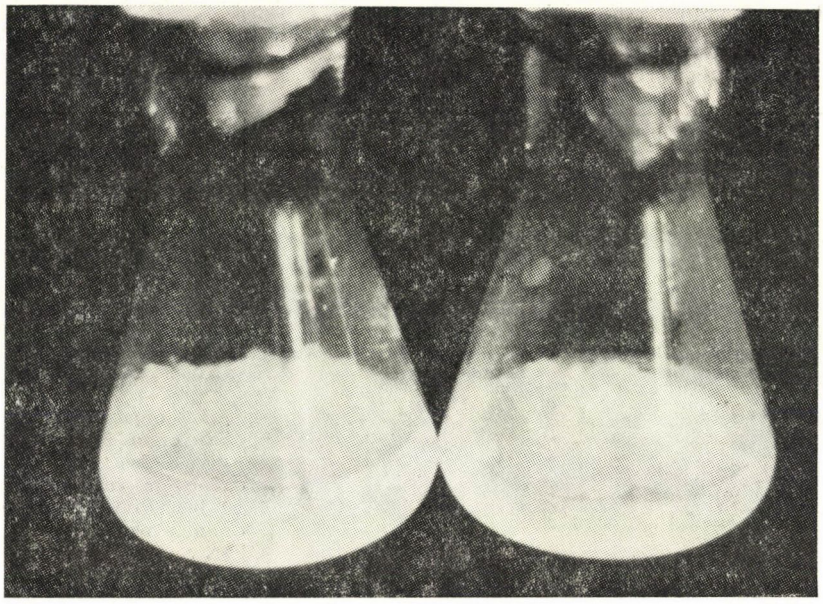
BENNICI, A. 1974: Cytological analysis of roots, shoots and plants regenerated from suspension and solid in vitro cultures of haploid Pelargonium. — Z. Pflanzenzüchtg. **72** p. 199—205.

CHEN, H. R.—GALSTON, A. W. 1965: Growth and development of Pelargonium pith cells in vitro. I. Induction of cell division. — Physiol. Plant. **18** p. 454—461.

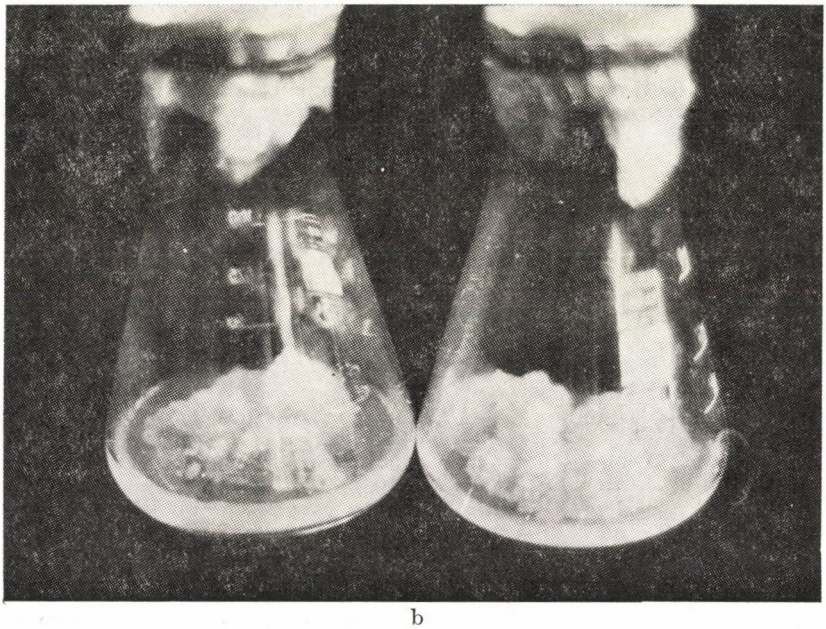
CHEN, H. R.—GALSTON, A. W. 1967: Growth and development of Pelargonium pith cells in vitro. II. Initiation of organized development. — Physiol. Plant. **20** p. 533—539.

FOSSARD, R. A. 1976: Tissue culture for plant propagators. — Dep. Bot. Univ. New England, Armidale.

HOLDGATE, D. P. 1977: Propagation of ornamentals by tissue culture. p. 18—43. — In REINERT, J.—BAJAJ, Y. P. S.: Applied and fundamental aspects of plant cell, tissue and organ culture. Springer, Berlin.



a



b

1. ábra. Pelargonium hortorum cv. „*Sándor cár*" szár merisztémából létesített 1 éves kallusz kultúra. *a)* BENNICI által módosított LINSMAIER—SKOOG tápközegen; *b)* HOLDGATE által módosított MURASHIGE—SKOOG tápközegen

Fig. 1. Geranium callus cultures from shoot meristems; *a)* On LINSMAIER—SKOOG media modified BENNICI; *b)* On MURASHIGE—SKOOG media modified HOLDGATE)

LINSMAIER, E. M.—SKOOG, F. 1965: Organic growth factor requirements of tobacco tissue cultures. — Physiol. Plant. **18** p. 100—127.
MARÓTI, M. 1978: A növényi szövettenyésztés szerepe a kertészeti termesztésben. — Kertgazdaság **78**/4 p. 1—14.
MURASHIGE, T. 1974: Plant propagation through tissue cultures. — Ann. Rev. Plant Physiol. **25** p. 135—165.
MURASHIGE, T.—SKOOG, F. 1962: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. — Physiol. Plant. **15** p. 473—497.
PASTALKA, T.—HILDEBRANDT, A. C. 1978: Elimination of viruses using tissue culture methods. — IV. Internat. Congr. Plant Tissue and Cell Culture. Calgary. Abstracts p. 91.
PILLAI, S. K.—HILDEBRANDT, A. C. 1968: Geranium plants differentiated in vitro from stem-tip and callus cultures. — Plant Disease Reptr. **52** p. 600—601.
PILLAI, S. K.—HILDEBRANDT, A. C. 1969: Induced differentiation of geranium plants from undifferentiated callus in vitro. — Am. J. Bot. **56** p. 52—58.
THEILER, R. 1977: In vitro culture of shoot tips of Pelargonium species. — Internat. Symp. Tissue Culture for Horticultural Purpose. Abstr. 49.
TROXLER, R. F.—HAMILTON, R. H. 1965: The metabolism of indole-3-acetic acid by geranium stem callus cultures. — Plant Physiol. **40** p. 400—405.
WARD, H. B.—VANCE, B. D. 1968: Effects of monochromatic radiations on growth of Pelargonium callus tissue — J. Exp. Bot. **19** p. 119—124.
WEISE, K. H. 1972: Meristemkultur bei Pelargonien. — Gartenwelt **72** p. 97—99.

EXPERIMENT FOR ESTABLISHMENT OF GERANIUM CALLUS CULTURE

K. Módos—M. Maróti

In our experiments we studied the possibility of the establishment of geranium callus cultures from shoot meristems, shoot pieces and young plants. The used media and regulators are suitable to induction of callus cultures, but we not observed organization.

(*Address:* Department of Plant Tissue Development Biological Station of L. Eötvös University. 2131 Göd, Hungary.)

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

KÖNYVISMERTETÉS

FAEGRI, K.—L. VAN DER PIJL: **The Principles of Pollination Ecology.** 3. átdolgozott kiadás. Pergamon Press. Oxford. 1979.

A munka tárgya a növényi megporzás ökológiájának alapjai, elvei. A könyv terjedelme 244 oldal, 56 vonalas ábrával és 8 táblázattal. A szerzők mintegy 700 szakirodalom alapján állították össze munkájukat. A könyv Előszón és Epiloguson kívül 17 fejezetet tartalmaz. Az igen sok információt tartalmazó munkában való eligazodást és tájékozódást külön növény és állat név-, valamint tárgymutató segíti.

Egy munka értékeléséhez — anélkül, hogy a példányszámot tudnók — úgy vélem, a kiadások száma már némi támpontot ad. Ez a munka pedig tizenhárom éven belül harmadik kiadását éri meg, tehát „közkézen" forog. A szerzők nem kézikönyvnek szánták, tehát nemcsak a „sablonos" beporzásokról szól, hanem a növényeknél előforduló és eddig kevéssé ismert megporzási formák ökológiai alapjait is ismerteti. Igaz, hogy számos olyan növény beporzását is tárgyalja, amely termesztésünkben nem szerepel és égövünk alatt nem honos, de sok olyan formát és módot említ meg, amely modellje gazdasági és honos növényeinknek. Így a könyv szinte vezérfonal lehet a sexuális növényszaporodás megértéséhez, különösen akkor, ha a tárgyat hivatalból oktató szakemberek, tanuló diákok a növényt magát is kézbe veszik és azon mint modellen ellenőrzik a megporzás számos lehetőségét. De közvetlen gyakorlati haszna is lehet a könyvnek, mert a termesztő szakembereknek a több-termelés érdekében fontos tudniok, hogy egyes növénycsoportok, pl. a pillangósok vagy a csöves virágúak megporzását a növény szerkezete hogyan befolyásolja és milyen módon történik ez meg. Ezen elméleti tudás és a vele párosuló feltétel-biztosítás egyik alapja lehet a nagyobb termés, pl. maghozam elérésének, vagy a nemesítéshez, keresztezésekhez szükséges tiszta klónok előállításának. Egyes speciális megporzási formák ismerete pedig a taxonómusokat a korszerű rendszerezés elveinek tisztázásában is segíthetik. A munkát ezért hasznosnak vélem az egyetemi oktatók, hallgatók számára, nemkülönben a megporzás és megtermékenyítés ökológiájával foglalkozó kutatók, gyakorlati termesztők és nemesítők is sok hasznos információt meríthetnek belőle.

Az egyes fejezetek az alábbiak: 1. A megporzás ökológiája történetének tanulmányozása; a növényi sexuálitás, keresztezés; a megporzás ökológiája Darwin előtt, után és ma. 2. A megporzás ökológiájának technikája. 3. Megporzás spóra szétszóródással. 4. Megporzás spóra és pollen szétszóródással a fejlettebb növényeknél és nyitvatermőknél (telepeseknél, moháknál, edényes virágtalanoknál, nyitvatermőknél). 5. Zárvatermők megporzása. Megporzás és alkalmazkodás. A zárvatermők virágjának szerkezete és funkciója. Keresztezés és önbeporzás. 6. Abiotikus megporzás. Szél- és vízmegporzás. 7. A biológiai megporzás elvei, alapjai. 8. A biológiai megporzás elsődleges csalogatói: pollen, nektár, olaj, szag, táplálék, védelem és ivadékhely, ivari utánzás. 9. A biológiai megporzás másodlagos csalogatói: illat, szín, hő, mozgás (ingermozgás). 10. Az egyes virágzási (virágnyílási) csoportok osztályozása. 11. Állati megporzások: Rovarok: bogár-, légy-, darázs-, hangya-, méh-, lepke-, éjjeli lepke megporzás. Gerincesek: madár-, denevér megporzás. 12. Visszafejlődés a megporzásban az abiotikus formához. Autogámia (önbeporzás), apomixis (megtermékenyítés nélküli embriófejlődés), vegetatív szaporodás. 13. A virágfejlődés és megporzás közötti kapcsolat. Pillangós virágzatok a hüvelyeseknél. Csöves virágzatok a csövesvirágúaknál. 14. A megporzás ökológiája és speciális megporzási esetek. 15. A megporzás ökológiája és a biocönózisok kapcsolata. 16. Speciális megporzási példák (virág típusok): a. Bőséges pollent termő típusok (fajok). b. Virágon kívüli nektárt hozó típusok. c. Vízben megporzódó típusok. d. Virágcsapdás típusok. e. Ivadék (pete) lerakására alkalmas virágtípusok. f. Denevérek megporzásra alakult virág típusok. g. Pillangós-virág típusok. h. Csöves-, ajakos-virág típusok. i. Orchidea virágok típusai.

A tartalomból kitűnik, hogy az elméleti megalapozás után, igen széles skáláját mutatja be a virág-, illetve megporzási formáknak és ezzel a „megporzás ökológiáját" szinte teljesen áttekinti. Az egyes fejezetek terjedelme a vázolt probléma területnek megfelelőnek látszik.

Úgy vélem, hogy a munka jól szolgálja majd mind az oktatás, kutatás, mind a gyakorlati növénytermesztés vonatkozó érdekeit.

MARÓTI MIHÁLY

Bot. Közlem. 66. kötet 4. füzet 1979.

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: FELHŐSné VÁCZI E.—VETTER J.

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1978. november — 1979. január)

1081. (A és B szekció közös) **szakülése 1978. november 14.**

1. HORTOBÁGYI T.: *Hibrid algák.*
   Hozzászólt: MARÓTI M., TÓTH S.
2. VÖRÖSS L. Zs.: *Herbáriumi adatok a kismartoni park és üvegház gyűjteményeiből, 1844—45-ből.*
   Hozzászólt: PRISZTER Sz., BUNKE Zs.
3. VASS A.—TÖLGYESI Gy.: *Gombák, fák és cserjék, valamint lágyszárú növények ásványi anyag tartalma.*
   Hozzászólt: VETTER J., MARÓTI M., ÚJHELYI J., TÖLGYESI Gy.
4. GACSÓ I.—LASSANYI Zs.: *Új antitranspiránsok: szubsztituált-hidroxiszulfonátok. Hatásuk a növények vízháztartására.*
   Hozzászólt: VETTER J., MARÓTI M.

1082. (B szekció 132.) **szakülése 1978. november 21.**

1. SURÁNYI D.: *Myrobalán klónok virágszerveződése.*

HEDRICK (1938) szerint a *Prunus*-nemzetség mintegy 50 faját, annak 2000 fajtáját (cultivar) termesztik.

RYBIN (1936) véleménye az, hogy a szilvafaj a kökény és a cseresznyeszilva spontán kereszteződéséből alakult ki. Feltehetően a Peloponnészosz-félsziget és a Kaszpi-tó közé eső területen az új faj sokféle alakja jelent meg, ahogy sokféle alakban található meg a nevezett területen a két alapfaj is.

SALESSES (1970) több közleményben cáfolta a RYBIN-koncepciót; kromoszómálisan zárta ki a *P. spinosat*, mint szülői komponenst.

Eddig a cseresznyeszilva a faj-keletkezési problémában szerepelt, pedig gyakorlatiasan egyik fontos gyümölcs-alany. A fontosabb alakokat vegetatvíe szaporítják, részben fagyérzékenyek, részben fagytűrőek.

Szintén gyakorlati cél, a cseresznyeszilvák nemesítése pomológiai értékek növeléséért. Ebben főleg a szovjet, török és bolgár kutatók értek el jelentős eredményeket, pl. Grúziában és Azerbajdzsánban egész fajtasort termesztenek.

Nálunk a kivadultan fellelhető myrobalánok alakgazdagságáról ez ideig nincs pontos áttekintésünk. Jelen előadásban szereplő klónok csak egy szűk részét képezik a teljes anyagnak. A begyűjtések — megítélésünk szerint — reprezentatívak voltak, így igen sokat elárulnak a hazai myrobalánokról; a klónok felderítése NYUJTÓ és PLAVECZ 15 éves munkásságának eredménye.

28 cseresznyeszilva klón virágát vizsgáltuk Cegléden, kiemelten foglalkoztunk a myrobalán-B két változata, egy magfa és tősarja virágainak összehasonlításával. A normális és alkatilag steril, a kisszirmú és nagyszirmú, a kis- és nagysúlyú virágok lényegesen különböznek morfológiai sajátságok alapján.

A kocsány hosszúsága korrelál a termőmérettel, az alkatilag steril klónok virágainak igen rövid a kocsánya. A szirommérét és a relatív porzószám kapcsolata fordított viszonyban áll, vagyis a feltűnő virágok porzószáma kisebb. — A termőhosszúság 7,5—8,5 mm tartományban mutat legnagyobb alkati meddőséget, a görbe normál eloszlási haranggörbét követ. — A kutatásaink folytatódnak a következő években.

2. Erdélyi G.: *Három fő almafajtánk* (Jonatán, Starking, Golden Delicious) *fotoszintézise a vegetációs időszakban 14* CO_2 *alapján.*
Hozzászólt: Burgetti C., Vetter J., Tölgyesi Gy.
3. Précsényi I.—Opauszky I.: *Homokpusztai növények mikro- és ultramikroelem koncentrációja.*
4. Vértesy J.: *Szaporítási kísérletek* Prunus persica *fajták* és persico-davidiana *hibridek hajtáscsúcsaival.*
Hozzászólt: Maróti M.

1083. (az A és B szekció közös) **szakülése 1978. november 28.**

1. Könyvismertetés: Tóth Sándor ismerteti:
1. H. Merxmüller: *Mitteilungen der Botanischen statssammlung München.* (Mohákon élősködő ascomyceta gombák.)
2. M. B. Ellis: *More Dematiaceamus Hyphomycetes.*
2. Surányi D.: *A kajszifajták virágszerveződéséről.*
3. Surányi D.: *A besztercei szilvafajták termő- és porzótájának néhány sajátsága*
4. Prohászka K.—Horváth R.: *Gyepnövények tápelemtartalmát befolyásoló tényezők.*
Hozzászólt: Tölgyesi Gy., Tóth S., Horváth R.
5. Kozma A.—Tölgyesi Gy.: *Duna-menti ártéri rétek növényzetének tápanyagtartalmában megnyilvánuló néhány törvényszerűség vizsgálata.*
Hozzászólt: Kozma A.
6. Vörös L. Zs.: Jemelka József *és soproni herbáriuma 1843—47-ből.*
Hozzászólt: Tóth S.

1084. (az A szekció 184.) **szakülése 1978. dec. 5.**

1. M. Draskovits R.: *Ökológiai vizsgálatok bükkös erdei növényeken.*
Hozzászólt: Egyedné, Erdélyi G., Maróti M., Terpó A.
2. Simon T.: *Botanikai tanulmányút Svédországban.* (vetítéssel).

1085. (a B. szekció 133.) **szakülése 1978. dec. 12.**

1. Erdélyi G.: *Starkrimson Delicious almafajta netto fotoszintézisének a vizsgálata a vízellátással összefüggésben* IRGA *(infra-red gas analysator) méréstechnikával.*
Hozzászólt: Gracza P.
2. Babos K.: *Összehasonlító évgyűrűszélességi vizsgálatok* Larix decidua Mill. *(Magyarország) és* Larix sibirica Ledeb. *(Szovjetunió, Mongólia) törzseken.*
3. Schmidt G.: *Útibeszámoló kéthónapos ösztöndíjas tanulmányutamról Angliában.*

1086. (az A és B szekció közös) **szakülése 1978. dec. 19.**

1. Könyvismertetés: Priszter Szaniszló ismerteti: Mélius Juhász Péter *füveskönyve 1578*
2. Nyárádiné, Szabadi J.: *A szomatikus heterózis hatása a* Digitális lanata EHRH *droghozamára.*
Hozzászólt: Pintér I., Verzárné, Petri G., Maróti M., Bálint A.
3. Isépy I.: *A lombavar mikrobiális bomlási sebességének meghatározása a keletkező* CO_2 *mérésével.*
4. Szerdahelyi T.: *A királyharaszt előfordulása a Barcsi Tájvédelmi körzetben.*
Hozzászólt: Maróti M., Pintér I.
5. Isépy I.—Sinkovics M.: *Botanikai tanulmányút Szibériában: a Bajkál-tó és Novoszibirszk környéke.*

1087. (az A és B szekció közös) **szakülése 1979. jan. 23.**

1. Terpó A.: Soó Rezső, a Botanikai Szakosztály 75. életévet betöltött díszelnökének és Frenyó Vilmos, a Botanikai Szakosztály 70. életévet betöltött elnökének üdvözlése
Hozzászólt: Máthé I., Maróti M.

2. Könyvismertetés. TERPÓ A. ismerteti:
   SOÓ: Bibliográfiáját és PRISZTER SZANISZLÓ ismerteti:
   J. LANDWEHR: *Wilde Orchideen von Europa I—II.*
   J. G. WILLIAMS—A. E. WILLIAMS—W. ARTOTT: *A field guide to the orchides of Britain and Europa with North Africa and the Middle East*
3. MÁTHÉ I. JR.—HOANG VAN MAI—MÁTHÉ I.: *Újabb adatok egyes* Solanum *fajok alkaloid produkciójának változásáról.*
   Hozzászólt: BORHÍDI A., TERPÓ A., MÁTÉ I.
4. HORVÁTH I.: *A JATE Füvészkertje: mozgó laboratórium.*
   Hozzászólt: SOÓ R.
5. TERPÓ A.—Tné POMOGYI M.: *A Magyarországon gyomosító köles* (Panicum miliaceum) *populációk taxonómiai értékelése.*

Magyarország dunántúli északi részén, Pápa—Győr—Tata térségében, elsősorban kukoricatáblákban, több év óta tömegesen fordul elő a köles. A vegyszeres gyomirtás ellenére gyakran egészen sűrű állományokat alkot és eléri a kukorica magasságát is. Szórványosan természetesen az ország más részén, szinte mindenütt található a *Panicum miliaceum* és rendszerint kukoricában.

A tömegesen előforduló állományok morfológiailag nem egységesek. A *kultúr kölestől* egészen a *P. capillare* típusig többféle formával találkozunk. A változékonyság a buga alakjában és a szemtermés színében a legnagyobb mértékű. A szubspontán növő állományokban, elsősorban Bana és Bönyrétalap községek határában, a korábban Kelet-Ázsiából, majd a Szovjetunió különböző vidékéről jelzett *gyomköles* — a *Panicum ruderale* (KITAG.) LYSS. *(P. miliaceum* var. *ruderale* KITAG. 1937) is gyakran fellép.

A *Panicum ruderale* egyéves, laza, bókoló, vagy szétágazó, felálló bugájú növény. Gyomjellegű tulajdonságai közé tartozik, hogy a csúcsi állású beérett termések azonnal kihullanak a pelyvákból, vagy *éréskor a kalászkák letöredeznek* és terméssel együtt lehullanak. Önvetéssel szaporodik, erősen gyomosít Közép és Dél-Ázsiában is.

HÍREK

(Összeállította: PRISZTER SZANISZLÓ)

1. Halottaink

HORVÁTH IMRE egyet. tanár, a biol. tud. doktora, a Bot. Közlem. szerkesztője, † Szegeden, 1979. szept. 16-án, 53 éves korában;

Soó REZSŐ Kossuth-díjas akadémikus, ny. egyet. tanár, † Budapesten, 1980. febr. 10-én, 77 éves korában;

VAJDA ERNŐ növénygyűjtő és fotoművész, † Budapesten, 1980. febr. 21-én, 90 éves korában;

GALLÉ LÁSZLÓ lichenológus és növényteratológus, a biol. tud. kandidátusa, † Szegeden, 1980. márc. 4-én, 72 éves korában

2. Tudományos minősítések

A mg. tud. kandidátusa fokozatot 1979-ben SZ. NAGYNÉ HEGYI GY., a biol. tud. kandidátusa fokozatot pedig BODROGKÖZY GYÖRGY, GALLÉ LÁSZLÓ, HESZKY LÁSZLÓ, MÁTHÉ ÁKOS, PÁL MIKLÓS és SÁGI FERENC nyerték el

3. Külföldi kongresszusok és előadások

A Nemzetközi Orchidea Kiállításon (Zürich, 1979. III. 23—25.) HORVÁTH G.-né és GREZNER J.-né vett részt;

az *USA-Australia Science Seminar of „Low temperature stress in crop plants: the role of membrane"* c. kongresszuson (Honolulu, Hawai, USA, III. 26—30.) ZSOLDOS F. tartott előadást *Cold-schock injury and its relation to ion transport by roots* címen;

az *Intern. Verein. f. Vegetationskunde* 23. Symposiumán (Rinteln, BRD, IV. 6—15.) KÁRPÁTI I. és KÁRPÁTI-NAGY V. *Die Rolle der Makrophyten bei der Autoregulation in den Wasserökosystemen* c. adtak elő;

a *Colloquium über die Vegetationskarte Europas* konferencián (Liblice, ČSSR, IV. 26—30.) FEKETE G. *Vegetationskarte und Vegetationskartierung Ungarns* c. előadást tartott;

a Szlovák Tud. Akadémia Botanikai Szakosztályának ülésén (Bratislava, IV. 27—28.) *Bilder aus der Flora und Vegetation des Westlichen Tien-Schan-Gebirges*, valamint *Zwiebel- und Knollenpflanzen im Freiland* c. adott elő PRISZTER Sz.;

az *NDK Orchidea Szövetség* nemzetközi rendezvényén (Eisenach, V. 10—14.) CSONKA G.-né, HORVÁTH I. J.-né, KURUCZ I.-né, MÉSZÁROS I.-né és SÓSKI F.-né vettek részt;

a KGST III/4. munkaértekezleten (Bratislava, V. 15—20.) BORKA GY. adott elő: *Levegőszennyeződés hatása az erdei kultúrákra és agrobiocönózisokra;*

a *Floristisch-pflanzensoziologische Arbeitsgemeinschaft* rendezvényének (Schwäbisch-Gmünd, BRD, VI. 15—16.) hazai résztvevője HORVÁT A. O. volt; ugyanő a bonni Ped. Főiskolán a *Mecsek vegetációjáról* előadást is tartott;

a Szlovák Tud. Akadémia Kísérleti Biológiai és Ökológiai Intézete által rendezett nemzetközi szimpóziumon (Bratislava, VI. 23—30.) KOVÁCS M. vett részt;

a *Belső Kárpáti Medencék vegetációja* c. KGST szimpóziumon (Banska Bistrica, VI. 24—30.) SIMON T. adott elő *Zusammenhang zwischen dem Ploidie-Verhältnis und dem sekundären Charakter der Pflanzengesellschaften im Zempléner Gebirge* címen;

az USA-ban megrendezett *II. Nemzetközi Parazita Gyomnövény Szimpózium* (North Carolina, State University Raleigh, VII. 9—VIII. 3.) hazai előadója GIMESI A. volt *(Control of Cuscuta with herbicides);*

a varsói *EGB — Levegőszennyeződési Kongresszuson* (VIII. 20—24.) BORKA GY. *Effect of* SO_2 *on the metabolical processes and yield of alfalfa* c. adott elő;

a svájci *Nemzetközi Bryológiai Társaság* meghívott szekcióelnökeként PÓCS T. három előadást tartott (VIII. 22.—IX. 1.) és gyűjtőúton vett részt a Grimsel Alpokban;

a lengyelországi Zabrze-ban az *IUFRO Környezetvédelmi Kongresszusán* (VIII. 28.—IX. 2.) BORKA GY. *Effects of constant and fluctuating* SO_2 *fumigation on plant metabolism* c. tartott előadást;

Angliában a *Federation Intern. Pharmacéutique* kongresszusán (Brighton, IX. 2—7.) ifj. MÁTHÉ I. képviselte hazánkat;

a várnai *Symposium on mineral nutrition of plants* rendezvényén (IX. 23—29.) ZSOLDOS F. *The effect of different 2,4-D concentrations on the K and P contents of wheat seedlings* c. adott elő;

a *Sekélyvizi Szimpóziumon* (Illmitz, Ausztria, IX. 24—30.) KÁRPÁTI I. és KÁRPÁTI-NAGY V. *Nährstoffakkumulation der Wassermakrophyten* c. tartottak előadást;

az *Energetics and Regulation of Membrane Transport* prágai konferenciáján (X. 1—4.) TÓTH I. (Ca^{2+}, K^+) ATPase *and* Ca $^{2+}$*-stimulated* K^+ *uptake of different segments in rice and wheat roots* c. adott elő;

a várnai KGST Munkaértekezleten a 18/1. és 3. témákban (X. 8—12.) NAGY A., PALESS GY. és VIDA G. *Differential protein synthesis after red light illuminations in germinating fern spores* c.; a 18/2. témában pedig (Reinhardsbrunn, DDR) ERDŐS G., NAGY A., PALESS GY. és GYURJÁN I.: *Chloroplast mutants of Chlamydomonas reinhardii with definieneils in lamellas protein composition* c. tartották meg előadásaikat;

a belgrádi ESNA konferencián elhangzott két előadás: TURCSÁNYI G. (X. 15—21.) *Photosynthesis investigations on maize seedlings ...*; KŐRÖSI F. *Some notes on the effect of prior to sowing gamma irradiation ... of the bean;*

az UNESCO-MAB regionális konferenciáján *(Stability of spruce forest ecosystem*, Brno, X. 28—XI. 2.) FEKETE G. képviselte hazánkat;

a Szlovák Tud. Akadémia által rendezett *Az ökológiai tájkutatás problematikájának V. Nemzetközi Szimpóziumán* (Stara Lesna, XI. 19—23.) JAKUCS P. tartott előadást *(Rekonstruktion der potentionellen primären organischen Stoffmenge und ihre Produktion.* Részt vettek még KÁRPÁTI I., KÁRPÁTI-NAGY V. és POMOGYI P.;

a *Wissenschaftliche Tagung über Probleme der Pflanzenvirologie* (Thale, DDR, XI. 19—24.) ülésszakon BECZNER L. *Identification of new potex-virus isolated from Boussingaultia cordifolia and B. pseudo-baselloides* c. tartotta meg előadását;

a lisszaboni Tud. Egyetem Föld- és Ásványtani Intézete által szervezett *Portugál felsőkréta-kori üledékek geológiája és paleontológiája* c. nemzetközi szimpóziumon KEDVES M. *Sur les recherches des pollens des Angiosperms du Crétacé superieur de l'Europe* c. adott elő

4. Külföldi kutató- és tanulmányutak

Csehszlovákiában jártak: DEBRECZY ZS., M.-DRASKOVITS R., FRIDVALSZKY L., GALÁNTAI M., JUHÁSZ-NAGY P., K.-LÁNG E., LASSÁNYI ZS., M.-NYOMÁRKAY K., PRISZTER SZ., SÁRKÁNY S., SEREGÉLYES T., SIMON T., SZABÓ M. (Bpest.), SZÉCSI Á.;

az NDK-ban KLINCSEK P., PÓCS T.;

Romániában: DEBRECZY ZS., KÓCZIÁN G., RÁCZ I., SIMON T., UJVÁROSI M.;

a SZU-ban; HABLY L., KOVÁCS A., MARÓTI M., SZABÓ M. (Szeged, 4 hónap);

Bulgáriában: BERNÁTH J., DEBRECZY ZS., RAJCZY M., RÁCZ I., SEREGÉLYES T.;

Görögországban: KÁRPÁTI I.;

Jugoszláviában: HORVÁT A. O., JAKUCS P., JUHÁSZ-NAGY P., J.-KOMLÓDI M., K.-LÁNG E., SIMON T., UJVÁROSI M.;

Ausztriában: HORVÁT A. O., PRISZTER SZ.;

Olaszországban: PRISZTER SZ., SZABÓ M. (Bpest.);

Svájcban: SZ. BORSOS O., HORVÁT A. O., PRISZTER SZ.;

az NSZK-ban: BERNÁTH J., HAJDÚ L. (10 hónap), HORVÁT A. O., PÓCS T. (a Duisburg-i Egyetemen előadást is tartott Kelet-Afrika hegyvidékeinek a vegetációjáról), PRISZTER SZ.;

Franciaországban: KOVÁCS M., TÉTÉNYI P.;

Spanyolországban: TÉTÉNYI P.-

Hollandiában: SZŐCS Z., TÉTÉNYI P.;

Angliában: HORNOK L., TÉTÉNYI P.;

Norvégiában: ORBÁN S., SIMON T. (1978);

Mongóliában: JANKÓ B.;

Indiában: BECZNER L., SZ.-LACZA J.;

az USA-ban ÉRSEK T., KERESZTES Á. (9 hónap);

Kubában: BORHIDI A. (X. 8—XII. 17.; előadása a Kubai Tud. Akadémia Bot. Kut. Intézetének I. tud. ülésszakán *A kubai flóra származása és migrációja)*, JUHÁSZ M. (3 hónap), Pócs T. (IV. 12—VI. 10.), SZŐKE P. (XI. 8—XII. 22., előadó a Ciego de Avilai Mezőgazd. Főiskolán)

5. Hazai rendezvények

1979. II. 14-én megalakult a M. Biol. Társ. Pécsi Csoportja (Pécs, Janus Pannonius u. 11.);
A besugárzástechnika gyakorlati alkalmazásának lehetőségei a mezőgazdaságban és az élelmiszeriparban (Budapest, III. 15—16.);
JÁVORKA SÁNDOR akadémikus emlékülés (Szeged, IV. 19.);
X. Tiszakutató Ankét (Szeged, IV. 21—22.);
MTA *Növényvédelmi Tudományos Napok* (Budapest, V. 3—4.);
Vas Megyei Környezet- és Természetvédelmi Napok (Kőszeg, V. 5.; Szombathely, Körmend, Jeli, Szeleste, V. 14—20.);
MTA Biol. Tud. Osztály tud. ülése: *Eredmények, feladatok a hazai környezetbiológiai kutatásokban* (Budapest, V. 7.);
IX. Membrán Transzport Konferencia (Sümeg, V. 15—18.);
A biogeocönológia általános elméletének kidolgozása (KGST szimpózium, Eger, VI. 5—9.);
VII. Magyarországi *Botanikuskerti Tanácskozás* és az MTA Bot. Bizottsága Botanikuskerti Albizottságának vezetőségi ülése (Nyíregyháza, VI. 21—23.);
Congress of the Society for Medicinal Plant Research *(27th Annual Meeting)* and the *2th Symposium Spices and Medicinal Plants* (ISHS = Intern. Soc. for Horticultural Science): Budapest (VII. 16—22.; mintegy 200 külföldi résztvevővel);
XXII. Orsz. Biológiai Napok (Szombathely, VIII. 23—25.);
Orsz. Hidrobiológiai Napok (Tihany, IX. 13—15.);
Congressus Pharmaceuticus Hungaricus VII. ülésszaka (Budapest, IX. 24—29.);
M. Biol. Társaság Dendrológiai Szekciójának alakuló ülése (Budapest, XII. 4.)

6. Kiállítások

I. Magyar Amatőr Orchidea Kiállítás (Budapest, I. 27—28.);
CSAPODY VERA *botanikus-festőművész gyűjteményes kiállítása* (Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatósága székháza, Kecskemét, V. 18.; majd Budapest, Term. Tud. Múzeum, X. 31.);
VII. Orsz. Kaktuszkiállítás (Budapest, VI. 2.);
Orchideák a világ bélyegein (Soó R. magángyűjteményéből készült válogatás a M. Posta Bélyegmúzeumában; Budapest, X. 12.);
CSAPODY VERA *akvarelljei és könyvei* (Gyümölcs- és Dísznövényterm. Kut. Int., Budapest, X. 15.);
a Term. tud. Múzeum Növénytárában CSAPODY V. rajzaival elkészült a Magyarország virágos növényei c. vándorkiállítás (készítették SZ. LACZA J., RÉVAY Á., SZERDAHELYI T.), valamint a szécsényi KUBINY FERENC Múzeumban botanikai és ősnövénytani tárgyú kiállítás (készítette HABLY L.)

7. Egyéb hírek

ROBERT HEGNAUER professzor, a svájci születésű, Hollandiában élő világhírű kemotaxonómus, a Leideni Egyetem Kísérleti Növényszisztematikai Laboratóriumának vezetője 1978. június 5-től 9-ig Magyarországon tartózkodott, a Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi II. Főosztálya vendégeként. Június 7-én a MTA Biológiai Tudományok Osztálya és a Magyar Gyógyszerészeti Társaság Gyógynövény Szakosztályának közös rendezésében nagysikerű előadást tartott az Akadémián *„Systematische Bedeutung von iridoiden Pflanzenstoffen"* címmel.
A Fővárosi Kertészeti Vállalat LINNÉ halála 200 éves évfordulóján a budapesti Népligetben emléktáblát állíttatott fel (1978. VIII.);
a Természettud. Múzeum Növénytárának könyvtára újra megnyílt az új (Bp. VIII. Könyves Kálmán krt. 40. sz. alatti) helyiségeiben;
SIMON T. *Vegetationsstudien im Zemplener Gebirge* c. könyve nívódíjban részesült;
Soó R. akadémikust a Budapesti Műgyűjtők és Műbarátok Egyesülete tiszteletbeli tagjává választotta (X. 4.);
GREGUSS P. az ELTE-n gyémántdiplomát kapott (XI. 5.);
a TIT aranykoszorús jelvénnyel tüntette ki JEANPLONG J. és PRISZTER SZ.-t;
a gödöllői Agrártudományi Egyetem Növénytani és Növényélettani Tanszéke vezetésére KOLTAY A. kapott megbízást;
a debreceni KLTE Növénytani és Állattani Tanszékeinek ökológus oktatóiból új Ökológiai Tanszéket alakítottak; vezetője JAKUCS P. egyet. tanár, akad. lev. tag

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Marton Andor

A kézirat nyomdába érkezett: 1979. VII. 19. — Terjedelem: 22.4 (A/5) ív

80.7328 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György



1. ábra. Mechanikai gyomirtásban nem részesített kontroll terület, a háttérben látszik a tárcsázott rész



2. ábra. A *Taraxacum officinale* nagy frekvencia értékét mutatják az általa borított egymás után sorakozó foltok



3. ábra. Az első aszpektusban fellépő *Lepidium draba* tőlevelei a tenyészidőszak végéig megmaradnak, túlélve a herbicides kezelést is



4. ábra. A második aszpektusra virágzó *Poa annua* csomók



5. ábra. A Gramoxonos kezelés gyompusztító hatása fa alatti folton



6. ábra. A karógyökeres H_1-es *Taraxacum officinale* dominánsan borítja a fa alatti foltot

ÚJABB EREDMÉNYEK A BIOLÓGIAI KUTATÁSOK TERÜLETÉN

Az Akadémiai Kiadó folyóiratai

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának folyóirata
Szerkesztő: ANDRÁSSY ISTVÁN

A folyóirat olyan tudományos értékű zoológiai cikkeket közöl, melyeket a szerzők a Szakosztály ülésein bemutattak. A közlemények felölelik az állattan minden ágát (általános állattan, rendszertan, szervezettan, ökológia, ősállattan stb.).

Megjelenik évente egy kötet 4 füzetben. Évi előfizetési ára: 42,— Ft

ANTHROPOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Biológiai Társaság Anthropológiai Szakosztályának folyóirata
Szerkeszti: EIBEN OTTÓ

Általános, történeti és ethnikai embertani, valamint populációgenetikai kutatásokról közöl önálló tanulmányokat, ismertetéseket, híranyagot.

Megjelenik évente egy kötet 2 füzetben. Évi előfizetési ára: 42,— Ft

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának közleményei
Szerkeszti: HORVÁTH IMRE és MARÓTI MIHÁLY

A botanika összes ágára kiterjedő cikkeket közöl, beszámol a Szakosztály tudományos előadásairól, nemzetközi kongresszusokról, ismerteti a legújabb szakkönyveket.

Megjelenik évente egy kötet 4 füzetben. Évi előfizetési ára: 72,— Ft

BIOLOGIA

Elméleti és kísérleti biológiai folyóirat

Szerkeszti: CSABA GYÖRGY

Beszámoló a legújabb hazai biológiai kutatások eredményeiről, elméleti tanulmányok irodalmi áttekintések, könyvismertetők, kongresszusi beszámolók a következő tárgykörökben: elméleti és molekuláris biológia, cytológia, genetika, ontogenetika, filogenetika.

Megjelenik évente egy kötet 2 füzetben · Évi előfizetési ára: 42,— Ft

---

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

Szerkeszti: BALOGH JÁNOS

Az Osztály tudományos eredményei, akadémiai nagygyűlések előadásai és vitaanyaga, hazai szimpóziumok, konferenciák anyaga olvasható a lapban.

Megjelenik évente egy kötet 4 füzetben · Évi előfizetési ára: 84,— Ft

TARTALOMJEGYZÉK

FRENYÓ V.: Almák légzése zárt térségben 255

POZSÁR B. I.: A napraforgólevelek szeneszcenciás fogékonysága a *Puccinia helianthi* Schw. fertőzéssel szemben, kapcsolatban a fehérje-anyagcserével 257

Könyvismertetés (VETTER J.) 262

PAPP E.—SZABÓ L.: A szója csírázási hőmérséklete 263

Könyvismertetés (FRENYÓ V.) 268

SZABÓ S. A.: Növényi anyagok bórtartalmának, valamint a bór felvételét és eloszlását befolyásoló tényezők vizsgálata 269

KOVÁCS M.—PODANI J.—DINKA M.: A balatoni nád elemtartalmának vizsgálata. I. 275

DINKA M.—KOVÁCS M.—PODANI J.: A balatoni nád elemtartalmának vizsgálata. II. 285

VASS A.—TÖLGYESI GY.: Gombák, fák, cserjék, valamint lágyszárú növények ásványianyag-tartalma 291

NOSTICZIUS Á.—MÜLLER T.—CZIMBER GY.: A szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*. L.) elterjedése a monokultúrás kukoricavetésekben és herbicid rezisztenciája 299

BRUNNER T.: Hajlító hatás metszéssel a gyümölcstermesztésben (Gyümölcsfák szektoriális kettős metszése) 305

MÓDOS K.—MARÓTI M.: Kísérlet kalluszkultúra létesítésére muskátliból 313

Könyvismertetés (MARÓTI M.) 318

Növénytani Szakülések [FELHŐSNÉ VÁCZI E.—VETTER J.] 319

Hírek [PRISZTER SZ.] 323

INDEX

FRENYÓ, W.: Untersuchung der respiratorischen Kohlensäure-Anhäufung im Luftraum hermetisch verpackter Äpfeln, während dem Lagern 255

POZSÁR, B. I.: Senescencing sensitivity of sunflower leaves agains the *Puccinia helianthi* SCHW., with respect to the protein metabolism 257

PAPP, E.—SZABÓ, L.: The germination temperature of soya beans 263

SZABÓ, S. A.: Die Untersuchung des Borgehaltes in Pflanzen und von Faktoren, die Aufnahme und die Verteilung von Bor beeinflussen 269

KOVÁCS, M.—PODANI, J.—DINKA M.: An analysis of elemental concentrations in reed (*Phragmites communis* TRIN.) from Lake Balaton. I. 275

DINKA, M.—KOVÁCS, M.—PODANI, J.: Die Untersuchung des Elementegehalts des Schilfes in Balaton. II. 285

VASS, A.—TÖLGYESI, Gy.: The mineral content of fungi, threes, shrubs and herbs ... 291

NOSTICZIUS, Á.—MÜLLER, T.—CZIMBER, Gy.: The distribution of shaggy pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in monocultural cornfields, and its herbicide resistence 299

BRUNNER, T.: Bending by pruning in fruit production (Sectorial double pruning of fruit trees) 305

MÓDOS, K.—MARÓTI, M.: Experiments for establishment of geranium callus culture 313

Nachrichten [PRISZTER, SZ.] 323

KÖZPONTI KÖNYVTÁRA
Folyóiratok
SZEGED

Ára: 54 Ft
Előfizetési ára egy évre 72 Ft

INDEX: 26.076
ISSN 0006—8144

Előfizethető és példányonként megvásárolható
az AKADÉMIAI KIADÓnál, 1363 Budapest V., Alkotmány utca 21. Telefon: 111-010.
Pénzforgalmi jelzőszám: 215—11488.
az AKADÉMIAI KÖNYVESBOLTban: 1368 Budapest V., Váci utca 22. Telefon: 185-612.
Előfizetési díj egy évre 72 Ft