50180

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTOTTA

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

„A"-sectio

Szerkeszti — Redigit

HORVÁTH IMRE

EGYETEMI KÖNYVTÁR FOLYÓIRATOK SZEGED

Kötet — Tomus

65

Füzet — Fasciculus

1

1828

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

1978

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intéző bizottsága:
Elnök: Terpó András („A"-sectio) és Frenyó Vilmos („B"-sectio)
Titkár: Tóth Sándor
Jegyző: Sz. Borsos Olga („A"-sectio) és Tyihák Ernő („B"-sectio)
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 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

1828—1978
MEGJELENT AZ AKADÉMIAI KÖNYVKIADÁS
150. ÉVÉBEN

50180

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

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

65. KÖTET 1—4. FÜZET

1978

Szerkesztők:

HORVÁTH IMRE (A-sectio)

és

MARÓTI MIHÁLY (B-sectio)

Technikai szerkesztő:

ISÉPY ISTVÁN

13 táblamelléklettel, 56 szövegközti ábrával

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1978

INDEX

(Összeállította: ISÉPY ISTVÁN)

I. Eredeti munkák — Ofiginalarbeiten

BABOS K.: Összehasonlító évgyűrűszélességi vizsgálatok *Quercus cerris* var. *cerris* LOUD. és var. *austriaca* (WILLD.) LOUD. törzseken. — Vergleichsuntersuchungen von Jahrringsbreiten an Stämmen von *Quercus cerris* var. *cerris* LOUD. und var. *austriaca* (WILLD.) LOUD. ..... 135—140

BOGNÁR J.: Halogénezett benzonitril herbicidek hatása búza csíranövény gyökerek oxigén felvételére — Die Wirkung der Benzonitrile-Herbizidstoffe an die O_2 Aufnahme in Weizenwurzeln ..... 205—207

BORKA GY.: A kéndioxid hatása a búza vízháztartására. — Der Einfluß von Schwefeldioxid auf den Wasserhaushalt des Weinzens ..... 247—251

BORKA GY.—CSÁSZÁR É.—ifj. MOLNÁR A.: Cementgyári emisszió hatása a búzafajták fejlődésére, növekedésére és fontosabb anyagcsere-élettani folyamataira. — Die Wirkung der Luftverunreinigung der Zementfabriken auf die Entwicklungs- und Stoffwechselsprozesse der Weizensorten 233—238

ifj. BRÓZIK S.—NYÉKI J.—DUNAI J.: Kajszifajták szaporítószerveinek funkcióképessége. — Functional ability of reproduction organs of apricot varieties ..... 253—264

BRUNNER T.: A mechanikai és kémiai növekedésszabályozás szükségszerű kapcsolata gyömölcsfákon. — The necessary connection between mechanical and chemical growth-regulation in fruit trees ..... 99—105

FRENYÓ V.: Gledicsia-magvak vízfelvétele és légzésmenete. — Die Intensität respiratorischen Kohlensäure Produktion von Gleditschia Samen im Zusammenhang mit deren Wasseraufnahme ..... 209—214

FRIDVALSZKY L.—DÖMÖTÖRNÉ, SZILÁGYI E.: A sejtfal cellulóz vázszerkezete a *Marchantia polymorpha* L. gametophytonjában. II. — The cellulose structure of the cell wall in the gametophyton of *Marchantia polymorpha* L. II. ..... 129—134

GACSÓ L.—LASSÁNYI ZS.: Új antitranspiránsok: szubsztituált α-hidroxiszulfonátok. II. Hatásuk a növények vízháztartására. — New anti-transpirants: substituted α-hydroxy-sulphonates. II. Their effect on the water metabolism of plants ..... 239—246

HORVÁTH I.—MIHALIK E.: Változó idejű ritmusos megvilágítás hatása a mustár szervesanyag-produkciójára és energiahasznosítására. — The effect of illumination of changing rhytm upon the organic matter production and energyutilization of mustard ..... 181—186

HORVÁTH I.—MIHALIK E.—TAKÁCS E.: Nátrium-lámpa hatása a növények szárazanyag-produkciójára. — The effect of the sodium-vapour lamp upon the dry-substance production of the plants ..... 115—120

HORVÁTH M.—HORVÁTH E.: A Hyppeastrum beltenyésztése. — The inbreeding of Hyppeastron ..... 85—88

KÁDAS L.: Néhány zöldségféle különböző részeinek nitráttartalma. — The nitrate ammount in different parts of some vegetables ..... 81—84

KEVEY B.: Az *Allium ursinum* L. magyarországi elterjedése. — Die Verbreitung von *Allium ursinum* L. in Ungarn ..... 165—175

KISS FÁBIÁNNÉ—ZATYKÓ J.: A *Rubus*-fajok vegetatív szaporítása in vitro. — Vegetative propagation of the *Rubus* species in vitro ..... 65—68

KISS-KEVE T.: Új taxonok és kombinációk a *Tetraëdron* KÜTZ. *(Chlorococcales)* genuszban. — New taxa and combinations in the genus Tetraëdron KÜTZ. *(Chlorococcales)* ..... 141—148

KOZMA A.—TÖLGYESI GY.: Urbanizációs tényezők okozta bórfeldúsulás vizsgálata Budapest—Kelenföld—Sashegy-i területeken vadontermő pázsitfű és pillangósvirágú növényfajokon. — Investigation on the urbanisation factors induced boron accumulation in fereal gramineous and papillionaceous species on „Budapest-Kelenföld-Sashegy" ..... 29—37
KRISHNASWAMY L.: Nitrogén metabolizmus pollenben. — Nitrogen metabolism in pollen ..... 215—219
LAKATOS E.: A *Wolffia arrhiza* Észak-magyarországi előfordulása. — Die Fundorte von *Wolffia arrhiza* in Nord-Ungarn..... 177—179
MARÓTI M.—GERBÁR GY.—HANKE P.—KUHN L.: Muskátlifajok gyökerezésének összehasonlító vizsgálata. — Comparative research of rooting of *Geranium* species ..... 199—204
MELKÓ E.: Adatok az *Iris pumila* I. rendszertanához és elterjedési viszonyaihoz. — Angaben zur Systematik und Verbreitung von *Iris pumila* L. 15—26
POZSÁR B.: Kisdózisú akút gamma-besugárzások (^{60}Co) serkentő hatása növényekben. — Permanent metabolic stimulation induced by small dosage, acute gamma irradiation (^{60}Co) in the plants..... 221—228
RÁCZ I.—LÁSZTITY D.: EPTC (etil-N, N-di-n-propiltiokarbamát) és antidotumok hatása *Chlorella vulgaris* szaporodására. — Effect of EPTC (ethyl-N, N-di-propylthio-carbamate) and antidotes on the growth of *Chlorella vulgaris* ..... 75—79
SOLYMOSI P.: A Duna hullámtéri erdőinek epiphyton zuzmóvegetációja. — Die epiphyton Flechten-Vegetation des Überschwämmungsgebietes der Donau ..... 7—13
SOÓ R.: Kiegészítések és javítások SOÓ—KÁRPÁTI: Magyar Flórájához az újabb kutatások eredményei alapján. — Ergänzungen und Verbesserungen zu „Magyar Flóra" von SOÓ—KÁRPÁTI aufgrund der Ergebnisse neuerer Forschungen ..... 149—164
SURÁNYI D.: A mandula és az őszibarack virágszerveződéséről. — Data to flower organisation of almond and peach varieties..... 89—97
SZABÓ A.: A növények fehérjetartalmának in vivo meghatározása. — In vivo determination of the protein content of plants..... 107—113
SZABÓ L.—POZSÁR B.: A napraforgó levélfehérjéi. — Leaf protein of the sunflower ..... 229—232
SZERÉNYI G.: A *Lycopodium annotinum* L. új hazai termőhelye. — Neuer heimischer Fundort der *Lycopodium annotinum* L..... 27—28
TERPÓ A.— BRÓZIK S.—NYÉKI J.—APOSTOL J.-né—POZVAI E.: Különböző pollenadó fajták hatása a cseresznyegyümölcs morfológiájára. — The effect of various pollen-giving varieties upon the morphology of the cherry fruit ..... 51—60
TERPÓ A.—NYÉKI J.—POZVAI E.: A pollenadó partnerek hatása a meggy gyümölcsének morfológiájára. — The effect of pollen-giving partners upon the morphology of the suor-cherry fruit ..... 39—49
VETTER J.—PINTÁCSI M.—HARASZTI E.: Növényi kivonatok glukóz-, fruktóz- és szaharóz-tartalmának papírkromatográfiás meghatározása. — Determination of glucose, fructose and sucrose content of plant extracts by means of paper chromatography..... 69—74

II. Egyéb közlemények — Sonstige Publikationen

HABLY LILLA: A liblicei nemzetközi paleobotanikai szimpózium. — International association for Angiosperm paleobotany in Liblice..... 187—188
HORVÁTH I.: SOÓ REZSŐ 75 éves. — Begrüssungsansprache zum 75-sten Geburtstag von Prof. R. SOÓ ..... 125—128
KISS T.: Növények PIERS VILMOS herbáriumából a Savaria Múzeumban. — Plants from V. PRIES's herbarium in the Savaria Museum ..... 189—191
KOVÁCS E.: HERBERT E. STREET professzor emlékezete. — To the memory of professor H. E. STREET ..... 197—198
MARÓTI M.: FRENYÓ VILMOS 70 éves. — Prof. V. FRENYÓ ist 70 Jahre alt 61—63
PAÁL H.: Emlékezés MÁNDY GYÖRGYre. — Erinnerung an Gy. MÁNDY..... 1—2

Szabó L.: Gondolatok Mándy György agrobotanikai munkásságáról. — Gedanken über die agrobotanischen Tätigkeit von Gy. Mándy ..... 3—5
Ubrizsy A.: Új adatok és helyesbítések a magyar botanika 16. századi történetéhez. — Neue Angaben und Verbesserungen zur Geschichte des 16. Jahrhunderts der ungarischen Botanik ..... 193—196

III. Könyvismertetések — Buchbesprechungen

Downs, R. J.—Helmers, H.: Environment and the experimental control of plant growth (Vetter J.) 220
Froehne, D.—Jensen, G.: Systematik des Pflanzenreichs unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale und pflanzlicher Drogen (Soó R.) 192
Halmágyi L.—Keresztesi B.: A méhlegelő (Frenyó V.) 98
Kauso Asama: The origin of the Angiosperms (Greguss P.) 180
Kreeb, K.: Methoden der Pflanzenökologie (Soó R.) 176
Lelley, J.—Schmaus, F.: Pilzbau (Vetter J.) 80
Lewis, Joyce G.—Obermeyer, Amelia, A.—Barnard, T. T.: Gladiolus. A revision of the South African spesies (Tóth S.) 50
Magyarország Kultúrflórája (Szabó L.) ..... 13—14
de Nettancourt, D.: Incompatibility in Angiosperms (Maróti M.) 252
Oberdorfer, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften (Soó R.) 176
Oberdorfer, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften II. (Soó R.) 192
Raghaven, V.: Experimental embryogenesis in vascular plants (Maróti M.) 208
Rasbach, K.—Rasbach, Helga—Wilmans, Ottilie: Die Farnpflanzen Zentraleuropas (Soó R.) 192
Rubin, B. A. et al.: Bolsoj praktikum po fiziologii rasztenij (Frenyó V.) 114
Surányi D.: Növekedésszabályozók a kertészetben (Frenyó V.) 246
Sutcliffe, J. F.—Pate, J. S. (szerk.): The physiology of the garden pea (Szabó L.) 122
Széky P.: Korunk környezetbiológiája (Szabó M.) 6
Yeoman, M. M. (szerk.): Cell division in higher plants (Maróti M.) 208

IV. A szakülések előadóinak névmutatója
(1062—1070. ülés, 1977. X.—1977. XII.)

Namenregister der Vorträger der Fachsitzungen
(Nr. 1062—1070, von X. 1977 bis XII. 1977)

(A számok az ülések sorszámát jelzik)

Babos K. 1068, 1069
Borka Gy. 1063, 1064
Borsos O. 1069
ifj. Brózik S. 1069, 1070
Brunner T. 1066
Császár É. 1064
Dávid M. 1068
Dévay M. 1068
Dunai J. 1069
Éber Z. 1062, 1063, 1069
Facsar G. 1062, 1067
Felhősné-Váczi E. 1063
Gracza P. 1066
Gyuró F. 1067
Hably L. 1063, 1065
Hajdu L. 1067H
Haraszti E. 1068, 1070
Hámori T.-né 1068
Herdi F. 1063
Kerékné-Vida P. 1068
Kováts Z. 1066
Kozma A. 1067
Michelsné-Nyomárkay K. 1067
Molnár A. 1064
Nyéki J. 1065, 1067, 1969
Pankucsi L.-né 1070
Páldi E. 1068
Pintácsi M. 1070
Sági F. 1062
Sági F.-né 1062
Sárkány S. 1067
Sárkányné-Kiss I. 1067
Schmidt G. 1068
Soltész M. 1063, 1065, 1067

Surányi D. 1064, 1064, 1066, 1069
Szabó A. 1062S
Szabó T. 1065
Terpó A. 1063, 1067, 1070
Tétényi P.-né 1064
Tóth E. 1070
Tóth M. 1067
Tóth S. 1070
Tölgyesi Gy. 1067
Vetter J. 1068, 1070
Vizer B. 1066
Zatykó J. 1066

Kiegészítések és helyesbítések a 64. kötet indexéhez

Ergänzungen und Verbesserungen zum Index des 64. Bandes

I. Eredeti munkák — Originalarbeiten

Borhidi A.—Muñiz, O.: *Myrtaceae* novae Cubanae. II. ..... 211—220
Járainé-Komlódi M.: Botanikai tanulmányúton Svédországban. II. Phytogeographycal excursion in Sweden. II. ..... 221—226
Kereszty Z.: Florisztikai és cönológiai adatok az Észak-Mezőföldről. — Floristische und zönologische Angaben von Nord-Mezőföld ..... 203—210
Solymosi P. Adatok a Budai-hegység zuzmóvegetációjához. — Angaben zu der Flechten-Vegetation des Budaer-Gebirge ..... 197—202
Terpó A.—Nyéki J.— Pozvai E.: Meggyfajták pomometriai vizsgálata I. — Pomometric examination of sour-cherry varieties ..... 227—236

III. Könyvismertetések — Buchbesprechungen

Brenan, J. P. M.—Ross, R.—Williams, J. T.: Computers in botanical collections (Szujkó—Lacza J.) 170
Löve, A.—Löve, D.: Cytotaxonomical atlas of the arctit flora (Szabó R.) 154
Löve, A.—Löve, D.—Pichi Sermolli, R. E. G.: Cytotaxonomical atlas of the Pterydophya (Soó R.) 154
Studia Phytologica in honorem jubilantis A. O. Horvát (1977) (Szabó L.) 182
Tüxen, R. et collab.: Bibliographia Phytosoziologica (Soó R.)..... 196
Willis, J. C.: A dictionary of the flowering plants and ferns (Szujkó-Lacza J.) 56

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

65. kötet 1. füzet 1978. március (megjelent 1978. szeptember)

EMLÉKEZÉS MÁNDY GYÖRGYRE*

PAÁL HUBA



A magyar botanikusok, mezőgazdasági szakemberek, barátok és tanítványok mély megrendüléssel értesültek Dr. MÁNDY GYÖRGY egyetemi tanár haláláról. A magyar mezőgazdasági növénytan kiemelkedő oktató egyénisége, a hazai agrobotanikai kutatás egyik legnagyobb tudósa 1976. május 30-án 63 éves korában rövid, de igen súlyos betegség következtében húnyt el. Sikerekben gazdag, de a sokszor indokolatlan megnemértés miatt nehéz, küzdelmes életére a töretlen optimizmus, a tudomány tisztaságáért és egzaktságáért folytatott harc volt jellemző.

MÁNDY GYÖRGY egyetemi tanár 1913 augusztus 19-én született Budapesten. Itt végezte elemi és középiskolai tanulmányait is. A középiskolai tanulmányok befejezése után beiratkozott a PÁZMÁNY PÉTER Tudományegyetem bölcsészeti karának természetrajz-földrajz szakára. A tanári diploma megszerzése után 1935 júniusában bölcsészettudományi doktorátust szerzett. 1935 őszén, mint díjtalan gyakornok a JÓZSEF NÁDOR Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Mezőgazdasági Növénytani Intézetéhez került, ahol a nemzetközi tekintélynek örvendő SZABÓ ZOLTÁN professzor munkatársa lett. Igen tevékenyen vett részt az oktató munkában, de emellett hallatlan energiával, érdeklődéssel tanulmányozta a botanika, az örökléstan és a növénynemesítés szakirodalmát. Figyelme, érdeklődése mindinkább a kultúrnövények felé terelődött. Az itt megkezdett oktató-kutató munkával kezdetét veszi állandóan felfelé ívelő pályafutása, mely nem volt mentes a rövidebb-hosszabb idejű hullámvölgyektől, de állhatatos szorgalmával, széles körű tudásával, fáradságot nem ismerő munkabírásával mindig felülkerekedett ezeken.

SZABÓ ZOLTÁN Növénytani Intézetében 1944-ig dolgozott, előbb tanársegédként, majd adjunktusi beosztásban. 1944-ben, igen fiatalon, mindössze 31 éves korában a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola nyilvános rendkívüli tanára lett. A későbbiekben a Főiskolát az újonnan megalakult Agrártudományi Egyetemhez csatolták, és 1947-ben a mezőgazdasági növénytan egyetemi tanárává nyilvánították. Az oktató munka mellett igen nagy gondot fordított a hallgatók felkészülését megkönnyítő és bő ismeretanyagot felölelő tankönyvek, kézikönyvek megírására. Ekkor jelentek meg *Az alkalmazott növénytan alapjai I—II.* és RAJHÁTHY TIBORral közösen az *Örökléstan*, valamint a *Növénynemesítéstan*, melyek a mai napig is kitűnő kézi- és tankönyvek. (Szabatos és változatos fogalmazó készségét anyai ágon a CHOLNOKY családtól örökölte.) Kutatásait a fajta-

* PAÁL, H.: Erinnerung an GYÖRGY MÁNDY.

alaktan és fajtarendszertan témakörében folytatta, melyről számos dolgozatában számolt be és ezzel megalapítója volt a hazai fajtarendszertani kutatásoknak.

1949-ben a körülmények hatására megvált az egyetemtől, és 1950 elején a budapesti Dohánybeváltó Vállalat érdi fő telepén kutató biológus lett. E telepből később létrejött a Dohánykutató Intézet, ahol osztályvezetőként dolgozott 1952-ig. Az itt eltöltött években élettani és ökológiai kísérleteket végzett és kutatási eredményeit a *Dohánybiológia* című tankönyvében jelentette meg.

Élettani és ökológiai kutatásait 1952-től 1957-ig Vácrátóton az MTA Botanikai Kutató Intézetében végezte, ahol az Élettani és Kísérleti Ökológiai osztály vezetője volt. Nem sokkal azután, hogy ehhez a kutató intézethez került, 1952 októberében a TMB a biológiai tudományok kandidátusa fokozatot ítélte meg számára. Az MTA Botanikai Kutató Intézetében végzett munkája során érdeklődése egyre inkább a kultúrnövények ökológiai sajátosságainak megismerése felé irányult. Ökológiai kutatásaiban kezdetben csírázásélettani kérdésekkel, a növények vízforgalmi sajátosságainak és a levelek vízmegtartó képességének tanulmányozásával foglalkozott. Felfedezte az ún. kis maximum jelenséget, mely új és igen hasznos szemlélettel gazdagította élettani ismereteinket. A rendszeres ökológiai kísérletek alapján 1954-ben kidolgozta a szakaszos vetéssel kombinált növekedésütem módszerét, mely további kísérleti munkák eredményeivel elvezeti a kultúrnövények fenoökológiai sajátosságainak feltárásához (pl. a fajták ökológiai igényének jellemzésére bevezette az „individuális amplitudo" fogalmat).

Fenológiai, ökológiai eredményeit az agrometeorológusok is elismerték. Lelkesen vett részt minden agrometeorológiai rendezvényen (nem egy nemzetközi szimpóziumon is), melyeken rendszeresen tartott előadásokat. Társszerzője volt több nemzeti atlasznak, melyekben a virágzás-fenológiai térképek elkészítése fűződik nevéhez.

A kultúrnövények biológiai és ökológiai sajátosságainak kutatása mellett 1954—1955-ben neves szakemberek bevonásával és támogatásával útjára indította a *Magyarország Kultúrflórája* sorozatot, melynek első szerkesztője és a továbbiakban is igen tevékeny szerzője volt.

1958-tól 1961-ig a Délkelet-Dunántúli Mezőgazdasági Kísérleti Intézet kutatója lett, ahol az olajos és takarmánynövények élettani, ökológiai és genetikai problémáival foglalkozott.

1961-ben a tápiószelei Agrobotanikai Intézetben kapott tudományos munkatársi, majd osztályvezetői állást. Itt folytatta és szélesítette ki a kultúrnövények fenológiai és ökológiai kutatását. Kidolgozta a szántóföldi növények, fajták értékelésére igen hasznos fenoökológiai módszerét. Az évekre visszanyúló kísérleti eredményeit az 1967-ben elkészített és 1969-ben megvédett *A kultúrnövények fenoökológiai vizsgálata* c. akadémiai doktori értekezésében összegezte. A nagy gonddal megtervezett, igen sokrétű kísérleti munka és tudományos dolgozat, könyv elkészítése mellett igen nagy szeretettel, odaadással — fáradságot, időt, energiát nem kímélve — tanította a vele dolgozó fiatal munkatársait.

Régi vágya teljesült 1970-ben, amikor megpályázta és elnyerte a tanszékvezető egyetemi tanári állást a Debreceni Agrártudományi Egyetem Növénytani és Növényélettani Tanszékén. Több évtized után nagy boldogsággal, tervekkel és önmagával szemben támasztott szigorú követelményekkel látott hozzá élete fő céljának tekintett egyetemi oktatáshoz. Példásan modernizálta és szervezte meg tanszékének oktatói és kutatói munkáját. Előadásaiban igen szabatos volt és a mezőgazdasági növénytan és növényélettan alapos ismeretére tanította hallgatóit. Igen igényes, szigorú és igazságos oktató volt, mely minden bizonnyal hasznára válhatott minden hallgatójának, még ha az általa támasztott követelmények megfeszítettebb tanulásra is késztették hallgatóit. Oktatói elfoglaltsága mellett nagy gonddal folytatta tovább kísérleteit, melynek egy része bekövetkezett halálával befejezetlen maradt. Még súlyos betegen is újabb kísérletek tervezésén, újabb törvényszerűségek megállapításán gondolkodott optimistán bízva felépülésében. Mindez terv, gondolat maradt.

Emberi, oktatói, tudományos hagyatékát az igen sok tanítványon, munkatárson, baráton kívül több mint 600 tudományos közlemény, köztük 24 könyv őrzi az utókor számára.

Tudós munkássága, páratlan jelleme örök példakép marad számunkra.

(*Szerző címe:* H—7940 Szentlőrinc 805/a, Takarmánytermesztési Kutató Intézet 2.)

Bot. Közlem. 65. kötet 1. füzet 1978

GONDOLATOK MÁNDY GYÖRGY AGROBOTANIKAI MUNKÁSSÁGÁRÓL*

SZABÓ LÁSZLÓ

MÁNDY GYÖRGY agrobotanikai munkássága rendkívül gazdag és sokrétű. Teljes életművének rövid áttekintését még csak megkísérelni sem lehet, hiszen több mint 600 tudományos közleménye jelent meg. Műveinek méltatására tulajdonképpen nincs is szükség, hiszen azok önmagukért szólnak. A tudomány, a mindennapi élet napjainkban újra és újra igazolja MÁNDY GYÖRGY eredményeit, megállapításait.

E rövid, munkásságát tükröző vázlat elején néhány szubjektív megjegyzést szeretnék tenni. Mint munkatársa a legtöbbet tőle tanultam. Megszerettette velem is a kimeríthetetlenül gazdag és sokrétű agrobotanikát. Aki felismerte, hogy a sokszor kíméletlennek tűnő, nem egyszer velőkig hatoló kritika mögött mélységes tudománytisztelet, a természethez hű és félreérthetetlen okfejtés igénye, valamint a legtisztább humánum rejtőzött, nem értette félre szándékait. Erre nevelt, ehhez mutatott példát egész életében.

Témaválasztása sokrétű. Polihisztor volt a szó legnemesebb értelmében. Tehetsége, hallatlan memóriája, tiszta és lényegretörő gondolatmenete párosult a mértéktartó, s mégis merészen a jövőbe látó gondolatgazdagsággal. Ma, amikor a biológia lényege nem egyszer elsikkad az indokolatlanul hosszadalmas matematikai bizonygatások és a biokémia külföldi eredményeket reprodukáló divatos irányzatai között (tisztelet a kivételnek), akkor különösen tisztelnünk kell törekvéseit. Élettani és ökológiai kísérletei egyszerűségük miatt reprodukálhatók voltak, és a belőlük levont következtetések a biológiai törvényszerűségek lényegét tükrözték és tükrözik ma is.

Agrobotanikai kísérleteire mindvégig jellemző volt a fajta és a környezet dinamikus viszonyának objektív vizsgálata. Hiszen a fajtarendszerezés a genotípusra csak a valóban jellemző tulajdonságokat veheti figyelembe, míg az ökológiai hatások a fajta igényeinek megfelelően elsősorban szelektív tényezők: a fajtaállomány összetételét változtatják meg.

Válogatásom közel sem teljes, mégis remélem, hogy a következőkben felsorolt művei, dolgozatai megfelelően érzékeltetik munkásságának sokrétűségét és hasznosságát.

A következő növények csírázásélettanáról jelentek meg dolgozatai: tavaszi és őszi búza, őszi árpa, rozs, zab, kukorica, köles, mohar, cukorrépa, napraforgó, borsó, csillagfürt, bükkönyfajok, szója, szegletes lednek, vetési csibehúr.

Fenológiai, fenoökológiai tárgykörű dolgozatai a következő növényekről jelentek meg: búza, árpa, kukorica, mohar, rozs, szója, vöröshere, komló, paradicsom.

* SZABÓ, L.: Gedanken über die agrobotanischen Tätigkeit von GYÖRGY MÁNDY

Könyvei, monográfiái, egyetemi jegyzetei:

1944: Rendszeres gazdasági növényalaktan. — Diószegi, Budapest
1948: Öröklástan — különös tekintettel a növénynemesítés vonatkozásaira. — Budapest (RAJHÁTHY T. társszerzővel)
1955: A kukorica. Magyarország Kultúrflórája (SURÁNYI J. társszerzővel)
1955: A baltacim. Magyarország Kultúrflórája (JÁVORKA S. és VIZER J. társszerzőkkel)
1955: A paprika. Magyarország Kultúrflórája. (OBERMAYER E. és BENEDEK L. társszerzőkkel)
1962: A kender. Magyarország Kultúrflórája (BÓCSA I. társszerzővel)
1963: A szántóföldi növények nemesítése táblázatokban. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
1963: A búza. Magyarország Kultúrflórája (LELLEY J. társszerzővel)
1964: A kertészeti növények nemesítése táblázatokban. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
1964: A répa és rokonai. Magyarország Kultúrflórája (HORVÁTH A. társszerzővel)
1964: A burgonya. Magyarország Kultúrflórája (CSÁK Z. társszerzővel)
1967: A komló. Magyarország Kultúrflórája (SIMON T. társszerzővel)
1970: Pflanzenzüchtung — kurz und bündig. — VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin—Akadémiai Kiadó, Budapest
1971: A lencse. Magyarország Kultúrflórája. (KISS B. társszerzővel)
1971: Hogyan jöttek létre kultúrnövényeink? — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
1971: Mezőgazdasági növénytan — egyetemi jegyzet, ATE, Debrecen
1974: A bő termés biológiai alapjai. — Mezőgazdasági Kiadó, Bpest.

Legfontosabb kultúrnövény-ökológiai közleményei (válogatás):

1965: Phenoecological investigations in spring cereals. — Acta Agr. Hung. **14** p. 15—25.
1969: Az időjárási tényezők hatása a populációk genetikai összetételére és teljesítményére. — Agrártud. Közlem. **28** p. 531—539.
1970: A new ecological method of plant breeding. — Acta Agr. Hung. **19** p. 180—184.
1971: Fajtagyűjteményes kertek problémái. — DATE Tud. Közlem. (Debrecen): 237—245.
1971: A gyomirtószer hatása a búzafajták fejlődésére és klimatikus ökológiai viselkedésére. — Bot. Közlem. **58** p. 221—227.
1973: Takarmánynövényeink klimatikus ökológiai igényei termőképességükkel kapcsolatban. — Takarmánybázis **13** p. 7—15.
1974: Experiments with the „horse-race method" or otherwise? Forum. — Acta Agr. Hung. **23** p. 207—245.
1975: Borsófajták ökológiai kutatásának eredményei. — Debreceni ATE Tud. Közlem. **19** p. 127—157.
1976: Környezethatás és termésingadozás. Fajták igénye szerinti gazdálkodás. — Búvár **31**/3 p. 110—114.
1976: A termésátlagok javításának lehetőségei takarmánynövényeinknél. Szemle. — Takarmánybázis **16** p. 117—123.

Válogatás alaktani és fajtarendszertani dolgozataiból:

1941: Adatok a hazai termesztett zabfajták alaktani ismeretéhez. — Kísérletügyi Közlem. **44** p. 1—29.
1956: Dohányrendellenességek. — Bot. Közlem. **46** p. 189—199.
1962: Milyen alaktani jellegeket vegyünk figyelembe a búzafajták leírásakor? — Növénytermelés **11** p. 355—368.
1962: A napraforgó levélnyél-keresztmetszetének fajtameghatározó jelentősége. — Iregszemcse Bulletin **2** p. 36—44.
1963: Az egyszerű levéllemez alakjának és vállának új alaktani osztályozása. — Agrobotanika **4** p. 60—78.
1964: Alaktani vizsgálatok paradicsom fajtákkal. — Kísérletügyi Közlem. 1963. Kertészet 2. **56**/C p. 87—93. (PÁL GY. társszerzővel)
1964: Napraforgó termésikrek alaktani és kromoszómaszám vizsgálata. — Iregszemcse Bulletin **3**/2 p. 8—23. (PARRAGH J. és KURNIK E. társszerzőkkel)
1964: Investigations into the morphology, flowering and fertilization biology of wild *Medicago* species. — Acta Bot. Hung. **10**/1—2 p. 13—26. (BÓCSA I. társszerzővel)
1967: Varietal systematics of chickling vetch (*Lathyrus sativus* L.). — Acta Agr. Hung. **16** p. 246—247.

Fajtaismertetések angolul (Acta Agronomica Hung.):

árpa	*Winter barley Lédeci Beta* (1967)
	Winter barley Mezőhegyesi 68 (1969)
	Winter barley U 259 (1972)
bab	*Buda dwarf bean* for the canning industry (1968)
	„Budai piaci" dwarf bean (1968)
	„Korai vaj" dwarf bean (1969)
borsó	*Round pea Debreceni* (1967)
	Pea variety Újmajori korai Viktoria (1973)
	„Újmajori sárga" pea (1973)
	Fodder pea „Iregi sárga" (1974)
	„Budai csemege" (1976)
búza	*Winter wheat Fertődi 293* (1966)
	Winter wheat Kompolti 169 (1968)
	Winter wheat Bánkúti 1201 (1969)
	Winter wheat Fleischmann 481 (1970)
	Winter wheat Karcagi 522 (1970)
	Winter wheat Kiszombori 1 (1972)
cirok	*Broom corn „Mezőkovácsházi"* (1973)
cukordinnye	*„Magyarkincs" musk-melon* (1971)
	Muskotály (1974)
	„Hybrid 7" musk melon (1976)
dohány	*Tobacco variety „Kerti"* (1973)
	Tobacco „Debreceni" (1974)
	„Subás kapa" (1974)
karalábé	*White kohlrabi of Szentes* (1971)
kukorica	*„Nagykállói aranymazsola" maize* (1975)
lencse	*Lentil Iregi cirmos* (1972)
lucerna	*„Nagyszénási" lucerna* (1976)
mák	*Indehiscent capsuled blue poppy of Hatvan* (1970)
mohar	*„Mezőhegyesi sárga magvú" Italian millet* (1975)
napraforgó	*Sunflower variety „Iregi korai csíkos"* (1971)
paprika	*White paprika Szentesi* (1966)
	Cece 3 sweet paprika (1967)
	Red pepper Kalocsai E 15 (1969)
	Red pepper Kalocsai determinate 601 (1975)
rozs	*Kecskemét H rye* (1968)
szója	*G. SZ. 3. soybean* (1976)
szöszös bükköny	*„F" vetch* (1975)
uborka	*Cucumber variety Kecskeméti hamvas* (1972)
vörös here	*Táplánszentkereszti red clover* (1967)
zab	*F. oat* (1971)

MÁNDY GYÖRGY — mint a Botanikai Szakosztály vezetőségi tagja — otthonának érezte szakosztályunkat. Elgondolásait, kísérleti eredményeit rendszeresen előadta. Örömmel hallgattuk, mert mindig értékes új adatokkal, összefüggésekkel gazdagodtak ismereteink. Nem hallgathatom el azonban azt a megállapításomat, hogy akik igazán okulhattak volna lényegbevágó eredményeiből, azok figyeltek legkevésbé mondanivalójára. A fajtakísérletezés, növénytermesztés és a nemesítés művelői sokat meríthetnének ökológiai szemléletéből. Szerencse, hogy a gondolatok tovább élnek. Talán az alkotó egyéniség eltávoztával azok is felfedezik a magyar mezőgazdaságot szolgáló törekvéseit, akiknek elsősorban szólt.

(*Szerző címe:* H—7490 Szentlőrinc 805/a, Takarmánytermesztési Kutató Intézet 2.)

KÖNYVISMERTETÉS

SZÉKY PÁL: **Korunk környezetbiológiája** Tankönyvkiadó, Budapest, 1977, pp. 148.

A modern biológiai- mezőgazdasági oktatás egyre sürgetőbben követelte egy magyar nyelvű, az ökológia és környezetvédelem legalapvetőbb ismereteit összefoglaló munka megjelenését. SZÉKY PÁL könyvét viszont nemcsak a jelenlegi és a jövendő szakemberek forgathatják hasznosan. Mindenki, aki könyvét elolvassa, a napjainkban oly sokat hiányolt ökológiai-környezetbiológiai szemlélet alapjait megkaphatja.

A szerző munkájában áttekinti a természetes környezet egységes rendszerét, az ökoszisztéma szerkezetét, kölcsönhatásait és produktivitását, valamint utal az emberi beavatkozás következményeire.

A könyv három nagyobb egységre tagolódik. Az első fejezetben az autökológia alapjaival ismerkedhet meg az olvasó. Az ökológiai faktorok szerepét a klasszikus csoportosításban tárgyalja: abiotikus és biotikus környezeti tényezők. Részleteiben kitér a klimatikus faktorok ökológiai jelentőségére. A levegő hatása kapcsán rámutat az utóbbi években rohamosan növekvő levegőszennyező anyagok károsító hatására. A biotikus környezeti hatások közül kiemeli a fajon belüli egymásrahatást (intraspecifikus hatás) és a fajok közötti kölcsönhatást (interspecifikus hatás). Emellett megismerkedhet az olvasó a biotóp, biocönózis, biom, ekoton, ökológiai szukcesszió és az ökológiai niche fogalmaival is.

A 2. fejezetben az ökoszisztémák anyag- és energiaáramlását tárgyalja a szerző. Először is rámutat az ökoszisztéma fogalom és meghatározása körüli vitákra. Majd részletesen közli az ökoszisztémákban végbemenő anyagáramlás törvényszerűségeit: a trofikus szinteket, a tápláléklánc szerkezetét, az ökoszisztéma három alapvető tápláléklánc típusát (herbivora, parazitikus, szaprofita), a táplálékpiramis és a biomasszapiramis szerkezetét. Igen kimerítően ismerteti az elemek körforgását a bioszférában. Felhívja a figyelmet arra, hogy a természetben az elemek körforgalmát számos körülmény serkenti illetve korlátozza, az anyagmozgás iránya és sebessége sem állandó és nem elhanyagolható az emberi tevékenység szerepe sem a természetes anyagforgalomban. Külön kiemeli a radioaktív elemek ökológiai jelentőségét és rámutat arra, hogy csak a stabil ökoszisztéma képes az izotópok körforgalomból való kikapcsolására. Az ember bekapcsolódása az elemek körforgalmába csak a természetes körfolyamat rendszerének és alaptörvényeinek maximális figyelembevételével történhet. Az anyagáramlás után az attól elválaszthatatlan energiaáramlásra tér rá a szerző. Végigkíséri a Napenergia útját és az energiahasznosítást a táplálékláncon. Kitér az ökoszisztémák viszonylagos stabilitására, az ökológiai egyensúlyra és az önszabályozó mechanizmus szerepére.

A 3. fejezetet szerző az ökoszisztéma és az ember kapcsolatának szenteli. Rámutat arra, hogy a Földön napjainkban igen kevés már az önszabályozó, természetes ökoszisztéma, sokkal gyakoribb az ember által szabályozott vagy éppenséggel elpusztított ökoszisztéma. Ezekben a rendszerekben az ökológiai egyensúly fenntartását az ember vállalta magára. A fejezetben megismerkedhetünk a produkciós biológiai alapfogalmakkal és alapelvekkel (primér és szekunder produkció, biomassza, efficiencia stb.) Részletesen közli a különböző ökoszisztémák nettó produkcióértékeit, kiemeli a primér produkció szerepét az emberiség élelmiszerellátásában. A primér produkciónak csak nagyon kis része jut el a szekunder produkcióba, nagy része a dekomponálók felé áramlik.

Még a harmadik fejezetben, de külön kiemelve tárgyalja az ökológia és a környezetvédelem kapcsolatát. Áttekinti, hogy az ember milyen változásokat okoz a vízben, talajban, erdőben és a levegőben végbemenő anyag- és energiaforgalomban. Részletesen kitér a vízszennyeződés biológiai vonatkozásaira. Ennek kapcsán szól a biológiai vízminőségről, ezek legfontosabb jellemzőiről (halobitás, trofitás, szaprobitás és toxicitás), valamint az eutrofizálódásról. Kitér a vízszennyeződésre, mint az emberiség egyik legégetőbb problémájára. Felhívja a figyelmet arra, hogy a talajművelés, növénytermelő tevékenység és a peszticidek talajba való juttatása hogyan bolygatja meg az egész rendszer egészét. Külön részt szentel az erdő, mint sajátos ökoszisztéma anyag- és energiaforgalmának, légkörtisztító, vízgazdálkodási és talajvédelmi szerepének. Végezetül szól a légköri szennyezés, mint az embert talán legközvetlenebbül érintő problémáról, a természetvédelem és környezetvédelem feladatairól, szerepéről és a civilizációs ártalmakról azaz a stresszbetegségekről, amelyek tulajdonképpen az emberi alkalmazkodóképesség betegségei.

A könyvet, amelyet 31 színes, igen szemléletes ábra tesz még teljesebbé, minden bizonnyal hasznosan forgathatják majd nemcsak közép- és felsőfokú oktatásunk hallgatói, hanem mindazok, akik korunk aktuális környezetvédelmi problémái iránt érdeklődnek.

SZABÓ MÁRIA

Bot. Közlem. 65. kötet 1. füzet 1978

A DUNA HULLÁMTÉRI ERDŐINEK EPIPHYTON ZUZMÓVEGETÁCIÓJA

SOLYMOSI PÉTER

1971—76 között a Duna vonalát vízről (motorcsónakkal) követve vizsgálódtam a folyó Rajka—Mohács közötti szakaszán. Azzal az elhatározással, hogy a hullámtéri erdők epiphyton zuzmóvegetációját, és a szomszédos ipartelepek környezetszennyező hatását kutassam. A hazai árterek növényzetét lichenológiailag (elsősorban az Alföldön) mélyrehatóan csak ANTOS (1930), FÓRISS (1942, 1957), GALLÉ (1930, 1933, 1935, 1938, 1958, 1964, 1966, 1967), és GYELNIK (1926) vizsgálta. A Duna árterületéről adatok csak szórványosan ismertek — SZATALA (1927, 1930, 1942) —, míg epiphyton zuzmóvegetációját behatóbban eddig senki sem tanulmányozta.

Vizsgálati módszerek

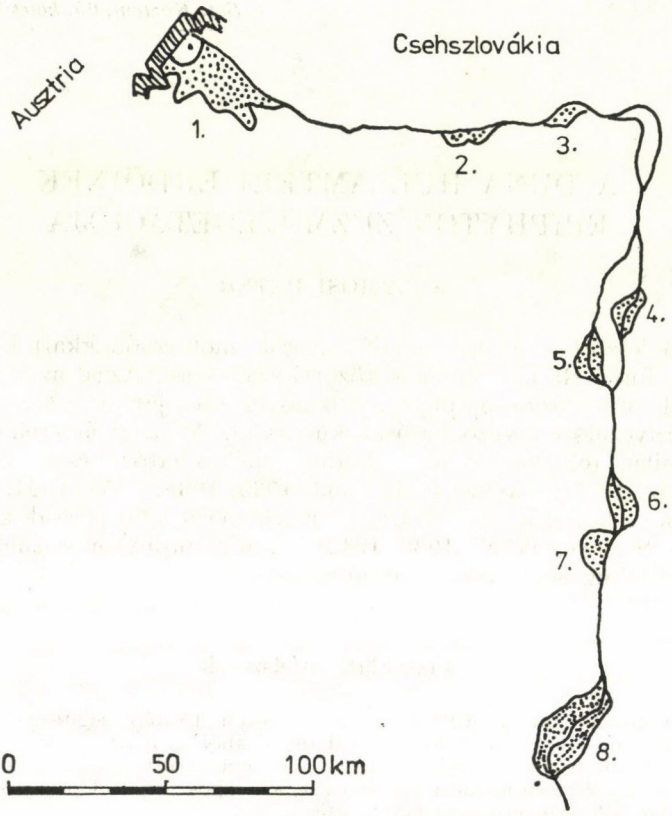
Az erdőállományokat 1 : 10 000-es méretarányú térkép segítségével határoltam körül. A térképen bejelöltem azokat a területeket, ahol az ipartelepek szennyező hatása olyan mértékű, hogy a zuzmótelepek vagy már lepusztultak vagy éppen pusztulóban vannak. A szennyezettség területi kiterjedését, a lomboszuzmótelepek morfológiai elváltozásai alapján állapítottam meg (1—2. ábra).

A vizsgálati terület rövid fitocönológiai jellemzése

A Duna hullámterét szalagként és foltokban a *Salicetum albae-fragilis* asszociáció kíséri. E fitocönózis lombkoronaszintjében a *Salix alba*, *S. fragilis*, *Populus nigra*, *P. tremula* az uralkodó. A cserjeszint karakterisztikus fajai a *Crataegus*ok. A folyó magasabb térszínein, ahová csak a nagyobb áradások hordaléka kerül a szukcesszió a *Fraxino pannonicae-Ulmetum* mig jut el. Lombkoronaszintjének konstans fajai: a *Quercus robur*, *Ulmus campestris*, *Acer campestris*, valamint a *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*. Cserjeszintjére *Crataegus* és *Sorbus* taxonok jellemzőek Soó (1970, 1973).

Epiphyton zuzmóvegetáció

A hullámtéri erdők a folyóvíz közelsége miatt mezophil ökológiájúak. Ennek következtében a törzseken vertikálisan két mikroklímaöv alakul ki. A fatörzsek alapi része (0—120 cm) a mederből elszivárgó víz hatására hygrophil, míg a törzsek középrésze (120—300 cm) mezophil termőhelyet biztosít az epiphytonok részére. A hygrophil zónában nagyobb vízigényük miatt szinte kizárólag bryophytonok telepednek meg. A mezophil övet lichenopythonok uralják aszerint szinteződve, hogy milyen mikroklíma igényűek (3. ábra).

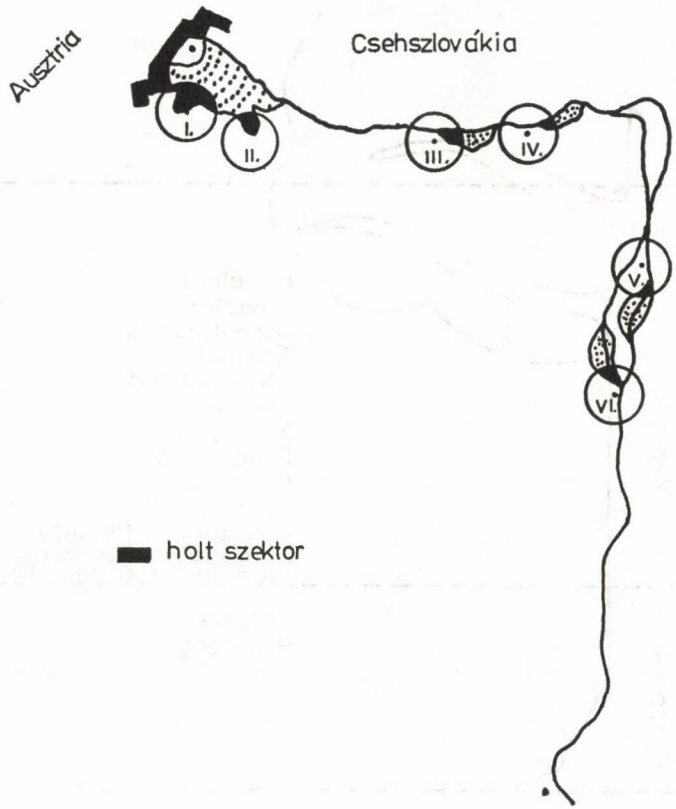


1. ábra. A kutatott Duna-szakasz vázlata a bejelölt vizsgálati területekkel. 1. Szigetközi-, 2. Komáromi-, 3. Esztergomi-, 4. 5. Csepeli-, 6. Solti-, 7. Paksi-, 8. Mohácsi-körzet

Az epiphyton vegetációt alkotó zuzmókat elemezve szembetűnő a lombos- és bokroszuzmók magas egyedszáma, amely az ökológiai viszonyok ismeretében indokolt. Vizsgálataim során sikerült megállapítanom a *Physica biziana* mediterrán zuzmótaxon dunamenti elterjedési területét, amely eddig nem volt tisztázott. Az első termőhelye a Soltmelléki ártérierdő, ahonnan növekvő egyedszámban az országhatárig (feltehetőleg azon túl is!), a vízparton mindenütt előfordul!

Salicetum albae-fragilis asszociációban:

Arthonia radiata var. *schwartziana* (Ach.)Almqu. 1.3.
Buellia disciformis (Fr.) Mudd. 3.4.
Chaenotheca chrysocephala (Turn.)Th, Fr. f. *nuda* (Schaer.) Zahlbr. 4.
Candelaria concolor (Dicks.) Stein. f. *citrina* (Krempl.) Arn. 5.
Hypogymnia physodes (L.) Nyl. var. *platyphylla* Ach. 7.6.
Lecanora carpinea (L.) Vain. 2.3.4.
L. pallida (Schreb.) Rabhn. 6.5.
L. subfuscata Magn. 4.3.1.
L. subrugosa Nyl. 8.
Lecidea euphorea (Flk.)Nyl. 3.5.
L. olivacea (Hoffm.) Massal. 6.7.

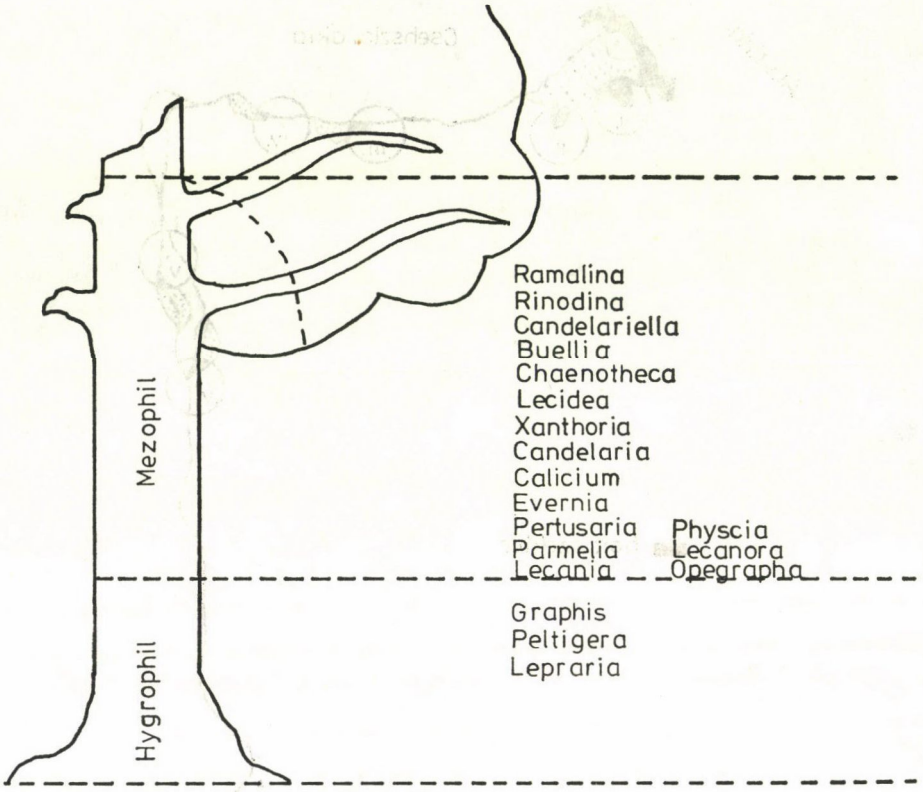


2. ábra. Az ártéri erdők szennyeződött részei. I. Mosonmagyaróvár, II. Győr, III. Almásfüzitő, IV. Lábatlan, V. Csepel Művek, VI. Dunai Vasmű

Lepraria aeruginosa (WEB.) SM. 3.6.
Parmelia exasperulata NYL. 4.5.
P. subrudecta NYL. 6.7.
P. sulcata TAYL. f. *munda* OLIV. 8.
P. s. f. *convulata* HILLM. 3.
Pertusaria globulifera (TURN.) MASS. var. *discoidea* (PERS.) ALMB. 4.5.
P. leioplaca (ACH.) DC. 6.
Physcia aipolia (EHRH.) HAMPE. em NYL. var. *acrita* (ACH.) HUE. 5.8.
P. stellaris NYL. var. *radiata* (ACH.) NYL. 3.4.
P. s. var. *rosulata* (ACH.) NYL. 5.
P. tenella BITT. 1.2.
Physconia pulverulenta (SCHRAB.) POELT. var. *argyphea* (ACH.) NYL. 2.3.
P. grisea (LAM.) POELT, f. *hillmannii* LYNGE 6.7.
Rinodina sophodes (ACH.) HELLB. 1.4.
P. pyrina (ACH.) ARN. 2.3.
Xanthoria candelaria (L.) var. *torulosa* HILLM. 4.5.

Fraxino pannonicae-Ulmetum asszociációban:

Arthonia radiata (PERS.) ACH. var. *opegraphoides* ACH. 1.3.
A. punctiformis ACH. 1.3.
Arthopyrenia punctiformis (PERS.) MASS. 1.3.



3. ábra. A vizsgált epiphytonok ökológiai zonációja

Buellia disciformis (Fr.) Mudd. 3.4.
B. punctata (Hoffm.) Massal. 3.5.
Calicium subtile Pers. 2.1.
C. pusillum Flk. 2.1.
Candelaria vitellina (Ehrh.) Müll. Arg. var. *praevostii* (Duby.) Hakul. 4.
C. xanthostigma (Pers.) Lett. 5.6.
Graphis scripta (L.) Ach. var. *limitata* Ach. 2.3.5.
G. s. var. *macrocarpa* Ach. 3.4.
Gyalecta ulmi (Sw.) Zahlbr. 5.6.
Hypogymnia bitteriana (Zahlbr.) Krog. 3.6.
Evernia prunastri (L.) Ach. f. *retusa* (Ach.) Nyl. 2.3.
Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr. 3.6.
L. dimera (Nyl.) Th. Fr. 6.7.
Lecanora subrugosa Nyl. 8.
L. varia (Ehrh.) Ach. 5.
Opegrapha lichenoides Pers. var. *nigrocaesia* Schaer. 7.8.
Parmelia acetabulum (Weck.) Duby. 5.6.
P. caperata (L.) Ach. f. *laevissima* Gyeln. 4.5.
P. c. f. *soredians* Hillm. 4.6.
P. c. f. *cylisphora* Ach. 3.4.
P. tiliacea Ach. *emend* Vain. 7.8.
Peltigera horizontalis (Neck.) Hoffm. 2.3.
Physcia aipolia (Ehrh.) Hampe. em Nyl. var. *acrita* (Ach.) Hue 5.8.
P. ascendens Bitt. 3.4.

P. biziana (MASS.) ZAHLBR. var. *aipolioides* NÁDV. 6.7.8.
Physconia pulverulentha (SCHRAEB.) POLT. var. *angustata* (HOFFM.) NYL. 1.2.
P. grisea (LAM.) POELT. f. *alphiphora* (ACH.) LYNGE. 6.7.
Ramalina fastigiata (LILJEB.) ACH. 1.2.3.
Rinodina exigua (ACH.) GRAY. 2.3.
Xanthoria candelaria (L.) var. *leprosa* (LAMY.) HILLM. 4.5.
X. fallax (HEPP.) ARN. 6.7.

A kutatott terület légszennyezettségének mértéke

Hazai viszonylatban a levegő szennyezettségének zuzmókra gyakorolt hatását legkorábban FELFÖLDY (1942) tanulmányozta. Az elkövetkező évek nem hatottak serkentőleg a szennyezettség lichenológiai megítéléséhez. A legutóbbi évek környezetóvási fellángolása a hazai kutatók figyelmét is a szennyezettségi vizsgálatokra irányította. Jelenleg GALLÉ, VERSEGHY, SOLYMOSI végeznek ilyen irányú lichenológiai vizsgálatokat.

A Duna hullámtéri erdőinek közelében több nagyüzem található. Ezek — Mosonmagyaróvár, Győr, Almásfüzitő, Lábatlan, Csepel, Dunaújváros — körzetéhez tartoznak. Ipari tevékenységüket illetőleg: gépgyártó, kohász, vegyipari, építőanyagipari profilúak. Ennek megfelelően a levegőbe juttatott szennyeződések mennyisége és összetétele az illető üzem tevékenységének függvénye MÓRIK—KELENFFY—KERTÉSZNÉ (1967), PAGONY—SZILÁGYI (1973). A folyó közelében uralkodó légáramlás változó irányú, ennek okáért a hullámtéri területektől távolabb a levegőbe kerülő szennyeződések is jelentős mérgezőhatással vannak az erdők zuzmóira. Megfigyeléseim szerint az ipari létesítmények körül 0—9 km nagyságú körzet alakul ki, amelyben csak a zuzmótelepek elpusztult maradványait lehet megtalálni. A szennyező hatás azonban ennél valamivel nagyobb, hiszen az említett körzeten túl (9—10 km) is találtam pusztulóban lévő telepeket (ezek mind *Physcia* taxonok voltak). Mindez megerősíti azt a feltételezést, hogy a szűrőberendezésekkel nem vagy alig rendelkező ipartelepek szennyezés-körzete, akár 10 km is lehet!

A mérgezettség tünetei zuzmókon

A vizsgált epophyton lomboszuzmók között a szennyeződés-indikálás sorrendje a következő volt. Legérzékenyebben reagáltak a *Physcia*, *Parmelia* fajok. Kevésbé voltak érzékenyek a szennyeződésre a *Peltigera*, *Xanthoria* fajok. A bokros- és a kéregzuzmók kutatásaim idején nem mutatták a pusztulás legcsekélyebb jelét sem.

A vizsgált telepek (*Physcia*, *Parmelia*, *Peltigera*, *Xanthoria*) elváltozásai voltak: a telep színének jól látható halványulása, a karéjok vájúszerű zsugorodása, az elpusztult teleprészek fellazulása (a deformálódott telepek szövettani vizsgálata folyik).

Összegezés

A lomboszuzmók indikátor tulajdonságának jelentőségét napjainkban már felismertük. Ennek tulajndonítható az UNESCO „Ember és Bioszféra" (MAB) programjának állásfoglalása: „ökoszisztémák tanulmányozása során szükséges bioindikátorok használata, mert érzékenyen reagálnak az életközösségben bekövetkezett legkisebb változásra is..." Ahogyan több európai országban, úgy nálunk is célszerű lenne feltérképezni a regionális szennyezettség (a hazai nagy ipartelepek körzetében) mértékét, zuzmótesztek alapján. Tudniillik a lomboszuzmók jelzik legkorábban azt a mérgezettségi szintet, amelyen túl megkezdődik a magasabbrendű növények fokozatos pusztulása.

Megjegyzés: a taxonok után szereplő számok a lelőhelyekre utalnak. A lelőhelyek számmal jelezve az 1. ábrán láthatók.

DIE EPIPHYTON FLECHTEN-VEGETATION DES ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETES DER DONAU

P. Solymosi

Ich habe von 1971 bis 1976 Untersuchungen geführt, mit dem Entschluss um die epiphyton Flechten-Vegetation des Überschwemmungsgebietes der Donau zwischen Rajka und Mohács, und die verunreinigende Wirkung der in der Nähe liegenden Industrieanlagen and die Umgebung zu forschen.

Wenn wir die epiphyton Vegetation bildenden Flechten einer Analyse unterwerfen, ist die Anzahl der Laub- und Strauchflechten auffallend gross, was in Kenntniss den ökologischen Verhältnissen begründet ist.

Im Laufe meiner Untersuchungen ist es mir gelungen, das Area des Mediterran Flechtentaxons *Physcia biziana* an der Donau festzustellen, die bisher noch nicht klargestellt wurde. Das erste Verbreitungsgebiet von denen ist die Überschwemmungswald von Soltmellék, von hier bis zur ungarischen Grenze an der Donau entlang kommen sie überall in wachsenden Anzahl vor.

In der Umgebung der Überschwemmungswälder bei der Donau sind mehrere Industrieanlagen zu finden. Die, im folge deren Tätigkeit in die Luft gelangenen Verschmutzungen üben eine bedeutlich griftige Einfluss auf die Flechten der Wäldern. Nach meiner Beobactungen wird um die Industrieanlagen einen Umkreis von 0—9 km gestaltet, wo man nur die Überreste der eingegangenen Flechten finden kann.

Unter den beobachteten Flechten war die Reihe der Verschmutzung-Indikation das Folgende.

Physcia, Parmelia Arten sind die empfindlichsten, die *Peltigera, Xanthoria* Arten sind weniger empfindlich. Die Laub- und Krustenflechten haben das Zeichen des Unterganges nicht gezeigt. Die vergifteten Flechten zeigten eine veränderte Farbe, Schrumpfung und Deformation des Randes, Schalen bei den eingegangenen Teilen vor.

IRODALOM — LITERATUR

Antos K. 1930: Adatok Szeged vidéke zuzmóflórájához. — Fol. Crypt. I. p. 947—952.

Boros Á. 1953: Magyarország mohái. — Budapest. 360 p.

Boros Á.—Szabó L. 1972: A levegőszennyeződés első áldozatai a zuzmók és a mohák. — Természet Világa, **103** p. 456—458.

Felföldi L. 1941: A debreceni Nagyerdő epiphyton vegetációja. — Acta Geobot. Hung. **4** p. 35—73.

Felföldi L. 1942. A városi levegő hatása az epiphyton zuzmóvegetációra Debrecenben. — Acta Geobot. Hung. **4** p. 332—349.

Fóriss, F. 1942: Újabb adatok Szeged és környékének zuzmóflórájához. Acta Bot. Szeged. **1** p. 94—101.

Fóriss, F. 1957: Új zuzmófajok és fajváltozatok Magyarország flórájában. — Bot. Közlem. **47** p. 67—76.

Gallé L. 1930: Szegedi zuzmóasszociációk. — Fol. Crypt. **1** p. 933—946.

Gallé L. 1933: Lichenassociationen aus Szeged, II, Flechtenassociationen aus dem Br. Gerliczyschen Park zu Deszk. — Acta Biol. **2** p. 195—211.

Gallé L. 1935: Zuzmók Zenta környékéről. — Acta Biol. **3** p. 260—272.

Gallé L. 1962: Zuzmók a Tisza árterületének Szolnok megyei szakaszáról. — Jászkunság. **8** p. 179—181.

Gallé L. 1966*a*: A Tisza menti kövesgátak zuzmócönozisai. — Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 1964—65. p. 265—286.

Gallé, L. 1966*b*: Über das Vorkomman der Parmelietum conspersae crisicum Flechtenassoziationen in der ungarischen Tiefebene — „Tiscia" (Szeged) p. 33—39.

Gallé, L. 1967: Lichenassociations from the inundation areas of Tisza in Hungary and Yougoslavia. — Tiscia (Szeged) p. 25—40.

Gallé, L. 1967: Die Flechten des Theiss-Maros Winkels. — Fragmenta Botanica. **4** p. 53—76.

Gyelnik V. 1926: Adatok Magyarország zuzmóvegetációjához. I. — Fol. Crypt. **1** p. 237—242.

Kakas I. 1968: Magyarország Éghajlati Atlasza II. Adattár. — Bp.

KLEMENT, O. 1955: Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. — Fedde's repert. spec. nov. regn. veget. Beih. **135** p. 1—194.
KOVÁCS M. 1973: A természetes ökoszisztémák tűréshatárai. — Tud. és Mezőgazdaság. **11** p. 44—50.
KOVÁCS M. 1973: A levegőszennyeződés növényi indikátorai. — Búvár **28** p. 282—285.
KOVÁCS M. 1975: A környezetvédelem biológiai alapjai. — Budapest. 333 p.
MÓRIK J.—KELENFFY Sz.—KERTÉSZNÉ SÁRINGER M. 1967: A levegő szennyezettsége a November 7. Erőmű és a Várpalotai Alumíniumkohó környezetében. — Időjárás **71** p. 344—351.
NADVORNIK, J. 1931: Flechten aus der Cechoslovakei. — Vestniku Král. Ces Spol. Nauk. **2** p. 1—42.
OZENDA, P.—CLAUZADE, G. 1972: Les Lichens. — Paris., 801 p.
PAGONY H.—SZILÁGYI A. 1973: Várpalota, Pét, Fűzfő iparterületek levegőszennyeződésének vizsgálata. — Kézirat (Akadémiai pályázat, Budapest.)
PÉCSI—SÁRFALVY 1960: Magyarország földrajza. — Budapest.
SIMON A. 1929: A légköri nagy- és óriás részecskék horizontális eloszlása a Kárpát-medencében. — Időjárás **73** p. 92—98.
SOÓ R. 1970, 1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. — Budapest. — IV. 565 p., V. 643 p.
SZATALA, Ö. 1927, 1930, 1942: Lichenes Hungariae. — Fol. Crypt. **1**/5, **1**/7, **2**/5.
VÁRKONYI T. 1972: A légköri kéndioxid területi megoszlása Magyarországon. — Energia és atomtechnika. **25** p. 164—196.
WILMANNS, O. 1962: Rindenbewohnende Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland. — Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutsche. **31** p. 87—164.

(*Adresse*: H-1132 Budapest, Visegrádi u. 61.)

KÖNYVISMERTETÉS

MAGYARORSZÁG KULTÚRFLÓRÁJA

A 10. kötetre tervezett, mintegy 170 hazai kultúrnövényről szóló monográfia-sorozat közel két évtized alatt elérte a négyezer oldalnyi terjedelmet. Eddig 12 virágtalan, és 28 virágos mezőgazdasági illetve ipari növény került feldolgozásra. Mind hazai, mind külföldi vonatkozásban egyedülálló ez a sorozat, mivel elkészítésében több mint 150 szerzőtárs és több mint 50 lektor vett részt, és ez az arány a hátralevő, közel 130 kultúrnövény további feldolgozása során még nagyobb lesz.

Általában minden kötet (pontosabban füzet) botanikusok és mezőgazdasági kutatók együttes munkája. A legtájékozottabb egyetemi oktatók és kutató intézeti munkatársak végzik az egyes fejezetek összeállítását figyelembe véve a hazai és külföldi szakirodalom legfontosabb eredményeit.

A virágos növények feldolgozása terén különösen kiemelkedik MÁIDY GYÖRGY és BOROS ÁDÁM tevékenysége. De a ma élő botanikusok is aktívan résztvesznek az egyre inkább kiterjedő és intenzív munkában. Eddig a következő virágos kultúrnövényekről jelent meg monográfia (megjelenés sorrendjében):

1. MÁNDY GYÖRGY—BÓCSA IVÁN: A kender (*Cannabis sativa*),
2. PRISZTER SZANISZLÓ: A kerti laboda (*Atriplex hortensis*),
3. BOROS ÁDÁM—JÁNOSSY ANDOR: A vetési csibehur (*Spergula arvensis*),
4. JESZENSZKY ÁRPÁD—KÁRPÁTI ISTVÁN: A füge (*Ficus carica*),
5. LELLEY JÁNOS—MÁNDY GYÖRGY: A búza (*Triticum aestivum*),
6. PÉNZES ANTAL—SZÉKÁCS JÁNOS: A franciaperje (*Arrhenatherum elatius*),
7. MÁNDY GYÖRGY—HORVÁTH ALAJOS: A répa (*Beta vulgaris*) és rokonai (takarmány-, cukorrépa, cékla, mangold),
8. BOROS ÁDÁM: A turbolya (*Anthriscus cerefolium*),
9. MÁNDY GYÖRGY—CSÁK ZOLTÁN: A burgonya (*Solanum tuberosum*),
10. MÁTHÉ IMRE—FÖLDESI DEZSŐ: Az orvosi csucsor (*Solanum laciniatum*),

11. Boros Ádám: A jóféle sáfrány (*Crocus sativus*),
12. Hegedüs Ábel—Kozma Pál—Németh Márton: A szőlő (*Vitis vinifera*),
13. Simon Tibor—Mándy György: A komló (*Humulus lupulus*),
14. Kárpáti István—Vezekényi Ernő: A szegletes lednek (*Lathyrus sativus*),
15. Boros Ádám: A levendula (*Lavandula officinalis*),
16. Máthé Imre—Dőwy Lajos: A réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*),
17. Jávorka Sándor—Maliga Pál: A gesztenye (*Castanea sativa*),
18. Boros Ádám—Szujkó I.-né: A kapor (*Anethum graveolens*),
19. Mándy György—Kiss Béla: A lencse (*Lens culinaris*),
20. Somos András—Priszter Szaniszló: A spenót (*Spinacia oleracea*),
21. Máthé Imre—Heszky László: A komócsin (*Phleum pratense*),
22. Jeszenszky Árpád: Az eperfa (*Morus alba*),
23. Tétényi Péter: A földimogyoró (*Arachis hypogaea*),
24. Boros Ádám: Az ökörfarkkóró (*Verbascum phlomoides*),
25. Máthé Imre: A görögszéna (*Trigonella foenum-graecum*),
26. Boros Ádám: A mézontófű (*Phacelia tanacetifolia*),
27. Sz. Borsos Olga: A szarvas kerep (*Lotus corniculatus*),
28. Szujkó I.-né: Az ánizs (*Pimpinella anisum*).

Mindegyik monográfikus feldolgozás teljességre törekszik, ezt bizonyítja egyik kevésbé „hasznos" kultúrnövényünkről szóló füzet (Boros Á. et al. 1975: A mézontófű) tartalomjegyzéke is: 1. *Hydrophyllaceae* család jellemzése, 2. Név, 3. Rendszertani hely és rokonság, 4. Származás és elterjedés, 5. Kromoszómaszám, 6. Külső alaktan (gyökérzet, szár, levél, virágzat és virág, termés és mag, csíranövény, rendellenes alakulások), 7. Belső alaktan (gyökér, hajtás, levél, virág, mag), 8. Csírázásélettan, 9. Fejlődés és növekedés, 10. Virágzásbiológia, 11. Károsítók (növényi kórokozók, állati kártevők), 12. Termesztés, 13. Kémiai összetétel (hatóanyagok, takarmányértékű elemek és vegyületek, ökológiai tényezők hatása a mézontófű nektártermelésére), 14. Gazdasági jelentőség és felhasználás, 15. Alakkör. Az 51 oldal terjedelmű kis monográfiát az irodalom, valamint a név- és tárgymutató zárja le.

A szerkesztőbizottság (Máthé Imre főszerkesztő és Priszter Szaniszló szerkesztő irányításával) több újabb füzet megjelenését szorgalmazza. Előkészület alatt van a majoránna, a pohánka és tatárka, a húsos som, az orvosi székfű (kamilla), a borsó és a kajszi, valamint a készítés szakaszában van a zab, a sóska, a rebarbara, a körte, a pórsáfrány és a szója.

Az egyelőre „csak" magyar nyelven megjelenő füzetek nemcsak a botanikusok és mezőgazdasági kutatók munkájához nélkülözhetetlenek, hanem a biológia szakos tanárok, főiskolások, egyetemi hallgatók és szakkörök számára is hasznos forrásmunkák.

Szabó László

Bot. Közlem. 65. kötet 1. füzet 1978.

ADATOK AZ IRIS PUMILA L. RENDSZERTANÁHOZ ÉS ELTERJEDÉSI VISZONYAIHOZ

MELKÓ ERIKA

Közleményünkben az *Iris pumila* L. rendszertani, chorológiai és cönológiai áttekintésével foglalkozunk irodalmi és herbáriumi adatok alapján, kapcsolódva az *Iris pumila* L. morfológiáját tárgyaló előző cikkhez (MELKÓ 1976). Mivel az *Iris pumila*ra vonatkozó régebbi irodalmak az *Iris* nemzetséget is ismertetik, ezért szükségesnek tartottuk ezeket az adatokat is felvenni az áttekintésünkbe olyan mértékben, amennyire azt tárgyunk megköveteli.

Az Iris pumila L. rendszertani helye és fajalatti taxonjai

Az *Iris* a nevét THEOPHRASTOStól kapta. LINNET megelőzően a botanikusok (pl. PLINIUS, DIOSCORIDES stb.) az *Iris*t csak fontos gyógynövénynek tekintették, dísznövényként először CLUSIUS (1576, 1583) írta le.

CLUSIUS (1583) az *Iris pumila*nál az alábbi öt színváltozatot különböztette meg:
1. *Chamaeiris latifolia minor purpurea*, 2. *coerulea*, 3. *rubescens*, 4. *pal. et alba*, 5. *varia*.

Ez a csoportosítás a mai felosztásban csak lusus-kategóriának felel meg (BERNÁTSKY 1911).

Az *Iris pumila* első diagnózisát LINNÉ adta meg a Species Plantarum (1753) című művében:

„Triandria Monogynia, Classis III.
Iris
x Barbatae nectariis petalorum reflexorum
pumila. 6. IRIS corollis barbatis, caule foliis breviore unifloro.
Iris corollis barbatis, foliis caulem uniflorum superantibus.
Chamaeiris minor, flore purpureo. Bauh. pin. 33.
Habitat in Austriae, Pannoniae collibus apricis."

A XIX. sz.-ban már több botanikus foglalkozott az *Iris*ek felosztásával.

SCHULTES (1822) új fajok leírásával kibővíti a LINNÉ-féle rendszert, valamint — többek között — az *Iris pumila* L. szinonimjait is ismerteti.

SCHUR (1866) az Erdélyben honos *Iris*eket írja le. Megemlíti az *Iris pumila* L. *albiflora* SCHUR taxont. Az *Iris Clusiana* TAUSCH.-t önálló fajnak tekinti, melynek szinonimja — szerinte — az *I. transsilvanica* SCHUR var. *atroviolacea;* alfaja pedig a *transsilvanica* SCHUR (= *I. transsilvanica* SCHUR, *I. Clusiana* var. *β lutea subacaulis uniflora* SCHUR, *I. lutescens* RED., *I. pumila* var. *lutea* SCHUR). Az *Iris tristis* RCHB. és az *I. binata* SCHUR (= *I. tristis forma biflora* SCHUR) taxonokat önálló fajnak ismeri el.

BAKER (1878) 81 fajt ír le és sorol rendszertani kategóriákba a virágszerkezet (pl. egyenes belső szegment, csupasz köröm, szakállas köröm stb.) alapján.

Rendszere a következő:

Genus Iris
Series I.

Subgenus I.	— Apogon	33 faj
Subgenus II.	— Oncocylus	5 faj
Subgenus III.	— Evansia	6 faj
Subgenus IV.	— Pogoniris	31 faj

Iris pumila L.
var. *I. tristis*
var. *I. attica*
var. *I. coerulea*
var. *I. stenoloba*
var. *I. aequiloba*

Subgenus V. — Hexapogon 2 faj
Series II. Dietes 4 faj

PAX (1888) mintegy 100 *Iris* fajt ismertet. Az *Iris*-eket négy szekcióba sorolja:

1. Euiris
Pogoniris — *Iris pumila* L.
2. Diaphane
3. Juno
4. Gynandriris

SIMONKAI (1887) az *Iris pumila* L. alábbi szinonimjait: közli: *I. verna* BENKŐ, — *I. pumila* BAUMG., — *I. pumila* var. *uniflora* GRISB., — *I. transsilvanica* SCHUR, FUSS, — *I. pumila* var. *lutea* REICH., non *I. lutea* LAM., — *I. tristis* REICHB., — *I. lutescens* ERCSEI non LAM., — *I. Clusiana* SCHUR, — *I. transsilvanica* var. *flaviflora* FUSS, — *I. Reichenbachii* FUSS non HEUFF. — Az *I. binata* SCHUR előfordulását kétségbe vonja.

ASCHERSON és GRAEBNER (1907) fajnak tekinti az alábbi taxonokat: *I. pumila* L., *I. pseudo-pumila* TIN., *I. chamaeiris* BERT., *I. lutescens* LAM. (A fajok szinonímjait is közlik, melyek száma esetenként igen magas.) A fajokról részletes morfológiai és növényföldrajzi jellemzést adnak.

HEGI (1909) az előző felosztásokból nem veszi át a különböző taxonómiai kategóriákat, hanem csak szakállas és szakáll nélküli csoportra bontja az *Iris*eket. Morfológiai, növényföldrajzi jellemzéseken kívül a fajokat kertészetileg (díszítő érték stb.) és hatóanyagtartalom szerint is ismerteti. Önálló taxonnak tekinti az *I. pumila* L. (= *I. Clusiana* RCHB., — *I. diantha* K. KOCH, — *I. binata* SCHUR, — *I. pseudopumila* JANKA) és az *I. lutescens* LAM. (= *I. erratica* TOD.) fajokat.

A XX. sz. elején a legjelentősebb szerző DYKES. A rendszerében (1913) levő *Iris*-szekciók száma 12; 8 szekciót az előző *Iris*-rendszerekből vesz át, 4 új szekciót viszont maga alkot (1. táblázat). Az *Iris pumila* L.-t BAKER-hez hasonlóan a *Pogoniris*-szekcióba sorolja.

A DYKES-féle rendszert lényeges változtatás nélkül DIELS (1930) kibővíti és továbbfejleszti. Az újonnan felismert fajokat besorolja a rendszer 12 szekciójába, aminek következtében a rendszerében lévő *Iris* fajok száma már meghaladja a kétszázat. A fenti csoportosítás szerint ismerteti a fajokat WEHRHAHN (1931) is.

LAWRENCE (1953) a DYKES-féle rendszertől merőben eltérő, új rendszert alkot. Felosztásában szisztematikailag különböző értékű kategóriák vannak (1. táblázat).

A Flora URSS (1935)-ben az alábbi szekciók találhatók:

Apogon BAKER, *Pardanthopsis* (HANCE) BAKER, *Oncocyclus* BAKER, *Regelia* LYNCH., *Pogoniris* BAKER — *Iris pumila* L., *Xiphion* BAK., *Reticulatae* DYKES, *Gynandriris* BENTH., *Juno* (TRATT.)BOISS.

Az *Iris pumila* L. szinonimjai: *I. aequiloba* LDB., — *I. diantha* C. KOCH, — *I. taurica* LODDIGER.

A jelenleg legkorszerűbb rendszert RODIONENKO (1961) alkotta meg. Ez a rendszer már a genus evolúcióját is tükrözi.

A RODIONENKO-féle rendszer:

Genus *Iris* L.

I. Subgen. *Limniris* (TAUSCH) SPACH em. RODION.
1. Sect. *Limniris*
a. Subsect. *Apobon* BENTH. em. RODION.
b. Subsect. *Ensatae* DIELS
c. Subsect. *Tenuifoliae* DIELS em. RODION.
d. Subsect. *Syriacae* DIELS
2. Sect. *Unguiculares* (DIELS) RODION. comb. nov.
3. Sect. *Ioniris* (SPACH) RODION. comb. nov.

1. táblázat
Table 1

A DYKES-*féle és a* LAWRENCE-*féle rendszer* (RODIONENKO 1961)

DYKES-féle rendszer	LAWRENCE-féle rendszer
Sect. *Apogon* (BENTH.) BAKER	I. Subgen. *Iris*
Sect. *Pardanthopsis* HANCE	1. Sect. *Pogiris* TAUSCH
Sect. *Evansia* SALISB.	a. Subsect. *Pogoniris* (SPACH) BENTH.
Sect. *Oncocyclus* (SIEMSS) BAKER	b. Subsect. *Hexapogon* BENTH.
Sect. *Regelia* DYKES	c. Subsect. *Oncocyclus* (SIEMSS) BENTH.
Sect. *Pseudoregelia* DYKES	d. Subsect. *Pseudoregelia* (DYKES) LAWR.
Sect. *Pogoniris* BAKER	2. Sect. *Spathula* TAUSCH em. LAWR.
Sect. *Nepalensis* DYKES	a. Subsect. *Pardanthopsis* (HANCE) LAWR.
Sect. *Juno* (TRATT.) BENTH.	b. Subsect. *Foetidissima* DIELS
Sect. *Xiphium* (MILL.) DYKES	c. Subsect. *Apogon* BENTH.
Sect. *Reticulata* DYKES	d. Subsect. *Evansia* BENTH.
Sect. *Gynandriris* (PARL.) BENTH.	II. Subgen. *Nepalensis* (DYKES) LAWR.
	III. Subgen. *Xiphium* (MILL.) SPACH
	1. Sect. *Xiphion* TAUSCH
	2. Sect. *Reticulata* DYKES
	IV. Subgen. *Scorpiris* SPACH
	V. Subgen. *Gynandriris* (PARL.) LAWR.

II. Subgen. *Xyridion* (TAUSCH) SPACH em. RODION.
1. Sect. *Xyridion*
2. Sect. *Spathula* TAUSCH em. RODION.
III. Subgen. *Nepalensis* (DYKES) LAWR.
IV. Subgen. *Pardanthopsis* (HANCE) BAKER
V. Subgen. *Crossiris* SPACH
1. Sect. *Crossiris*
2. Sect. *Lophiris* TAUSCH em. RODION.
3. Sect. *Monospatha* RODION, sect. nov.
VI. Subgen. *Iris*
1. Sect. *Iris*
2. Sect. *Hexapogon* (BUNGE) BAKER em. RODION.
a. Subsect. *Regelia* (DYKES) RODION. comb. nov.
b. Subsect. *Pseudoregelia* (DYKES) LAWR.
c. Subsect. *Oncocyclus* (SIEMSS) BENTH.

A Flora R. P. R. (1966) az *Iris pumila* L. (*I. Clusiana* SCHUR — *I. tristis* SCHUR — *I. Reichenbachii* FUSS) fajon kívül számos, Romániában honos és rendszertanilag különböző értékű rokon kisfajt sorol fel és jellemez.

Magyarország legjelentősebb *Iris*-specialistája BERNÁTSKY volt, aki a BAKER-féle felosztást fogadta el. BERNÁTSKY (1909, 1911*a*, *b*) a Magyarországon honos *Iris*-eket rendkívüli részletességgel ismerteti. Morfológiai leírást ad az egész növényről (gyöktörzs-vizsgálatai különösen jelentősek), vizsgálja egyedfejlődésüket, növényföldrajzi, ökológiai sajátságaikat, ismerteti törzsfejlődésüket stb. A hazai *Iris*eket két csoportba, a *Pogoniris* és az *Apogon* csoportba sorolja. Az *Iris pumila* L. (*Pogoniris* csoport) hazai és külföldi fajalatti taxonjait, valamint a fajjal rokon taxonokat jellemzi és rendszertanilag értékeli. Szerinte az erdélyi és más vidékről származó *Iris transsilvanica* és *Iris pumila* között különbség nem tehető. Feltételezi, hogy az Erdélyben honos *Iris binata* SCHUR taxont *Iris pumila* L. var. *binata*nak kell tartani, és javasolja, hogy az ugyancsak erdélyi *Iris pumila* L. var. *scapifera* BORB. taxont más rendszertani névvel kell ellátni, mivel különbözik a Balaton környékén élő és BORBÁS által gyűjtött egyedektől. Véleménye szerint a közép-magyarországi taxon helyes megnevezése: *Iris pumila* L. Ezt a taxont egyes gyűjtők hol *Iris pumila* L.-nek, hol *Iris pseudopumila* TIN.-nak tartják (BERNÁTSKY 1911*a*).

NAGY (1923) hazai és külföldi *Iris* fajokon részletes maganatómiai vizsgálatokat végez. Vizsgálja az érett és a kiszáradt magvak szöveti szerkezetét, a maghéj felépítését, a magkezdemény fejlődését, a csírázás folyamatát stb. Összefüggést keres az *Iris* magok

szerkezete és a fajok rendszertani (rokonsági), valamint ökológiai viszonyai között. Ő a DYKES-féle rendszer *Apogon* és *Pogoniris* szekcióba tartozó *Iris* fajokat vizsgálja. A magok anatómiai szerkezete alapján hét típust állít fel. Összehasonlítva a NAGY-féle maganatómiai csoportokat a RODIONENKO-féle felosztással, azt tapasztaljuk, hogy ezek szinte teljes egészében egyezőek. NAGY munkájával, a maganatómiai csoportok megalkotásával mintegy előfutára lett a RODINENKO-féle rendszernek, bár RODIONENKO nem ismerte az ő munkáját.

NAGY-féle csoportok	RODIONENKO-féle rendszertani egységek
	Genus I R I S
	I. Subgen. *L i m n i r i s*
	1. Sect. *Limniris*
	a. Subsect. *Apogon*
1. *Sibirica* típus	Series *Sibiricae*
I. sibirica L.	*I. sibirica* L.
2. *Laevigatae* típus	Series *Laevigatae*
I. laevigata FISCH.	*I. laevigata* FISCH.
I. pseudacorus L.	*I. pseudacorus* L.
I. versicolor L.	*I. versicolor* L.
3. *Setosa* típus	Series *Tripetalae*
I. setosa PALL.	*I. setosa* PALL.
	II. Subgen. *X y r i d i o n*
	1. Sect. *Xyridion*
4. *Spuria* típus	Series *Spuriae*
I. spuria L.	*I. spuria* L.
I. ochroleuca KER—GAWL.	*I. ochroleuca* KER—GAWL.
I. halophila PALL.	*I. halophila* PALL.
I. graminea L.	Series *Gramineae*
	I. graminea L.
5. *Foetidissima* típus	2. Sect. *Spathula*
I. foetidissima L.	*I. foetidissima* L.
	VI. Subgen I r i s
6. *Pumila* típus	1. Sect. *Iris*
I. pumila L.	*I. pumila* L.
I. germanica L.	*I. germanica* L.
I. variegata L.	*I. variegata* L.
I. Reichenbachii HEUFF.	*I. Reichenbachii* HEUFF.
I. hungarica W. et K.	—
	2. Sect. *Hexapogon*
7. *Arenaria* típus	a. Subsect. *Regelia*
I. arenaria PALL.	*I. humilis* M. B.

JÁVORKA (1924) szerint az *I. pumila* L. szinonimja az *I. transsilvanica* SCHUR, az *I. binata* SCHUR viszont önálló taxon.

„A magyar növényvilág kézikönyve" (SOÓ—JÁVORKA 1951) szerint az *Iris pumila* L. fajalatti taxonjai:

— var. *lutea* KER—GAWL.
— var. *tristis* (RCHB.) BAKER.

SOÓ—KÁRPÁTI (1968) az *Iris pumila* L. f. *lutea* KER—GAWL. és a var. *tristis* (RCHB.) BAKER fajalatti taxonokat ismerteti. SOÓ (1973) az *Iris pumila*nak az alábbi — hazai — fajalatti taxonjait írja le (a Romániában, nagyrészt Erdélyben honos taxonokat csak felsorolja):

Iris pumila L.
— var. *pumila*
f. *pumila* (*violacea* KER—GAWL.)
1. *coerulea* (SPACH 1846. p. sp.) BAKER
f. (1.) *atroviolacea* (SCHUR 1860 sub *I. transsilvanica*) PROD.
f. (1.) *albiflora* SCHUR
f. *lutea* KER—GAWL. (*ochroleuca* PROD. et BORZA)
f. 1.) *flaviflora* FUSS

1. *citrina* PRISZTER
1. *rosea* PRISZTER
1. *Simonii* BERLIN et PRISZTER
— var. *scapifera* BORB. (*caulifera* BORB. ex BERNÁTSKY)
— var. *tristis* (RCHB.) BAKER (*I. Clusiana* RCHB.).

Romániában honos taxonok (ezeket a Flora RPR XI. 1966. elismeri, — Soó 1973):
— var. *ranssilvanica* (SCHUR) A. et G.
— var. *binata* (SCHUR) SCHUR, JÁV.
1. *sulphurea* PROD.
1. *purpurea* PROD.
— var. *Gürtleri* PROD.
f. *moldavica* PROD.
— var. *Barthii* PROD. et BUIA
— var. *Barthaeformis* PROD.
f. *violacea* PROD.
— var. *pseudopumilaeoides* PROD.

Növényföldrajzi viszonyok

Az *Iris pumila* L. pontusi-pannoniai faj, síksági—montán elem (Soó, 1973). Legközelebbi rokonai a mediterrán, illetve a szubmediterrán területeken élnek (MEUSEL 1965).

Elterjedési területe a Flora URSS 1935, MEUSEL 1965 (1. ábra), és Soó 1973 szerint: Ausztria (Bécsi medence), Csehszlovákia (Morvaország és Szlovákia déli része), Magyarország, Románia (Erdély, Moldva, Duna-delta), Balkán félsziget (főleg Bulgária), Törökország (Fekete-tenger partvidéke), Szovjetunió (Ukrajna déli része, Krím, Kaukázus, Volgántúli területek).

A Flora Kasachstana (in MEUSEL 1965) szerint Szovjetunióban az alábbi területeken él: Turgaj-vidék, Kaspi-tenger É-i vidéke, Tobol—Isim környéke, Aktyubinszk és vidéke.

Egyes flóraművek az *Iris pumila* L. areájához csatolják a kaukázusontúli területeket is. Más vélemények alapján a transzkaukázusi „*Iris pumila* L." különbözik az európai és a D-orosz területeken élő *Iris pumila*tól — pl. GROSSHEIM (1949) szerint ez a faj *Iris taurica* LODD. (cit. in GAVRILENKO 1955) —, de a kérdés eldöntéséig elfogadják az *Iris pumila* L. megnevezést (GAVRILENKO 1955, és szóbeli közlés 1974).

Lelőhelyei a Kárpát-medencében (2. ábra)

(Ausztria, Csehszlovákia és Románia flórajárásainak megnevezése SOÓ—MÁTHÉ 1947, Magyarország flórajárásai Soó 1960 szerint.

Lelőhelyek az alábbi irodalmak alapján: ASZÓD 1935, BALÁZS 1941, BARÁTH 1966, BARNÁTSKY 1911, BORBÁS 1874, 1879, 1884, 1887, 1900, BORHIDI 1959, BOROS 1932, 1937, DÉGEN 1936, FEICHTINGER 1899, FEKETE 1955, 1965, FUSS 1866, GOMBOCZ 1906, HARGITAI 1940, HEUFFEL 1858, HÉJJAS—BORHIDI 1960, HOLLÓS 1896, HORÁNSZKY 1964, HORVÁTH 1942, 1943, HULJÁK 1942, JAKUCS 1961, JÁVORKA 1924, KISS 1939, KOVÁCS—MÁTHÉ 1964, 1965, MÁTHÉ 1933, 1936, MÁTHÉ—KOVÁCS 1962, MENYHÁRT 1877, NYÁRÁDY 1939, 1941, PILLITZ 1908, POLGÁR 1941, RÉDL 1942, SCHUR 1866, SIMONKAI 1886, 1893, SOÓ 1927, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1943, 1948, 1949, SOÓ—HARGITAI 1940, SOÓ—KÁRPÁTI 1968, ÚJVÁROSI 1937, WAGNER 1901, ZÓLYOMI 1936, 1937, 1958, ZSÁK 1941, DOSTÁL 1958; valamint az ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék herbáriuma és a Természettudományi Múzeum Növénytár herbáriuma alapján).

Ausztria:	*Vindobonicum:*	— Wien, Hainburg, Lajta-hg.
Csehszlovákia:	*Posonicum:*	— Pozsony és környéke
	Tornense:	— Kassa, Szádelői-völgy, Rozsnyó
Románia:	*Praerossicum:*	— Kolozsvár és környéke Dés és környéke, Torda és környéke az Aranyos és a Maros szeglete, Nagyenyed, Apahida, Marosvásárhely
	Praesiculum:	— Brassó és környéke
	Cibinicum:	— Nagyszeben és környéke

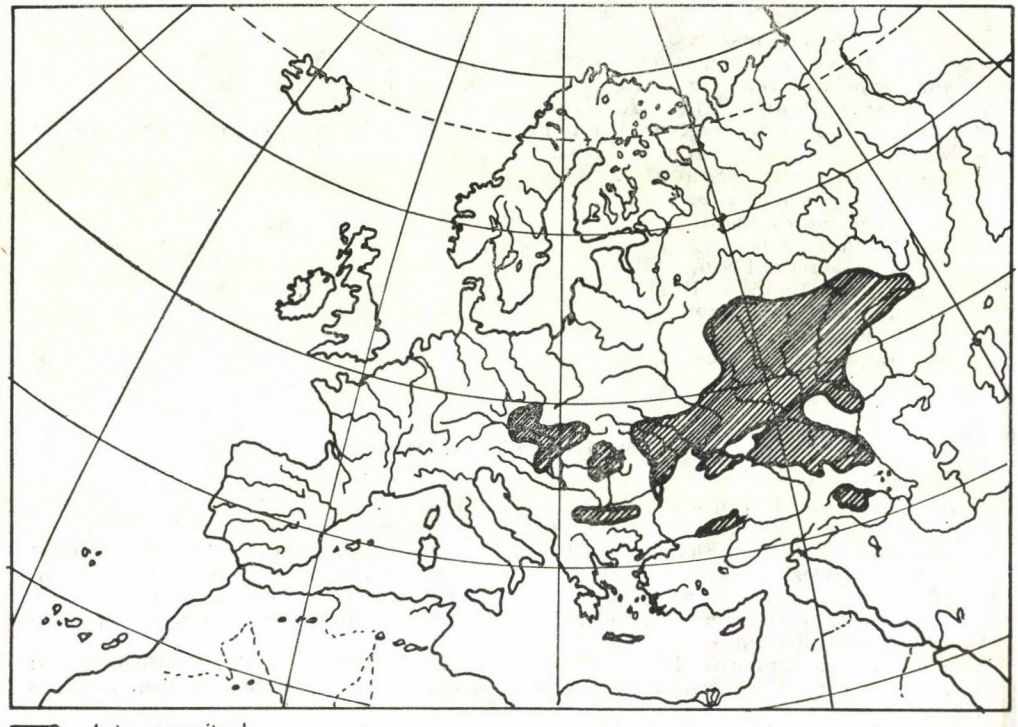


Abb. 1. Die Area von *Iris pumila* L. (MEUSEL, 1966)
1. ábra. Az Iris pumila L. areája (MEUSEL, 1965)

Magyarország:

Hunyadicum: — Déva, Szászsebes és környéke
Banaticum: — Krassó-Szörény m.
Praepannonicum: — Temesvár és környéke, Arad
Crisicum: — Nagyvárad, Kriályerdő, Mokra
Praeillyricum — Villányi-hegység, Harsány-hegy
Matricum—Bakonyicum: Füzér—Sátoraljaújhelytől Keszthelyig a Magyar Középhegységben mindenütt gyakori faj (2. ábra)
Lajtaicum: — Sopron, Kőszeg
Arrabonicum: — Győr és környéke
Colocense: — Dunaföldvár és Paks környéke, Tolna megye északi része
Praematricum: — Kecskemét, Nagykőrös, Csongrád, Szolnok
Crisicum: — Ohat, Hajdúnánás
Nyirségense: — Debrecen
Samicum: — Kisvárda, Szamosszeg

Az *Iris pumila* L. sziklagyepek, sziklafüves és pusztafüves lejtők, irtásrétek, erdős, pusztarétek, löszpusztarétek, löszgyepek, homoki rétek és legelők, ritkán szikespusztaklegelők, karsztbokorerdők stb. (Soó 1973) növénye.
Festucetalia valesiacae faj.

A magyarországi cönológiai irodalomból az alábbi adatokat gyűjtöttem össze (2. táblázat):

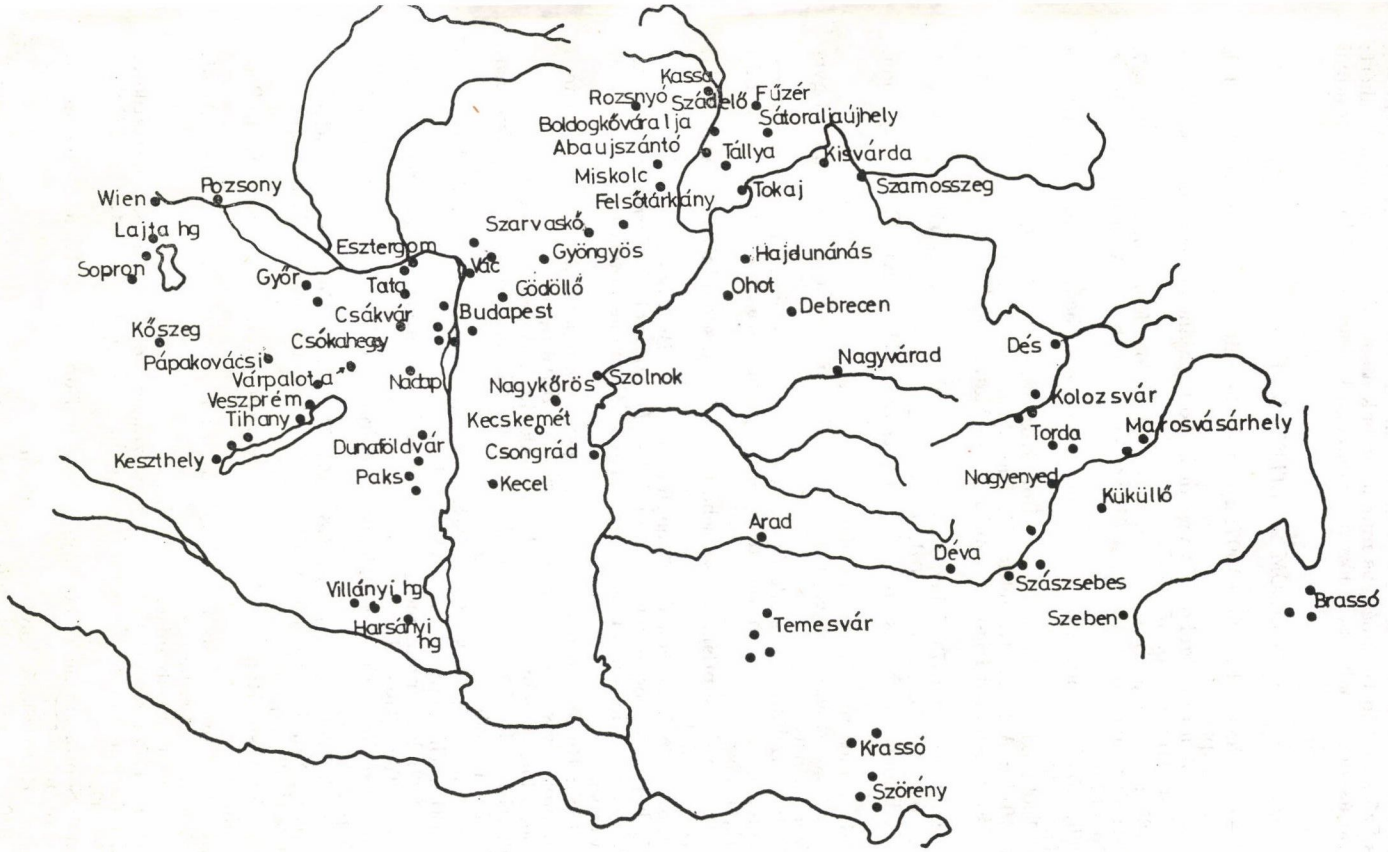
2. táblázat
Table 2

Az Iris pumila L. *társulástani jellemzése*

Társulás*	A—D	K	Lelőhely	Magasság m	Expozíció	Lejtő ∢°	Szerző
Diplachno-Festucetum sulcatae	1—3	2	Irhás-árok, Csíki -hegyek, Kis Kecske-hegy, Budakeszi, Hársbokor-hegy, Hidegkúti Kálvária-hegy, Remete-hegy, Naszály	200—430	DK—DDNy	2—20°	Zólyomi 1958
Caricetum humilis balatonicum	2	2	Balatonfüred-Arács, Tamás-hegy, Péter-hegy, Vörösberény, Várhegy, Gyenesdiás, Vadleány-hegy	200—300	D—DNy és tető	5—15°	Soó 1941
Festucetum sulcatae caricetosum humilis	1—2	4	Sopron, Szárhalom	190—210			Soó 1941
Agropyro-Kochietum prostratae	1—2	2	Érd, sánc, Százhalom-batta, Dunaföldvár	120—160	DK—Ny	45—70°	Zólyomi 1958
Chrysopogono-Caricetum humilis balatonicum:	+—2	3	Sas-hegy, Csíki-hegyek, Tétényi-fennsík, Hármashatár-hegy, Hidegkút-Kálvária-hegy Kis-Szénás, Nagykovácsi, Kutya-hegy, Telki Fekete-hegyek, Szomor, Kakukk-hegy	160—470	DK—DNy	1—40°	Zólyomi 1958
Salvio-Festucetum sulcatae	+—2	2	Érd, Százhalombatta, Kulcs, Kömlőd, Nagyhörcsök, Balatonkenese, Partfő, Balatonalmádi	20—170	É, ÉK—ÉNy	0—45°	Zólyomi 1958
Pulsatillae-Festucetum sulcatae	+—1	2	Hegyalja	150—350	ÉK—DNy	5—30°	Baráth 1966

Stipetum stenophyllae pannonicum	+ — 1	2	Hegyalja	150 — 350	ÉK — DNy	5 — 30°	Baráth 1966
Diplachno-Festucetum sulcatae subcarpaticum	!	!	Gyöngyös, Sár-hegy		K, Ny	lejtő	Máthé — Kovács 1962
Cynodonti-Festucetum pseudovinae	+	1	Gyöngyös, Sár-hegy		K, Ny	lejtő	Máthé — Kovács 1962
Asplenio septenrionali-Melicetum ciliatae polypodietosum vulgaris	+		Mátra, Gazos-kő		É	lejtő	Kovács — Máthé 1964, 1965
Ceraso-Quercetum pubescentis	+		Nagypisznice, Remete-hegy, Hideglelős-hegy, Vaskapu-hegy, Dobogó-hegy	150 — 425	DK — ÉNy	15 — 40°	Jakucs 1961
Achilleo-Quercetum pubescentis	+		Lunkavica (Jugoszlávia)	120	Ny	35°	Jakucs 1961
Ceraso-Quercetum Festuca sulcata-valesiacae facies	+	I.	Hideglelős-hegy	150	Ny	15°	Horánszky 1964
Agropyron intermedium facies	+ — 1	I.	Vaskapu-hegy, Dobogó-hegy	250 — 350	D — ÉNy	20 — 30°	Horánszky 1964

* A szerző által megadott társulásnevek.



Iris pumila L.-Előfordulások a Kárpát-medencében /eredeti/
/60 forrásmunka és kb 250 herbárium-lap alapján/

Abb. 2. Das Vorkommen von *Iris pumila* L. im Karpatenbecken (Original) auf Grund von 60 Quellenarbeiten und etwa 260 Herbarienbögen

2. ábra. Az Iris pumtla L. előfördulások a Kárpát-medencében (Eredeti, 60 forrásmunka és kb 260 herbáriumlap adatai alapján)

Köszönetemet fejezem ki Précsényi István főmunkatársnak, a biológiai tudományok doktorának és Szőcs Zoltán tudományos munkatársnak a sokirányú segítőkészségükért; Horánszky András docensnek, a biológiai tudományok kandidátusának a szakmai irányításáért.

IRODALOM – LITERATUR

Ascherson, P. – Graebner, P. 1905–1907: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. III. Engelmann, Leipzig.

Aszód L. 1935: Adatok a nyírségi homoki vegetáció ökológiájához és szociológiájához. — Acta Geobot. Hung. **1** p. 75–107.

Baker, J. G. 1878: Systema Iridacearum. — J. Linn. Soc. Kondon. **16** p. 61–147.

Balázs F. 1941: Vegetációtanulmányok a Meszes hegységben. — Acta Geobot. Hung. **4** p. 119–179.

Baráth Z. 1966: Növénytakaró vizsgálatok felhagyott szőlőkben. — Doktori értekezés (kézirat).

Bernátsky J. 1909: Iris-tanulmányok. — Bot. Közlem. **9** p. 63–82.

Bernátsky J. 1911*a*: A hazai Iris-félék. M. Tud. Akad., Budapest.

Bernátsky J. 1911*b*: A hazai Iris-félék rendszere. — Math. Term.-tud. Ért. **29** p. 537–552.

Borbás V. 1874: Jelentés az 1873. évben Bánság területén tett növénytani kutatásokról. — MTA Math. és Term.-tud. Közl. **11** p. 1–291.

Borbás V. 1879: Budapestnek és környékének növényzete. M. — Kir. Egyet. Nyomda, Budapest.

Borbás V. 1884: Temes megye vegetatiója. — Temesvár.

Borbás V. 1887: Vasvármegye növényföldrajza és flórája. — Vasmegyei Gazd. Egyesület, Szombathely.

Borbás V. 1900: A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. — (A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei 2/2.) Kilián F., Budapest.

Borhidi A. 1959: Die Sansdpflanzengesellschaften Sud-Transdanubiens. — Ann. Univ. Sci. Bpest, S. Biol. **2**

Boros Á. 1932: A Nyírség flórája és növényföldrajza. — Budapest.

Boros Á. 1937: Fejér vármegye növénytakarója. — M. Városok és Várm. Monogr. 22.

Clusius, C. J. 1576: Rariorum aliquot stirpium per Hispanias observatorum historia. — Antwerpen.

Clusius, C. J. 1583: Rariorium aliquot stirpium per Pannoniam, Austriam, et vicinas quasdam provincias observatorum historia. — Antwerpen.

Degen, Á. 1936: Flora Velebitica. I. — Ungar. Akad. d. Wiss., Budapest.

Diels, L. 1930: Iris. — In: Engler, A. et Prantl, K. Die natürliche Pflanzenfamilien. 2. Aufl. 15a, p. 500–505. Leipzig.

Dostál, J. 1958: Klič k úplné květeně CSR. — Československ. Akad. Ved. Praha.

Dykes, W. R. 1913: The genus Iris. — Cambridge.

Feichtinger S. 1899: Esztergom megye és környékének flórája. — Esztergom-vidéki Régészeti és Tört. Társ., Esztergom.

Fekete, G. 1955: Die Vegetation des Velenceer Gebirges. — Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. **7** p. 333–362.

Fekete, G. 1965: Die Waldvegetation im Gödöllőer Hügelland. Vergleichende pflanzengeographische Studie über die Wälder der kühl-kontinentalen Waldsteppe. — Akad. Kiadó, Budapest.

Flora Republicii Socialiste Romania 11. Red.: Nyárádi, E. I. Edit. Acad. Red. Pop. Soc. Romin. Bucureşti.

Flora SZSZSZR, IV (Flora URSS 4.) 1935. — Red.: Komarov, V. L. et alior. Akad. Nauk. SZSZSZR., Leningrad.

Fuss, M. 1866: Flora Transsilvaniae. — Cibini.

Gavrilenko, B. D. 1955: Materialii k izucseniju izmencsivoszti kavkazkih kaszatikov. Zametki po szisztemetike i geografii rasztenij. — Vüp. Inszt. Bot. AN GSZSZR **18** p. 86–93.

Gombocz E. 1906: Sopronvármegye növényföldrajza és flórája. — MTA Mat. Term.-tud. Közl. **28** p. 403–577.

Grossheim, A. A. 1940: Flora Kavkaza. — Baku.

Hargitai Z. 1940a: A sárospataki előhegyek vegetációja. — Acta Geobot. Hung. **3** p. 18–29.

HARGITAI Z. 1940b: Nagykőrös növényvilága II. A homoki növényszövetkezetek. — Bot. Közlem. **38** p. 204—439.
HEGI, G. 1909: Illustrierte Flora von Mitteleuropa II. — F. Lehmann, München.
HEUFFEL, J. 1858: Enumeratio plantarum in Banatu Temesiensi. — Vindobonae.
HÉJJAS I.—BORHIDI A. 1960: Csurgó és környéke flórája. — Bot. Közlem. **48** p. 245—256.
HOLLÓS L. 1896: Kutak, geológiai viszonyok. Növényzet. In: „Kecskemét múltja és jelene". — Kecskemét.
HORÁNSZKY A. 1964: Die Wälder des Szentendre—Visegráder Gebirges. (Die Vegetation ungarischer Landschaften, Band 4.) — Akad. Kiadó, Budapest.
HORVÁT A. O. 1942: A Mecsekhegység és déli síkjának növényzete. — Pécs.
HORVÁT A. O. 1943: Külsősomogy és környékének növényzete. (Flora regionis Külsősomogy. — Borbásia **4** p. 1—70.
HULJÁK J. 1942: Adatok Rozsnyó környéke növényzetének ismeretéhez. — Bot. Közlem. **39** p. 246—251.
JAKUCS, P. 1961: Die Phytozönologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. (Monographie der Flaumeichen-Buschwälder I.) — Akad. Kiadó, Budapest.
JÁVORKA S. 1924: Magyar flóra. (Flora Hungarica.) Magyarország virágos és edényes virágtalan növényeinek meghatározó kézikönyve. — Studium, Budapest.
JÁVORKA S. 1935: Újabb érdekes növényelőfordulások. — Bot. Közlem. **32** p. 161—164.
KÁRPÁTI Z. 1950: A köztes alakok kérdésének növényföldrajzi és fejlődéstörténeti vonatkozásai. — Ann. Biol. Univ. Debrecen. **1** p. 188—197.
KISS Á. 1939: Adatok a Hegyalja flórájához. — Bot. Közlem. **36** p. 181—287.
KOVÁCS M.—MÁTHÉ I. 1964: A mátrai flórajárás (Agriense) sziklavegetációja. Vegetation on the rocks of Mátra-Mountains. — Bot. Közlem. **51** p. 1—18.
KOVÁCS M.—MÁTHÉ I. 1965: Újabb adatok a Mátra flórájához. — Bot. Közlem. **52** p. 29—30.
LINNE, C. 1753: Species Plantarum. I. Holmiae.
MÁTHÉ I. 1933: A hortobágyi Ohat-erdő vegetációja. — Bot. Közlem. **30** p. 163—184.
MÁTHÉ I. 1936: Növényszociológiai tanulmányok a kőrösvidéki liget- és szikes erdőkben. — Acta Geobot. Hung. **1** p. 150—166.
MÁTHÉ I. 1940: Magyarország növényzetének flóraelemei. I. — Acta Geobot. Hung. **3** p. 116—147.
MÁTHÉ I. 1941: Magyarország növényzetének flóraelemei. II. — Acta Geobot. Hung. **4** p. 85—108.
MÁTHÉ I. 1951: Florisztikai növényföldrajz. — In: Növényföldrajzi-térképezési tanfolyam jegyzete. Szerk.: SOÓ R.—ZÓLYOMI B. (kézirat) Vácrátót—Budapest p. 38—42.
MÁTHÉ I.—KOVÁCS M. 1962: A gyöngyösi Sárhegy vegetációja. — Bot. Közlem. **49** p. 309—328.
MELKÓ E. 1976: Morfológiai tanulmányok az *Iris pumila* L. fajon. Bot. Közlem.
MENYHÁRT L. 1877: Kalocsa vidékének növénytenyészete. — Hunyadi Ny., Budapest.
MEUSEL, H.—JÄGER, E.—WEINERT, E. 1965: Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. 1—2. — Fischer Verlag, Jena.
NAGY J. 1927: Adatok az Iris-magvak anatómiájának ismeretéhez. — Bot. Közlem. **24** p. 30—47.
NYÁRÁDY, E. I. 1939: Enumerarea plantelor vasculare din Cheia Turzii. — Bucureşti.
NYÁRÁDY E. GY. 1941: Kolozsvár és környékének flórája. 2. — Szőcs L. Kolozsvár.
PAX, F. 1888: Iris. — In: ENGLER, A.—PRANTL, K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. II/5. W. Engelmann, Leipzig.
PILLITZ B. 1908: Veszprém vármegye növényzete. — Veszprém.
POLGÁR S. 1941: Győrmegye flórája. Flora Comitatus Jaurinensis. Bot. Közlem. — **38** p. 201—352.
RÉDL R. 1942: A Bakonyhegység és környékének flórája. — Egyházmegyei Ny., Veszprém.
RODIONENKO, G. I. 1961: Rod Irisz — Iris L. (Voproszü morfologii, biologii, evoljucii i szisztematiki.) — Izd. AN. SZSZSZR, Moszkva—Leningrad.
SCHULTES, I. A. 1822: Mantissa in volumen primum Systematis vegetabilium Caroli a Linne. — J. Cotta, Stuttgart.
SCHUR, J. F. 1866: Enumeratio Plantarum Transsilvaniae. — Braumüller, Vindobona.
SIMONKAI L. 1886: Erdély edényes flórájának helyesbített foglalata. — Kir. Magy. Term.-tud. Társ., Budapest.

Soó, R. 1927: Geobotanische monographie von Kolozsvár — (Klausenburg). Budapest.
Soó, R. 1933: Floren- und Vegetationskarte des historischen Ungarn. — Tisza I. Társ. Honism. Biz. Kiadványa, Debrecen. p. 1—35.
Soó R. 1937: A Mátrahegység és környékének flórája. — Flora regionis montium Mátra. Magyar Flóraművek I. — Debrecen. p. 1—89.
Soó R. 1938: A Tiszántúl flórája. — Nagy K., Debrecen.
Soó R. 1939: Homokpusztai és sziki növényszövetkezetek a Nyírségen. — Bot. Közlem. **36** p. 90—106.
Soó R. 1940: A Székelyföld flórájának előmunkálatai. — (Magyar Flóraművek III.) Nagy K., Kolozsvár.
Soó R. 1941: Növényszövetkezetek Sopron környékéről. — Acta Geobot. Hung. **4** p. 3—34.
Soó R. 1943: Előmunkálatok a Bükkhegység és környéke flórájához. — Bot. Közlem. **40** p. 169—221.
Soó R. 1945: Növényföldrajz. — Magy. Term.-tud. Társ., Budapest.
Soó R. 1948: A Tiszántúli flórakutatás újabb eredményei. — Borbásia **8** p. 48—58.
Soó R. 1949: Az Erdélyi Mezőség flórája. — Alföldi Ny., Debrecen.
Soó R. 1950: A korszerű növényföldrajz kialakulása és mai helyzete Magyarországon. — Ann. Biol. Univ. Debreceniensis 1. p.
Soó R. 1960: Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi felosztása. — MTA Biol. Csop. Közlem. **4** p. 43—70.
Soó R. 1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. (Synopsis Systematico-Geobotanica Florae Vegetationisque Hungariae V.) — Akad. Kiadó, Budapest.
Soó R.—Hargitai Z. 1940: A Sátorhegység flórájáról. — Bot. Közlem. **37** p. 169—187.
Soó R.—Kárpáti Z. 1968: Növényhatározó II. Magyar flóra. Harasztok — Virágos növények. — Tankönyvkiadó, Budapest.
Soó, R.—Máthé, I. 1947: Flora Carpato-Pannonica. — Acta Geobot. Hung. **6** p. 114—117.
Soó R.—Zólyomi B. 1951: A magyarországi növénytársulások rendszeres áttekintése. — In: Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete. Szerk.: Soó R.—Zólyomi B. (kézirat) Vácrátót—Budapest. p. 131—154.
Újvárosi M. 1937: Hajdúnánás vegetációja és flórája. — Acta Geobot. Hung. **1** p. 169—214.
Wagner, J. 1901: Die Gefässpflanzen des Turóczer Komitates. — Igló.
Wehrhahn, H. R. 1931: Die Gartenstauden. I. — Parey, Berlin.
Zólyomi B. 1931: Adatok a Hanság flórájához. — Bot. Közlem. **28** p. 191—192.
Zólyomi B. 1932: Adatok a Hanság flórájához. — Bot. Közlem. **29** p. 153—154.
Zólyomi B. 1936: A bükkhegységi szőrfüves rétek szociológiai és ökológiai viszonyai. — Acta Geobot. Hung. **1** p. 200—208.
Zólyomi B. 1937: A Szigetköz növénytani kutatásának eredménye. — Bot. Közlem. **34** p. 169—192.
Zólyomi B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. — In: Budapest természeti képe. Szerk.: Pécsi M.—Marosi S.—Szilárd J. Akad. Kiadó, Budapest. p. 508—642.
Zsák Z. 1941: Florisztikai adatok a hazai növényvilág ismeretéhez. — Bot. Közlem. **38** p. 12—34.

ANGABEN ZUR SYSTEMATIK UND VERBREITUNG VON IRIS PUMILA L.

E. Melkó

Der Aufsatz gibt über die Einteilung von *Iris pumila* L. einen historischen Überblick. Es werden die wichtigeren Theorien und Einteilungen, wie z. B. die Einteilung von Clusius, Linne, Schultes, Schur, Baker, Pax, Simonkai, Ascherson und Graebner, Hegi, Dykes, Diels, Wehrhahn, Lawrence, der Flora URSS, der Flora RPR, Rodionenko, Bernátsky, Nagy und von Jávorka—Soó bekanntgegeben.

Die Verbreitungsverhältnisse von *Iris pumila* L. werden zuerst auf Grund literarischer Daten besprochen, sodann ihr Vorkommen im Karpatenbecken in einer Florenkarte auf Grund von 60 literarischen Daten und 260 Herbarienbögen veranschaulicht (Original, Abb. 2).

Schließlich werden die Assoziationen von von *Iris pumila* L., mit den Fundorten und sonstigen Merkmalen — A—D, K-Wert, Höhe, Exposition, Abhang, Verfasser — aufgezählt.

(*Anschrift:* 2163 Vácrátót, Botanisches Forschungsinstitut der UAW)

Bot. Közlem. 65. kötet 1. füzet 1978.

A LYCOPODIUM ANNOTINUM L. ÚJ HAZAI TERMŐHELYE*

SZERÉNYI GÁBOR

1973 nyarán (július 6.), a Zemplén hegységben tett botanikai kirándulásunk során az Ósva patak völgyéből DNy-i irányba, a Bohó rétek felé igyekeztünk. A Bika-rét magasságában húzódó idősebb lucos telepítésen



* SZERÉNYI, G.: Neuer heimische Fundort der Art Lycopodium annotium L.

áthaladva, a Hosszú kő fő gerincére merőlegesen futó legmagasabb emelkedés tetején HOITSY GYÖRGY gimnáziumi tanuló egy növényre hívta fel figyelmemet, amelyben a kígyózó korpafüvet ismertem fel.

A *Lycopodium annotinum* ez ideig hazánkból két helyről jelzett (Soó, 1965), a Nyugat-Dunántúlról (Őrség: Szőce), és a Zemplén hegységből (Kishuta). A Telkibánya környéki előfordulása nem meglepő, hisz a hasonló ökológiai igényű, de nálunk szélesebb elterjedésű rokonfajok közül a *Diphasium complanatum*ot (Gönc, Telkibánya), a *Huperzia selago*t (Ósva vgy.) nem messze az általunk talált termőhelyekről már közölték (Soó 1965, 1970).

A *Lycopodium annotinum* közel hat négyzetméteres, tömött gyepét acidofil tölgyesben (*Querceto-Luzuletum*) találtuk. 1973 nyarán, valamint 1975-ben és 76-ban a gyep nem termett sporofillum füzéreket, 1974-ben azonban nagy számban érlelt spórás hajtásokat is. Az erdő intenzív művelés alatt áll, gyepszintjében a virágtalanok érdemelnek említést. Itt is tenyészik a *Diphasium complanatum*, a napsütötte foltokon tömeges a *Lycopodium clavatum*. Gazdag a moha vegetáció. (*Leucobryum glaucum*, *Polytrichum attenuatum*, *P. juniperinum*, *Dicranum scoparium* stb.)

Tekintettel arra, hogy kis területen a hazánkban ritka korpafű fajok közül itt négy is megtalálható egymás mellett, az erdőrész tudományos és florisztikai szempontból is védelmet érdemelne.

(*Szerző címe:* H-2030 Érd, Gimnázium)

Bot. Közlem. 65. kötet 1. füzet 1978.

URBANIZÁCIÓS TÉNYEZŐK OKOZTA BÓRFELDÚSULÁS VIZSGÁLATA BUDAPEST—KELENFÖLD—SAS-HEGYI TERÜLETEKEN VADONTERMŐ PÁZSITFŰ ÉS PILLANGÓSVIRÁGÚ NÖVÉNYFAJOKBAN

KOZMA ALAJOS—TÖLGYESI GYÖRGY

Hazánk eltérő talajtípusú tájain vadontermő pázsitfű és pillangosvirágú növényfajok bórtartalmát 1972 óta rendszeresen vizsgáltuk és eredményeinket a Botanikai Közleményekben (1974) ismertettük. Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy Budapest—Kelenföld—Sas-hegy lábánál lévő ősgyep — parlagos területeken vadon termő pázsitfű és pillangósvirágú növényfajok kétszer-háromszor nagyobb mennyiségű bórt akkumulálnak testükben, mint az ország más területein élő, hasonló növényfajok. A jelenség okára az előző vizsgálataink során elfogadható magyarázatot adni még nem tudtunk, ezért elhatároztuk, hogy a kérdéses területekről nagyobb fajszámmal begyűjtött növényminták részletes vizsgálatával felderítjük az országban eddig máshol még nem tapasztalt növényi bóranomális-okait.

Vizsgálatainkkal három jelentős kérdéscsoportra vártunk választ:

1. lehetőleg minél pontosabban körülhatároljuk azt az összefüggő területet, ahol a pázsitfüvek és pillangósvirágú növényfajok bórkoncentrációja kirívóan magas értékeket mutat,
2. tisztázzuk azt, hogy a Kelenföld—Sas-hegyi területeken a fenti két család növényfajainak bórfeldúsulását, talaj, illetőleg kőzeti, avagy urbanizációs tényezők okozzák-e?,
3. milyen veszélyei vannak a túlzottan magas bórtartalomnak a növényekre, állatokra, emberekre és a környezetre.

Anyag és módszer

Mintegy 10 km²-es területről behozott 104 db pázsitfű és 92 db pillangósvirágú növényminta bórtartalmát vizsgáltuk meg. Ez a mintamennyiség 19 pázsitfű-nemzetség 29, illetve 14 pillangósvirágú génus 22 faját öleli fel. Legalább 5 pázsitfű, illetőleg pillangósvirágú növényfajt magába foglaló gyűjtést, a Sas-hegy délnyugati lejtőjén, az őrmezei keserűvízforrásos területen, a Budaőrsi út—Kilátó tér—Beregszász tér által határolt ún. Gazdagréten és a Hamzsabégi út—balatoni vasútvonal töltése által határolt beépítetlen füves, parlagos, ruderális területen végeztünk.

A növények bórtartalmát azok szárítása, szecskázása és 5 grammnyi növénymennyiség 600 C°-on történt elhamvasztása után Hatcher és Wilcox bórtartalom-vizsgálati módszerével határoztuk meg. Vizsgálatra csak a növények földfeletti részei (szár, levél, virág, ill. termés) kerültek.

Bórtartalmi vizsgálataink eredményei

A kelenföldi terület 104 pázsitfű mintájában 12,8 mg/kg, míg a 92 db pillangósvirágú növénymintában 48,9 mg/kg átlagos bórtartalmat mértünk.

Tölgyesi által az ország minden területéről bórtartalomra megvizsgált 112 pázsitfű faj 1120 db pázsitfű-mintájában a bórtartalom átlagban 6,6 mg/kg-nak, a 46 pillangós-

virágú faj 410 db növénymintájában 30,5 mg/kg-nak mutatkozott. Mivel a nagyszámú pázsitfű és pillangósvirágú növényminta vizsgálata az ország egész területéről történt gyűjtés alapján és az előfordulásuk gyakoriságával arányosan, ötszörös ismétlésben realizálódott, a fenti átlagértéket nyugodtan tekinthetjük hazánkban a pázsitfű és pillangósvirágú növények bórtartalma országos átlagának.

1972-ben és 1973-ban, az ország tíz különböző talajtípusú és ökológiájú területeiről behozott, vadontermő 46 pázsitfűgenus 90, illetőleg 17 pillangósvirágú genus 42 növényfajának bórtartalmát mértük meg. A növényfajok bórtartalmi értékeinek elemzésekor kiderült, hogy a genusba tartozó, különböző ökológiai igényű növényfajok bórtartalma szignifikáns eltérést nem mutatott sem a pázsitfüveknél, sem a pillangósvirágú növényeknél. Lényeges eltérést mindkét családnál az egyes nemzetségek fajainak bórtartalmában találtunk. A pázsitfüvek családjába tartozó *Agrostis* genus növényfajainak bórtartalma különböző típusú talajokon ± 1—2 mg/kg eltéréssel egyaránt 7,9 mg/kg-nak, a *Calamagrostis* genus fajaié csak 1,5—2 mg/kg-nak adódott méréseink során. Ugyanígy a pillangósvirágúak családjába tartozó *Astragalus* genus növényfajai, különböző ökológiai körülmények között ± 2—3 mg/kg eltéréssel 39 mg/kg bórértéket mutattak. Mi ebből azt a következtetést vontuk le, hogy a pázsitfű és pillangósvirágú növényfajok ökológiai amplitudója a genuson belül elég nagy, ezért alkalmazkodóképessége is elegendő ahhoz, hogy pl. a talaj minimálishoz közel levő bórtartalma esetén is a fajra jellemző és örökletesen determinált bórmennyiséget testébe felvegye. Vizsgálataink alapján úgy tűnik, hogy a genus növényfajai között az ökológiai igényük különbözősége ellenére sincs lényeges differencia az örökletesen megszabott bórtartalmi értékeikben. A pázsitfüvek közismerten alacsony bórtartalmúak, gyenge bórfelvevők, de a talaj maximális bórtartalma és hozzáférhető bórmennyisége esetén a testükben az örökletesen megszabott bórmennyiség többszörösét is felvehetik, mint ahogy ezt a Budapest—Kelenföld—sas-hegyi területek növényein végzett vizsgálataink bizonyítják. Vagyis a pázsitfüvek kevés bórtartalmuk ellenére sem teljesen érzéketlenek a talaj felvehető bórmennyisége iránt.

Az ország tíz különböző típusú talajának forróvízoldható bórtartalmát vizsgálataink alkalmával 0,12; 0,14; 0,14; 0,21; 0,24; 0,38; 0,75; 0,99; 1,05 és 1,14 mg/kg-nak mértük. A talajok alapvizsgálati értékei, valamint a pázsitfű és pillangósvirágú növényfajok bórtartalma között a következő összefüggéseket állapíthattuk meg: a talajok humusztartalma pozitív, a kalciumkloridban mért pH-ja pedig negatív kapcsolatban van a bórtartalommal. A talajok összes tápanyagai közül a Ca, a könnyen oldható tápanyagok közül pedig a Mg mutat negatív összefüggést a fenti növényfajok bórtartalmával.

Az országos vizsgálatainkkal egyidejűleg a Budapest—Kelenföld—sas-hegyi területek néhány pázsitfű (14 faj) és pillangósvirágú növényén (7 faj) bórtartalmát is mértük.

Meglepetéssel tapasztaltuk, hogy a 14 pázsitfűfaj bórtartalmi átlagértéke 13,1 mg/kg, a 7 pillangósvirágú fajé pedig 66,7 mg/kg igen magas bórkoncentrációt eredményezett, mely az ország más területéről vizsgált növények átlagértékének 2—3-szorosa.

Mivel akkor még e területek vizsgált növényfajainak kirívóan magas bórtartalmára magyarázatot adni nem tudtunk, a Dixon-próba alapján kiugró értékeknek tekintettük, külön populációként kezeltük és a vizsgált növényfajok bórtartalmi átlagértékei között nem szerepeltettük.

Azóta bórtartalom vizsgálatainkat Budapest—Kelenföld—Sas-hegy kiterjedtebb területeiről nagyobb faj- és mintaszámú növényanyagon végeztük el, ezért reálisabb lehetőség adódik e kiterjedtebb területek növényfajainak és genusainak a hasonló fajok és genusok országos bórtartalmi átlagértékeivel történő összehasonlításra (1. táblázat). Táblázatunkban a Budapest—Kelenföld—sas-hegyi területekről vizsgált pázsitfű és pillangósvirágú genusok közül az összehasonlításra 10-et választottunk ki. Feltüntettük a genus vizsgált fajainak nevét és azt, hogy az illető fajból hány mintát hoztunk be, mert a minták bórtartalmi átlaga tulajdonképpen a faj átlagát jelenti. A vizsgált fajok bórtartalmi átlagaiból kiszámítottuk a genus bórtartalmi átlagát és ezt hasonlítottuk össze az illető genus országos átlagával.

A táblázatból kitűnik, hogy a Budapest—Kelenföld—sas-hegyi területekről vizsgált és összehasonlított 10 pázsitfű genus fajainak bórtartalmi átlaga a *Festuca* és a *Poa* genus fajainak kivételével — ahol a kelenföldi átlag a hasonló genus országos átlagértékével megegyezik —, két-háromszor magasabbak a genus fajainak országos bóratlagánál. A pillangósvirágúaknál a *Lathyrus*, és a *Vicia* genusok fajai bórtartalom tekintetében megközelítően azonosak a két genus országos átlagértékével, a többi genus fajainak kelenföldi átlagértéke másfél-kétszerese a hasonló genusok fajainak országos átlagainak.

1. Táblázat
Table 1

A Budapest-Kelenföldi területeken öt, vagy több mintaszámmal vizsgált pázsitfű és pillangósvirágú génusok és fajok bórtartalmi átlagának összehasonlítása hasonló genusok fajainak országos bórtartalmi átlagával

The boron content of some gramineous and papillionaceous genus from Kelenföld and the hungarian average-value (The number of the examined samoles 5 or more)

Sor-szám	a vizsgált pázsitfű taxon neve	Minták száma	Species bórátlaga mg/kg Kelenföldi	Genus bórátlaga mg/kg Kelenföldi	Genus bórátlaga mg/kg Orsz. s	Sor-szám	A vizsgált pillangósvirágú taxon neve	Minták száma	Species bórátlaga mg/kg Kelenföldi	Genus bórátlaga mg/kg Kelenföldi	Genus bórátlaga mg/kg Orsz. s
1.	*Dactylis glomerata* L.	5	14,0	14,0	7,4	1.	*Melilotus officinalis* LAM.	5	34,8	3,48	27,0
2.	*Festuca pratensis* HUDS.	3	7,1	7,0	6,9	2.	*Trifolium repens* L.	2	34,1	34,8	28,0
	Festuca arundinacea SCHREB.		6,9				*Trifolium pratense* L.	3	35,3		
3.	*Setaria viridis* R. et SCH.	4	23,0	22,7	6,6	3.	*Lathyrus tuberosus* L.	2	24,3	25,0	24,0
	Setaria verticill. R. et SCH.		22,4				*Lathyrus pratensis* L.	3	25,8		
	Poa pratensis L.	2	6,5				*Medicago sativa* L.	2	51,3		
4.	*Poa compressa* L.	2	6,7	6,4	6,3	4.	*Medicago lupulina* L.	2	47,9	49,6	33,0
	Poa trivialis L.	2	5,9				*Medicago falcata* L.	2	49,8		
5.	*Bromus inermis* LEYSS.	2	11,5	10,9	5,5	5.	*Vicia cracca* L.	2	42,7		
	Bromus mollis L.	3	10,3				*Vicia striata* M. B.	2	40,7	40,8	38,0
							Vicia tetrasperma SCHREB.	2	38,9		
6.	*Arrhenatherum elatius* L.	5	10,8	10,8	4,5	6.	*Lotus corniculatus* L.	5	57,8	57,8	25,0
7.	*Alopecurus pratensis* L.	5	8,3	8,3	4,3	7.	*Coronilla varia* L.	5	51,0	51,0	23,0
8.	*Digitaria sanguinalis* SCOP.	5	11,3	11,3	5,9	8.	*Astragalus vesicarius* L.	3	76,2	76,6	39,0
							Astragaglus onobrychis L.	3	76,0		
9.	*Hordeum murinum* L.	5	8,6	8,6	2,9	9.	*Genista tinctoria* L.	5	33,0	33,0	17,0
10.	*Lolium perenne* L.	4	20,1	20,9	2,4	10.	*Tetragonolobus maritimus* ROTH.				
	Lolium multiforum LAM.	2	21,7				ssp. *siliquosus* MURB.	5	66,5	66,5	31,0

2. táblázat

Table 2

Pázsitfű és pillangósvirágú növényfajok szélsőségesen magas bórtartalmi értékei Kelenföld néhány gyűjtőterületén

The extremely high boron contents of some gramineous and papillacecous plant species on different parts of Kelenföld papillionaceous

Termőhely megnevezése	*Dact. glom.*	*Lol. per.*	*Arrh. elati us.*	*Brom. inerm*	*Cala-magr. epig.*	*Set. virid.*	*Cynod. dactyl*	*Med. sat.*	*Trif. prat.*	*Lotus corn.*	*Vicia spars. flor.*	*Coron var.*	*Astra galus vesic.*
	milligramm/kg							milligramm/kg					
Kilátó tér	13,8	—	—	—	—	—	—	66,0	74,0	—	—	81,0	—
Farkasrét, Hó u.	—	—	151,0	22,7	—	—	36,6	63,0	—	—	122,0	—	80,0
Budaőrsi út, vasúti töltés	—	—	—	—	—	25,0	—	68,0	—	52,0	—	—	—
Mikes Kelemen u.	27,1 33,8	18,1	—	—	—	—	—	75,0 192,0	43,0	—	—	—	—
Őrmezei u.	21,8	—	—	—	10,3 14,2	—		56,0	38,0	—	—	—	—
Ugron Gábor u.	—	—	—	22,2	—	—	—	—	—	—	—	76,5	—
Pannonhalmi út	—	27,9	—	—	—	—	—	—	48,0	—	—	—	—
Hamzsabégi út	—	46,0	—	—	—	—	—	—	—	142,0	—	—	—
Előpatak u.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	127,0
Beregszász tér	—	—	20,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Budapest—Kelenföld—sas-hegyi területek talajainak forróvízoldható bórtartalma és néhány alapvizsgálati értéke a nagyobb növényfajszámú lelőhelyeken az 1975—76. évi méréseink alkalmával a következő volt.

Bórtartalom: 1,23; 1,38; 1,44; 1,56; 1,62; 1,66 és 1,74 mg/kg. Bórtartalmi átlag Kelenföldön 1,52 mg/kg, az országos bórátlag 0,6 mg/kg.

A kelenföldi talajok $CaCO_3$ tartalma 13,7%, a KCl-ban mért pH-ja 7,29, a humusztartalma 2,75%, a Mg-tartalma pedig 970 mg/kg átlagosan.

Vizsgálataink során jó néhány pázsitfű és pillangósvirágú növényfajnál tapasztaltunk kirívóan magas bórtartalmat. Ezeket a növényfajokat lelőhely és bórtartalmi értékeik megjelölésével a 2. táblázatban ismertetjük, de mint szélsőségesen kiugró értéket a Dixon-próba alapján az átlag bórtartalom kiszámításánál figyelmen kívül hagyjuk.

Az összeállításból kitűnik, hogy az alacsony bórtartalmúnak ismert *Arrhenatherum elatius* L. (országos átlag 4,5 mg/kg, kelenföldi átlag 10,8 mg/kg) és *Lolium perenne* L. (országos átlag 2,4 mg/kg, kelenföldi átlag 20,1 mg/kg) milyen szélsőségesen magas bórtartalmat mutatott (*Arrhenatherum* 151 mg/kg, illetve a *Lolium perenne* 46 mg/kg) Kelenföldön a Hó utcai, illetve a Hamzsabégi úti lelőhelyen. A sort folytathatnánk a *Cynodon dactylon* L.-val (36,6 mg/kg) és a *Dactylis glomerata* L.-val (33,8 mg.) stb. Ezen táblázat adatai egyben ismét megerősítik azon megfigyelésünk helyességét, miszerint a pázsitfüvek alacsonyabb bórtartalma egyáltalán nem jelenti azt, hogy teljesen érzéketlenek a talaj hozzáférhető bórmennyisége iránt.

A pillangósvirágú növényfajok közül a *Medicago sativa* L. (országos átlag 33 mg/kg, kelenföldi átlag 51,3 mg/kg) Ormezőn a Mikes Kelemen utcában 192 mg/kg, a *Lotus corniculatus* L. (országos átlag 25 mg/kg, kelenföldi átlag 57,8 mg/kg) a Hamzsabégi út melletti parlagterületen mutatott szélsőségesen magas bórtartalmi értékeket 142 mg/kg. A sort itt is folytathatnók a *Vicia sparsiflora* TEU.-val, 122 mg/kg (Hó utca cserjésfüves hegyoldal), az *Astragalus vesicarius* L.-val 127 mg/kg (Előpatak utca melletti parlagterület) stb. Ezek az adatok egyben megerősítik azon megállapításunkat, hogy kirívóan magas bórkoncentráció kedvező ökológiai, elsősorban talajadottságok esetében a növények legtöbbjében előfordulhat.

Kőszénfajták hamujának bórtartalmi vizsgálata

Az elmúlt évben tájékozódásképpen megmértük a kereskedelmi forgalomban kapható négy hazai és két külföldi szénfajta hamujának a bórtartalmát. Az eredmény a következő volt: hazai szénfajtáknál: 63; 205; 1370; és 1375 mg/kg, a külföldi szénfajtáknál: 410; és 1740 mg/kg bórtartalom. Ebből kb. 15% a forróvízoldható bór mennyisége (10—220 mg/kg).

Értesüléseink szerint a vizsgált területek közelében levő Kelenföldi Hőerőmű zömmel hazai szeneket tüzel, míg a háztartások, üzemek és intézmények hazai és külföldi szeneket egyaránt felhasználnak fűtésre.

Vizsgálataink szerint mind a hazai, mind a külföldi szénfajtáknak — mint növényi eredetű tüzelőanyagoknak— igen jelentékeny a bórtartalma. Ennek a bórtartalomnak egy kisebb része a szén eltüzelésekor a levegőbe kerülve, mint lebegő és ülepedő por, korom, pernye kerülhet a talajra és a növényekre, tehát elsősorban a levegőt szennyezi és csak másodsorban a talajt, a másik — nagyobb — része, — különösen a háztartásokban — az elégett szén és a fa hamujának, salakjának, mint fűtési melléktermékeknek utakra, járdákra, kiskertekbe és beépítetlen területre történő kiöntésével szennyezi erősen a talajt és a növényzetet.

A vizsgált terület határán sok ipari nagyüzem (Gamma, Beloiannisz, Cikóriagyár, Kismotor- és Gépgyár, MOM stb.) és a Kelenföldi pályaudvar, fűtőházak, Kelenföldi Hőerőmű stb. helyezkednek el a magánterületen pedig kb. 2000 db részint szórt, részint tömbösített telepítésű lakóház található.

A lakóházak, az ipari üzemek, a Kelenföldi Hőerőmű, a Kelenföldi pályaudvar, az iskolák és intézmények évente eltüzelt szénmennyiségét — pontos adatok hiányában — nagyon óvatosan 200 000 q-ra becsüljük, — bár ennél biztosan, (hogy) jóval több—. Ha ennek a mennyiségnek 20%-át tekintjük hamunak, koromnak és salaknak, akkor évente 40 000 q tüzelési melléktermék keletkezik, melyből kb. 5% a fűtéskor pernye, korom formájába a levegőbe, 95% pedig hamu és salakként, a talajra kerül. A hamu és salak bórtartalmát méréseink alapján átlagosan 800 mg/kg-nak, forróvízoldható bórtartalmát pedig 120 mg/kg-nak vehetjük. Ez azt jelenti, hogy a 40 000 q kőszénhamuval évente 32 q bór (ebből kb. 5 q a forróvízoldható bór) jut közvetlenül, vagy közvetve a levegőből — ülepedéssel — a talajra. Ideális állapotokat feltételezve, ha a

38 000 q hamu és salak egyenletes kiszórással, a 2000 q korom és pernye pedig egyenletes ülepedéssel kerülne a vizsgált 10 km²-es terület talajára, akkor évente ennek minden m²-én 320 mg bór (ebből 50 mg a forróvízoldható bór mennyisége) szennyezné a talajt. Ez persze csak észmefuttatás. A valóságban a kőszénhamu és salak kiszórása szigetszerűen a szeméttároló és lerakó helyeken történhetett, és a lebegő-ülepedő koromból, pernyéből is a légáramlás jelentős mennyiséget tovasodorhatott a terület felett. Igaz, hogy más — esetleg még szennyezettebb levegőjű — területről a légáramlással — elsősorban a déli—délnyugati légáramlással, Csepel felől — nagyobb mennyiségű por, korom, pernye is kerülhetett a kérdéses területek fölé. Ha nem többet, csak 50 évet veszünk számításba, akkor is 1600 q bór (250 q forróvízoldható bór) jutott a 10 km²-es területre. Ez felér egy igen kiadós bórtrágyázással. Számításaink során figyelmen kívül hagytuk a talajt borító elhalt növényzettel visszajuttatott bór mennyiségét, bár szerintünk ez egyáltalán nem elhanyagolható mennyiség még ma sem.

Hasonló eredményre jutott vizsgálatai során PLANK C. O. és MARTENS, D. C. (1974). Ők a kőszén pernyéjében 232—370 mg/kg bórt mértek, melyből 22—50 mg/kg volt a forróvízoldható bórmennyiség. Azt tapasztalták, hogy a pernye elősegítette a lucerna bórfelvételét és növekedését.

Levegőszennyezettségi vizsgálatok

Bár mi levegőszennyezettségi vizsgálatokat nem végeztünk, de kérésünkre a Budapest Fővárosi KÖJÁL készségesen rendelkezésünkre bocsátotta az 1976. évi mérési adatait. Részint a kérdéses területen, részint annak közvetlen közelében levő hat mérőhelyükön mért korom, ülepedő por vízoldhatatlan és vízoldható frakció és összes ülepedő por részletezésben, havi bontásban tünteti fel a táblázatuk, — melyet mi változtatás nélkül közlünk — a levegőszennyezettségi adatokat (3. táblázat).

A vizsgálati eredmények értékeléséhez — az 1/1973. MT. sz. rendelet alapján — a normálértékeket a következőkben jelölték meg: a koromszennyezettség (A) a normaérték 0,05 mg/m³, illetve 0,1 mg/m³ alatt van.

Ülepedő pornál (B, C, D) a normaérték védett területeken 12,5 g/m²/hó (az 1—5. sz. alatti mérőhelyek ilyen területen vannak), az egyéb védettségi kategóriájú helyeken (a 6. sz. mérőhely ilyen területen van) 16,7 g/m²/hó. Annak igénye nélkül, hogy a levegőszennyezettségi adatokat részletesen elemeznénk, a táblázatból kiolvasható, hogy a levegő koromszennyezettsége a fűtési idényben igen nagy és többszörösen meghaladja a normaértéket.

Az ülepedő pornál az összmennyiség három mérőhelyen (Nagyszőlős u., Tétényi út és a Budafoki út) az év nagy részében jóval a normaérték felett van, a többi mérőhelyen a normaértékeket csak egyes hónapokban haladja meg.

KOLOMIJCEVA M. G. és GABOVITS R. D. (1970) levegőszennyezettségi vizsgálatai szerint a Földön évente kb. 3 milliárd tonna kőszenet égetnek el, melyből évente kb. 200 millió tonna pernye kerül a levegőbe. Ezzel együtt — vizsgálataik szerint — tetemes mennyiségű organofil mikroelem kerül a levegőbe és a talajra (Mo, Cu, Mn). Fenti szerzők bórvizsgálatokat nem végeztek.

Az eredmények értékelése

Azon célkitűzésünk, hogy a bórfeldúsulásos területek határait elérjük, nem valósult meg. Ugyancsak nem sikerült a bórfeldúsulásban centrális orientációt, területi folytonosságot megállapítanunk.

A bórkoncentrációk nagysága sem a lelőhelyek tengerszintfeletti magasságával, sem a lejtésszöggel, sem a kitettséggel nem hozható kapcsolatba. A Sas-hegy—Széchenyi hegy és az Ördödi keserűvíztelepek közötti mintegy 300 m-es szintkülönbség és változatos reliefenergiájú domborzat nem befolyásolja döntő mértékben a bórfelvételt. Ugyancsak a felszíni formákkal kapcsolatba hozható és igen eltérő hidrológiai viszonyok sem befolyásolják lényegesen a bórfelvételt. Száraz területek növényzetében éppen úgy mértünk tetemes bórmennyiséget, mint a pangóvizes területek növényállományában.

A Sas-hegy fő tömege triász-kori dolomit, a hegyhez csatlakozó lankás lejtők kőzete kiscelli agyag. Az Ördödi és Örmezei keserűvízforrásos területeken a talaj magnéziumszulfátos ($MgSO_4$), mely a dolomit magnéziumjából és az egykori tengeri szervezetek elhalásakor felszabaduló kénből (piriten keresztül, oxidációval) keletkezett. A kőzettani okokat azonban több geokémiai megfigyelés, így pl. ATAMAN (1968) vizsgálatai alapján is kizárhatjuk. A szerző 475 talajminta vizsgálata során egy triász-kori dolomitos meden-

cében szignifikáns negatív korrelációt állapított meg a bórtartalom és a kalcit, valamint a dolomit (magnézium) tartalom között (sas-hegyi növényminták). A szulfáttartalom és a bórtartalom között pedig semmi féle összefüggést nem talált (Őrmezei minták). Egyéb geokémiai munkák (MASON 1966) sem támasztják alá a kőzettani okok szerepét. Ezek alapján a kérdéses területeken a talaj és a növények bórfeldúsulása, kőzet és talajszennyezőkkel alapvetően nem hozhatók kapcsolatba.

A bórban gazdag növényzetű lelőhelyek közös jellemvonása — vizsgálataink szerint — a többé-kevésbé bolygatott, ruderális jellegű talaj, a hulladék törmelék felhalmozódása, egyszóval urbanizációs hatás. Vizsgálataink alapján állítjuk, hogy a talaj és a növényzet bórtartalmát befolyásoló emberi tevékenységek közül hatásában a kőszéntüzelés a legnagyobb. A kőszén, mint növényi eredetű tüzelőanyag a talajhoz képest, bórban jelentékenyen feldúsult. A talajra kiszórt hamuja, a levegőből leülepedett pernyéje és a korom a talajon és a növényzeten igen jelentékeny bórszennyeződést okozhatott, a századfordulótól kezdve, egyre rohamosabban urbanizálódó kelenföldi és sas-hegyi területeken.

Gyakorlati szempontból az általunk megfigyelt bórfeldúsulást és következményeit nem lehet elhanyagolni, mert növénytermelési, továbbá táplálkozás-egészségügyi szempontból jelentősége igen nagy. A növények bórtoleranciája többszörösen meghaladja az emberét és az állatokét. Csekély bórfelesleg hatása a növényeknél gyors növekedést, nagyobb bórkoncentráció serkenti a fejlődést, szélsőségesen magas bórmennyiség méretcsökkenést és a növények pusztulását eredményezi (BERGMANN et al. 1968, BRAUNLICH 1958, SVÜRJAJEVA—MALASKINA 1960). Újabb keletű megfigyelések szerint (KOVALSZKIJ 1974, SCHAFARZIK 1964) a növények számára még elviselhető bórion koncentráció súlyos, klinikai tünetekben is megnyilvánuló megbetegedéseket okoz emberben és állatban egyaránt. A bór-enteritisznek nevezett betegség biokémiailag a nitrogén és réz anyagcseréjével kapcsolatos. KOVALSZKIJ V. V. (1974) juhokon végzett bóretetési kísérletei alkalmával a kontrolljuhok napi 6,7 mg/kg bórt, a bórral bőven ellátott és bórenteritiszben megbetegedett állatok 30 mg/kg bórt kaptak a napi takarmányukban. Bár mi bóretetési kísérleteket nem végeztünk, KOVALSZKIJ V. V. közölt adatai alapján nálunk a bór-enteritisznek gyakorinak kellene lennie, mivel 1,5 kg száraz lucernaszéna bórtartalma országos méréseink szerint eléri, a Budapest—kelenföldi területeken pedig jóval meghaladja az 50 mg/kg-ot.

Az általunk vizsgált kelenföldi területeken állattenyésztő gazdaságok ugyan n7ncsenek, de a kertes házaknál a gyümölcs és zöldségtermesztés igen elterjedt. A Budapest—Kelenföld—sas-hegyi területeken az általunk vizsgált növények bórtartalma helyenként eléri a Szovjetunióban, az Aral—Kaspi mélyföldön észlelt, mérgezőnek és betegítő hatásúnak mutatkozó mennyiségeket.

Környezetvédelmi szempontból jelenleg a levegőszennyezettség jóval a megengedett tűrési határ felett van. Jóllehet a megvalósuló földgázprogram keretében a területen lévő családi házak és az újonnan épült vagy épülő lakótelepek gáz, v. távfűtésű lakásai és nem utolsó sorban a MÁV dieselesítési programja a kőszéntüzelést jelentősen csökkentik, ennek kedvező hatásai azonban mind a levegő szennyezettségében, mind a talaj bórdúsulásában csak távlatilag mutatkoznak meg.

Összefoglalás

1. Szerzők az első kérdéscsoportban kitűzött célt a vizsgálataikkal nem érték el. Úgy látszik, jóval nagyobb az a terület, amelyen a növények bórfeldúsulása többszöröse az országos átlagénak. Folytonos, összefüggő területek növényeiben túlzottan magas bórkoncentrációt nem találtak, csupán szigetszerűen, — elsősorban a lakott területeken mutatkozott ez.

2. Túlzottan magas bórtartalom a vizsgált növényfajok legtöbbjében előfordulhat.

3. Magas bórtartalom a vizsgált területen a domborzattól függetlenül jelenik meg, ezért egyedül kőzettani tényezőkkel nem magyarázható.

4. A talaj és növények bórfeldúsulása a kelenföldi területeken urbanizációs tényezőkkel, elsősorban a kőszéntüzeléssel jól értelmezhető. A kőszén

A Budapest Fővárosi Közegészségügyi-Járványügyi Állomás levegőszennyezettségi mérési adatai az 1976. évben, Budapest-Kelenföld-i területeken

3. táblázat
Table 3

Enfries of air-pollution measured in the area Budapest-Kelenföld in 1976

Mérőhely Measuring place	Szennyező anyag Polluting substance	1976. év hónapok Months											
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
XI., Fehérvári út 10.	A	4,0	20,0	5,0	5,0	—	—	—	9,0	4,0	5,0	8,0	3,0
	B	5,5	11,1	17,6	8,1	—	5,0	12,3	6,2	—	—	17,7	6,7
	C	—	—	—	3,0	—	2,6	3,0	2,0	—	—	5,8	2,8
	D	5,5	11,1	17,6	11,1	—	7,6	15,3	8,2	—	—	23,5	9,5
XI., Köbölkút u. 27.	A	5,0	12,0	8,0	6,0	—	11,0	5,0	5,0	3,0	2,0	—	8,0
	B	2,5	10,1	8,1	4,7	7,7	1,8	3,1	3,3	3,5	5,3	8,8	5,2
	C	—	—	—	3,4	4,2	4,2	2,6	1,1	2,9	1,6	4,0	2,5
	D	2,5	10,1	8,1	8,1	11,9	6,0	5,7	4,4	6,4	6,9	12,8	7,7
XI., Nagyszőlős u. 47.	A	4,0	29,0	7,0	7,0	6,0	1,0	3,0	2,0	6,0	7,0	4,0	10,0
	B	33,1	37,8	23,2	10,2	15,3	10,7	12,5	11,5	10,3	11,6	7,6	15,5
	C	—	—	—	2,3	2,1	2,2	2,6	1,9	1,0	1,2	2,3	2,4
	D	33,1	37,8	23,2	12,5	17,4	12,9	15,1	13,4	11,3	12,8	9,9	17,9
XI., Fejér Lipót u. 59.	A	—	—	—	—	6,0	1,0	6,0	5,0	3,0	—	12,0	—
	B	—	—	2,5	—	4,8	2,9	—	—	1,7	—	11,2	7,6
	C	—	—	1,9	—	1,8	1,2	—	—	0,6	—	5,1	1,5
	D	—	—	4,4	—	6,6	4,1	—	—	2,3	—	16,3	9,1
XI., Tétényi út 44—46.	A	5,0	23,0	7,0	—	4,0	4,0	11,0	8,0	2,0	—	14,0	7,0
	B	15,8	19,9	10,8	10,8	12,0	3,2	13,4	—	—	8,1	7,3	8,8
	C	—	—	—	4,5	7,4	0,9	5,8	—	—	1,4	1,5	3,3
	D	15,8	19,9	10,8	15,3	19,4	4,1	19,2	—	—	9,5	8,8	12,1
XI., Budafoki út út 72.	A	4,0	15,0	—	7,0	4,0	6,0	6,0	1,0	2,0	1,0	15,0	12,0
	B	29,9	34,9	54,5	19,5	32,7	29,5	29,7	7,7	15,2	15,3	22,1	31,0
	C	—	—	—	2,8	3,0	3,6	5,1	0,8	2,6	4,2	4,4	4,5
	D	29,9	34,9	54,5	22,3	35,7	33,1	34,8	8,5	33,0	19,5	26,5	35,5

Betűjelzések magyarázata: A: korom — soot mg/m³; B: ülepedő por, vízoldhatatlan frakció g/m²/hó — depositin dust, water insoluble fraction g/m²/month; C: ülepedő por vízoldható frakcoió g/m²/hó — depsositing dust, watersoluble fraction g/m²/month; D: összes ülepedő por g/m²/hó — total weight of depositing dust g/m²/month

mint egykori növényi maradvány bórban gazdag. Hamuja, pernyéje és kimosódott anyagai környezeti szennyezésként hatnak. Amíg a bór a növények fejlődésére nagyobb mennyiségben is kedvező, az állati és emberi szervezetre nagyobb adagjai már toxikus hatásúak. Környezetvédelmi szempontból eléggé aggasztó és veszélyes a kelenföldi területek levegőszennyezettsége.

További vizsgálatokat szerveznek a Főváros ipari peremkerületeiben, hogy a bór vonatkozásában a kőszéntüzelés melléktermékeinek, elsősorban a hamunak és pernyének káros hatását környezetvédelmi szempontból felderítsék.

IRODALOM – LITERATUR

Ataman, G. 1968: Géochimie des mineraux argileux dans les bassins sédimentaires marins. Études sur le bassin triasque du Jura. – in: Ahrens, L. H.: Origin and distribution of the elements. Pergamon Press. London–New York.

Bergmann, W.–Büchel, L.–Wrazidlo, W. 1965: Bor- und Stickstoff-Überschusssymptome bei Gewächshausgurken sowie Borschäden bei einigen anderen Pflanzen. – Archiv für Gartenbau. **13** p. 65–67.

Braunlich, K. 1958: Versuchsergebnisse zum Problem der Borüberdüngung. – Z. Pflanzenern., Düng. u. Bodenkunde. **83** p. 1–7.

Gupta, U. C. 1972: Effects of boron and lime on boron concentration and growth of forage legumes under greenhouse conditions. – Comm. in Soil Science and Plant Analysis. **3** p. 355–365.

Harcher, J. T.–Wilcox, L. T. 1950: Colorimetric determination of boron in leaf tissue using carmine. – Anal. Chem. **22** p. 567–569.

Kolonijceva, M. G. –Gabovics, R. D.: 1970: Mikroelementü v medicinye. – Izd. Megyicina. Moszkva.

Kovalszkij, V. V. 1974: Geochimicseszkaja ekologija. – Izd. Nauka. Moszkva.

Kozma A.–Tölgyesi Gy. 1974: A pázsitfüvek bórtartalmának alakulása és a bórfelvételüket befolyásoló tényezők szerepe eltérő termőhelyi adottságú területeken. – Bot. Közlem. **61** p. 63–70.

Mason, B. 1966: Principles of geochemistry. – John Wiley & Sons, Ing. New York, London, Sydney.

Tjertüsnüj, V. G. 1963: Vlaijanyie bora na azotyisztüj obmen u ovec. – Kandidátusi disszertáció autoreferátuma. Bjelaja Cerkov.

Schafarzik, F.–Vendl, A.–Papp F. 1964: Geológiai kirándulások Budapest környékén. 3. kiadás. – Műszaki Könyvkiadó. Budapest.

Svürjajeva, A. M.–Malaskina, N. Sz. 1960: Morfologicseszkie izmenyenyija u zaboleványija rasztyenyij v bornoj biogeochimicseszkoj provincii. – Trudü Biogeohim. labor. ANSZSZSZR. **11** p.

Tölgyesi Gy. 1969: A növények mikroelem-tartalma és ennek mezőgazdasági vonatkozásai. – Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

Tölgyesi Gy.–Kozma A. 1974: A pázsitfüvek bórfelvételét befolyásoló tényezők. – Agrokémia és Talajtan. **23** p. 88–98.

Plank, C. O.–Martens, D. C. 1974: Boron availability as influenced by application of fly ash to soil. – Soil. Sci. Awer Proced. **38** p. 974–977.

INVESTIGATION ON THE URBANISATION FACTORS INDUCED BORON ACCUMULATION IN FEREAL GRAMINEOUS AND PAPILLIONACEOUS SPECIES ON „BUDAPEST–KELENFÖLD–SAS-HEGY"

A. Kozma–Gy. Tölgyesi

1. The authors did not hit the target of the first group of their questions. It seems, that the area in very large, on which the boron accumulation is larger than the average of Hungary. The authors found a high boron concentration only in groups on isolated parts of inhabited lands.

2. A very high boron content can occur in the most examined plant species.

3. The high boron content appears to be independent of the relief and we can not explain this fact with geological factors only.

4. The authors interpret the boron accumulation of plants and soil on „Kelenföld" on the basis or urbanisation factors, mainly of coal heating. The hard coal — as a residue of plant origin — is a rich boran source. Its ash, flying ashes and saluted materials acht as environmental contaminations. The large amount of boron effects on the plant development positively, but these dosis have a toxical effect on the animal and human organisms. The air contamonation of „Kelenföld" is alarming and dangerous and the rate of this may be cirtical for plants, animal and men in the near future.

(*Address*: H—1400 Budapest, VII. Rottenbiller u. 50. Állatorvostudományi Egyetem, Növénytani Tanszék)

Bot. Közlem. 65. kötet 1. füzet 1978.

A POLLENADÓ PARTNEREK HATÁSA A MEGGY GYÜMÖLCSÉNEK MORFOLÓGIÁJÁRA

TERPÓ ANDRÁS—NYÉKI JÓZSEF—POZVAI EDIT

Az önmeddő *Pándy meggy* gyümölcsének piaci értékét morfológiai tulajdonságai (hosszúság, szélesség, súly) befolyásolják, amit a pollenadófajták helyes megválasztásával javíthatunk.

A keresztezések olyan eredményét, amikor az anyafán kifejlődött termésen is megmutatkozik az idegen virágpor hatása, metaxéniának nevezzük. A metaxénia megnyilvánulása lehet morfológiai- és fiziológiai megváltozás, amelyek az apai jellegre emlékeztetnek.

A meggy metaxéniájára vonatkozó irodalmi adatok igen hiányosak. Cociu—Gozob (1960—1961) 13 meggyfajtánál vizsgálta a pollenadófajták hatását a gyümölcs minőségére. A pollenadófajták egyes kombinációkban kedvező, illetve kedvezőtlen irányban befolyásolták a gyümölcsök súlyát, a hús : mag arányt, a szárazanyagtartalmat és az érési időt. Egyes pollenadófajták a gyümölcsök szakaszos érését okozták. A késői érésű meggfajták késleltették a koraiak szedési érettségének idejét.

Pandele (1962—1963) megállapította, hogy a különböző pollenadófajták eltérő mértékben befolyásolják a meggyfajták gyümölcseinek kémiai tulajdonságait.

Vizsgálatainkban a következő kérdésekre kerestünk választ:

1. egyes *Pándy meggy* klónok gyümölcsjellemzőire milyen hatást gyakorol a cseresznye és a meggy, mint pollenadó, illetve a pollenkeverékes megporzás,
2. a *Pándy meggy* klónok gyümölcstulajdonságait melyik pollenadófajta befolyásolja kedvezőbben.

Anyag és módszer

A metaxénia jelenségét 1972—1973-ban a Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet Érd-Elvirai fajtagyűjteményében vizsgáltuk.

Anyafajtaként 1972-ben a *Pándy meggy-13—1*, a *Pándy meggy-48*, a *Pándy meggy-10* és a *Pándy meggy-279* klónok, 1973-ban a *Pándy meggy-7*, a *Pándy meggy-141* és a *Pándy meggy-25* klónok szerepeltek.

Pollenadóként 1972-ben a *Cigány meggy-3* és a *Germersdorfi óriás-3-as* számú klónokat használtuk. A szabadtermékenyülést, (mint pollenkeverékes megporzást) kontrollnak tekintettük. 1973-ban a *Germersdorfi óriás-3* klón és a *H-106/6*-os meggyhibrid szerepelt pollenadóként. A kontroll itt is a szabadtermékenyülés volt.

A termékenyülési kombinációkból származó beérett gyümölcsök hosszúságát, szélességét és vastagságát mértük mm pontosságig. A gyümölcsök súlyát grammban határoztuk meg.

A mérések előző közleményünk alapján történtek (Terpó et al. 1977).

A gyümölcstulajdonságok mérésénél a gyümölcsszám kombinációnként különböző, szabadtermékenyülésnél pedig véletlen kiválasztás után 100 db gyümölcs jellemzőit mértük.

Az adatok feldolgozásakor először az alapsokaság középértékét és szórását határoztuk meg. A középértékek közötti szignifikáns különbséget *F*-próbával igazoltuk. Majd t-próbával ellenőriztük, hogy mely csoportok között van szignifikáns különbség, vagyis azt, hogy a pollenadófajtáknak milyen hatása van a *Pándy meggy* klónok gyümölcstulajdonságaira.

Eredmények

Az önmeddő *Pándy meggy* klónok pollenadóinak a gyümölcsjellemzőkre gyakorolt hatását az 1—8. táblázatokban foglaltuk össze.

Vizsgálataink bizonyították, hogy a pollenadófajták hatást gyakoroltak a *Pándy meggy* gyümölcstulajdonságaira. A keresztezési kombinációkból származó gyümölcsök hosszúsága, szélessége, vastagsága és súlya mindkét évben csökkent a szabadtermékenyüléshez, mint kontrollhoz viszonyítva.

1972-ben a *Pándy meggy-13-1* és a *Pándy meggy-279* klónoknál a gyümölcs hosszúsága (1. táblázat) $P = 0{,}1\%$-on szignifikánsan nagyobb volt a *Cigány meggy-3* pollenadó esetén, mint a *Germersdorfi óriás-3* klónnal történt megporzáskor. A szabadtermékenyülés szignifikánsan nagyobb gyümölcshosszúságot eredményezett, a *Pándy meggy-10* és a *Pándy meggy-279*-es klónoknál, mint a *Cigány meggy-3* és a *Germersdorfi óriás-3* pollenadó.

A *Cigány meggy-3* pollenadó statisztikailag igazoltan növelte a *Pándy meggy-13*-3, a *Pándy meggy-279*-es klónok gyümölcsszélességét, a *Germersdorfi óriás-3* klónhoz viszonyítva (2. táblázat).

A *Pándy meggy* klónok gyümölcsvastagsága (3. táblázat) a *Pándy meggy-279* klónnál 10%-os valószínűségi szinten kisebb volt a cseresznye pollenadó esetén, mint a meggyel való megporzáskor. A szabadtermékenyülés szignifikánsan nagyobb gyümölcsvastagságot eredményezett, a *Pándy meggy-13-1*, a *Pándy meggy-10*, a *Pándy meggy-279* klónoknál, mint a *Germersdorfi óriás-3* pollenadó, a *Pándy meggy-10* és *279* klónoknál pedig, mint a *Cigány meggy-3* pollenadó.

1972-ben a *Pándy meggy-48*-as számú klón gyümölcseinél azt tapasztaltuk, hogy a pollenadófajták szignifikánsan nem befolyásolták a hosszúságot, szélességet és a vastagságot.

A *Cigány meggy-3* pollenadó a *Pándy meggy-13-1* és a *Pándy meggy-279*-es klónoknál szignifikánsan nagyobb gyümölcssúlyt eredményezett, mint a *Germersdorfi óriás-3* (4. táblázat).

A cseresznye pollenadóhoz viszonyítva a szabadtermékenyülés $P = 0{,}1\%$-os szinten nagyobb gyümölcssúlyt eredményezett a *Pándy meggy-13-1*, a *Pándy meggy-10* és a *Pándy meggy-279* klónoknál, míg a *Pándy meggy-48* klónnál kisebb volt a gyümölcsök átlagsúlya szabadtermékenyülés esetén.

1973-ban a *Pándy meggy-7* klón gyümölcshosszúsága $P = 5\%$-os valószínűségi szinten nagyobb volt a *H-106/6* pollenadónál, mint a *Germersdorfi óriás-3* klónnál (5. táblázat).

A gyümölcshosszúság szignifikánsan nagyobb volt a szabadtermékenyülés esetén, mint a meggy és cseresznye pollenadónál a *Pándy meggy-7* és a *Pándy meggy-141* klóknál, míg a *Pándy meggy-25* klón gyümölcshosszúsága szabadtermékenyülésnél $P = 1\%$-on kisebb volt, mint a *H-106/6* meggy pollenadónál.

A *Pándy meggy-7* és a *Pándy meggy-25* klónoknál a meggy pollenadó $P = 0{,}1\%$-os szinten nagyobb gyümölcsszélességet eredményezett, mint a cseresznye (6. táblázat). A *H-106/6* pollenadó a *Pándy meggy-25*-ös klónnál növelte a gyümölcsszélességet a szabadtermékenyüléshez viszonyítva.

A gyümölcs vastagságát a *H-106/6* kedvezőbben befolyásolta, a *Pándy meggy-7* és a *Pándy meggy-25* klónoknál, mint a *Geremersdorfi óriás-3* (7. táblázat). A *Pándy meggy-25* klónnál a meggy pollenadó növelte a gyümölcsvastagságot, a pollenkeverékes megporzáshoz viszonyítva.

A *Pándy meggy* klónok gyümölcssúlya a *Pándy meggy-7* és a *Pándy meggy-25* klónoknál szignifikánsan nagyobb volt, a meggy pollenadó esetén, mint a cseresznyénél (8. táblázat). A szabadtermékenyülés nagyobb gyümölcssúlyt eredményezett a *Pándy meggy-7* és a *Pándy meggy-141* klónoknál, mint a meggy és cseresznye pollenadó.

1. táblázat
Table 1

Pollenadófajták hatása a Pándy meggy klónok gyümölcshosszúságára (1972, Érd-Elvira)
Effect of the pollen-giving varieties upon the lenght of the fruits of the Pándy sour-cherry clones

♀ / ♂	Pándy meggy-13-1				Pándy meggy-48				Pándy meggy-10				Pándy meggy-279			
	n db	$\bar{x}$ mm	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*
Szabadtermékenyülés*	100	18,2	0,93	12,2	100	18,8	1,24	4,1	100	19,4	1,17	2,8	100	20,6	1,03	2,0
Cigánymeggy-3	11	18,1	0,70	3,5	8	19,0	1,19	1,6	9	17,3	0,71	7,6	22	19,3	1,05	7,3
Germersdorfi óriás-3	16	16,8	1,00	14,3	13	18,5	1,04	4,9	13	16,5	0,87	11,9	24	17,8	1,22	14,0

Jelmagyarázat: | P = 0,1% szignifikáns
Key to the signs | P = significant on a 0.1% level.
*Free pollination.

2. táblázat
Table 2

Pollenadófajták hatása a Pándy meggy klónok gyümölcsszélességére (1972, Érd-Elvira)
Effect of the pollen-giving varieties upon the width of the fruits of the Pándy sour-cherry clones

♀ / ♂	Pándy meggy-13-1				Pándy meggy-48				Pándy meggy-10				Pándy meggy-279			
	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*
Szabadtermékenyülés*	100	20,9	1,06	12,2	100	22,0	1,53	4,1	100	22,5	1,39	2,8	100	24,5	1,46	2,0
Cigánymeggy-3	11	20,6	1,02	3,5	8	22,4	1,15	1,6	9	20,0	1,00	7,6	22	22,5	1,62	7,3
Germersdorfi óriás-3	16	19,1	1,36	14,3	13	21,6	1,55	4,9	13	19,5	0,96	11,9	24	20,5	1,56	14,0

Jelmagyarázat: | P = 0,1%-on szignifikáns — significant on a 0.1% level
Key to the signs | P = 1,0-on szignifikáns — significant on a 1.0% level
* Free pollination

3. táblázat
Table 3

Pollenadófajták hatása a Pándy meggy klónok gyümölcsvastagságára (1972, Érd-Elvira)
Effect of the pollen-giving varieties upon the thickness of the fruits of the Pándy sour-cherry clones

♂ \ ♀	Pándy meggy-13-1				Pándy meggy-48				Pándy meggy-10				Pándy meggy-279			
	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadtermékenyülés (%)*
Szabadtermékenyülés*	100	18,6	1,01	12,2	100	19,5	1,25	4,1	100	19,7	1,19	2,8	100	20,8	1,00	2,0
Cigánymeggy-3	11	18,0	1,00	3,5	8	19,6	1,18	1,6	9	17,8	0,66	7,6	22	19,7	0,90	7,3
Germersdorfi óriás-3	16	17,3	0,83	14,3	13	18,9	1,55	4,9	13	17,2	0,60	11,9	24	18,3	1,30	14,0

Jelmagyarázat: Key to the signs | P = 0,1%-on szignifikáns — significant on a 0.1% level
* Free pollination

4. táblázat
Table 4

Pollenadófajták hatása a Pándy meggy klónok gyümölcssúlyára (1972, Érd-Elvira)
Effect of the pollen-giving varieties upon the weight of the fruits of the Pándy sour-cherry clones

♀ / ♂	Pándy meggy-13-1				Pándy meggy-48				Pándy meggy-10				Pándy meggy-279			
	n (db)	$\bar{x}$ (g)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (g)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (g)	s	szabadtermékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (g)	s	szabadtermékenyülés (%)*
Szabadtermékenyülés*	100	5,10	0,69	12,2	100	4,34	0,79	4,1	100	4,73	0,73	2,8	100	5,53	0,75	2,0
Cigánymeggy-3	11	4,95	0,66	3,5	8	5,81	0,64	1,6	9	4,46	0,48	7,6	22	5,96	1,07	7,3
Germersdorfi óriás-3	16	4,18	0,74	14,3	13	5,41	0,80	4,9	13	3,90	0,49	11,9	24	4,76	0,91	14,0

Jelmagyarázat: | P = 0,1%-on, ¦ P = 1,0%-on, | P = 5,0%-on szignifikáns — Key to the signs: significant on a 0.1%, 1.0%, 5.0% level
* Free pollination

5. táblázat
Table 5

Pollenadófajták hatása a Pándy meggy klónok gyümölcshosszúságára (1973, Érd-Elvira)
Effect of the pollen-giving varieties upon the length of the fruits of the Pándy sour-cherry clones

♀ / ♂	Pándy meggy-7				Pándy meggy-141				Pándy meggy-25			
	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadterméke-nyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadterméke-nyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadterméke-nyülés (%)*
Szabadtermékenyülés*	100	19,2	1,05	8,6	100	19,1	0,81	4,7	100	17,4	1,30	14,9
Hibrid-106/6	27	17,1	0,99	19,0	25	18,0	0,87	29,8	45	18,0	0,85	27,8
Germersdorfi óriás-3	25	16,4	1,29	18,1	18	18,0	1,14	9,9	18	16,2	0,73	18,2

Jelmagyarázat: | P = 0,1%-om, | P = 1,0%-on, | P = 5,0%-on szignifikáns — Key to the signs: significant on a 0.1%, 1.0%, 5.0% level
* Free pollination

6. táblázat
Table 6

Pollenadófajták hatása a Pándy meggy klónok gyümölcsszélességére (1973, Érd-Elvira)
Effect of the pollen-giving varieties upon the weight of the fruits of the Pándy sour-cherry clones

♂ \ ♀	Pándy meggy-7				Pándy meggy-141				Pándy meggy-25			
	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadterméke-nyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadterméke-nyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadterméke-nyülés (%)*
Szabadtermékenyülés*	100	22,1	1,35	8,6	100	21,9	1,07	4,7	100	20,6	1,70	14,9
Hibrid-106/6	27	20,7	0,91	19,0	25	20,9	0,76	29,8	45	21,1	0,89	27,8
Germersdorfi óriás-3	25	19,4	1,09	18,1	18	20,6	1,58	9,9	18	17,3	1,39	18,2

Jelmagyarázat: | P = 0,1%-on, | P = 5,0%-on szignifikáns — Key to the signs: significant on a 0.1%, 5.0% level
* Free pollination

7. táblázat
Table 7

Pollenadófajták hatása a Pándy meggy klónok gyümölcsvastagságára (1973, Érd-Elvira)
Effect of the pollen-giving varieties upon the thickness of the fruits of the Pándy sour-cherry clones

♂ \ ♀	Pándy meggy-7				Pándy meggy-141				Pándy meggy-25			
	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadterméke-nyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadterméke-nyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (mm)	s	szabadterméke-nyülés (%)*
Szabadtermékenyülés*	100	20,0	1,36	8,6	100	20,2	1,06	4,7	100	18,1	1,43	14,9
Hibrid-106/6	27	18,9	0,82	19,0	25	18,8	0,92	29,8	45	18,5	1,01	27,8
Germersdorfi óriás-3	25	17,9	0,93	18,1	18	18,6	1,15	9,9	18	16,7	0,83	8,3

Jelmagyarázat: | P = 0,1%-on, ¦ P = 1,0%-on, | P = 5,0%-on szignifikáns — Key to the signs significant on a 0.1%, 1.0%, 5.0% level
* Free pollination

8. táblázat
Table 8

Pollenadófajták hatása a Pándy meggy klónok gyümölcssúlyára (1973, Érd-Elvira)
Effect of the pollen-giving varieties upon the weight of the fruits of the Pándy sour-cherry clones

♀ / ♂	Pándy meggy-7				Pándy meggy-141				Pándy meggy-25			
	n (db)	$\bar{x}$ (g)	s	szabad-termékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (g)	s	szabad-termékenyülés (%)*	n (db)	$\bar{x}$ (g)	s	szabad-termékenyülés (%)*
Szabadtermékenyülés*	100	5,79	0,81	8,6	100	5,90	0,75	4,7	100	4,84	0,89	14,9
Hibrid-106/6	27	5,04	0,51	19,0	25	4,90	0,53	29,8	45	5,10	0,49	27,8
Germersdorfi óriás-3	25	4,19	0,65	18,1	18	4,76	0,11	9,9	18	3,40	0,46	18,2

Jelmagyarázat: | P = 0,1%-on, | P = 1,0%-on, | P = 5,0%-on szignifikáns — Key to the signs significant on a 0.1%, 1.0%, 5.0% level
* Free pollination

A vizsgálati eredmények alapján a szabadtermékenyüléshez viszonyítva a cseresznyepollenadó a gyümölcs hosszúságát 2—15%-kal, a gyümölcs szélességét 2—17%-kal, a gyümölcs vastagságát 3—12%-kal, a gyümölcs súlyát pedig 14—30%-kal csökkentette. A meggypollenadó a gyümölcs hosszúságát egy kombinációban 4%-kal növelte, a többi kombinációban pedig 1—11%-kal csökkentette. A gyümölcs szélességét a szabadtermékenyüléshez viszonyítva egy kombinációban 2%-kal növelte, a többiben pedig 6—12 %-kal csökkentette. A meggy-pollenadó 3—10%-os csökkenést eredményezett a gyümölcsvastagságban, 3—25%-kal csökkentette a gyümölcssúlyt, míg egy kombinációban 5%-os súlynövelő hatását figyeltük meg.

Következtetések

A *Pándy meggy* pollenadóinak a gyümölcsök morfológiájára gyakorolt hatásának vizsgálataiból az alábbi következtetések vonhatók le:

1. a metaxénia morfológiai megjelenési formáival a *Pándy meggy*nél egyes pollenadó kombinációkban számolni kell,
2. a meggy pollenadó kedvezőbben befolyásolta a gyümölcs tulajdonságait, mint a cseresznye.
3. a cseresznye és meggy keresztezési kombinációkból származó gyümölcsök hosszúsága, szélessége, vastagsága és súlya mindkét évben csökkent a szabadtermékenyüléshez — mint pollenkeverékes megporzáshoz — viszonyítva,
4. önmeddő fajták pollenadóinak megválasztásakor figyelembe kell venni a metaxénia jelenséget is. Azt a pollenadófajtát alkalmazzuk, amely kedvező rányban változtatja meg a gyümölcs áruparamétereit.

IRODALOM — LITERATURE

Cociu, V.—Gozob, T. 1960—1961: Contributii la studiul biologiei infloritului si polenizarii visinului. — Lucrari Stiintifice. Inst. Cerc. Hort. Vit. *4* p. 571—580.

Pandele, I. 1962—1963: Stabilirea influentei polinizatorirol aspra nevelnlui de acumulare al principalelor componente chimicel ale pructelor soiulni polenizat-la mar si visin — Lucrari Stiintifice. *6* p. 787—802.

THE EFFECT OF THE POLLEN-GIVING PARTNERS UPON THE MORPHOLOGY OF THE SOUR-CHERRY FRUIT

Terpó, A.[1]—Nyéki, J.[2]—Pozvai, E.[3]

The authors studied the phenomenon of metaxeny in sour-cherry in 1972—1973. They measured the length, width and thickness of the ripe fruits resulting from the combinations of fertilization, and weighed them.

Used as a pollen donor, sour-cherry influenced the properties of the fruits more favourably than cherry.

Pollination by means of pollen mixture enhanced the safety of fertilization and had at the same time a favourable effect also upon the properties of the fruits.

(*Adresses:* [1] H-1118. Budapest. Villányi út 35—43. Kertészeti Egyetem, Növénytani Tanszék
[2] H-1118. Budapest. Villányi út 35—43. Kertészeti Egyetem, Gyümölcstermesztési Tanszék
[3] H-8602. Siófok. Állami Gazdaság)

KÖNYVISMERTETÉS

G. Joyce Lewis—A. Amelia Obermeyer—T. T. Barnard:
Gladiolus. A revision of the South African species
(Journal of South African Botany, suppl. vol. 10) Purnell and Sons,
Cape Town — Johannesburg—London—New York 1972. pp. XXXI + 316.

A *Gladiolus* nemzetség kerti képviselői, a *Gladiolus*-hibridek, egyaránt kedvencei a kertészeknek és a virágok kedvelőinek. Az első tudósítások, melyek néhány fokföldi faj kerti hibridjeiről számoltak be, több, mint 250 évvel ezelőtt jelentek meg. Azóta szebbnélszebb hibridek ezrei és évente több milliónyi forgalombahozott *Gladiolus* gumó bizonyítja az emberiség vonzódását a széphez. A szépnél is érdekesebb a még szebb, a pompásabb színű, a kellemesen illatozó virág, ezért a *Gladiolus* hibridek előállítói egyre inkább érdeklődnek a vadon élő *Gladiolus* fajok iránt. Ennek a könyvnek megjelenése mind a botanikus, mind a kertész számára kellemes meglepetés, hiszen legtöbbünk előtt ismeretlen alak- és színgazdagságot mutat be a *Gladiolus* nemzetségen belül.

A *Gladiolus* fajok elterjedése Dél-Afrikától, Madagaszkártól egész Afrikán át a Földközi tenger vidékén túl Európáig és Ázsiáig tart. Hazánkban 2 vadon élő faját ismerjük. A *Gladiolus* nemzetség vadon élő fajainak száma mintegy 180. Könyvünk 103 délafrikai fajt ismertet, közülük 20-nak, továbbá 3 alfajnak és 11 varietasnak első leírását találhatjuk meg benne. A szerzők 21 régebben fajnak leírt taxont faj alatti rangsorolásban szerepeltetnek, 3 fajnak pedig új nevet adnak.

A kötet bevezetésében a *Gladiolus* nemzetség genuson belüli rendszerezésének alapjairól kapunk tájékoztatást. Egy másik fejezet a genus kutatásának történetét vázolja. Egy újabb fejezetben az alaktani megjegyzések után a nemzetség leírása és a tárgyalt fajok határozókulcsa következik. Ezek után a munka túlnyomó részét kitevő, a fajokat részletesen ismertető fejezet következik. Mindegyik fajnál felsorolják a szerzők a vonatkozó irodalom adatait, részletes leírást adnak, elterjedési (herbáriumi) adatokat sorolnak fel. Ahol szükséges, kiegészítik, helyesbítik az irodalom adatait. A fajok tárgyalása keretében ismertetik a faj alatti taxonokat is, a fajokhoz hasonló részletességgel. Külön fejezetben találjuk azoknak a fajoknak a listáját, melyeket nem lehetett megbízhatóan felderíteni, továbbá azokét is, melyek a jelenlegi rendszerezés szerint már nem tartoznak a *Gladiolus* nemzetségbe. A könyv végén foglal helyet szerényen T. T. Barnard fejezete a *Gladiolus* hibridekről, majd névmutató zárja a kötetet.

A kötet címlapjával szemben találjuk a szerzők közül Gwendolyne Joyce Lewis fényképét. Ő volt, aki a munkát elkezdte, de 1967-ben bekövetkezett halála miatt befejezni már nem tudta. A kézirat taxonokat leíró része csaknem teljesen kész volt, de nem voltak jegyzetek és hiányoztak a kulcsok. Halála után A. Amelia Obermeyer egészítette ki és fejezte be a művel, mely végül is itt van előttünk. A könyvet 32 színes festmény-tábla díszíti, továbbá 81 fekete-fehér tábla, ill. ábra, melyek nagyobb része színes festményekről készült egyszínű nyomat. Külön ki kell emelnünk a tetszetős és rendkívül gondos szövegnyomást.

A mind tartalmánál mind kiállításánál fogva kiváló könyv joggal kelthet figyelmet nemcsak a botanikusok, a kertészek és a növénykedvelők, hanem a szép könyvek gyűjtőinek körében is.

Tóth Sándor

Bot. Közlem. 65. kötet 1. füzet 1978.

KÜLÖNBÖZŐ POLLENADÓFAJTÁK HATÁSA A CSERESZNYE GYÜMÖLCS MORFOLÓGIÁJÁRA

TERPÓ ANDRÁS—BRÓZIK SÁNDOR—NYÉKI JÓZSEF—APOSTOL JÁNOSné—POZVAI EDIT

A különböző pollenadófajták metaxénia hatását a cseresznye gyümölcsök morfológiájára eddig kevesen vizsgálták (BRÓZIK—NYÉKI 1975). Ilyen vizsgálatokról számoltak be a cseresznyénél STÖSSER (1966) és STANCEVIC (1971) a meggynél pedig TERPÓ et al. (1976). A pollenadófajták xénia hatására cseresznyénél DZIECIOL (1961) mutatta ki.

Az irodalmi adatok (NYÉKI, 1974) alapján kitűnik, hogy a gyümölcsnagyság elsősorban genetikailag meghatározott fajtatulajdonság, melyet számos egyéb tényező befolyásol. A gyümölcsnagyságot befolyásoló tényezőket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat
Table 1

Gyümölcsnagyságot befolyásoló tényezők
Factors influencing the size of the fruit

Biotikus tényezők Biotic factors	Abiotikus tényezők Abiotic factors	Agrotechnika Agrotechnology
— öröklött fajtatulajdonság	— ökológiai tényezők	— művelésmód, metszés
— metaxéniára való hajlam	— hőmérséklet — víz,	— tápanyag-visszapótlás,
— gyümölcskötődés mértéke	— tápanyag, — fény	— öntözés
— termőrész típusa, kora		— gyümölcsritkítás
— alanyhatás		— növényvédelem
— magvak fejlettsége, és száma		

Különböző pollenadófajták metaxénia hatásának tanulmányozása biológiai- és termesztési szempontból egyaránt igen fontos. A gyümölcsök piaci értékét elsősorban a morfológiai tulajdonságok határozzák meg (pl. gyümölcsnagyság, és súly).

Vizsgálatainkban a következő kérdésekre kerestünk választ:

1. hogyan alakul a különböző keresztezési kombinációkban a pollenadófajták hatása a gyümölcsök méretére;
2. milyen a gyümölcsnagyság kiegyenlítettsége a különböző pollenadók esetében,
3. van-e befolyásoló hatása az egyes pollenadófajtáknak a gyümölcsök méretére, a pollenkeverékes megporzáshoz viszonyítva.

Anyag és módszer

A metaxénia elővizsgálatokat 1973-ban és 1976-ban a Kertészeti Kutató Intézet Kísérleti Telepén, Érd-Elvirán végeztük, sajmeggy alanyon álló cseresznye fajtagyűjteményben. A termékenyülési kombinációkból származó beérett gyümölcsök hosszúságát, szélességét, vastagságát tolómércével (mm pontosságig), illetve a gyümölcsök súlyát grammban mértük. A gyümölcsök darabszáma keresztezési kombinációnként eltérő volt, 9—40 között változott.

Az adatok feldolgozásakor először az alapsokaság középértékét ($\bar{x}$) és a középérték szórását ($s_{\bar{x}}$) határoztuk meg. A középértékek közötti szignifikáns különbségeket (SzDp%) a Student-féle t-próbával ellenőriztük (Sváb, 1973).

Eredmények és értékelés

A különböző keresztezési kombinációkból származó gyümölcsök 1976. évi 20 db-os mérési adatait a 2. táblázat tartalmazza.

A *Ljana* fajtánál valamennyi pollenadófajta negatívan befolyásolta a gyümölcshosszúság — a *Germersdorfi óriás* kivételével — a vastagság- és súlyméreteket, a szabad termékenyülésből nyert gyümölcsökhöz viszonyítva. A szélességet a *Sárga Dragán*, *Bigarreau Burlat*, a *Germersdorfi óriás* és a *Cherry-45* fajták pozitívan, a *Van* negatívan, a *Cherry-46* pedig nem befolyásolta.

A *Sárga Dragán* fajtánál a gyümölcsök hosszúságát a *Cherry-45*, *Bigarreau Burlat*, a *Van* növeli, a *Szomolyai-215* és a *Germersdorfi óriás* pedig nem befolyásolta.

A gyümölcs szélessége esetében a *Germersdorfi óriás* csökkenti, valamennyi többi vizsgált fajta pedig növeli az átmérőt.

A gyümölcsök vastagságát a *Cherry-45* és a *Bigarreau Burlat* pozitívan befolyásolta, a többi fajta hatástalan volt. A *Szomolyai-215* nem befolyásolta, a *Cherry-45*, a *Bigarreau Burlat* és a *Van* fajták növelték, a *Germersdorfi óriás* csökkentette az átlagos gyümölcssúlyt.

*Van*nál az összes pollenadófajta mind hosszúság és szélesség, mind pedig súly tekintetében növelte a gyümölcsök méretét, vastagságánál a *Germersdorfi óriás* növelő hatása jelentkezett, a több fajta pedig nem befolyásolta a gyümölcsméretet.

Az 1973. és 1976. évi adatok biometriai értékelését tartalmazza a 3. és a 4. táblázat. E táblázatokban csak azokat a kombinációkat mutatjuk be, melyeket mind a két évben vizsgáltunk. A táblázatok adatai tartalmazzák a 4 fajta (*Ljana*, *Sárga Dragán*, *Szomolyai-215* és *Van*) különböző keresztezési kombinációit, az anyaként szereplő fajták szabadmegporzásból származó gyümölcseinek átlagméreteit ($\bar{x}_{sz}$), a kontroll, illetve a különböző kombinációk átlagos gyümölcsméreteit ($\bar{x}$). A táblázatok tartalmazzák még a középértékek szórását ($s_{\bar{x}}$), a középértéktől való eltérést mm-ben és azt, hogy n-1 szabadságfoknál az egyes adatok hány százalék mellett szignifikánsak (SzDp%).

Az 1973-ban végzett elővizsgálatok, valamint az 1976. évi vizsgálatok eredményeiből gazdasági szempontból legjelentősebb két gyümölcs áruparaméter — a szélesség és a súly — jellemző értékeit emeltük ki az 5. táblázatban.

A fenti táblázat alapján megállapíthatjuk, hogy valamennyi apai szülőként alkalmazott pollenadó-fajta virágpora hatást gyakorolt az anyai szülők gyümölcsének szélességméretére. Kivételt képez a *Sárga Dragán* × *Szomolyai-215* kombináció, ahol sem 1973-ban, sem 1976-ban szignifikánsan nem mutatkozott meg a *Szomolyai-215*

fajta gyümölcsszélességet befolyásoló hatása. Nem befolyásolta a *Sárga Dragán* virágpora a *Van* gyümölcsszélességét. A *Van* virágpora nem volt hatással a *Sárga Dragán* gyümölcsszélességére, 1973-ban, de 1976-ban mindkettő kombinációban szignifikánsan megmutatkozott a befolyásoló hatás. 1976-ban a *Szomolyai-215* × *Bigarreau Burlat* kombinációban nem jelentkezett metaxénia hatás.

Súlyban a pollenadó-fajták hatása szintén nem érvényesült következetesen. Mindössze csak a *Ljana* × *Van*, illetve a *Sárga Dragán* × *Germersdorfi óriás* kombinációban találkozunk 1973-ban és 1976-ban szignifikáns, metaxéniára visszavezethető súlyt csökkentő hatással.

A pollenadó-fajták gyümölcsszélességet befolyásoló hatását szemléletesen mutatja be az 1. ábra.

A kombinációk közül az apafajta méretnövelő hatása jelentkezett a *Sárga Dragán* × × *Szomolyai-215*, *Van* × *Sárga Dragán* és a *Szomolyai-215* × *Bigarreau Burlat* esetében. Méretcsökkenést tapasztaltunk a *Ljana* × *Van* és a *Sárga Dragán* × *Germersdorfi óriás* kombinációknál. A többi kombinációkban ez a hatás évenként változott.

A pollenad-ófajták gyümölcsméretet befolyásoló hatását szemléltetik a 2., 3., 4., 5. ábrák. Az ábrákon folytonos vonallal a kombinációkat, pontozott vonallal pedig a szabadmegporzásból kötődött gyümölcsök szélességméreteit jelöltük százalékos megoszlásban. Az értékeket halmozottan tüntettük fel.

Az ábra jól szemlélteti, hogy a *Szomolyai-215* és a *Sárga Dragán* fajták esetében kisebb szórásértékek mellett nagyobb az átlagos gyümölcsméret, a *Ljana* esetében pedig a szórásszélesség megtartása mellett kisebb az átlagos gyümölcsméret.

A pollenadó *Germersdorfi óriás* hatására csak a *Van* és a *Sárga Dragán* fajtáknál figyeltünk meg szembetűnő méretbefolyásoló hatást. A *Van*nál értéknövelést, a *Sárga Dragán*nál értékcsökkenést, és a *Ljaná*nál pedig igen kismértékű értéknövekedést tapasztaltunk.

A *Bigarreau Burlat* pollenadó esetében a *Szomolyai-215* és a *Ljana* fajtáknál a kontrollhoz viszonyítva eltérést nem tapasztaltunk. A *Sárga Dragán*nál szembetűnő értéknövelő hatás mutatkozott, mind a gyümölcsök átlagos átmérője, mind pedig annak szórása esetében.

A *Sárga Dragán* pollenadó a vizsgált két kombináció esetében csupán a *Van* fajtánál mutatott lényeges értéknövelő hatást.

♀ \ ♂	Év	Somolyai -215	Van	Sárga Dragán	Big Burlat	Germersdorfi Óriás
Somolyai -215	1973				■ ++++	
	1976				■ ○	
Van	1973			■ ○		□ ++
	1976			■ ++++		■ +++ +
Ljana	1973		□ ++++		□ + ++.+	□ ++++
	1976		□ ++++		■ ++	■ +++
Sárga Dragán	1973	■ ○	□ +			□ ++
	1976	■ ○	■ +++			□ +++

Jelmagyarázat:

■ Méretnövelő hatás

□ Méretcsökkentő hatás

Szignifikáns különbség/SZD.P.%/

○ nincs

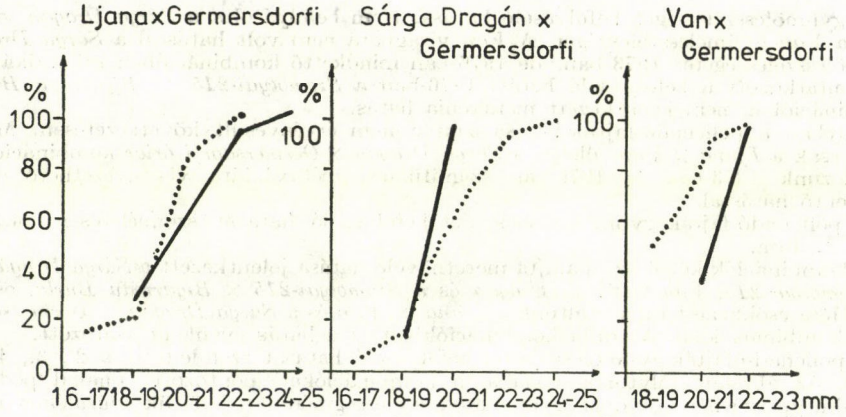
\+ 10 %

++ 5 %

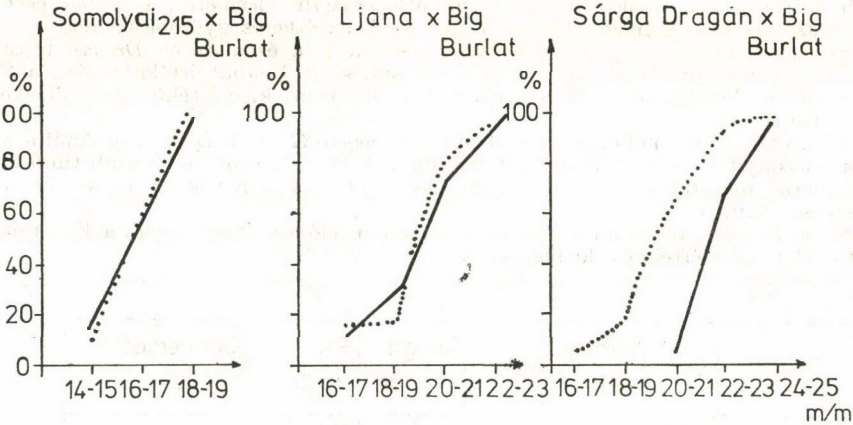
+++ 1 %

++++ 0,1%

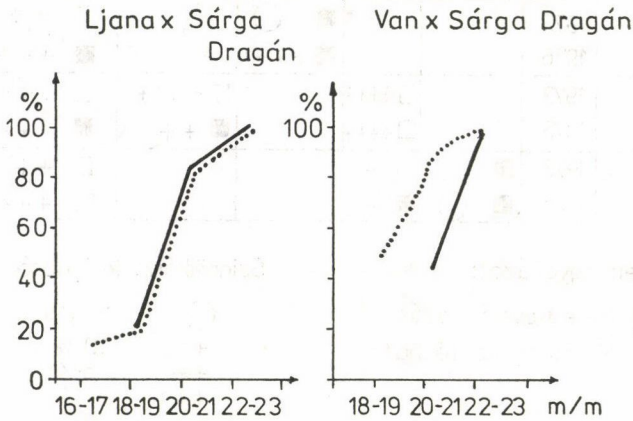
1. ábra. Pollenadófajták hatása a gyümölcs szélességére (1973, 1976, Érd-Elvira)



2. ábra. A *Van* pollenadófajta gyümölcsszélességet befolyásoló hatása. (1976, Érd-Elvira)



3. ábra. A *Germersdorfi óriás* pollenadófajta gyümölcsszélességet befolyásoló hatása (1976, Érd-Elvira)



4. ábra. A *Bigarreau Burlat* pollenadófajta gyümölcsszélességet befolyásoló hatása (1976, Érd-Elvira)

2. táblázat
Table 2

Gyümölcsáru-paraméterek változása különböző pollenadó-fajták hatására
(Érd-Elvira, 1976)
Change in the goods parameters of the fruits upon the effect of the various pollen-giving varieties

Keresztezési kombinációk ♀ Cross combinations ♂		Gyümölcshosszúság Length of the fruit		Gyümölcsszélesség Width of the fruit		Gyümölcsvastagság Thickness of the fruit		Gyümölcssúly Weight of the fruit	
		$\bar{x}$ (mm)	Eltérés $\bar{x}$-tól	$\bar{x}$ (mm)	Eltérés $\bar{x}$-tól	$\bar{x}$ (mm)	Eltérés $\bar{x}$-tól	$\bar{x}$ (g)	Eltérés $\bar{x}$-tól
	Szabadmegporzás	18,45		19,35		18,05		4,42	
	× *Van*	16,15	−2,30	17,05	−2,30	15,05	−3,00	3,10	−1,31
	× *Cherry-46*	17,00	−1,50	19,55	+0,20	17,05	−1,00	4,05	−0,37
Ljana	× *Cherry-45*	17,30	−1,15	19,80	+0,45	17,50	−0,55	4,16	−0,26
	× *Sárga Dragán*	17,45	−1,00	20,30	+0,95	17,60	−0,45	4,23	−0,19
	× *Big. Burlat*	17,75	−0,70	20,25	+0,90	17,45	−0,60	4,21	−0,21
	× *Germersdorfi óriás*	17,75	−0,70	20,70	+1,35	18,00	−0,05	4,46	+0,04
	Szabadmegporzás	18,45		20,65		17,75		5,16	
	× *Cherry-45*	19,20	+0,75	22,10	+1,45	18,30	+0,55	5,40	+0,24
	× *Big. Burlat*	20,10	+1,65	22,70	+2,05	19,10	+1,35	6,10	+0,94
Sárga Dragán	× *Szomolyai-215*	18,20	−0,25	21,20	+0,55	17,70	−0,05	4,90	−0,26
	× *Van*	19,20	+0,75	21,30	+0,65	17,95	+0,20	5,71	+0,55
	× *Germersdorfi óriás*	18,35	−0,10	20,05	−0,60	17,50	−0,25	4,77	−0,39
Szomolyai-215	Szabadmegporzás	17,45		16,90		14,90		3,08	
	× *Big. Burlat*	17,80	+0,35	16,90	—	14,80	−0,10	3,10	+0,02
	× *Van*	17,95	+0,50	17,55	+0,65	15,15	+0,25	3,25	+0,17
	Szabadmegporzás	17,90		19,65		18,00		4,26	
	× *Germersdorfi óriás*	19,45	+1,55	22,05	+2,40	19,80	+1,80	5,84	+1,58
Van	× *Ljana*	18,85	+0,95	20,65	+1,00	18,40	+0,40	4,96	+0,70
	× *Sárga Dragán*	19,10	+1,20	21,60	+1,95	18,35	+0,35	5,19	+0,93
	× *Cherry-45*	18,60	+0,70	21,35	+1,70	18,45	+0,45	5,05	+0,39

3. táblázat
Table 3

1973. évi vizsgálati eredmények biometriai értékelése
(Érd-Elvira)
Biometric valuation of the examination results of the year 1973

Keresztezési kombinációk ♀ ♂ Cross combinationes	Gyümölcshosszúság Length of the fruit			
	$\bar{x}$ m	$s_{\bar{x}}$	Eltérés (mm)	SzD %
kontroll	19,25			
× *Big. Burlat*	17,23	0,22	−2,02	0,1
Ljana × *Van*	15,61	−0,26	−0,364	0,1
× *Germersdorfi*	17,36	0,22	−1,89	0,1
Sárga kontroll	21,27			
Dragán × *Szomolyai-215*	19,89	0,20	−1,38	0,1
× *Van*	18,94	0,30	−2,33	0,1
× *Germersdorfi*	18,83	0,33	−2,44	0,1
Szomolyai-215 kontroll	16,20			
× *Germersdorfi*	16,39	0,30	+0,19	—
× *Sárga Dragán*	17,98	0,22	+1,78	0,1
× *Big. Burlat*	18,31	0,44	+2,11	0,1
Van × kontroll	20,02			
× *Sárga Dragán*	19,00	0,33	−1,02	1,0
× *Germersdorfi*	19,36	0,23	−0,66	1,0

4. táblázat
Table 4

1976. évi vizsgálati eredmények biometriai értékelése
(Érd-Elvira)
Biometric valuation of the examination results of the year 1976

Keresztezési kombinációk ♀ ♂ Cross combination	Gyümölcshosszúság Length of the fruit			
	$\bar{x}$ (mm)	$s_{\bar{x}}$	Eltérés (mm)	SzD P%
Ljana kontroll	18,45			
× *Big. Burlat*	17,75	0,25	−0,70	5,0
× *Van*	16,15	0,27	−2,30	0,1
× *Germersdorfi*	17,75	0,23	−0,70	1,0
× *Sárga Dragán*	17,45	0,21	−1,00	0,1
Sárga kontroll	18,45			
Dragán × *Szomolyai-215*	18,20	0,25	−0,25	—
× *Van*	19,20	0,20	+0,75	1,0
× *Germersdorfi*	18,35	0,18	−0,10	—
× *Big. Burlat*	20,10	0,22	+1,65	0,1
Szomolyai-215 kontroll	17,45			
× *Big. Burlat*	17,80	0,24	+0,35	—
× *Van*	17,95	0,19	+0,50	5,0
Van kontroll	17,90			
× *Sárga Dragán*	19,10	0,20	+1,20	0,1
× *Germersdorfi*	19,45	0,22	+1,55	0,1
× *Ljana*	18,45	0,28	+0,95	1,0

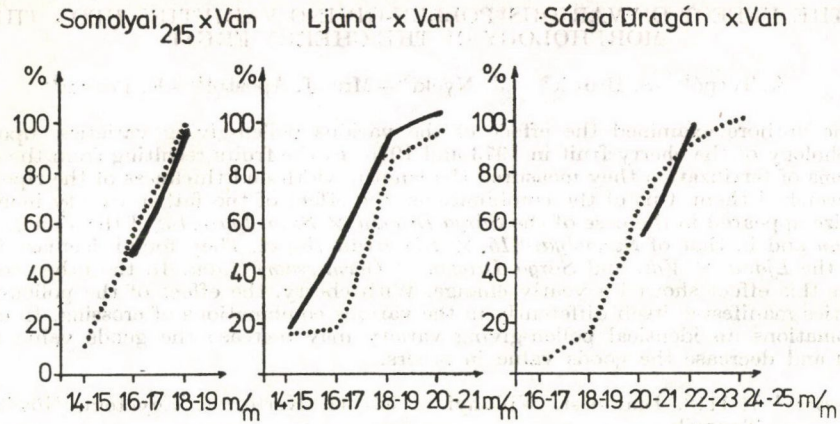
Gyümölcsszélesség Width of the fruit				Gyümölcsvastagság Thickness of the fruit				Gyümölcssúly Weight of the fruit			
$\bar{x}$ (mm)	$s_{\bar{x}}$	Eltérés (mm)	SzD P%	$\bar{x}$ (mm)	$s_{\bar{x}}$	Eltérés (mm)	SzD P%	$\bar{x}$ (g)	$s_{\bar{x}}$	Eltérés (g)	SzD P%
22,02				18,69				5,13			
19,90	0,30	−2,12	0,1	17,23	0,23	−1,46	0,1	4,40	0,17	−0,73	0,1
17,71	0,28	−4,31	0,1	15,50	0,22	−3,19	0,1	3,12	0,14	−2,01	0,1
19,68	0,33	−2,34	0,1	17,14	0,26	−1,55	0,1	4,34	0,17	−0,79	0,1
22,25				18,83				5,67			
22,11	0,30	−0,14	—	19,00	0,22	+0,17	—	5,64	0,14	−0,03	—
21,75	0,27	−0,50	—	18,13	0,23	−0,70	1,0	5,09	0,17	−0,58	1,0
21,61	0,28	−0,64	5,0	18,00	0,20	−0,83	0,1	5,05	0,17	−0,62	1,0
16,25				14,90				3,17			
17,48	0,37	+1,23	1,0	15,15	0,34	+0,25	—	3,47	0,14	+0,30	5,0
19,18	0,17	+2,93	0,1	16,87	0,39	1,97	0,1	4,53	0,20	+1,36	0,1
19,44	0,37	+3,19	0,1	16,44	0,30	+1,54	0,1	4,09	0,17	+0,92	0,1
21,92				18,54				5,24			
21,64	0,26	−0,28	—	18,27	0,22	−0,27	—	5,26	0,17	+0,02	—
21,00	0,33	−0,92	5,0	18,09	0,22	−0,45	—	5,10	0,17	−0,14	—

Gyümölcsszélesség Width of the fruit				Gyümölcsvastagság Thickness of the fruit				Gyümölcssúly Weight of the fruit			
$\bar{x}$ (mm)	$s_{\bar{x}}$	Eltérés (mm)	SzD P%	$\bar{x}$ (mm)	$s_{\bar{x}}$	Eltérés (mm)	SzD P%	$\bar{x}$ (g)	$s_{\bar{x}}$	Eltérés (g)	SzD P%
19,35				18,05				4,42			
20,25	0,35	+0,90	5,0	17,45	0,26	−0,60	5,0	4,21	0,15	−0,21	—
17,05	0,35	−2,30	0,1	15,05	0,31	−3,00	0,1	3,10	0,13	−1,31	0,1
20,70	0,38	+1,35	1,0	18,00	0,32	−0,05	—	4,46	0,18	+0,04	—
20,30	0,26	+0,95	1,0	17,60	0,22	−0,45	—	4,23	0,13	−0,19	—
20,65				17,75				5,16			
21,20	0,31	+0,55	—	17,70	0,25	−0,05	—	4,90	0,15	−0,26	—
21,30	0,22	+0,65	1,0	17,95	0,20	+0,20	—	5,71	0,14	+0,55	0,1
20,05	0,17	−0,60	1,0	17,50	0,29	−0,25	—	4,77	0,11	−0,39	1,0
22,70	0,24	+2,05	0,1	19,10	0,18	+1,35	0,1	6,10	0,10	+0,94	0,1
16,90				14,90				3,08			
16,90	0,31	—	—	14,80	0,26	−0,10	—	3,10	0,13	+0,02	—
17,55	0,21	+0,65	1,0	15,15	0,21	+0,25	—	3,25	0,09	+0,17	—
19,65				18,00				4,26			
21,60	0,20	+1,95	0,1	18,35	0,22	+0,35	—	5,19	0,13	+0,93	0,1
22,05	0,28	+2,40	0,1	19,80	0,29	+1,80	0,1	5,84	0,16	+1,58	0,1
20,65	0,30	+1,00	1,0	18,40	0,27	+0,40	—	4,96	0,18	+0,70	0,1

5. táblázat
Table 5.

A gyümölcsszélességre és súlyra gyakorolt metaxénia hatások
(Érd-Elvira, 1973, 1976)
Metaxenic effects exerted on the width and weight of the fruit

Év Year	Keresztezési kombinációk ♀ Cross combination ♂	Gyümölcsszélesség Width of the fruit				Gyümölcssúly Weight of the fruit			
		$\bar{x}$ (mm)	$s_{\bar{x}}$	Eltérés (mm)	SzD P%	$\bar{x}$ (g)	$s_{\bar{x}}$	Eltérés (g)	SzD P%
1973	*Szomolyai-215* Szabadmegporzás	16,25				3,17			
1976	„	16,90				3,08			
1973	× *Big. Burlat*	19,44	0,37	+3,4	0,1	4,09	0,17	+0,9	0,1
1976	× „	16,90	0,31	—	—	3,10	0,13	+0,02	—
1973	*Van* Szabadmegporzás	21,92				5,24			
1976	„	19,65				4,26			
1973	× *Sárga Dragán*	21,64	0,26	+0,30	—	5,26	0,17	+0,10	—
1976	× „	21,60	0,20	+1,95	0,1	5,19	0,13	+0,93	1,0
1973	× *Germersdorfi*	21,00	0,33	−0,40	5,0	5,10	0,17	−0,10	—
1976	× „	22,05	0,28	+2,40	0,1	5,84	0,16	+1,58	0,1
1973	*Ljana* Szabadmegporzás	22,02				5,13			
1976	„	19,35				4,42			
1973	× *Big. Burlat*	19,90	0,30	−1,70	0,1	4,40	0,17	−0,70	0,1
1976	× „	20,25	0,35	+0,90	5,0	4,21	0,15	−0,21	—
1973	× *Van*	17,71	0,28	−3,90	0,1	3,12	0,14	−2,00	0,1
1976	× „	17,05	0,35	−2,30	0,1	3,11	0,13	−1,31	0,1
1973	× *Germersdorfi*	19,68	0,33	−1,70	0,1	4,34	0,17	−0,80	0,1
1976	„	20,70	0,38	+1,35	1,0	4,46	0,18	+0,04	—
1973	*Sárga Dragán* Szabadmegporzás	22,25				5,67			
1976	„	20,65				5,16			
1973	× *Szomolyai-215*	22,11	0,30	+0,30	—	5,64	0,14	−0,10	—
1976	× „	21,20	0,31	+0,55	—	4,90	0,15	−0,26	—
1973	× *Van*	21,75	0,27	−0,20	—	5,09	0,17	−0,60	1,0
1976	× *Van*	21,30	0,22	+0,65	1,0	5,71	0,14	+0,55	0,1
1973	× *Germersdorfi*	21,61	0,28	−0,30	5,0	5,05	0,17	−0,60	1,0
1976	× „	20,05	0,17	−0,60	1,0	4,77	0,11	−0,39	1,0



5. ábra. A *Sárga Dragán* pollenadófajta gyümölcsszélességet befolyásoló hatása (1976, Érd-Elvira)

Összefoglalás

Az elővizsgálatok eredményei arra utalnak, hogy a metaxénia morfológiai megjelenési formáival (pl. gyümölcsnagyság) a különböző pollenadó fajtakombinációkban számolmi kell. Egyes kombinációkban ez a hatás értéknövelő, míg másoknál értékcsökkenésként jelentkezhet.

Eddigi vizsgálataink eredményei arra utalnak, hogy az értéknövelő, illetve csökkentő hatást — bár bizonyos kombinációkban mindkét évben szignifikánsan kimutatható volt — a cseresznyénél mindkét szülő befolyásolja. Tehát nem mondható az, hogy bizonyos pollenadófajták minden esetben értéknövekedést eredményeznek, mások hatása pedig mindig értékcsökkentő. A pollenadók ilyen irányú hatása mindig csak meghatározott anyafajták esetében igaz.

A jelenlegi termesztésben levő cseresznyefajták teljesen önmeddőek, a pollenadók kiválasztásánál mindig figyelembe kell venni a metaxénia hatásokat is. Ezért a jövőben minden gyümölcsfajnál nagyobb súlyt kell helyezni a metaxénia vizsgálatokra.

IRODALOM — LITERATURE

Brózik, S.—Nyéki, J. 1975: Gyümölcstermő növények termékenyülése. — Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest.

Dzieciol, W. 1961: Étude du Phénoméne de la xénie chez le cerisier. — Pomd. Franc. *3* p. 18—19.

Nyéki J. 1974: Meggyfajták virágzása és termékenyülése. — Kandidátusi értekezés, MTA — Budapest (Kézirat).

Stancevic, A. S. 1971: Metaxenia in sweet cherries. — Journ. Yugoslav Pomology. p. 11—17.

Stösser, R. 1966: Befruchtungsbiologische und embryologische Untersuchungen bei der Süsskirsche (Prunus avium L.) — Dissertation, Hohenheim.

Sváb J. 1973: Biometriai módszerek a kutatásban. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Terpó I., Terpó A.—Nyéki J.—Pozvai E. 1978: A pollenadópartnerek hatása a meggy gyümölcsének morfológiájára. II. — Bot. Közlem. **65** p. 39—49.

THE EFFECT OF VARIOUS POLLEN-GIVING VARIETIES UPON THE MORPHOLOGY OF THE CHERRY FRUIT

A. Terpó[1]·—S. Brózik[2]·— J. Nyéki[3]·—Mrs. J. Apostol[4]·—E. Pozvai[5]·

The authors examined the effect of the various pollen-giving varieties upon the morphology of the cherry fruit in 1973 and 1976. In the fruits resulting from the examinations of fertilization they measured the length, width and thickness of the ripe fruits and weighed them. Out of the combinations, the effect of the father variety increasing the size appeared in the case of the *Sárga Dragán* × *Szomolyai-215*, of the *Van* × *Sárga Dragán* and in that of *Szomolyai-215* × *Bigarreau Burlat*. They found decrease in size with the *Ljana* × *Van* and *Sárga Dragán* × *Germersdorf Giant*. In the other combinations this effect showed a yearly change. With cherry, the effect of the pollen-giving varieties manifested itself differently in the various combinations of crossing. In certain combinations an identical pollen-giving variety may increase the goods value of the fruits and decrease the goods value in others.

(*Adresses:* [1]· H-1118. Budapest. Villányi u. 35—43. Kertészeti Egyetem, Növénytani Tanszék
[2]· H-1223. Budapest Park u. 2. Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet
[3]· H-1118. Budapest. Villányi u. 35—43. Kertészeti Egyetem, Gyümölcstermesztési Tanszék
[4]· H-1223. Budapest. Park u. 2. Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet
[5]· H-8602. Siófok. Állami Gazdaság.)

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója — Műszaki szerkesztő: Sándor István
A kézirat nyomdába érkezett: 1978. III. 17. — Terjedelem: 5,25 (A/5) ív

78.5635 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

TARTALOMJEGYZÉK

PAÁL H.: Emlékezés MÁNDY GYÖRGYre 1

SZABÓ L.: Gondolatok MÁNDY GYÖRGY agrobotanikai munkásságáról 3

Könyvismertetés (SZABÓ M.) 6

SOLYMOSI P.: A Duna hullámtéri erdőinek epiphyton zuzmóvegetációja 7

Könyvismertetés (SZABÓ L.) 14

MELKÓ E.: Adatok az *Iris pumila* L. rendszertanához és elterjedési viszonyaihoz 15

SZERÉNYI G.: A *Lycopodium annotinum* L. új hazai termőhelye 27

KOZMA A.—TÖLGYESI GY.: Urbanizációs tényezők okozta bórfeldúsulás vizsgálata Budapest—Kelenföld—sas-hegyi területeken vadontermő pázsitfű és pillangósvirágú növényfajokban 29

TERPÓ A.—NYÉKI J.—POZVAI E.: A pollenadó partnerek hatása a meggy gyümölcsének morfológiájára 39

Könyvismertetés (TÓTH S.) 50

TERPÓ A.—BRÓZIK S.—NYÉKI J.—APOSTOL J.-né—POZVAI E.: Különböző pollenadó fajták hatása a cseresznye gyümölcs morfológiájára 51

INDEX

PAÁL, H.: Erinnerung an GYÖRGY MÁNDY 1

SZABÓ, L.: Gedanken über die agrobotanischen Tätigkeit von GY. MÁNDY 3

SOLYMOSI, P.: Die epiphyton Flechten-Vegetation des Überschwemmungsgebietes der Donau 12

MELKÓ, E.: Angaben zur Systematik und Verbreitung von *Iris pumila* L. 26

SZERÉNYI, G.: Neuer heimische Fundort der Art *Lycopodium annotinum* L. 27

KOZMA, A.—TÖLGYESI, GY.: Investigation on the urbanisation factors induced boron accumulation in fereal gramineous and papillionaceous species on „Budapest—Kelenföld—Sas-hegy 37

TERPÓ, A.—NYÉKI, J.—POZVAI, E.: The effect of the pollen-giving partners upon the morphology of the sour-cherry fruit 49

TERPÓ, A.—BRÓZIK, S.—NYÉKI, J.—APOSTOL, J.-né—POZVAI, E.: The effect of various pollen-giving varieties upon the morphology of the cherry fruit 60

Ára: 15 Ft
Előfizetési ára egy évre 48 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 48 Ft

50180

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

„B"-sectio

Szerkeszti — Redigit

MARÓTI MIHÁLY

Kötet — Tomus

65

Füzet — Fasciculus

2

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

1978

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intéző bizottsága:
Elnök: Terpó András („A"-sectio) és Frenyó Vilmos („B"-sectio)
Titkár: Tóth Sándor
Jegyző: Sz. Borsos Olga („A"-sectio) és Tyihák Ernő („B"-sectio)
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 melléklendők. 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

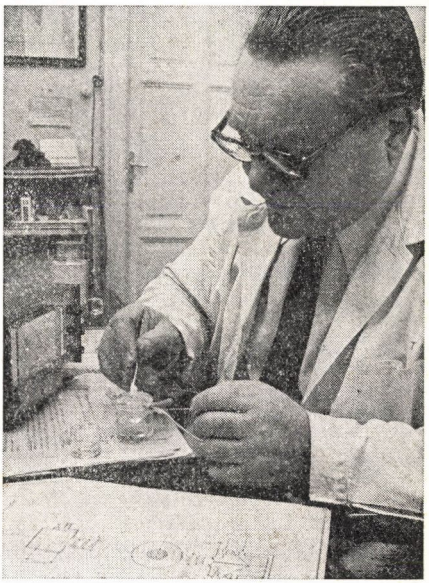
1828—1978
MEGJELENT AZ AKADÉMIAI KÖNYVKIADÁS
150. ÉVÉBEN

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

65. kötet 2. füzet 1978. június (megjelent 1978 november)

FRENYÓ VILMOS 70 ÉVES*

MARÓTI MIHÁLY



A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának Intéző Bizottsága, Didaktikai Szekciója; kollégái, tanítványai, barátai, tisztelői szeretettel köszöntik dr. FRENYÓ VILMOST, a biológiai tudományok doktorát, egyetemi tanárt, sokak „Vili Bácsi"-ját 70-ik születésnapja alkalmából. FRENYÓ professzor több mint negyven éves egyetemi oktatói pályája során — a nehéz viszonyok között is — „igaz" embernek bizonyult, aki mindig, mindenkinek, természetéből fakadóan (sokszor önmaga hátrányára) is, de tudatosan is csak jót akart. Ezért gondolnak rá most igen sokan szerte az országban szeretettel és tisztelettel.

FRENYÓ VILMOS Budapesten született, 1908. szeptember 27-én. Édesapja, néhai FRENYÓ SÁNDOR kiváló angol tanár, akinek a gyorsírástudomány fejlesztésében is szerepe volt, jóllehet biológus tanári képesítéssel rendelkezett. Érdekes, hogy mindezek mellett a századeleji aviatika területén is próbálkozott, amiről szabadalmi bejelentés maradt fenn, mégpedig repülőgép-stabilizáló megoldásról.

A családi és rokonsági légkör természettudományos beállítottsága gyermekkortól hatott FRENYÓ VILMOSra; akaratlanul is tanúsítja ezt egyik ismeretterjesztő könyvének *(Rejtelmes-e a növényi élet;* 1970. MÓRA F. kiadó) néhány sora, amelyben visszaemlékezik első „növényélettani" próbálkozásaira.

Szellemi fejlődésére kétségtelenül hatással lehetett az egykor nagyhírű fasori evangélikus főgimnázium, amelynek tanulója volt, mégpedig két szakaszban. Az alsó 4 gimnáziumi osztályt rendes tanulóként végezte 1923-ig; a felső osztályokat 7 évi megszakítás után 1932-ben fejezte be autodidakta módon, de együtt érettségizve a rendes tanulókkal.

Érettségi után az akkori PÁZMÁNY PÉTER Tudományegyetem tanárjelölt hallgatója lett, a mai biológia-kémia szaknak megfelelően. Végzés után tanári, majd növénytan-állattan-kémia tárgyakból doktori oklevelet szerzett.

* MARÓTI, M.: Professor WILHELM FRENYÓ ist 70 Jahre alt.

A gimnáziumi tanulmányok 7 évi megszakítása a húszas évek gazdasági nehézségeinek és családi okoknak volt a következménye. A tandíjat nem volt könnyű előteremteni és az értelmiségi pálya még kevesebb kilátást nyújtott, mint az iparban való munka. Így került az akkor 15 éves ifjú egy budapesti járműgyárba (MISURA MIHÁLY autókarosszéria és kocsigyára) tanoncnak, ahol faipari szakképzettséget szerzett. Később ennek nagy hasznát vette az élő fák szerkezetének vizsgálatában. Egyelőre azonban 1926-ban állás nélkül maradt, miért is külföldön próbálkozott megélhetéshez jutni. Végül ugyanebben az évben Bukarestben egy svájci cég golyóscsapágy üzemében kapott állást, ahol speciális mechanikusként szerzett újabb, most már fémipari gyakorlatot. Ez szintén hasznosnak bizonyult a későbbi tudományos pályán, pl. készülékek szerkesztésénél.

A külföldön töltött munkás években autodidakta módon tanult, majd némi összegyűjtött pénzzel 1930-ban ismét hazajött Magyarországra és fedezte az újra felvett tanulmányok költségét. Az egyetemi évek elején azonban elfogyott az anyagi fedezet és most mint másodéves hallgató, megpróbálkozott tanulmányai anyagából ismeretterjesztő cikkeket írni. Ezek szerencsés hangvételűek voltak, ennek köszönhetően a napilapok szívesen fogadták részben helykitöltésre, részben mellékleteik számára. Meglehetősen jó heti pénzkeresetet jelentett ez a tevékenység abban az érában, amikor az állástalan diplomások serege a napi megélhetésért küzdött. A témaválasztás a tanulmányokat is észrevehetően segítette, mivel lényeglátásra szorította az amatőr újságírót. Bizonyára ennek köszönhető, hogy jól sikerült kollokviumok és vizsgák során a növényélettan vezető professzora, néhai PAÁL ÁRPÁD helyet adott a tanszékén dolgozó, néhai ORSÓS-OROVÁN OTTÓ mellett. Mélységes barátság fűzte a két fiatalembert egymáshoz, amelynek szomorú kifejezője lett a „*Fehérköpenyes rabszolgák*" című regény, ORSÓS tragikus halála (1939. szeptember 1.) után.

1936. szeptemberétől FRENYÓ a Növényélettani Tanszék (akkor Intézet) gyakornoki státusába került. Csekély fizetésére, de valamivel jobb szakírói jövedelmére alapozva megnősült, de 1945 októberében közlekedési baleset miatt elvesztette első feleségét. A gyászévek után másodszor is nősült és VÁRALLYAI MÁRIÁval 30 év óta zavartalan szeretetben tartoznak össze.

PAÁL ÁRPÁD 1943-ban bekövetkezett elhunytáig, majd utóda GIMESI NÁNDOR professzor mellett 1952-ig dolgozott, gyakornoki évektől a docenturáig. Ekkor néhány évre N. G. POTAPOV szovjet vendég professzor vette át a tanszék vezetését. FRENYÓ ekkor már tudományos fokozat birtokában elfogadta az Agrártudományi Egyetem meghívását az ottani Növényélettani Tanszék megszervezésére és professzori állásának betöltésére, de megtartotta eredeti munkahelyét is. Félállásban éveken át működött az Agrártudományi Egyetemen, míg 1958-ban véglegesen meg nem szűnt ottani funkciója. Ezt megelőzően 1956-ban átvette néhai JÁMBOR BÉLA docenstől (később professzor) az ELTE Növényélettani Tanszékének vezetését, amit 17 éven át, 1973. őszén történt felmentéséig folytatott. Jelenleg ugyanazon a tanszéken beosztott professzor.

Az ELTE TTK állami vezetésében 4 éven át (1958–62) dékányhelyettesként működött. — A háborús károk helyreállításában gyakorlatilag is komoly mértékben vett részt.

FRENYÓ sokoldalú érdeklődésén és többféle képesítésén kívül a hosszantartó háborús ínség is oda vezetett, hogy a hiányzó felszerelést saját kezdeményezésből pótolja. Ily módon több újítása díjat nyert, sőt szabadalmai is létesültek. A Magy. Tud. Akadémia újjászervezése előtt nem volt mód anyagi támogatást élvezni, részben ez a körülmény vezetett önálló források felkeresésére. Pl. a MÁV vasúti talpfa-konzerváló eljárásaiban, a csepeli papírgyár cellulózbontó mikroorganizmusok elleni védekező munkájában, sebgyógyító szerek (szabadalmi lajstrom 0-1790. sz.), növényvédő szerek, a dohányipar stb. kutatásaiban való részvétel kisebb-nagyobb anyagi forrást nyitott, egyben pedig alkalmat adott az elmélet és a gyakorlat sokszor hangsúlyozott egységének munkálására. Főleg ezekből származott a később sokszor elmarasztalt soktémájúság. Pedig éppen ebből adódott hamarosan az az igen jelentékeny fölfedezés, hogy a kőüszög spórák trimetilamin tartalma bizonyos értelemben a „csírázási hormon" szerepet tölti be! (Néhány alkilamin növényélettani szerepéről. — Bp. Tud. egyet. Évkönyv, 1950, p. 88–94.)

A kényszerű soktémájúság csak látszólag vezetett szétszóródásra. Fejlesztően vette igénybe a szellemi átfogóképességet és sokirányú újabb tapasztalatokat hozott a gyakorlati élettel kapcsolatban. Mégis helyes volt, hogy a még mindig zilált, háború utáni körülmények rendeződésével a kutatás elmélyülhetett egy-egy szorosabb, de átfogó témában. Meghatározó volt ebben a tekintetben POTAPOV professzor hazai körökben kivívott tekintélye, amely biztonságot nyújtott a mellette dolgozók számára. Ennek az időnek egyik legjelentősebb szakmai terméke FRENYÓ tollából: *Die Rolle der Wurzel in den Frühphasen der Entwicklung.* Acta Biol. Hung., 1954. **7** p. 161–181.

Az időközben megállapított agráregyetemi tanszék egyik legjelesebb kutatási eredménye FRENYÓ vezetésével: *A lucerna bimbóelrugásának selejtélettani okának* megállapítása (Agrártud. Egyet. évkönyv 1959. p. 225–231). Mikroelem-kutatással kezdődött, de azzal a felismeréssel végződött, hogy viszonylagos N-bőség okozta „hiperhidrikus" sejtnövekedés mechanikai hatása okozza az abszcissziót. — Még az agrárkutatás utóterméke FRENYÓ: *Növények cseppanalitikai vizsgálata* (Bot. Közlem. **53** p. 109–116); különösen ott jelentett segítséget, ahol felszerelés hiányában nem volt mód diagnosztikai célú növénykémiai elemzésekre.

A növényi anyagcsere enzimes vizsgálata céljából alkotott találmányára *(Neues Verfahren zur Feststellung der Katalaseaktivität von Pflanzen am freien Feld.* Annal. Univ. Sci., 1962. **5** p. 131–136) szabadalmat kapott (150379. sz.) és igen széleskörű alkalmazása során orvostudományi kutatásokhoz is igénybe vették (rákdiagnosztika, reuma-vizsgálat, lézerhatás). Ugyancsak szabadalmi védettségben részesült olyan találmánya (151524. sz.), amellyel a levélintercellulárisokban levő gázelegy változásait objektív módon mérte (Bot. Közlem., 1964. **51** p. 25–34), új szemléletbe állítva a fotoszintetikus O_2 termelés egy fontos részletét, a gázmigrációt.

A fotoszintézis vizsgálatában rámutatott arra, miként lehetséges, hogy a CO_2 a savas növényi sejtnedven áthatolhatot az akceptorhoz (*The initial phase of* CO_2 *uptake of leaves.* Acta Biol., 1964. **14** p. 281–284: *Carbon dioxide uptake of leaves and pH value of the cell sap.* Annal. Univ. Eötvös, 1964. **7** p. 81–86). Tisztázta továbbá a réz serkentő hatását a fotoszintézisre, irányítva vietnami aspiránsa munkáját. Szakkörökben nagy érdeklődést keltett az a felfedezése, hogy a magasabbrendűen szervezett növényekben is folyik (nembaktériumos !) nitrifikáció, amit azonban az ellentétes nitrátredukció eltakar. (*The formation of nitrate in plant tissues.* Annal. Univ. Eötvös, 1966. **8** p. 77–85). Reprezentatív alkotás FRENYÓ akad. doktori értekezése (*A levélanalízis újabb metodikája*, 1965), amelyben a diagnosztikai célú növényelemzést elvi-fiziológiai alapokra helyezte.

Nemzetközi elismerést és külföldi szabadalmakat biztosított, a külföldi kongresszuson is bemutatott ún. kétdimenziós légzésmérő találmánya, amelynek az az új megoldás adott rendkívüli érzékenységet és sokoldalú lehetőséget, hogy folyadékfilmet alkalmaz. (Magy. szabadalom lajstromszáma: 168832.)

FRENYÓ professzor számos külföldi országban, kongresszusokon képviselte a magyar növényfiziológusokat és tartott előadást. Tudományos dolgozatainak száma jóval 200 fölött van. Ehhez járul olyan ismeretterjesztés, amelyben saját adatok is bőségesen fordulnak elő. Az ismeretterjesztő írások minden bizonnyal, a kisterjedelműeket is számba véve, messze túlhaladják az ezres számot. Népszerű előadásai TIT-ben, rádióban, televízióban ugyancsak komoly tudományos alapon állanak.

Számos helyen végzett tudománypolitikailag értékelhető munkát is. (Bot. szakosztályi elnökség, MBT Didaktikai Szekció létesítése, Biofizikai Társaság alapító tagsága, OMFB audiovizuális állandó bizottsága tagja, kinevezve 1968. márc. 15., a TIT budapesti biol. szakosztályának elnöke stb.).

Külföldi kitüntetés: 1971. szept. 21-én tiszteleti tagság a londoni Nukleáris Hematológiai Társaságban. (The International Nuclear Hematology Section of the Institution of Nuclear Engineers, London). Hazaiak: Idegen nyelven is megjelenő ismeretterjesztő könyvért 1970-ben nívó díj. — 1972-ben; „A szocialista kultúráért" kitüntető jelvény.

FRENYÓ professzort 70-ik születésnapja alkalmával szakülés keretében köszöntötte a Botanikai Szakosztály Intéző Bizottsága és tagsága, további munkájához jó egészséget, sikereket és elismerést kívánt.

(*Szerző címe:* 2131 Göd, Jávorka S. u. 14. ELTE Biológiai Állomás, Növényszövetfejlődéstani Oszt.)

Bot. Közlem. 65. kötet 2. füzet 1978.

A RUBUS FAJOK VEGETATÍV SZAPORÍTÁSA IN VITRO

KISS FÁBIÁNNÉ—ZATYKÓ JÓZSEF

Közismert, hogy a hajtáscsúcs merisztémák steril izolálásával több növényfajnál eredményesen állítottak elő vírusmentes növényeket (KASSANIS 1957, QUAK 1961, 1966).

A betegségmentes szaporítóanyag létrehozásának fontossága mind több és több növényfajnál indokolja a meriklónozás bevezetését. A *Rubus*ok közül a málnánál, bár még csak kísérleti méretekben, biztató eredménnyel alkalmazzák a hajtáscsúcs merisztémák izolálásának módszerét (SCHELKUNOVA—POPOV 1970, PUTZ 1971, POPOV—SCHELKUNOVA 1973).

Intézetünkben folyó vírusmentes szaporítóanyag előállítása érdekében többek között ezt az eljárást is alkalmazni kívánjuk. Ezért előkísérleteket végeztünk, hogy a szeder és szedermálna fajták *in vitro* tenyésztésére alkalmas táptalajt, és a gazdaságos szaporítás külső feltételeit megtaláljuk. Jelen dolgozatban e munka eredményeiről számolunk be.

Anyag és módszer

Kísérleti anyagunk a *Thornfree* tüskenélküli szeder-fajta és a *Rubus Mohácsyanus* PORP. utódnemzedékéből származó *9001/174* szeder-málna fajtajelölt volt. Az említett fajták vesszői ősszel pozitív geotrópossá válnak és a csúcsi részen kissé etiolálódnak.

Ilyen állapotban levő 5—10 mm hosszúságú hajtáscsúcsokból indultunk ki. A szabadból november első felében behozott hajtásokat először csapvízzel, majd deszt. vízzel alaposan mostuk. A sterilizálás ezután aszeptikus fülkében az alábbi recept szerint folytatódott:

1. 80%-os alkohol/0,5 perc
2. 0,4%-os $HgCl_2$/10 perc
3. öblítés steril vízzel 3×.

A sterilizálás hatékonyságának fokozására a hajtáscsúcsokat 1—2 mm vastagságban körül levágtuk. Ennek a drasztikus előkészítésnek sokszor még a kambium is áldozatul esett. A vastagabb hajtáscsúcsokat hosszirányban 3—4 darabra vágva, a kisebbeket egészben helyeztük a táptalajra.

MURASHIGE — SKOOG (1962) továbbiakban MS

NITSCH — NITSCH (1969) és HELLER (1953) táptalajok alábbi változatait használtuk:

1. MS + 2,4-D 2 ppm.
2. MS + kókusztej.
3. MS makroelemek és hormonok, HELLER mikroelemek.
4. *Nitsch* 3% szaharózzal + 1 ppm indolvajsav indolecetsav helyett.
5. *Nitsch* 1% szaharózzal, hormon nélkül.
6. *Nitsch* fél koncentráció 1% szaharózzal + 1 ppm kinetin.
7. *Nitsch* fél koncentráció 1% szaharózzal + 1 ppm indolvajsav.
8. *Nitsch* 3% szaharózzal + 2 ppm kinetin.

A kultúrákat klímaberendezés nélkül, 18—25 C° között ingadozó szobahőmérsékleten tenyésztettük 1000—2000 lux változó fényerősség mellett.

Eredmények és megbeszélésük

Két hónap elteltével, táptalajtól függően, továbbszaporításra alkalmas növények fejlődtek ki.

A 3% szaharózt és 1 ppm indolvajsavat tartalmazó NITSCH táptalaj bizonyult legjobbnak a szeder és a szeder-málna fajták hajtáscsúcsának gyökereztetésére. Ugyanakkor a hajtásnövekedés is igen jó volt ezen a médiumon.

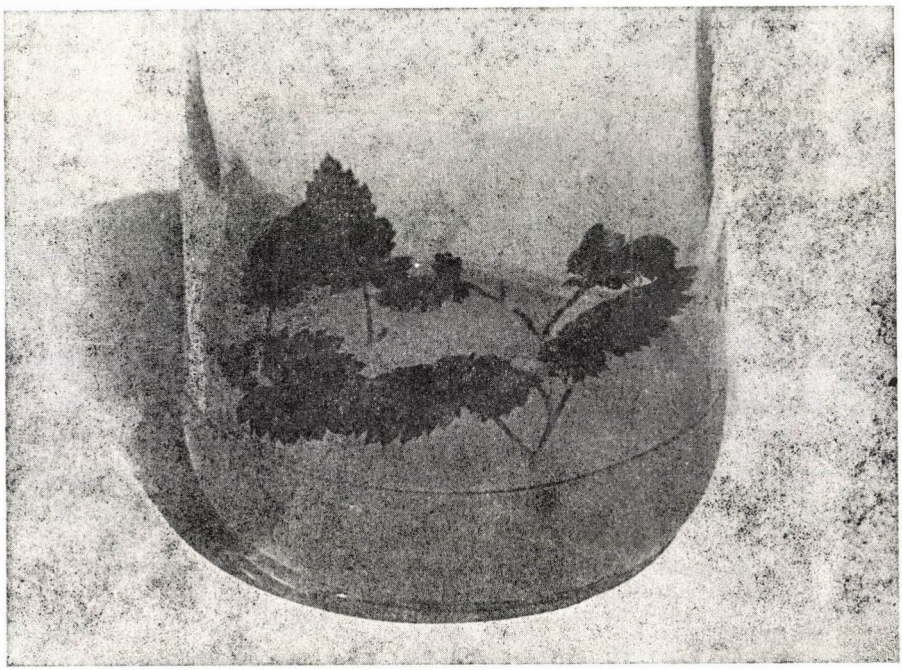
Az MS (MURASHIGE—SKOOG) táptalajon a kalluszosodás nagyon erős volt, és ez a szervképződés rovására ment. Tapasztalataink szerint a szóban forgó *Rubus* fajták *in vitro* tenyésztésük során nem igénylik a citokinint, feltehetően citokininautotrófok.

A külső tényezők szempontjából, a kultúra viszonylag igénytelen, mert 18—25 C°-os ingadozó szobahőmérsékleten és gyenge fényen jól tenyészthető.

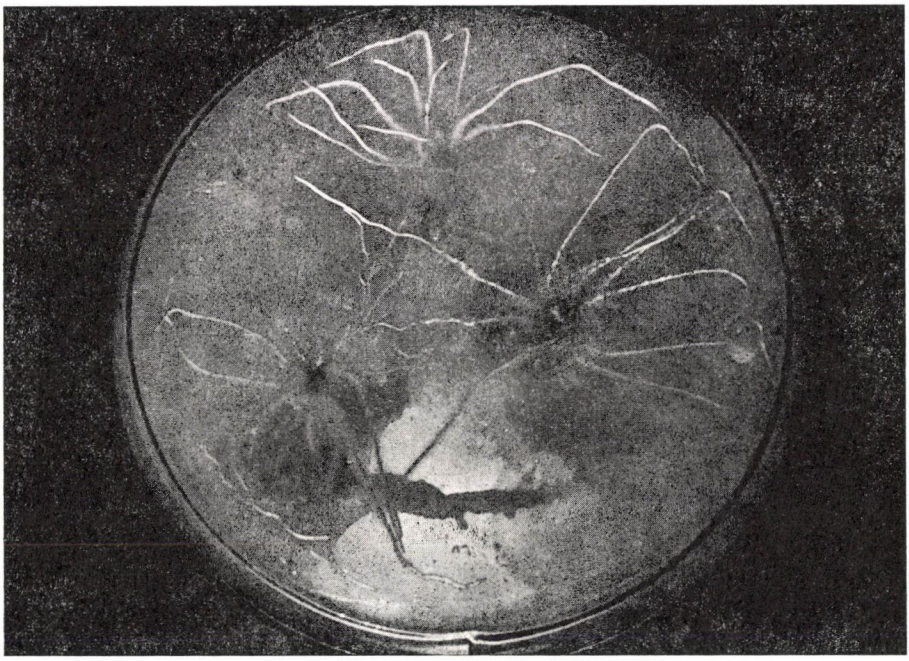
A szaporítás a továbbiakban egyszerű zölddugványozással, az *in vitro* kifejlődött növények hajtásainak feldarabolásával történt.

A hajtásokból 1—2 leveles dugványt vágtunk és frissen készített táptalajra helyeztük (1. ábra). Erre a célra a táptalajt magas, 350 ml-es, befőttesüvegbe tettük és celofánnal borított vattadugóval zártuk. Egy-egy üvegbe 3—4 hajtást lehet elhelyezni. Ezekből 5—6 hét múlva dús gyökérzetű növények fejlődnek, melyek szintén alkalmasak szaporításra (2. ábra).

Az *in vitro* szaporítás egész éven át folyamatosan végezhető, ellentétben a növényházi dugvány-gyökereztetéssel, mely csak novembertől márciusig eredményes.



1. ábra. Táptalajra oltott szedermálna hajtások
Fig. 1. Blackberry-raspberry shoots inoculated on culture-medium



2. ábra. Az 1—2 leveles szedermálna hajtások 6 hét alatt erőteljes gyökérzetet fejlesztenek
Fig. 2. The Blackberry-raspberry shoots bearing 1—2 leaves develop abundant roots in 6 weeks

Az anyanövények táptalaja 3 hónap múlva rendszerint kiszárad és a növények károsodnak. A táptalaj utánpótlása érdekében vagy meleg (43—45 C°), folyékony agaros táptalajt öntöttünk a kiszáradt táptalajra, vagy pedig agar nélküli folyékony tápoldattal frissítettük fel azt.

A továbbszaporítás érdekében többször visszavágott anyanövényeket végül fertőtlenített (Shell DD 500 ml/m^3) melegágyi földdel töltött,Wescodyn-nal mosott cserepekbe ültettük (3. ábra). Fokozatos edzés után a növények szabadföldbe kerültek (4. ábra).

Összefoglalás

A 3% szaharózt és 1 ppm indolvajsavat tartalmazó *Nitsch* (Nitsch—Nitsch 1969) táptalajon a *Thornfree* szederfajta és a *Rubus Mohácsyanus* Porp. utódnemzedékéből származó *9001/174 szedermálna* fajtajelölt, kissé etiolálódott, 5—10 mm hosszúságú, hajtáscsúcsai jól gyökeresednek. Ugyanez a médium kedvező a hajtás fejlődésének is.

A hajtáscsúcsokból 5—6 hét alatt kiültetésre alkalmas növények fejlődnek. Az így nyert növények hajtásait 1—2 leveles darabokra vágva, a fenti táptalajra visszaoltva, továbbszaporításra használjuk fel.

Az *in vitro* szaporítás, ellentétben a növényházi dugvány-gyökereztetéssel, egész éven át folyamatosan végezhető.

IRODALOM

HELLER, R. 1953: Recherches sur la nutrition minerale des tissus végétaux cultives in vitro. — Ann. Sci. Nat. Bot. Biol. Vég. **14** p. 1—123.

KASSANIS, B. 1957: The use of tissue culture to produce virus-free clones from infected potato varieties. — Ann. appl. Biol. **45** p. 100—127.

MURASHIGE, T.—SKOOG, F. 1962: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. — Plant. **15** p. 473—497.

NITSCH, J. P.—NITSCH, C. 1969: Haploid plants from pollen grains. — Science **163** p. 85—87.

POPOV, JU. G.—SCHELKUNOVA, S. E. 1973: Regeneracija verhuski szteblja Rubus idaeus L. in vitro v szvjazi sz nalicsiem v pitatelnoj szrede reguljatorov roszta. — Botan. Zsurnal **58** p. 1515—1520.

PUTZ, C. 1971: Obtention de framboisiers (var. Bois Blanc) sans virus par la technique des cultures de méristémes. — Ann. Phytopathol. **3** p. 493—501.

QUAK, F. 1966: Meristeemkultur als middel ter verkrijging van virusvrije planten. — Landb. Tijdschr. **78** p. 301—305.

QUAK, F. 1961: Heat treatment and substances inhibiting virus multiplication in meristem culture to obtain virus-free plants. — In „Advances in Horticultural Science and their applications" vol. I. Pergamon Press, Oxford, 144—148.

SCHELKUNOVA, S. E.—POPOV, JU.G. 1970: Polucsenie szvobodnüh ot virusza rasztenij. malinü putem kulturü izolirovannüh apekszov. — Fiziol. Raszt **17.** p. 618—622.

(*Cím:* Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet Kutató Állomása, H-9431 Fertőd.)

VEGETATIVE PROPAGATION OF RUBUS SPECIES IN VITRO

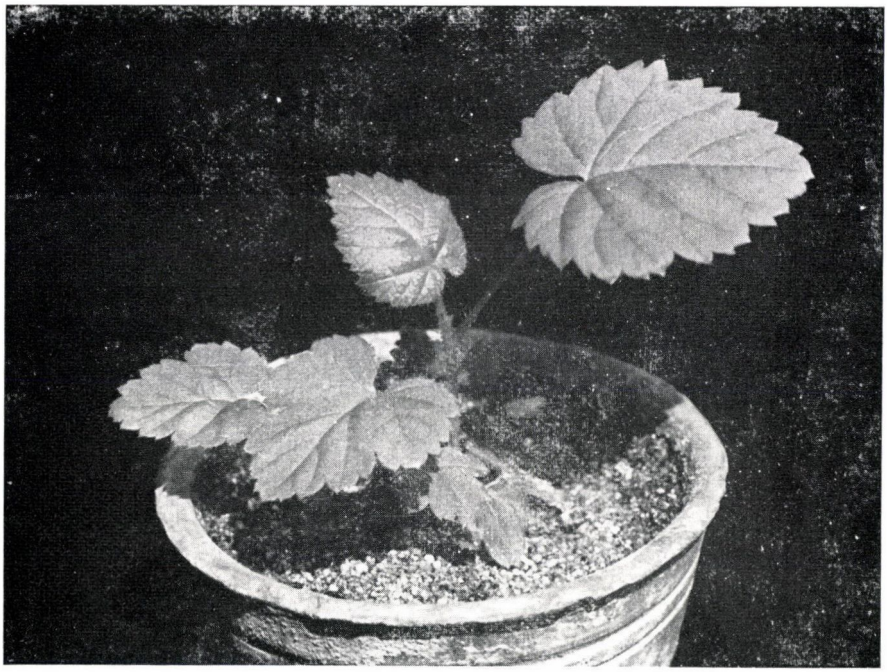
Mrs F. Kiss—J. Zatykó

The slightly etiolated 5—10 mm long shoot apexes of the presumptive bramble-raspberry variety 9001/174 descended from the progeny of the Thornfree bramble variety and *Rubus Mohácsyanus* PORP. strike roots satisfactorily on a *Nitsch* culture-medium (NITSCH—NITSCH 1969) containing 3% saccharose and 1 p.p.m. indole butyric acid. The same medium is also favourable for the development of the shoot.

In 5—6 weeks the shoot apexes develop into plants fit to be set out. Having cut the shoots of the plants obtained in this way into pieces bearing 1—2 leaves and grafting them back into the above culture medium, the authors use them for further propagation.

As opposed to rooting plants in greenhouses, in vitro propagation can be done continuously all the year round.

(*Address*: Reserarch Station of the Institute of Fruit Growing and Horticulture, H-9431 Fertőd)



3. ábra. In vitro gyökereztetett szedermálna növény
2 héttel cserépbeültetés után
Fig. 3. Blackberry-raspberry plant rooted in vitro, 2 weeks upon having been potted



4. ábra. Táptalajon szaporított szedermálna növény fejlődése szabadföldben,
7 héttel kiültetés után
Fig. 4. Development in the open field of a Blackberry-raspberry plant propagated on a culture-medium, 7 weeks upon planting out

Bot. Közlem. 65. kötet 2. füzet 1978.

NÖVÉNYI KIVONATOK GLUKÓZ-, FRUKTÓZ- ÉS SZACHARÓZTARTALMÁNAK PAPÍRKROMATOGRÁFIÁS MEGHATÁROZÁSA

VETTER JÁNOS—PINTÁCSI MARGIT—HARASZTI EDE

A növényi kivonatok szénhidrát vegyületeinek azonosítása, illetve az egyes alkotórészek mennyiségének meghatározása gyakran képezi kutatási feladataink egyikét vagy kapcsolódik szorosan a termelési folyamatok ellenőrzéséhez vagy egyes termékek minősítéséhez. Kísérleti munkánk során — egy más jellegű kérdéscsoport megoldásával kapcsolatban — vált szükségessé a növényi kivonat három fő komponensének — a glukóznak, a fruktóznak és a szacharóznak a minél egyszerűbb, gyorsabb, ugyanakkor megbízható elválasztása, illetve meghatározása. A rendelkezésre álló módszertani irodalom alapján (Block et al. 1958, Hais—Macek 1961, Linskens 1955, Wilson 1959) jó néhány, számba jöhető módszert kipróbáltunk, de egyik sem felelt meg a kitűzött feladat olyan megoldásának, mely a fent említett követelmények mindegyikének eleget tenne. Ezért, e módszerek alapján olyan módszerkombináció kialakítására törekedtünk, mely biztosítja a három cukor megbízható elválasztását, szemikvantitatív, illetve — megfelelő további lépések elvégzésével — kvantitatív meghatározását is lehetővé teszi és alkalmas sorozatvizsgálatok céljaira is. E módszer kialakításával kapcsolatos kísérleteinkről jelen dolgozatban számolunk be.

Anyag és módszer

A futtatásokat 24 × 32 cm méretű papírokon, felszálló technikával, 12 órás futtatási idővel végeztük. A módszertani irodalom összefoglaló jellegű munkái (így főként Hais—Macek 1961, Block—Durrum—Zweig 1958, valamint Linskens 1955) alapján néhány módszert választottunk kiindulásul. Az irodalom alapján számolnunk kellett a feladat nehézségével, tekintve, hogy például Linskens 1955 és Block et al. 1958 összefoglaló táblázatai összesen csak öt oldószerkeverékre adja meg a glukóz, fruktóz és szacharóz R_f értékeit, s ezek oly közeliek, hogy gyakorlatilag megfelelő elválasztás nem remélhető, legfeljebb két cukorra (1. táblázat). Az irodalomból kiválasztott oldószerekkel, illetve ezek kombinációival kapcsolatos tapasztalatainkat a 2. táblázatban foglaltuk össze. Ezek alapján a papírkromatográfiás módszer döntő tényezőire (a papír minősége, a futtató összetétele, a hívás módszere) az alábbiakat állapíthatjuk meg.

1. *A papír.* A kísérleti futtatások során egyértelműen kiderült, hogy célunknak csak a Schleicher *Schüll 2043 b* jelzésű papír felelt meg. A *Watman 1*-es papír (lásd a 2., 5., 11. módszerkombináció) egyik futtatóval sem adott olyan elválasztást, melynek alapján használata célszerű lenne.

2. *A futtatás körülményei, a futtatás.* A cukorelválasztás talán leggyakrabban alkalmazott futtató keveréke, a n-butanol : ecetsav : víz = 4 : 1 : 5 arányú keverék nem bizonyult megfelelőnek. Önmagában ez a futtató keverék (1., 3. variációk) nem látszott használhatónak. Az etilacetát : piridin : víz : 2 : 1 : 2 arányú, szintén elég gyakran alkalmazott keverék elválasztóképessége szintén nem volt megfelelő. Hasonlóképpen nem értünk célt az élelmiszerkémiai gyakorlatban is használatos, előbbi komponenseket más arányban (etilacetát : piridin : víz = 8 : 2 : 1) tartalmazó futtató keverékkel sem (7., 8. variáció). Nem járt sikerrel az ugyanezzel a keverékkel végzett többszöri (3 ×) futtatás sem,

1. táblázat

Table 1

A glukóz, fruktóz és szacharóz R_f értékei néhány elválasztási rendszer alkalmazása esetén
(1—3: LINSKENS 1955; 4,5: BLOCK et al. 1958 nyomán)
The R_f values of glucose, fructose and sucrose, which were determined in five solvent systems
(1—3: after LINSKENS; 4,5: after BLOCK et. al 1958)

Cukor Sugar	Oldószer Solvent				
	1	2	3	4	5
	Fenol : víz : NH_3 : HCN Phenol : : water : : NH_3 : HCN	Kollidin : víz 1 : 1 Collidin : : water 1 : 1	n-butanol : : ecetsav : víz 4 : 1 : 5 n-butanol : : acetic acid : : water = 4 : 1 : 5	n-butanol : : ecetsav : víz 4 : 1 : 5 horizontális n-butanol : : acetic acid : : water 4 : 1 : 5	i-propanol : : piridin : víz : : ecetsav 8 : 8 : 4 : 1 i-propanol : : piridine : : water : : acetic acid = 8 : 8 : 4 : 1
Glukóz Glucose	0,39	0,39	0,18	0,43	0,64
Fruktóz Fructose	0,51	0,42	0,23	0,43	0,68
Szacharóz Sucrose	0,39	0,40	0,14	0,39	0,62

ugyanis az elválasztás nem javult. Nem bizonyult megfelelőnek az etilacetátot tartalmazó másik keverék sem (6. variáció). A korábbihoz képest jó elválasztást kaptunk, viszont a négy komponensű (n-propanol : benzilalkohol : víz : hangyasav = 50 : 72 : 20 : 20) keverékkel.

A tapasztalatok összegezése után az egy oldószerkeverékkel való többszöri futtatás helyett célszerűbbnek látszott a több oldószer keverékkel, egymásután történő futtatásokat alkalmazni. Így remélhető volt az egyes futtatási rendszerek elválasztóképességeinek összegeződése. Két rendszert alkalmaztunk: először az n-butanol : ecetsav : víz = 4 : 1 : 5 majd az n-propanol : benzilalkohol : víz : hangyasav = 50 : 72 : 20 : 20 rendszert.

3. Az előhívás. Mint ahogyan a 2. táblázatból is kitűnik, a legáltalánosabban alkalmazott és javasolt hívók, mint például a ftálsavas anilin (1., 2., 4., 5., 6. és 7. variációk) vagy az anilindifenilamin-foszforsav (3., 9., 10., 12. variációkban) nem adtak megfelelően értékelhető kromatogramot, főként azért, mert a foltok és a háttér közötti különbség nem volt kontrasztos, illetve a színek elég gyorsan változtak, stabilitásuk igen kicsi volt. Megjegyezzük, hogy az újabb hazai élelmiszerkémiai gyakorlat a difenilamin-anilin-foszforsav hívót ajánlja (LÁSZTITY—TÖRLEY 1973). Megfelelőnek, s mindhárom cukorra érzékeny hívónak bizonyult viszont a triklórecetsavas-benzidines hívó (LINSKENS 1955). A hívás körülményeit annyiban módosítottuk, hogy a bepermetezett kromatogramot 5 percig tartottuk 100—105 C°-on (szemben az eredeti 15 perces idővel). Ekkor a foltok igen kontrasztos, sárgásbarna, barna színűek voltak, színtelen, legfeljebb halvány barnás háttér mellett.

A növényi kivonatok vizsgálata

A vizsgálandó növényi anyagból vizes kivonatokat készítettünk, melyek alikvot mennyiségeit (rendszerint 20—50 μl-t, ami megfelelt 1,2—3,0 mg eredeti száraz növényi őrleménynek) vittük a papírra. Tapasztalatunk szerint a minden előzetes tisztítás nélkül felvitt kivonat három cukor alkotóját fenti módszerrel jól el tudtuk választani és az ugyanezen lapra felvitt standard sorozat segítségével azonosítottuk, illetve ennek alapján elvégeztük a szemikvantitatív koncentráció meghatározását is. Az elért elválasztást az

2. táblázat

Table 2

A kipróbált módszer variációk rövid összefoglalása
Summary of the applicated methods

Az alkalmazott papír The used paper	Futtató Solvent	Hívó Reagent	Megjegyzés Note
1. Schleicher Schüll 2043 b	n-butanol : ecetsav : : víz = 4 : 1 : 5	ftálsavas anilin (HAIS—MACEK: D 34)	a futás sebessége lassú, az elválás rossz
	n-butanol : acetic acid : water	ftalic acid-anilin	D: slow; S: bad
2. Whatman 1	n-butanol : ecetsav : : víz = 4 : 1 : 5	ftálsavas anilin	elválás nem történik
	n-butanol : acetic acid : water	ftalic acid-anilin	S: no
3. Schleicher Schüll 2043 b	n-butanol : ecetsav : : víz = 4 : 1 : 5	anilin-difenilamin foszforsav (HAIS—MACEK D 35)	a futás lassú, a foltok érzékelhetősége nem jó, a háttér sötét
	n-butanol : acetic acid : water	anilin-diphenylamin-phosphoric acid	D: slow; B: dark
4. Schleicher Schüll 2043 b	etilacetát : piridin : : víz = 2 : 1 : 2	ftálsavas anilin	a futás lassú, az elválasztás közepes, a háttér besötétedik
	ethylacetate : pyridine : water	ftalic acid-anilin	D: slow; S: medium; B: dark
5. Whatman 1	etilacetát : piridin : : víz = 2 : 1 : 2	ftálsavas anilin	közepes futás, közepes elválasztás, háttér besötétedik
	ethyl acetate : pyridine : water	ftalic acid-anilin	D: medium; S: medium; B: dark
6. Schleicher Schüll 2043 b	etilacetát : ecetsav : metanol : víz = 60 : 15 : 15 : 10	ftálsavas anilin	futás lassú, elválasztás rossz
	ethyl acetate : acetic acid : metanol : water	ftalic acid-anilin	D: slow; S: very bad
7. Schleicher Schüll 2043 b	etilacetát : piridin : víz	ftálsavas anilin	igen gyenge elválasztás
	ethyl acetate : pyridine: 8 : 2 : 1	ftalic acid-anilin	igen gyenge elválasztás S: very bad
8. Schleicher Schüll 2043 b	etilacetát : piridin : víz = 8 : 2 : 1	anilin-difenilamin-foszforsav	az elválasztás nem javult
	futtatás: háromszor ethylacetate : pyridine : water = 8 : 2 : 1 developing: 3X	anilin-diphenylamin-phosphoric acid	S: bad
9. Schleicher Schüll 2043 b	n-propanol : benzil-alkohol : víz : hangyasav = 50 : 72 : 20 : 20	anilin-difenilamin-foszforsav	az elválasztás jó, a hívás nem
	n-propanol : benzyl-alcohol : water : formic acid	anilin-diphenylamin-phosphoric acid	S: good; B: no appropriate character

2. táblázat (folytatás)

Table 2 (continued)

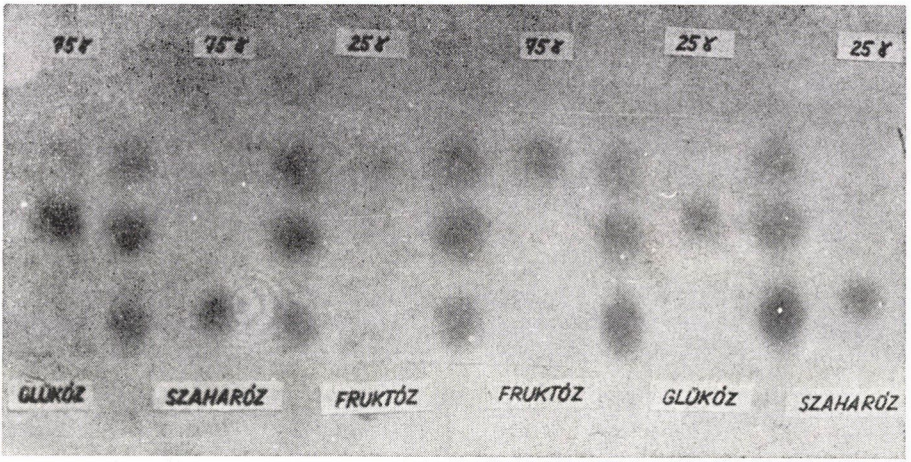
Az alkalmazott papír The used paper	Futtató Solvent	Hívó Reagent	Mejegyzés Note
10. Schleicher Schüll 2043 b	a. n-butanol : ecetsav : víz = 4 : 1 : 5 b. n-propanol : benzilalkohol : víz : hangyasav = 50 : 72 : 20 : 20	anilin-difenilamin-foszforsav	igen jó elválasztás érhető el, de a hívás nem megfelelő
	a. n-butanol : acetic acid : water = 4 : 1 : 5 b. n-propanol : benzylalcohol : water : formic acid = 50 : 72 : 20 : 20	anilin-diphenylamin-phosphoric acid	S: good, CR: bad
11. Whatman 1	a. n-butanol : ecetsav : víz = 4 : 1 : 5 b. n-propanol : benzilalkohol : víz : hangyasav = 50 : 72 : 20 : 20	anilin-difenilamin-foszforsav	az elválasztás igen rossz
	a. n-butanol : acetic acid : water = 4 : 1 : 5 b. n-propanol : benzylalcohol : water : formic a. = 50 : 72 : 20 : 20	anilin-diphenylamin-phosporicic acid	S: very bad
12. Schleicher Schüll 2043 b	kettős futtatás, lásd 11.	benzidin-triklórecetsav (LINSKENS 1955)	Az elválasztás jó, a színreakció érzékeny, a háttér fehér vagy világos
	double developing, see at 11.	benzidine-trichloro acetic acid (LINSKENS 1955)	S: good, CR: sensitive, B: white or clear

(Abbreviations: D: development; S: separation; CR: color reaction; B: background)

1. ábrán szemléltetjük a növényi kivonat (kukorica egész növény őrleménye) mellett a standard anyagok ismert (25 és 75 μg) mennyiségeit is futtattuk. Amennyiben erre szükség van, az elválasztási módszerhez más, adott esetben pontosabb meghatározási módszer is kapcsolható, akár a papíron keletkezett foltok eluálása és ezt követő fotometriás mérése (pl. WILSON 1959 módszere nyomán), akár — esetleg kisebb mennyiségek esetében — az elő nem hívott foltterületekről a cukor eluálható, s alkalmas, érzékeny reakcióval mennyisége meghatározható.

Összefoglalás

Szerzők módszerkombinációt dolgoztak ki glukóz, fruktóz és szacharóz papírkromatográfiás elválasztására és a komponensek szemikvantitatív meghatározására. Felszálló, egydimenziós technikát alkalmaztak. *Schleicher Schüll 2043 b* jelű papíron. Első futtató: n-butanol : ecetsav : víz = 4 : 1 : 5 arányú



1. ábra. Vizes növényi kivonat glukóz, fruktóz és szacharóz tartalmának elválasztása Schleicher Schüll 2043 b papíron. Futtatás: 1.: n-butanol : ecetsav : víz = 4 : 1 : 5; 2.: n-propanol : benzilalkohol : víz : hangyasav = 50 : 72 : 20 : 20. Hívás: benzidin- triklórecetsav

Fig. 1. Separation of glucose, fructose and sucrose from a watery plant extract on Schleicher Schüll 2043 b paper. Solvents: 1.: n-butanol : acetic acid : water = 4 : 1 : : 5; 2.: n-propanol: benzylalcohol : water : formic acid = 50 : 72 : 20 : 20. Color reagent: benzidine-trichloroacetic acid

keveréke volt, amit egy második futtatás követett n-propanol : benzilalkohol : víz : hangyasav = 50 : 72 : 20 : 20 : 20 oldószer keverékben. Az oldószer nyomaitól tökéletesen mentesített kromatogramot benzidin-triklórecetsavas hívóval (Linskens 1955) permetezték, majd 100 –105 C°-on hívták elő. Az egyes cukorkomponenseket standard anyagok foltjainak segítségével azonosították és határozták meg koncentrációjukat. A leírt módszert alkalmasnak találták vizes növényi kivonatokból közvetlenül történő cukormeghatározásra, a célnak megfelelően azonban lehetséges a papírról eluált cukor mennyiségének igen precíz kémiai (spektrofotometriás) meghatározása is.

IRODALOM — LITERATURE

Block, R. J.—Durrum, E. L.—Zweig, G. 1958: A manual of Paper Chromatography and Paper Electrophoresis. — Academic Press, New York.

Hais, I. M.—Macek, K. 1961: A papírkromatográfia kézikönyve. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

Lásztity, R.—Törley, D. [ed.] 1973: Élelmiszerkémiai és technológiai gyakorlatok. — Tankönyvkiadó, Budapest.

Linskens, H. F. [ed.] 1955: Papierchromatographie in der Botanik. — Springer Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg.

Wilson, C. M. 1959: Quantitative Determination of Sugars on Paper Chromatograms. — Analyt. Chem. **31** p. 1199—1201.

DETERMINATION OF GLUCOSE, FRUCTOSE AND SUCROSE CONTENT OF PLANT EXTRACTS BY MEANS OF PAPER CHROMATOGRAPHY

J. Vetter — M. Pintácsi — E. Haraszti

A new method was developed for the separation and determination of glucose, fructose and sucrose from plant extract. An ascendent, one-dimensional technique was amployed on the paper *Schleicher Schüll 2043 b*. The first solvent was: n-butanol : acetic acid : water = 4 : 1 : 5, after this the second solvent was: n-propanol : benzyl alcohol : water : formic acid = 50 : 72 : 20 : 20. After the developing, the chromatogram was perfect dried and sprayed with the benzidin-trichloroacetic acid reagent. The sprayed paper was heated at 100—105 C° for 5 minutes. The quantity of individual sugars was determined by means of standard spots. The described method was suitable for the direct, semiquantitative determination of glucose, fructose and sucrose from the watery plant extracts and it is possible to eluate the sugars from the paper and to determine its quantity by means of other, more precise chemical (spectrophotometric for example) methods. too.

(*Address*: Dept. of Botany, University of Veterinary Sciences, H—1400 Budapest Pf. 2.)

Bot. Közlem. 65. kötet 2. füzet 1978.

EPTC (ETIL-N,N-DI-N-PROPILTIOKARBAMÁT) ÉS ANTIDOTUMOK HATÁSA CHLORELLA VULGARIS SZAPORODÁSÁRA

RÁCZ ILONA – LÁSZTITY DEMETER

Bevezetés

A herbicidek alkalmazása a mezőgazdasági gyakorlatban igen elterjedt. A rendelkezésre álló nagyszámú herbicid hatású vegyület birtokában a jelenlegi vizsgálatok célja inkább specifitásuk növelése, illetve hatásuk szelektív kivédése olyan, a növénybe ugyancsak bejutó vegyületekkel, melyek kémiailag inaktiválják a herbicidet (antidotumok). (BLAIR et al. 1976). Az e célból nagy számban vizsgált magasabb rendű növény mellett nagyon fontos a herbicidek és antidotumok hatásának vizsgálata olyan alacsonyabb rendű eukariotákon, — így a talajokban és természetes vizekben élő algákon — melyekkel ezen vegyületek a gyakorlati alkalmazás során kapcsolatba kerülnek.

Kísérleteink során egy herbicid, az etil-N,N-di-n-propiltiokarbamát (EPTC) és két antidotum, az N,N-dialil-2, 2-dikloracetamid (R) és a 3-hidroxi-5-metilizoxazol (M), valamint ezek kombinációjának *Chlorella vulgaris* szaporodására és klorofill szintézisére gyakorolt hatását vizsgáltuk.

Anyag és módszer

A kísérleteinket a Nemzeti Múzeum Növénytárának gyűjteményéből származó *Chlorella vulgaris K 66*os algatörzzsel végeztük.

Szerves anyagot nem tartalmazó *Detmer* tápoldaton ($Ca/NO_3/_2$ 1%, KH_2PO_4 0,25% $Mg\ SO_4$ 0,25%, KCl 0,25%) 13 órás fényperiódussal (megvilágítás Tungsram 20 W F-7 daylight fénycsövekkel, fényintenzitás 5000 Lux) 5% CO_2-dal dúsított levegő átbuborékoltatása mellett 25±2 C°-on 72 óráig inkubáltuk az algaszuszpenziót. A sejtszámot mikroszkóposan (*Bürker* msz.), SF – 18-as spektrofotométeren mért extinkció alapján, valamint Picoscale sejtszámolóval határoztuk meg. A növekedési rátát a kontroll %-ában fejeztük ki. Az alkalmazott herbicidet és az antidotumokat közvetlenül, vagy dimetil-szulfoxidban (DMSO) oldva vittük a tápoldatba, mivel vízben nem oldódnak. A DMSO koncentráció nem haladta meg a 1‰-et. A DMSO hatását az algatörzs szaporodására külön ellenőriztük.

A klorofilltartalom meghatározása

Az algaszuszpenziót 10'-ig 20 000 G-vel centrifugáltuk, majd abszolút metanolban felszuszpendálva 1 perces 100 C°-os hőkezelésnek vetettük alá (STRAIN et al. 1971). Az extrakciót még kétszer megismételtük. A klorofill tartalmat kéthullámhossz módszerrel határoztuk meg metanolban MACKINNEY szerint az alábbi összefüggés alapján (WISHNIAC 1957):

$0{,}0338 \times OD_{650} - 0{,}0125 \times OD_{665}$ = mg klorofill b/ml

$0{,}0165 \times OD_{665} - 0{,}0083 \times OD_{650}$ = mg krorofill a/ml

$0{,}0255 \times OD_{650} + 0{,}0040 \times OD_{665}$ = mg teljes klorofill/ml. A klorofilltartalmat sejtszámra vonatkoztattuk.

Eredmények és értékelés

A tiokarbamát származék EPTC széles körben alkalmazott herbicid. Hatásmechanizmusa még nem tisztázott. Egyes növényeknél a növekedés gátlás mellett egyidejűleg a klorofillszintézist stimulálja (BLAIR et al. 1976, WENIBERG—CASTELFRANCO 1975, ASHTON—CRAFTS 1973).

*Chlorella vulgaris*nál az EPTC viszonylag magas, 10^{-3} M/l koncentrációban sem gátolja teljesen a szaporodást, a sejtszámnövekedés a kontrollhoz viszonyítva 22,5%, 10^{-6} M/l koncentrációban pedig gyakorlatilag hatástalan (1. ábra). A klorofilltartalom alakulására az EPTC az alkalmazott koncentrációkban hatástalan, így az EPTC-vel kezelt és a kontroll tenyészetekben az azonos sejtszámra vonatkoztatott klorofill mennyiség megegyezik (1. táblázat).

Az R főleg tiokarbamát származékok hatását védi ki néhány magasabb rendű növénynél, az antidotumként csak nemrég ismert M pedig többek között simetryne, nitrofen és propanil hatását csökkenti (BLAIR et al. 1976). Önmagában alkalmazva magas koncentrációnál (10^{-3} Mol/l) mindkettő gátolja *Chlorella vulgaris* tenyészet szaporodását. M gátló hatása erőteljesebb (2. ábra). A tenyészet növekedése a kontrollhoz viszonyítva csak 28%, míg az R-nél 52,5%.

A klorofillszintézisre mindkettő hatástalan (1. tábl.).

Együttesen alkalmazva a herbicideket és az antidotumokat, sem a kereskedelemben Eradicane néven forgalomban levő EPTC és R keveréke, sem pedig az általunk hatásos-

1. táblázat

Table 1

Az EPTC és az antidotumok hatása Chlorella vulgaris *klorofilltartalmának alakulására*

*Effect of EPTC and antidotes on the chlorophyel concentration**

Herbicid és/vagy antidotum M/l.		Sejtszám db/teljes tf (150 ml)	Klorofilltart. mg/teljes tf. (150 ml)	Azonos sejtszámra vonatkoztatott klorofill tartalom mg/10^9 db sejt
	Kontroll	$2{,}25 \times 10^9$	0,192	0,086
EPTC	10^{-6}	$2{,}22 \times 10^9$	0,182	0,082
	10^{-5}	$1{,}96 \times 10^9$	0,168	0,086
	10^{-4}	$1{,}50 \times 10^9$	0,128	0,085
	10^{-3}	$1{,}20 \times 10^9$	0,099	0,083
R	10^{-6}	$2{,}25 \times 10^9$	0,194	0,087
	10^{-5}	$2{,}25 \times 10^9$	0,190	0,085
	10^{-4}	$1{,}83 \times 10^9$	0,150	0,082
	10^{-3}	$1{,}50 \times 10^9$	0,126	0,084
M	10^{-6}	$2{,}20 \times 10^9$	0,189	0,086
	10^{-5}	$2{,}25 \times 10^9$	0,178	0,079
	10^{-4}	$2{,}28 \times 10^9$	0,186	0,082
	10^{-3}	$1{,}28 \times 10^9$	0,109	0,085
EPTC 10^{-3} + R	10^{-6}	$2{,}05 \times 10^9$	0,167	0,084
	10^{-5}	$1{,}95 \times 10^9$	0,163	0,084
	10^{-4}	$1{,}58 \times 10^9$	0,138	0,087
	10^{-3}	$1{,}17 \times 10^9$	0,096	0,082
EPTC 10^{-3} + M	10^{-6}	$1{,}93 \times 10^9$	0,164	0,085
	10^{-5}	$1{,}89 \times 10^9$	0,153	0,081
	10^{-4}	$1{,}24 \times 10^9$	0,099	0,080
	10^{-3}	$0{,}97 \times 10^9$	0,082	0,084

* *of* Chlorella vulgaris *cultures*

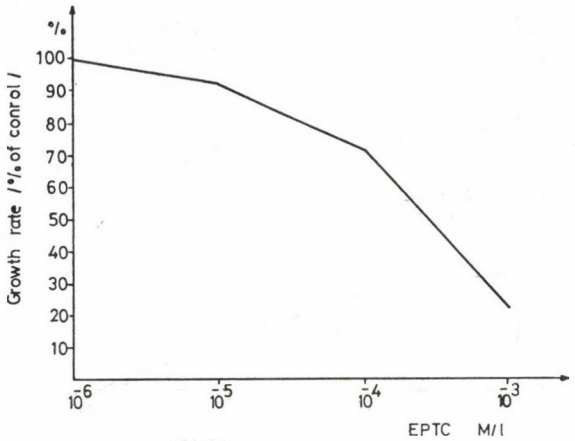


Fig. 1. Effect of EPTC on the growth of *Chlorella vulgaris* cultures
1. ábra: EPTC hatása *Chlorella vulgaris* tenyészet szaporodására

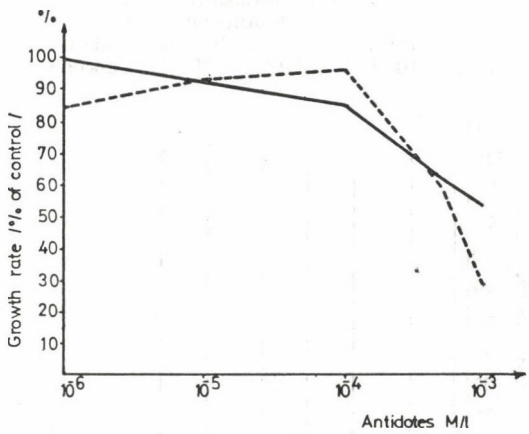


Fig. 2. Effect of R and M antidotes on the growth of *Chlorella vulgaris* cultures
— — M
—— R
2. ábra: R és M antidotumok hatása *Chlorella vulgaris* tenyészet szaporodására
—— R
— — M

nak talált herbicid koncentráció mellett (10^{-3} M/1) adagolt antidotumok nem védték ki a herbicid hatását. Mind az R, mind pedig az M valamennyi vizsgált koncentrációban nagyobb mértékben gátol EPTC-vel együtt, mint külön-külön (3. ábra).

Kiegészítő vizsgálatként — mivel az antidotumokat DMSO-ban oldottuk — elvégeztük a DMSO hatásának vizsgálatát *Chlorella vulgaris* növekedésére. Eredményeink szerint a dimetilszulfoxid még 1%-os koncentrációban is hatástalan a *Chlorella vulgaris* tenyészet szaporodására (4. ábra).

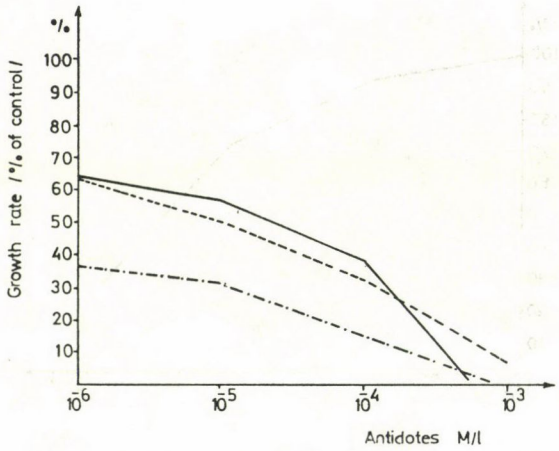


Fig. 3. Simultaneous effect of EPTC and antidotes on the growth of *Chlorella vulgaris* cultures
—— Eradicane
— — — 10^{-3} M/l EPTC+R at different cc-s
—.—.— 10^{-3} M/l EPTC+M at different cc-s

3. ábra: EPTC és antidotumok együttes hatása *Chlorella vulgaris* tenyészet szaporodására
—— Eradicane
— — 10^{-3} M/l EPTC+R kbő cc-kban
—.—.— 10^{-3} M/l EPTC+M kbő cc-kban

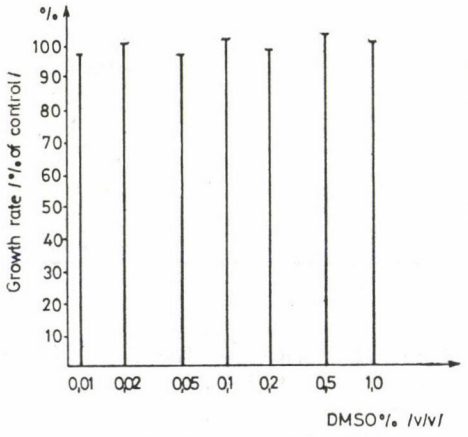


Fig. 4. Effect of DMSO on the growth of *Chlorella vulgaris* cultures
4. ábra: DMSO hatása *Chlorella vulgaris* tenyészet szaporodására

Eredmények megvitatása

Az EPTC az egyik legrégebben alkalmazott, viszonylag széles hatásspektrumú herbicid, mely különösen a növény fejlődésének korai szakaszában gátolja az internodium megnyúlását és a levélképzést. A levél mezofillumában előidézett morfológiai változások mellett befolyásolja a mitózist, ezen kívül hatás-

sal van a fehérje és nukleinsav-szintézisre is (BLAIR et al. 1976, ASHTON—CRAFTS 1973, CORBETT 1974, CHANG et al. 1972, 1973). Növekedésgátló hatása mellett 6 napos uborka csíranövénynél stimulálja a klorofill szintézist és egyidejűleg a glikolipidek szintézisét (WEINBERG–CASTELFRANCO 1975). *Chlorella vulgaris K 66*-os törzsénél herbicid hatást 10^{-3} M/l koncentrációban mutat, míg magasabb rendű növényeknél egy nagyságrenddel kisebb koncentrációban már hatásos. *Chlorellánál* nem mutatható ki az uborkánál megfigyelt klorofill szintézist stimuláló hatása sem, aminek feltehető oka a klorofill szintézis eltérő mechanizmusa alacsonyabb rendű és magasabb rendű eukariotáknál (BOGORAD 1971).

Az antidotumok *Chlorella vulgaris* tenyészet növekedésére gátló hatást fejtenek ki, EPTC-vel együtt ez a gátlás még erősebb. Úgy tűnik, hogy az antidotumok inkább herbicid szinergistaként viselkednek a herbicid hatás tolerálása helyett. Ez arra utal, hogy az antidotumok a kémiai specifitáson kívül elég nagy rendszertani specifitással is rendelkeznek.

IRODALOM — LITERATURE

BLAIR, A., M., PARKER, C., KASASIAN, L. 1976: Herbicide Protectants and Antidotes. — A Review PANS **22** p. 65—74.

WEINBERG, M., B., CASTELFRANCO, P., H. 1975: Effect of EPTC on plastid membrane constituents in germinating cucumber cotiledons — Weed Sci. **23** p. 185—187.

ASHTON, F., M., CRAFTS, A., S. 1973; Mode of Action of Herbicides — Wiley-Intersci. Publ. New York

CORBETT, J., R. 1974: The Biochemical Mode of Action of Pesticides — Acad. Press., New York

WISHNIAC, W. 1957: Methods in Enzymology IV. 343—355 [ed] by COLOWICK, S. ,P., KAPLAN, N., O. Acad. Press, New York

CHANG, F., Y., BENDEEN, J., D., STEPHENSON, G., R. 1972: A selective antidote for prevention of EPTC injury in corn Canad. — J. Plant Sci. **52** p. 707—714.

CHANG, F., Y., BANDEEN, J. D., STEPHENSON, G., R. 1973: N,N-diallyl-2,2,-dichloroacetamide (R-25788) as an antidote for EPTC and other herbicides in corn — Weed Res. **13** p. 399—406.

STRAIN, H. ,H., COPE, B., T., SVEC, W., A. 1971: Methods in Enzymology, XXIII. 453—477. [ed.] COLOWICK, S., P., KAPLAN, N., O., Acad. Press New York

BOGORAD, L. 1971. Chlorophyll Biosynthesis, in Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments vol. 1. 64—139 [ed.] GOODWIN, T., W. Acad. Press, London.

EFFECT OF EPTC (ETHYL-N,N-DI-N-PROPYLTHIOCARBAMATE) AND ANTIDOTES ON THE GROWTH OF CHLORELLA VULGARIS

Ilona Rácz — D. Lásztity

We studied the effect of a herbicide (EPTC) and two antidotes (R and M) on the growth rate and chlorophyll synthesis of *Chlorella vulgaris* cultures. At some higher plants, the EPTC stimulates the synthesis of chlorophyll and glycolipides simultaneously with the retardation of growing. We wanted to know, wether these effects are true at *Chlorella* or not.

We have found, that EPTC checked the growth only at high concentration and it hadn't any influence on the chlorophyll synthesis at all. The probable reason is the different mechanisms of the chlorophyll synthesis at lower and higher plants.

The antidotes doesn't give any protection against the EPTC, they seems to be specific either chemically and systematically.

(*Address*: Department of Plant Physiology, Eötvös University, H—1088 Budapest Múzeum körut 4/a.)

KÖNYVISMERTETÉS

J. LELLEY—F. SCHMAUS: Pilzanbau

Verlag Eugen, Stuttgart, 1976 pp. 318.

Bár a gombatermesztés a világ és Európa egyes részein több évszázados múltra tekinthet vissza, hosszú ideig jóformán egyeduralkodó volt a csiperke. Az utóbbi évtizedekben — különösen 1960 után — vett új lendületet az a munka, amely a csiperketermesztés technológiájának tökéletesítése mellett, más értékes gombafajok termesztésbe vonását is céljául tűzte ki. A két szerző az NSzK-ban folyó igen jelentős, ilyen irányú elméleti és gyakorlati kutatásokra és tapasztalatokra alapozva vállalkozott egy minden szempontból korszerű, a termesztési gyakorlat szolgálatában álló kézikönyv jellegű összefoglaló munka megírására.

A munka lényegében négy fő részre tagolódik. Az első általános részben a gombák biológiájának néhány fontos kérdését ismertetik. Így morfológiai alapfogalmak, fiziológiai sajátságok, kémiai összetétel, a külső tényezők szerepe a gombák anyagcseréjére, a szinergista-antagonista kapcsolatok, a mikorrhiza és a paratizmus kerültek tárgyalásra. Rövid, genetikai jellegű összefoglaló teszi ezt a részt igen értékessé.

A második fő részben az európai termesztési gyakorlat két legfontosabb fajának, a csiperkének és a laskának a problémáit tárgyalják. Részletesen bemutatják a korszerű technikai szintet tükröző termesztési berendezéseket, majd a szubsztrátok technológiáját ismertetik. Bőséges fejezet foglalkozik a csiperke komposzt előállításával, jelentős helyet kap a komposztálási folyamat mikrobiológiai ismertetése is, és párhuzamos fejezetek foglalkoznak a laskagomba termesztés hasonló problémáival. A termesztés folyamata számára legalább ilyen alapvető a korszerű szaporítóanyag előállítás, és a becsírázás kérdése is. Külön fejezetekben tárgyalják a csiperke, illetve a laska termőtestképzési folyamatának technológiai U és kevéssé élettani — hátterét, különös figyelmet fordítva a különféle fizikai-kémiai tényezők (hőmérséklet, páratartalom stb.) vagy a laska esetében a fény szerepének hatására. Nem kis jelentőségűek ma már a csomagolás, a szállítás és a feldolgozás kérdései sem. Újabb fejezet tárgyalja a termesztéssel kapcsolatos növényvédelmi kérdéseket. A harmadik fő rész azokat, a ma még részben csak kísérleti jellegű adatokat, eredményeket, illetve technológiákat közli, melyek egyéb gombafajok termesztésbe vonásával kapcsolatosak. Így, a *Kuhneromyces mutabilis*, a *Stropharia rugosoannulata*, a shii-take, a *Volvariella volvacea*, a *Flammulina velutipes*, valamint néhány egyéb faj termesztésének lehetőségeivel kapcsolatban kaphatunk több-kevésbé részletes áttekintést.

A gombatermesztés hátterének tisztán technikai jellegű kérdéseivel (klimatizáció, a szubsztrát előkészítés gépei és berendezései, a gombaházak stb.) újabb, nem kevésbé praktikus fejezetek foglalkoznak. A kivitelében minden igényt kielégítő kézikönyv értékét bőséges, általános és speciális kérdésekkel foglalkozó irodalom jegyzéke tovább növeli.

VETTER JÁNOS

Bot. Közlem. 65. kötet 2. füzet 1978.

NÉHÁNY ZÖLDSÉGFÉLE KÜLÖNBÖZŐ RÉSZEINEK NITRÁTTARTALMA

KÁDAS LAJOS

Az utóbbi időszakban egyre gyakrabban jelennek meg mind a növényélettan (INGLE et al. 1966, FRENYÓ 1967, FRENYÓ—MIHÁLYFI 1970, KRUGER 1973), mind a táplálkozástudomány szakterületéről (KEENEY 1970, PHILLIPS 1971, SCHUPHAN 1973, DOMOKI—SOHÁR 1976) a fogyasztásra alkalmas növényi részek — elsősorban zöldség- és főzelékfélék — nitráttartalmát tárgyaló közlemények.

COMLY (1945) megfigyelései óta ismeretes, hogy az emberi szervezetbe bekerülő nitrát a gyomor-béltraktusban toxikus hatású nitritté redukálódhat, amely felszívódását követően főként csecsemő és gyermekkorban súlyos kórképpel járó megbetegedést, methaemoglobinaemiát okoz, sőt halált is eredményezhet. A toxikus tünetek kialakulását hosszú ideig szinte kizárólag a tápláláshoz felhasznált ivóvíz nitráttartalmával hozták összefüggésbe, ma már azonban ismeretesek olyan esetek is, amikor a betegség bekövetkeztéért egyértelműen a magas nitráttartalmú zöldség-főzelékfélék, illetőleg a felhasználásukkal készített ételek tehetők felelőssé.

A zöldségfélék nitráttartalmát ismertető közlemények az egyes zöldségfélékre vonatkozóan az egész fogyasztásra kerülő részre jellemző átlagértékeket közölnek (JACKSON et al. 1967, ACHTZEHN—HAWAT 1969), az egyes részekre főként csak kvalitatív jellegű utalások találhatók.

Jelen munkánk során a kereskedelmi forgalomban kapható, a forgalmazáshoz kellően megtisztított, előkészített zöldségfélék különböző részeinek nitráttartalmát vizsgáltuk.

Célunk az volt, hogy gyarapítsuk az ilyen jellegű, viszonylag kis számú adatot, másfelől annak megállapítása, hogy a konyhatechnológiai feldolgozás során egyes részek (pl. levélnyél, torzsa) eltávolításával csökkenthető e az ételkészítésre felhasznált és így a szervezetbe bekerülő növényi részek nitráttartalma.

Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz a fajta, talajviszonyok, trágyázás, termesztési mód és egyéb, a nitráttartalmat befolyásoló tényező tekintetében igyekeztünk heterogén anyagot felhasználni. E célból az őstermelőktől, termelőszövetkezetektől, Nagyvásártelepről beszerzett, illetőleg piacokon esetenként vásárolt zöldségfélék kerültek vizsgálatra. Így a közel két évig tartó vizsgálati időszak során nyert eredményeket jellemző átlagértékekként fogadhatjuk el.

A nitráttartalom meghatározását a FRENYÓ (1966) által kidolgozott határhígításos cseppanalitikai módszerrel végeztük, amely különösen alkalmas növényi tesztobjektumok sorozatvizsgálatához. Ehhez a növényi mintából forrásban levő vízfürdőben ½ óráig tartó digerálással 1: 30 hígítású törzsoldatot készítettünk. A törzsoldatból előállított lépcső-

zetes hígítási sorozatban azt a hígítási határértéket kerestük, amely kénsavas difenilalaminhoz cseppentve az ismert nitrátkoncentrációjú oldattal megegyező még éppen záródó kék színű vékony gyűrűt képezett.

A különböző zöldségrészek esetében a nitráttartalom meghatározását 6—20 minta felhasználásával végeztük. Az eredményeket a növényi részek friss-súlyára vonatkoztatva mg NO_3^-/kg értékekben adtuk meg.

Eredmények és megbeszélésük

Az egyes zöldségfélék esetében a következő morfológiai részeket vizsgáltuk (1. ábra):

1. levéllemez és levélnyél: spenót, sóska, kapor
2. levéllemez, levélnyél és gumó: sárgarépa, petrezselyem, retek, zeller, karalábé
3. levéllemez és torzsa: fejeskáposzta, vöröskáposzta, kelkáposzta

A kapott eredményeket számszerűen a táblázat foglalja össze.

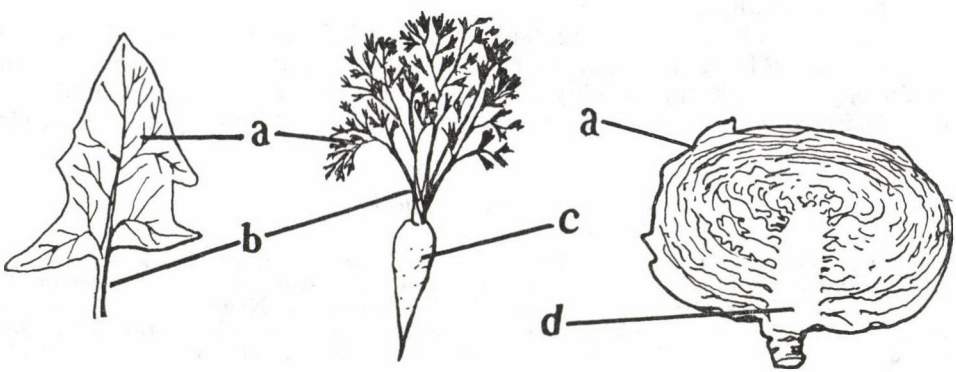
Ebből kitűnik, hogy a levélzöldségek esetében a levélnyél lényegesen magasabb — a spenót esetében mintegy 3,5-szeres, a sóska és kapor esetében nagyságrendileg nagyobb — nitráttartalommal rendelkezik mint a levéllemez. Ez jó összhangban van a szakirodalomban fellelhető, főként a spenótra vonatkozó megfigyelésekkel, mely szerint a legtöbb nitrát a növény hajtástengelyében, a levél szárában és a főbb levélerekben található. A levél és még inkább a virágrészek kevesebb nitrátot tartalmaznak (SCHUPHAN 1967, KRUGER 1973).

Gyökgumós zöldségfélék esetében a levéllemez és levélnyél vonatkozásában a fenti megfigyelésekhez hasonlót tapasztaltunk. A gumó nitráttartalmára azonban egyértelmű következtetéseket nem lehet levonni; a sárgarépa és zeller esetében kevesebbet tartalmaz mint a levéllemez, a másik három vizsgált zöldségféle esetében azonban meghaladja azt.

A káposztafélékre nyert adatok szerint a vizsgált két rész nitráttartalmában a legegyértelműbb és legnagyobb mértékű különbségeket esetükben tapasztalhatjuk.

Az a tény, hogy a levéllemez minden esetben alacsonyabb nitrátszintet mutat mint a levélnyél vagy a torzsa, jól értelmezhető az által, hogy a nitrát redukciójának legfőbb helye a növényekben a levéllemez, mivel a folyamat energetikailag elsősorban a fotoszintézishez kötött (SCHARRER—SEIBEL 1956, BOEK—SCHUPHAN 1958).

A kapott eredmények táplálkozásélettani szempontból figyelmet érdemelnek, ugyanis azt mutatják, hogy ha a konyhai felhasználás során eltávolítjuk a magas nitráttartalmú részeket (levélnyél, torzsa), az ételkészítéshez felhasználandó zöldség-főzelékfélék nitráttartalma jelentősen csökkenthető, alatta marad az őket általánosságban jellemző nitráttartalomnak (KÁDAS 1976). Így mérsékelhető a fogyasztásukkal az emberi szervezetbe történő nitráttartalom bevitele, következésképpen a methaemoglobinaemia kialakulásának veszélye.



1. ábra. A vizsgált növényi részek
The examined vegetable parts
a: levéllemez — leaf, b: levélnyél — leaf stem, c: gumó — root,
d: torzsa — stump

Összefoglalás

Vizsgálatai során a szerző meghatározta néhány zöldségféle különböző részeinek nitráttartalmát. Az eredmények azt mutatják, hogy a levéllemez minden esetben kevesebb nitrátot tartalmaz mint a levélnyél, vagy káposztafélék esetében a torzsa. A kapott értékek különös figyelmet érdemelnek táplálkozásélettani szempontból, mivel a magas nitráttartalmú részek eltávolításával csökkenthető az emberi szervezetbe bejutó nitrát mennyisége.

Táblázat

Table

A zöldségfélék különböző részeinek nitráttartalma
Nitrate content of the different parts of the vegetables

Zöldségféle Vegetables	Levéllemez Leaf	Levélnyél Leaf stem	Gumó Root	Torzsa Stump
	mg NO_3^-/kg friss-súly			
Spenót (*Spinacia oleracea*)	1134,5	4139,9	—	—
Sóska (*Rumex acetosa*)	134,6	1008,6	—	—
Kapor (*Anethum graveolens*)	498,6	3353,6	—	—
Sárgarépa (*Daucus carota*)	670,7	2034,8	327,2	—
Petrezselyem (*Petroselinum hortense*)	241,3	2105,6	515,2	—
Retek (*Raphanus sativus*)	2501,6	7674,8	2887,2	—
Zeller (*Apium graveolens*)	1238,9	4430,7	401,0	—
Karalábé* (*Brassica oleracea* ssp. *gongiloides*)	692,7	2747,8	1324,4	—
Fejeskáposzta (*Brassica oleracea* ssp. *capitata* f. *alba*)	415,9	—	—	2889,0
Vöröskáposzta (*Brassica oleracea* ssp. *capitata* f. *rubra*)	289,0	—	—	2745,6
Kelkáposzta (*Brassica oleracea* ssp. *sabauda*)	838,3	—	—	3844,8

* Csoportba sorolása morphologiai szempontok alapján történt.

IRODALOM—LITERATURE

Achtzehn, M. K.—Hawat, H. 1969: Die Anreicherung von Nitrat in den Gemüsearten — eine möglichkeit der Nitratintoxikation bei Säuglingen? — Die Nahrung. **13** p. 667—676.

Boek, K.—Schuphan, W. 1958: Der Nitratgehalt von Gemüse in Abhängigkeit von Pflanzenart und einigen Umweltsfaktoren. — Qual. Plant. Mater. veget. **5** p. 199—208.

COMLY, H. H. 1945: Cyanosis in an infant caused by nitrates in well water. — J. Amer. Med. Ass. **129** p. 112.
DOMOKI J.— SOHÁR J. 1976: Hazai zöldségfélék és bébiételek nitrát és nitrit tartalmának vizsgálata. — Élelmiszervizsg. Közlem. **22** p. 335—345.
FRENYÓ V. 1966: Növények cseppanalitikai vizsgálata. — Bot. Közlem. **53** p. 100—116.
FRENYÓ V. 1967: Egy fontos növényélettani megfigyelés (Mérgező nitrát a növényekben) Természettud. Közlem. **11** (98.) p. 558—560.
FRENYÓ V.— MIHÁLYFI J. P. 1970: Reoxidation des Stickstoffes in Sinapis-Keimpflanzen. — Acta Bot. Hung. **16** p. 33—36.
INGLE, J.— JOY, K. W.— HAGEMAN, R. H. 1966: The regulation of activity of the enzymes involved in the assimilation of nitrate by higher plants. — Biochem. J. **100** p. 577—588.
JACKSON, W. A.— STEEL, J. S.— BOSWELL, V. R. 1967: Nitrates in edible vegetables and vegetable products. — Proceed. Amer. Soc. hort. Sci. **90** p. 349—352.
KÁDAS L. 1976: Hazai zöldségfélék nitráttartalma. — Élelmiszervizsg. Közlem. **22** p. 346—349.
KEENEY. D. R. 1970: Nitrates in plants and waters — J. Milk and Food Technol. **33** p. 425—432.
KRUGER, N. S. 1973: Nitrates in canned foods. — The horticultural influences. Food Technol. in Australia. **25** p. 12—13.
PHILLIPS, W. E. J. 1971: Naturally occurring nitrate and nitrite in foods in relation to infant methaemoglobinaemia. — Food Cosmet. Toxicol. **9** p. 219—228.
SCHARRER, K.— SEIBEL, W. 1956: Über den Einflus der Ernährung und Belichtung auf den Nitratgehalt von Futterpflanzen. — Landw. Forschung. **9** p. 168—178.
SCHUPHAN, W. 1967: Empfehlungen für den Spinatanbau. Ind. Obst- u. Gemüseverwert. — **52** p. 440—441.
SCHUPHAN, W. 1973: Food plants — fresh, prepared, processed — in relation to standards of living and potential diseases of civilization. — Qual. Plant. — Pl. Foods Hum. Nutr. **23** p. 33—74.

THE NITRATE AMOUNT IN DIFFERENT PARTS OF SOME VEGETABLES

L. Kádas

The author has assessed the nitrate amount in different parts of some vegetables. The results show that there is always less nitrate in the leaf as in the leafstem or, in the case of different sorts of cabbage, in the stump. The results thus obtained should be considered in dietetics, as the amount of nitrate getting into the human body can be reduces by removing the parts containing a high amount of nitrate.

(*Addres*: Institute of Dietetics, College of Commerce and Catering H—1054 Budapest, Alkotmány u. 9/11.).

Bot. Közlem. 65. kötet 2. füzet 1978.

A HIPPEASTRUM BELTENYÉSZTÉSE

HORVÁTH M. MÁRIA–HORVÁTH ESZTER

Általános nézet, hogy a termesztett *Hippeastrum* fajták mind hibridek. Kereskedelmi értékük miatt azonban féltve őrzik a kiváló minőségű szép fajták előállításának a módszerét, így ismeretlenek a felhasznált formák. Az újonnan létrehozott hibrideknél abban az esetben lehet tudni a szülőkről, ha a kísérletekről közlemények is jelentek meg, genetikailag értékelték az új formákat (MEISSNER 1969). A *Favorit* fajtát beltenyésztettük és ebben a közleményben számolunk be az eredményekről.

Anyag és módszer

Kísérleti növényünk a *Hippeastrum — Favorit* hibrid fajta volt, a *White Favorit* és a *Mosaic White Carmin* fajták hibridje. Egy szülő (*P*) növény virágján önbeporzást végeztünk izolált körülmények között két egymásutáni évben. Így két beltenyésztett nemzedékkel dolgozhattunk.

A B_1 nemzedék ciklámenvirág színárnyalatú két növényét ismét önbeporoztuk. Így kaptunk elég sok magot és nevelhettük a beltenyésztett második B_2 nemzedéket. A hagymák növekedése után két év alatt sikerült virágoztatni a szülő növényt és a két beltenyésztett nemzedék minden egyedét. Különösen a második év virágoztatása sikerült jól. Értékelhettük a beltenyésztés folyamán kapott színárnyalatokat és a virágok méretét. Vizsgáltuk az RNS mennyiségének alakulását a módosított OGUR–ROSEN módszerrel, az össz-oldható fehérjetartalom alakulását (LOWRY 1951) és az össz-fenol mennyiséget (SPIES 1955). Gyökércsúcsból karminecetsavas festéssel friss készítményeken a metafázisban elhelyezkedő kromoszómákat is néztük.

Eredmények

A szülő növény virágszíne világos ciklámenszínű, alig észrevehető márványozottsággal. A különböző tulajdonságokat hordozó allélpárok többszörösen heterozigóták, így a színt meghatározó allélek is. Beltenyésztés hatására homológizálódást remélhettünk a virágszínt hordozó allélekben. A szín öröklődésmenetében domináns és recesszív allélek homozigótás összekerülésével a színekben változás várható. A szín mélyülhet — sötétedhet — is, így sötétpiros-bordó szín megjelenését vártuk és meg is jelentek ezek a színek. Táblázatban közöljük az egyszerre virágoztatott B_1 és B_2 növények virágjának a színalakulását (1. táblázat).

A táblázatból is megállapíthatjuk, hogy az első önbeporzás a virág színében a szülőt felülmúló szép sötét homogén színeket felszínre hozta. Mivel a kiinduló *P* növényünk többszörösen heterozigóta, öntermékenyülésnél az allélok kombinálódása eredményeként olyan allélkombinációk jöttek létre, ahol a piros virágszínt kialakító allélok „feldúsultak" mint a bordóvirágú növényekben vagy éppen „felhígultak" mint a barackvirág színű növényben és a hófehérben. Általában jellemző, hogy a piros színt hordozó allélek és a komplementjeik a B_1-ben nagyobb részben megjelennek, így itt 54%-ban *Favorit* színű vagy ennél jóval sötétebb az általunk várt sötét színek. Az egyedek 40%-ban jelent meg

1. táblázat

A beltenyésztés hatása a virágszínre, a B_1 *nemzedékben*

Szín	Növények száma	Egyöntetű szín — csíkoltság is van +
Sötétbordó, feketés torokkal	1	—
Sötétpiros, bordó torokkal	2	—
Piros	4	+
Paprikapiros	3	+
Favorit szín	4	+
Piros-fehér lepkemintás	10	+
Márványozott barackszín	1	—
Fehér	1	—

csak a *White Favorit* nagyszülő fehér csíkozottság formájában. Az elsőként létrehozott B_1-*70* növényből csak 1 lett hófehér virágú (1. táblázat).

A *Favorit* beltenyésztett első nemzedékében a *P White Favorit* színe recesszív jellegként viselkedik az utódokban. Az első táblázat mutatja azt is, hogy a B_1 nemzedék egyedeit a virágok színe alapján 8 csoportba oszthattuk és a szélső egyedek a bordó és fehér már nagyfokú homozigótálódást jelentenek.

A beltenyésztett második nemzedék már kevesebb színárnyalatú, a színváltozatok száma már csak fele a B_1-ben levőknek. Az egyedek 38%-a lett itt *Favorit* színű vagy ennél a színnél kicsit pirosabb, a többi piros-fehér, lepkemintás. A beltenyésztett második nemzedékben az allélkombinációkban a piros színt hordó allélek és a komplementerek száma, illetve hatása csökkent. A *Favorit* szülőkhöz, illetve sokkal inkább a *Mosaic White Carmin* nagyszülőkhöz közelít az „átlagos" virágszín a beltenyésztett második nemzedékben. Úgy tűnik transzgenáció következett be a B_2 nemzedék virágszínében a hibrid *P* szülő egyik létrehozó tagja felé (2. táblázat).

2. táblázat

A beltenyésztés hatása a virágszínre a B_2 *nemzedékben*

Szín	Növények száma	Egyöntetű szín Csíkoltság is van +
Paprikapiros	1	+
Favorit szín	2	+
Piros-fehér lepkemintás	4	+
Világos Favorit piros-fehér lepkemintás	1	+

A B_1 nemzedékben a szélső színalakokban nem csíkozott a lepel, a B_2 nemzedék valamennyi egyedének fehér csíkozott a virágja — visszafordulás a nagyszülőkhöz.

A beltenyésztés — önbeporzás — hatásának mondhatjuk azt is, hogy egy B_1 nemzedékbeli növénynél két egymást követő évben a bimbó teljesen ülve maradt a hagymában és elpusztult. Ezt a növényt is a többivel együtt azonos körülmények között tartottuk — betegség nem látszott a hagymán, így a beltenyésztés okozta genetikai zavarnak foghatjuk fel. Beltenyésztés hatásaként ilyen jelenség várható, azonban itt a B_1-ek között ez elenyésző, mivel csak egy hagyma volt ilyen. A B_2 nemzedék két növény egyedét önmegporoztuk. Két tokból kb. 70 magot kaptunk így indíthattuk a B_3 magvetését. A magvak azonban nem csíráztak ki. Ez a jelenség figyelemre méltó és még további vizsgálatokat igényel.

A virágok méretének alakulását az első együttvirágzáskor mértük és átlagoltuk a kapott értékeket — eltérés alig volt — az összes méret megközelítően az átlagértékét adta (3. táblázat).

3. táblázat

Beltenyésztés hatása a virágok méretére

Nemzedék	Haranghosszúság (cm)	Harangátmérő (cm)
P	13,00	12,00
B_1	14,30	15,70
B_2	12,00	13,00

A 3. táblázat világosan mutatja, hogy a beltenyésztett B_1 nemzedékben a virágok — harangok hosszúsága és átmérője a szülőkhöz képest megnövekedett és a B_2 nemzedékben a méret a szülőkhöz fordult vissza.

Az össz oldható fehérje tartalom alakulását is vizsgáltuk a szülőnövény B_1 és B_2 nemzedék leveléből. A 4. táblázat mutatja az átlagértékeket.

4. táblázat

Az össz oldható fehérje mennyiségének alakulása beltenyésztés hatására. Számítás γ/g friss-súlyra

Nemzedék	Összes oldható fehérje
P	1507,50
B_1	1200,00
B_2	1050,00

Látható, hogy az össz oldható fehérje mennyisége a beltenyésztett második nemzedékig egyenletesen csökkent.

A RNS mennyiségének az alakulását a 5. táblázatban mutatjuk be.

5. táblázat

A RNS mennyiségének alakulása a beltenyésztés hatására (Számítás γ/g friss-súlyban)

Nemzedék	RNS
P	1700
B_1	1800
B_2	1750

A táblázat mutatja, hogy a két beltenyésztett nemzedék erőteljes növekedésű és fejlődésű volt — a szülőkhöz hasonlóan alig változott. Az RNS mennyisége mint a növekedés és fejlődés biztos mutatója alig változott a beltenyésztés hatására, a szülőkhöz fordulást, úgy tűnik, ez a mutató is jelzi igen kis mértékben.

A növények ellenállóképességét jól jelzik a fenol vegyületek. Az össz-fenol mennyiségének az alakulását vizsgáltuk és a beltenyésztés hatására növekvő mennyiséget tapasztaltunk. Ez bizonyos értelemben stabilitást — megállást jelenthet a B_2 nemzedékben — ez a megállapítás valószínűsíthető, mivel a beltenyésztett 3. nemzedék előállítása a magvak csíraképtelensége miatt nem sikerült. Az adatokat az 6. táblázatban foglaltuk össze.

6. táblázat

Össz-fenol mennyiségének alakulása a beltenyésztés hatására
(Számítás γ/g friss-súlyra)

Nemzedék	Össz-fenol
P	1520
B_1	2030
B_2	2510

A gyökércsúcs merisztéma sejtekből vizsgáltuk a metafázisban levő kromoszómákat is. Az első ábrán bemutatjuk a *P* növény metafázisban levő kromoszómáit, a 2. ábrán a B_2 növény kromoszómáit.

A *Favorit* fajta kromoszóma száma 32. Beltenyésztés hatására nem vizsgálták a *Hippeastrum* kromoszómáit, adatokat nem találtunk az irodalomban. Diploid, tetraploid és hibrid *Hippeastrum* kromoszómáit vizsgálták. Ennek alapján a *Favorit* fajta 32-es kromoszómaszáma 4 n-tetraploid (*Khoskoo* 1967). Vizsgálatainkból a bemutatott felvételek valószínűsíthetik, hogy lehetséges eltérés a kromoszómaszerelvényben — de további vizsgálatok szükségesek a beltenyésztésben igen érdekesen viselkedő *Hippeastrum* növénynél.

Összefoglalás

A *White Favorit* × *Mosaic White Carmin Hippeastrum* fajták hibridjének, a *Favorit* fajtának vizsgáltuk a beltenyésztett első és második nemzedékét. A beltenyésztett első nemzedék sötét bordó és sötét piros virágszíne a szín mélyülését bizonyította beltenyésztés hatására. A beltenyésztett B_2 nemzedéknél visszafordulás mutatkozott a kiinduló formákhoz. A vizsgált mutatók úgy tűnik a transzgenációt bizonyítják.

IRODALOM—LITERATURE

Khoskoo, T. N.—Narain, P. 1967: Aneusomaty in Amaryllis Hybrid. — Indian J. of Genetics, New Delhi, **27** 3. p. 322—333.

Lowry, O. H.—Rosebrenght, N. J.—Farr, A. L. 1951: Colorimetric determination of TCA precipitable proteincontent with a combined Folin-Biuret reaction — J. Biol. Chem., **139** p. 265.

Miesner, E. 1969: Zierpflanzen, 634—639. (Verlag Berlin)

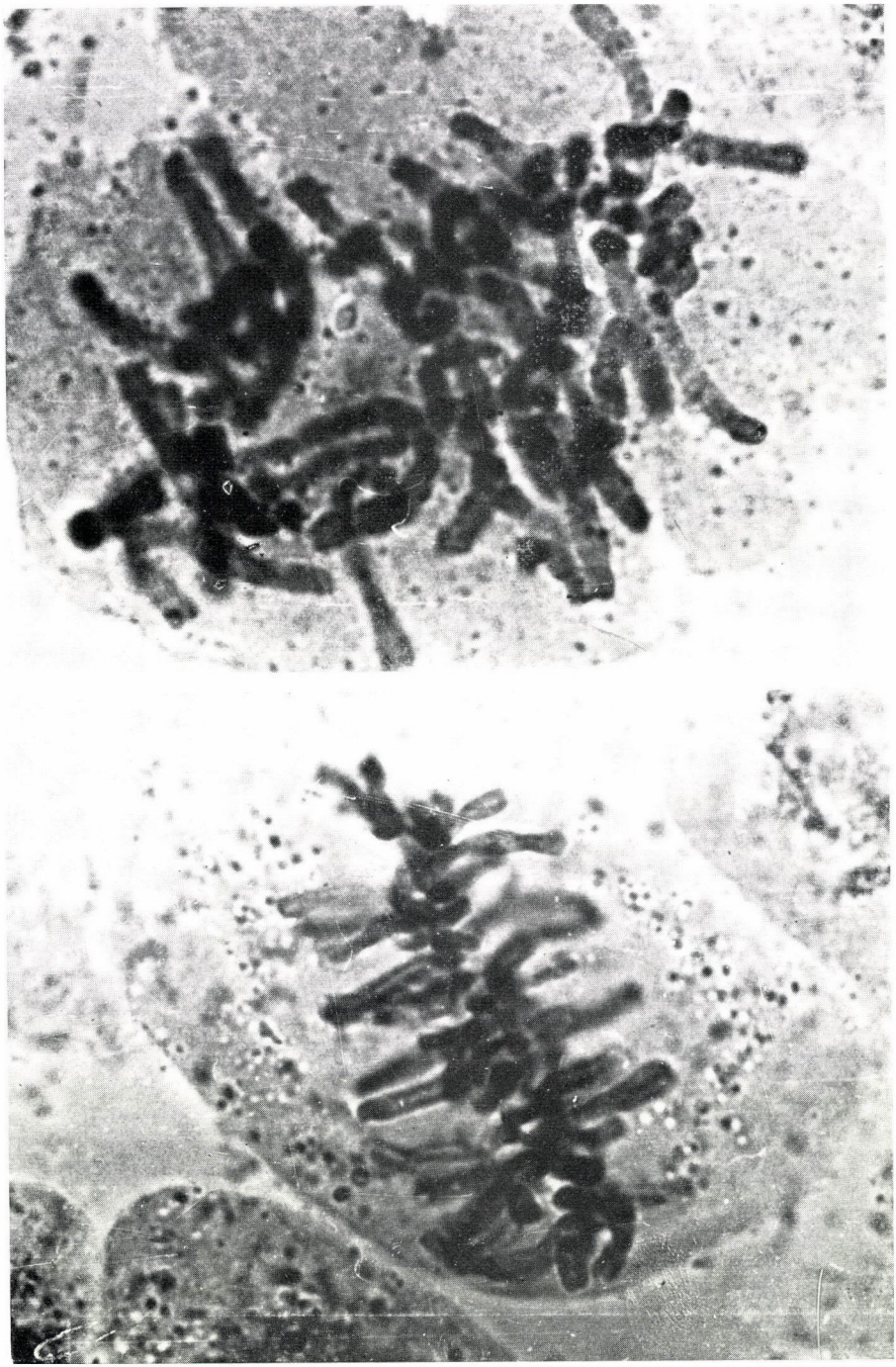
Spies, J. R. 1955: Colorimetric procedures for amino acids. III. 467—477. In: Methods in Enzymology. — Academic Press, New York.

THE INBREEDING OF HIPPEASTRUM

M. M. Horváth—E. Horváth

The authors examined the inbred first and second generations of hybride of the varieties *White Favorite* × *Mosaic White Carmin* Hippeastrum: of the variety *Favorit*. The dark claret and dark red colour of the flowers of the first generation proved that colour was deepened upon the effect of inbreeding. With the inbred B_2 generation there appeared a regression to the starting forms. The examined indices seem to prove transgeneration.

(*Address*: H—6722, Szeged, Egyetem u. 2.)



1. P növény gyökércsúcs metafázisban levő kromoszómái
2. B_1 növény gyökércsúcs metafázisban levő kromoszómái

Bot. Közlem. 65. kötet 2. füzet 1978.

A MANDULA ÉS AZ ŐSZIBARACK VIRÁGSZERVEZŐDÉSÉRŐL

SURÁNYI DEZSŐ

A *Persica vulgaris* MILL. fajták általában saját virágporuktól is könnyen megtermékenyülnek, bár az egyes fajták öntermékenyülési %-a nagyon eltérő lehet (5—46%) (MALIGA 1967). A fajták lehetnek proterandrikusak (pl. *Elberta, Shipley*), proteroginikusak (*Győztes, Mayflower, Sneed, Shanghai*), de érhetnek egyszerre is az szaporítószervek (*Amsden, Alexander, Canada*).

Bizonyos fajták alig vagy egyáltalán nem termelnek pollent. Hímsteril a *J. H. Hale* (CONNORS 1922), *Late Crowford* (KNOWLTON 1924), *June Elberta* (KERR 1927), *Hiley Belle* (FIDEGHELLI 1964), továbbá a *Halberta, Chinese Cling, Sargents Chinese* őszibarackok és a *Stanvick* nektarinfajta (BRÓZIK—NYÉKI 1975).

Az önmeddőség és virág abnormitások sokkal gyakoribbak a korai (WATANABE—YASUNOBU 1961) és a japán, kínai eredetű (KANATO et al. 1967) őszibarack fajtáknál. A másodlagos virág (TUZ 1960), a hosszúhajtásokon képződő virág (WATANABE—YASUNOBU 1961) csak ritkán funkcióképes.

NAJČEVSKA (1974) kétéves vizsgálataiból kiderült, hogy a *Campanula*-alakú virágokat képező fajták esetében gyakrabban figyelhető meg ikertermőjűség, mint a *Rosa*-alakúaknál. PINE (1961) pedig azt találta, hogy a mozaikvírus következtében több ikertermőjű virág differenciálódik.

A hímsterilitás ismert az újabb fajtáknál is (VLOPCSEVA 1975), az *Ilar* vírus fertőzés szintén hasonló következményekkel járhat (MARENAUD—SAUNIER 1974). A hiszton, protein és nukleinsav tartalom jóval kisebb a hímsteril *J. H. Hale* fajtában, mint a *Mayflower* rügyekben (PEJKIČ 1975). ARANGELOV (1971) nagyszámú fajta és hibrid alapján igen szoros korrelációt talált a pollen életképessége és az antéra színe között. A téglavörös színű portokból kiszóródó pollen igen jól csírázik 10%-os szacharóz-oldatban, de a halványsárga portokok legtöbbször defektív pollent termelnek.

Az *Amygdalus communis* L. virágszerkezetét, az egyes virágszervek rendellenességeit SZERAFIMOV (1970) a teljesség igényével dolgozta fel. A mandula termékenyülési viszonyait először TUFTS (1919), TUFTS—PHILP (1922) tanulmányozták, a vizsgált fajtákat önmeddőnek találták. Viszont Magyarországon sokáig öntermékenyülőnek hitték a mandulát (HORN 1936), a régi fajtákra ez egyáltalán nem érvényes, de még a keserűmandulák öntermékenysége sem állítható egyértelműen. Tény viszont, hogy sok klónja öntermékenyülő (KESTER—GRIGGS 1959).

Újabban ismerünk öntermékenyülő mandulafajtákat is, ezek a következők: *José Diaz, Duro Italiae* (ALMEIDA 1948), *Mollisona* (GRESSIMANNO 1960), *Duro Romana* (PALAZON 1965), *Arrubia* (BRÓZIK—NYÉKI 1975).

Meddőségi gének jelenlétét már EAST (1929) igazolta. ROWLANDS (1964) feltételezése szerint, minden fajtában megtalálható a sterilitási gén, sőt régtől

ismert, hogy léteznek interinkomparibilis csoportok is (TUFTS—PHILP 1922, GRIGGS—IWAKIRI 1964).

A mandula önmeddősége genetikai és morfológiai okokra vezethető vissza. A kutatók megfigyeltek álporzó képződést, ikertermőjűséget és termő elcsökevényesedést is a mandulavirágokban. A termésmennyiségre kedvezőtlenül hat a termő fejletlensége, pedig ez nagyon gyakran fellép. Csak a 15—20 mm hosszú, szélesbibéjű termő alkalmas termésképzésre (PEJOVICS 1963, 1964, 1968), a kisebb termő nem tartalmaz életképes embriózsákot. Feltehetően, a makrosporogenezis során a redukciós osztódás zavart szenved, amiatt csak ritkán vagy egyáltalán nem képesek bivalens kromoszómák képződni. Ez morfológiailag rudimentális termők formájában nyilvánul meg (GAGNARD 1954).

Anyag és módszer

1968—1971 között Cegléden 8 teljesen öntermékenyülő és 5 gyengén, ill. részben öntermékeny őszibarackfajta 3—3 fájáról szedtünk 30—30 db virágot. A mintavétel a korábbi vizsgálatokhoz hasonlóan történt (SURÁNYI 1971). Itt jegyezzük meg, hogy a virágokat mindig azonos fenofázisban szedtük: a virágmorfológiai vizsgálatokra teljesen kinyílt, funkcióképes bibéjű virágokat használtunk. Csak ebben az esetben kaphatunk stabil mutatószámot. Mindezt a megfigyelésünket megerősíti SZUJKÓ-LACZA (1975, 1976) kimutatásai.

Minden évben a fajtákra kapott termőhosszúság, porzószám és belőlük képzett kvóciens (azaz relatív porzószám) adatokat variancia-analízissel értékeltük. De a részleteket nem közöljük a tanulmányban, hanem csak a négy évben kapott átlagos értékek statisztikai analízisét.

Az öntermékenyülő és részben öntermékeny fajtacsoport esetében viszont fontosnak tartottuk az évjáratok eredménysorait is bemutatni, ugyanis az eredmények általánosabb összefüggés levonását teszik lehetővé.

Minden fajta 120 eseményét (virágát) felhasználtuk az ivari korreláció ellenőrzésére, ugyanis a termőméret és a porzószám fontos törvényszerűséget takar, ennek kifejezése számszerűleg a kvóciens (SURÁNYI 1976*a*, 1976*b*).

1969-ben teljesen hasonló módon szedtünk virágot a *Diósdi félpapír*, *Burbank* magonca, majd 1976-ban a *C. 431*, *C. 447* és *C. 471* mandula alanyklónok fáiról. A matematikai értékelésben is hasonlóan jártunk el, s alkalmaztuk a regresszió-analízist.

1969-ben figyeltünk fel egy sziromnélküli barackmandula fára, melyről 300 db virágot gyűjtöttünk, a termők száma 2—16 között változott. 1976-ban pedig a *C. 410* barackmandula egyik fáját is bevontuk a vizsgálatokba. Mindkét klón esetében kiszámítottuk az ivari korrelációt. Az apetál típus esetében az ivari viszonyok teljesen megbomlottak, így nem is a hagyományos vizsgálatot végeztük; a termők és a pollenadó porzók számát jegyeztük fel. Tájékozódó vizsgálatunk szerint, ha a bibékre alkalmas pollent juttatunk, 3—8 termés is képes kialakulni egy virágból.

Eredmények és megbeszélésük

16—20 éves őszibarack fákról gyűjtött virágok alkalmasnak mutatkoztak a virágszerveződési törvényszerűség vizsgálatára. 13 fajta termőméret, porzószám és kvóciens adatait tartalmazza az 1. táblázat. Lényegében a 30-as belső ismétlésű, 4 ismétléses kísérlet eredményei meggyőzően bizonyítják, hogy a fajták termőhosszúsága és porzószáma fajtára jellemző.

Feltűnő talán a két csoportban a vizsgált adatok nagy szórása, de ez még sincs ellentmondásban az alapkoncepcióval: a fajták esetében sem véletlenszerű a termőméret és porzószám értéke, hanem a kettő szorosan összefügg. A gynoeceum és androeceum kapcsolata azért nem jelentéktelen, mert kihat a termékenyülési viszonyokra. Így a kvóciens, azaz a relatív porzószám fontosabb bélyeg a termőméretnél és a porzószámnál, tehát fajtaspecifikus és egyben jellemzi a termékenyülési készség fokát is.

1. táblázat

Table 1.

Őszibarackfajták virágmorfológiai vizsgálata
The flower's measurements of peach varieties
(1968—1971)

Fajta Cultivar	Termőméret Pistil length (mm)	Porzószám Stamen number (db, pc.)	Kvóciens Quotient (db/mm, pc./mm)
Győztes	19,9	30,5	1,52
Homokgyöngye	19,1	32,1	1,70
Ford	17,1	30,5	1,78
Amsden	17,1	31,8	1,85
Cegléd szépe	17,3	33,5	1,91
Champion	15,7	30,9	1,93
Alexander	16,8	31,9	1,94
Elberta	17,8	35,1	1,96
J. H. Hale	18,1	32,7	1,68
J. Elberta	16,2	27,3	1,76
Mayflower	16,2	33,1	1,96
Salvey	16,1	31,7	2,04
Shipley	14,5	33,4	2,30
SzD 5% L.S.D. 5%	0,61	1,68	0,117

Azok a fajták adják a legmagasabb öntermékenyülési %-ot, melyeknek a relatív porzószáma 1,85 – 1,91 db/mm közé esik (1. táblázat).

A két csoport összehasonlítása még nagyobb általánosítást tett lehetővé, igaz ez egy-egy évjárat adataiból nem feltétlenül tűnik ki (a belső ismétlésekkel sok részletet elfedünk). Az összes adat figyelembevételével, egyértelműen azt tapasztaltuk, hogy az öntermékenyülő őszibarackfajták átlagos termőmérete szignifikánsan nagyobb, mint a részben öntermékenyülőké. A porzószám, továbbá a relatív porzószám tekintetében épp fordított a helyzet (2. táblázat).

A feldolgozás során az adatok nem véletlenszerű összetartozása a korreláció tényére utalt. Ezt nagy valószínűséggel a regresszió-analízisek igazolták is, nevezetesen a fejlett (nagy) termőjű virágokban általában kevesebb porzó található, esetleg a pollen életképessége is csökken (pl. *J. H. Hale*, *Shipley*). A fajták közül a *Ford* esetében kaptuk a legszorosabb összefüggést, viszonylag laza a korreláció a *J. H. Hale*nél, viszont gyenge pozitív összefüggést figyelhetünk meg a *Salwey*nál (3. táblázat).

Sajnos, a mandula mint faj jellemzéséhez elegendő fajta nem állt rendelkezésre, így elképzelhető, hogy a mandula átlagos termőmérete és porzószáma változna a standard fajták vizsgálata alapján. A *Diósdi félpapírhéjú* nagyon fejlett termővel jellemezhető, a porzószám nem éri el a 30-at, viszont a *Burbank* magonca azt szignifikánsan felülmúlja. A kvóciens alapján szintén szignifikáns különbség van a két fajta között.

A Nyujtó által vezetett begyűjtésekből származó 3 alanyklón is különbözik virágmorfológiai értelemben. A *C. 431* mandula kivételes a faj ivari korrelációja tekintetében, ugyanis a hosszú termőjű virágokban sok porzó jelenik meg (4. táblázat).

Külön-külön azonban mind az 5 mandulafajta és klón 30—30 virága is szoros korrelációt adott, ennek bizonyítása teljes egészében hiányzott eddigi kutatásainkból. A 300 db mandulavirág termőmérete és porzószáma összefüggéséből kapott regressziós koefficiens a *Prunoideae* alcsaládra jellemző, vagyis miközben 3 mm-rel változik a mandula termőhosszúsága, a porzók száma 5-tel csökken vagy növekszik (1. ábra).

A *Persica* és *Amygdalus* nemzetség fajai könnyen képeznek spontán hibrideket. Ennek köszönhető, hogy az önálló *x Amygdalopersica hybrida* Soó virágszerveződését is tanulmányozni tudtuk. Szerencsés véletlen, hogy egy apetál és egy kettős virágtakarójú barackmandula klónt vizsgálhattunk meg. Az apetál példány azóta, sajnos, kipusztult.

Eddigi kutatásaink során az apetál barackmandula klón egyedülállónak bizonyult. A virágok teljesen csupaszok voltak, csak kis csészéje volt a virágoknak, a sziromlevelek

2. táblázat
Table 2.

Őszibarack csoportok virágmorfológiai jellemzői
Flower-morphological characters of groups of peaches

Vizsgálat Measurement	Fajtacsoport, Group of cultivars		SzD 5% L.S.D.5%
	Öntermékeny Self-fertile	Részben öntermékeny Semi-self-fertile	
Termőméret, mm	*17,60*	*16,23*$^{++}$	0,45
Pistil length, mm			
1968.	17,71	16,42$^{\oplus}$	1,61
1969.	17,57	15,88$^{\oplus}$	1,87
1970.	17,52	16,50	1,74
1971.	17,62	16,12$^{\oplus}$	1,65
Porzószám, db	*32,02*	*32,79*$^{+}$	0,47
Stamen number, pc			
1968.	32,30	32,88	2,56
1969.	31,87	32,34	1,94
1970.	32,36	33,46	2,57
1971.	31,56	32,48	2,49
Kvóciens, db/mm	*1,815*	*1,917*$^{++}$	0,024
Quotient, pc./mm			
1968.	1,829	1,946$^{\oplus}$	0,207
1969.	1,822	1,916	0,253
1970.	1,830	1,913	0,247
1971.	1,782	1,893$^{\oplus}$	0,274

$^{\oplus}$ p = 10%
$^{+}$ p = 5%
$^{++}$ p = 1%

3. táblázat
Table 3.

Őszibarackfajták ivari korrelációja, négy év alapján
Sexual correlation of peach cultivars in four years

Fajta Cultivar	r-érték r-value
Győztes	$-0{,}239^{++}$
Homokgyöngye	$-0{,}378^{+++}$
Ford	$-0{,}460^{+++}$
Amsden	$-0{,}205^{+}$
Cegléd szépe	$-0{,}116^{\oplus}$
Champion	$-0{,}160^{+}$
Alexander	$-0{,}172^{+}$
Elberta	$-0{,}298^{++}$
J. H. Hale	$-0{,}100$
J. Elberta	$-0{,}318^{+++}$
Mayflower	$-0{,}288^{++}$
Salvey	$+0{,}090$
Shipley	$-0{,}107$
Együttesen Together	$-0{,}384^{+++}$

$^{\oplus}$ p = 10%
$^{+}$ p = 5%
$^{++}$ p = 1%
$^{+++}$ p = 0,1%

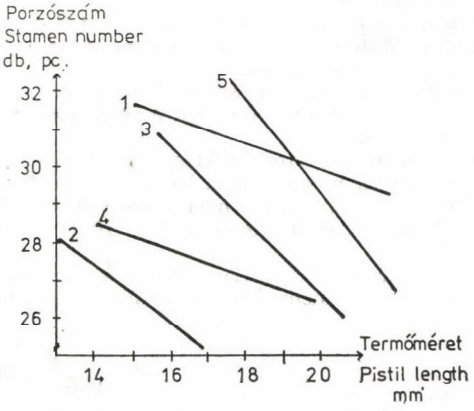
4. táblázat

Table 4.

Két mandulafajta és három mandula alanyklón virágadatai
Flower's data of two scion and three rootstock clone of almond

Fajta, klón Cultivar, clone	Termőméret Pistil lenght (mm)	Porzószám Stamen number (db, pc.)	Kvóciens Quotient (db/mm, pc./mm)
1969.			
Diósdi félpapírhéjú	18,2	27,1++	1,49++
Burbank magonca	17,7⊕	32,7	1,85
SzD 5% L.S.D. 5%	0,61	1,89	0,32
1976.			
C. 431 almond	18,9	30,3	1,60
C. 447 almond	15,1	25,5	1,75
C. 471 almond	16,4	28,3	1,72
SzD 5% L.S.D. 5%	0,46	1,75	0,09

⊕ p = 10%
++ p = 1%



1. ábra. Mandulafajták és alanyklónok ivari korrelációja (1969, 1976)
Fig. 1 Sexual correlation of almond cultivars and rootstock clones (1969 and 1976)

1 — C. 431: $y' = 37{,}49 - 0{,}38 \times$ $r = -0{,}308$ ($p = 10\%$)
2 — C. 447: $y' = 37{,}67 - 0{,}74 \times$ $r = 0{,}414$ ($p = 2\%$)
3 — C. 471: $y' = 47{,}02 - 1{,}02 \times$ $r = -0{,}741$ ($p = 0{,}1\%$)
4 — Diósdi félpapírhéjú:
$y' = 32{,}56 - 0{,}30 \times$ $r = -0{,}354$ ($p = 5\%$)
5 — Burbank magonca:
$y' = 41{,}40 - 0{,}62 \times$ $r = -0{,}321$ ($p = 10\%$)

pedig teljesen hiányoztak. A termők száma 2—16 között ingadozott, 2—6 elérte a megtermékenyüléshez szükséges fejlettséget (13 mm). A porzók száma nagymértékben csökkent, mégpedig két porzókör kiesése miatt.

Ebben az esetben célszerűnek tartottuk, hogy ne a termőméret alapján keressük a korrelatív hatást, a termők számát fontosabbnak találtuk. A termőlevelek és porzók száma igen erős negatív korrelációt követ. A korábbi módon lehetséges volt azonban a reg-

ressziós vizsgálat a *C. 410* barackmandulánál (csak egy termője van). A kapcsolat szintén szignifikánsnak bizonyult (2. ábra).

Az intergenerikus hibrid — úgy tűnik — igen jó vizsgálati anyag lehet, amivel az elkövetkezőkben foglalkozni is kívánunk. Módszeres termékenyítési vizsgálatok eddig — tudomásunk szerint — nem folytak barackmandula klónokon. A *C. 410* klón többnyire öntermékenyülő, bár egyes években inkább részben öntermékenyülőnek tekinthető. Azt már a munkánk feltárta, hogy a barackmandula kvóciense szignifikánsan nagyobb, mint a manduláé, de elmarad az őszibaracktól (Surányi 1974*a*).

Lényegében a jelen tanulmány eredményei a korábbi megfigyeléseinket megerősítették, a barackmandula és a mandula alacsony kvóciens értéke kedvezőtlen, hisz a fajok többnyire önmeddőek. Alderman (1926) nem a termők megsokszorozódását, hanem épp annak teljes eltűnését érte el az őszibarack és az *Amygdalus nana* L. keresztezésekor. Úgy tűnik az intergenerikus hibridek termőtájának zavarai génikus szinten rögzítettek. Mindenesetre nem általános a barackmandulák között az apisztilia (Kovács 1968).

8 évet átölelő munkánk egyértelműen bizonyította, hogy az ivari korreláció valóban nem egy-egy véletlenszerűen érvényesülő jelenség, hanem törvényszerűen hat, hisz a *Prunoideae* alcsaládra bizonyítottan érvényes, sőt más zárvatermő családokra is kiterjeszthető (Surányi 1976*b*).

Az őszibarackfajták, a mandula és a barackmandula morfológiai és genetikai sterilitását megbízhatóan jelzi a relatív porzószám (kvóciens). Az is lehetséges, hogy a részben öntermékeny és öntermékenyülő fajták szintén elkülöníthetők, virágmorfológiai bélyeg alapján szignifikáns eltérés van a két típus között.

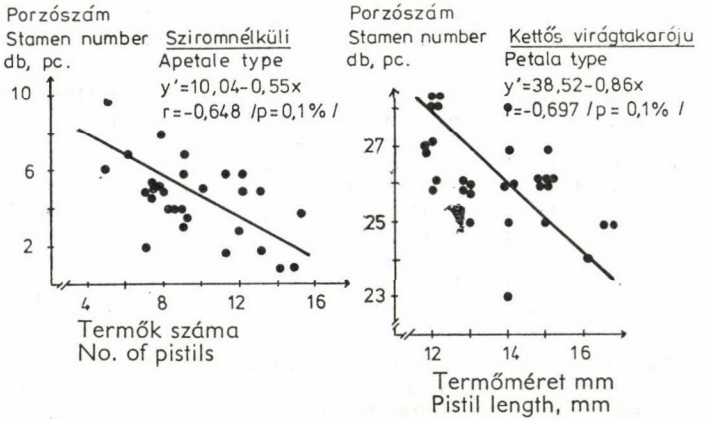
A kvóciens alapján a fajok, ill. fajtacsoportok a következő sorrendet képezik: mandula (1,68 db/mm), (*C.* 410) barackmandula (1,71 db/mm), öntermékenyülő őszibarackfajták (1,85 db/mm) és végül a részben öntermékeny őszibarackfajták (1,97 db/mm). 1974-ben publikált tanulmányban épp ezekre a fajokra terjedt ki legkevésbé vizsgálatunk, a kiegészítés indokolt volt (Surányi 1974*a* 1976*a*).

A vizsgált fajok esetében tulajdonképpen az okozza a valódi paradoxont, hogy az androeceum differenciálódása előbb zajlik le, mint a gynoeceumé, mégis az ivari korrelációban bizonyítható a termőtáj domináns szerepe.

Mindenesetre e tény feltétlenül szükségessé teszi a munka folytatását, ugyanis a jelenség pontos feltárása komoly segítséget nyújthat a sterilitási problémák mérséklésében, pl. regulátor anyagok alkalmazásával.

A mandula és az őszibarack rügydifferenciálódása a belső (rügy) hőmérséklettől függ (Draczynski 1958), a korai fajták magasabb, a később virító fajták alacsonyabb hőigényűek (Szudakevics 1962). A klimatikus rendellenességek, táplálkozás-élettani zavarok, esetleg patogén tényezők is változást okozhatnak az ivari viszonyokban, a változások általában kedvezőtlenek.

Úgy véljük, hogy az őszibarack virágszerveződésének törvényszerűségét felesleges tovább interpretálni, ugyanis az eredmények egyértelműek, valamint több kérdést már



2. ábra. Sziromnélküli és kettős virágtakarójú (*C. 410*) barackmandula klónok ivari korrelációja

Fig. 2 Sexual correlation of apetale and petale (*C. 410*) amygdalopersica clones

korábban megvizsgáltunk. A szártaghosszúság kisebb az önmeddő fajtáknál, mint az öntermékenyülők esetében; az endogén szabályozásra vall, hogy kapcsolatot találtunk a virág- és hajtásszerveződés között (SURÁNYI 1971). A nukleinsav- és protein-anyagcsere hasonlóan különböző az öntermékenyülő és önmeddő őszibarackfajtáknál (PEJKICS 1975). A Champion alanyhatás vizsgálata hasonló következtetésre adott lehetőséget, mégpedig az erősen növesztő alanyokon erősebb a termőtáj (SURÁNYI 1974*b*).

Összefoglalva megállapítható, hogy a *Prunoideae* fajoknál végzett morfológiai vizsgálatok megerősítették és egyes esetekben kiegészítették a termékenyülési vizsgálatokat. Az új módszerrel gyorsan és megbízhatóan kapjuk azt az eredményt, amit különben sokkal több fáradsággal érhetnénk el, a szigetelésekkel.

Egyértelműen bizonyíthatóvá vált az ivari korreláció, ami pedig hormonális okokkal magyarázható (SURÁNYI 1974*b*). Az elkövetkező évek programjába épp ezeknek a kérdéseknek a tisztázását ütemeztük be, hisz a növekedésszabályozók alkalmazása terén komoly eredmények születtek szerte a világon. S vélhetően a regulátorok segítségével befolyásolható lesz a virágok termékenysége a virágdifferenciálódás stádiumában.

Összefoglalás

A szerző 1968—1976 között végzett vizsgálatait foglalja össze a tanulmány, a főbb megállapítások a következők:

1. 1968—1971 között 13 őszibarackfajta termőméret, porzószám és kvóciens vizsgálata bizonyította, hogy ezek alkalmasak a fajták jellemzésére. A kvóciens azaz relatív porzószám ennél több, informál a fajták termékenyülési készségéről is.

2. Az öntermékenyülő és részben öntermékeny őszibarack fajták virágmorfológiai jellemzői szignifikáns eredményeket adtak: a 8 öntermékenyülő őszibarack átlagos termőhosszúsága szignifikánsan nagyobb, mint a részben öntermékeny fajtáké. Az átlagos porzószám és az átlagos kvóciens tekintetében épp fordított a helyzet.

3. Csupán a *J. H. Hale, Salwey* és *Shipley* fajtákon nem sikerült bizonyítani a negatív ivari korrelációt, épp ezek öntermékenysége a legkisebb.

4. Két mandulafajta, valamint három alanyklón ivari megnyilvánulásai között is különbséget találtak, az öt klón és fajta termőmérete és porzószáma között szignifikáns összefüggés igazolható.

5. A barackmandulák közül is vizsgáltak két igen érdekes klónt: egyik sziromnélküli, soktermőjű, a másik pedig a kettős virágtakarójú *C. 410* barackmandula.

6. Az apetál klón termő- és porzó-száma, továbbá a *C. 410* termőmérete és porzószáma között erősen szignifikáns negatív korreláció áll fenn. Az apetál klón termőszáma és porzószáma között talált kapcsolat egészen új a *Prunoideae* fajok körében.

7. A szerző úgy ítéli meg, hogy regulátorok alkalmazásával mód nyílik a virágrügy-differenciálódás idején az őszibarack, mandula és barackmandula termékenyülési viszonyait is befolyásolni, mégpedig az ivari tájak regulására révén.

IRODALOM—LITERATURE

ALDERMAN, W. H. 1926: New fruits produced at the University of Minnesota fruit breeding farm. — Univ. Minnesota Agric. Exp. Sta. Bull. 230.

ALMEIDA, C. R. 1948: Ainda acerca da improductividade na amendoira. — Ans. Inst. Sup. Agron. **16** p. 51—71.

ARENGALOV, A. 1971: Correlations between the anther colour and male sterility in peaches. — Genet. i Szelek. **4** p. 121—127.

Brózik S.—Nyéki J. 1975: Gyümölcstermő növények termékenyülése. — Mezőgazdasági, Budapest. 234 p.
Connors, C. H. 1922: Peach breeding — a summary of results. — Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **19** p. 108—115.
Dracynski, M. 1958: Die zeitliche Verlauf der Pollendifferenzierung bei Mandel, Pfirsich und Aprikose der Einfluss der Knospentemperaturen auf diese Vorgänge. — Garten bauwiss. **23** p. 327—341.
East, M. 1929: Self-sterility. — Bibl. Genet. **5** p. 331—368.
Fideghelli, C. 1964: Indageni sul polline di alcune varieta di pesco e prove di fecondazione de una varieta sterile. — Fruttic. **26** p. 169—174.
Gagnard, J. 1954: Le probleme de la pollinisation chez les principales varies d'amendiers cultives en Algérie. — Fruits et Prim. 253.
Gressimanno, F. G. 1960: Richerche sulla biologia fiorale de alcuni cultivar mandorlo premici coltivate in Sicilia. — Riv. Orotflorofruttic. Ital. **85** p. 13—23.
Griggs, W. H.—Iwakiri, B. T. 1964: Timing is critical for effective cross pollination of almond flowers. — Calif. Agric. **18** p. 6—7.
Horn J. 1936: Gyümölcsvirágok megtermékenyülése. — Kertészet **10** p. 22—24.
Kanato, K. et al. 1967: Studies on pollen sterility of peach. — Bull. Hort. Res. Sta. Hiratsuka **6** p. 91—104.
Kerr, W. L. 1927: Cross-and selfpollination studies with the peach in Maryland. — Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **24** p. 97—104.
Kester, D. E.—Griggs, W. H. 1959: Fruit setting in the almond: the effect of cross-pollinating various percentages of flowers. — Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **74** p. 206—213.
Klopcseva, I. M. 1975: The degree of self-fertility and pollen quality in peaches. — Trud. Priklad. Bot. Genet. i Szelek. **54** p. 46—50.
Knowlton, H. E. 1924: Pollen abortion in the peaches. — Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **21** p. 67—69.
Kovács S. 1968: Télállóság és rezisztenciára való nemesítés módszerei, eredményei az őszibarack, valamint alma esetében. — Agrártud. Közlem. **27** p. 573—581.
Marenaud, C.—Saunier, R. 1974: Action des virus du type ILAR our le pollen de l'espece *Prunus persica*. — Ann. Amél. Plant. **24** p. 169—184.
Mohácsy M.—Maliga P.—Mohácsy M. Jr. 1967: Az őszibarack. — Mezőgazdasági, Budapest. 472 p.
Najčevska, C. M. 1974: Prilog proncavanju nekih anomalija u cvetu vaznijh sorti bresaka — Jug. Voc. **8** p. 39—41.
Pahamova, M. G. 1961: Mindali Üzbekisztana. — Iz. Akad. Nauk., Taskent. 312 p.
Palazon, M. G. 1965: El almendro y su cultivo. — Ed. Mundiprensa, Madrid. 240 p.
Pejkič, B. 1975: Citohemijske promene u mikrosporogenezi autofertilnih i autosterilnih sorti bresaka. — Jug. Voc. **8** p. 5—13.
Pejovics B. 1963: A mandula néhány virágbiológiai sajátossága. — Növényterm. **12** p. 235—264.
Pejovics B. 1964: A mandula néhány virágbiológiai sajátossága és ezek hatása a termőképességre. — Kert. Szőlész. Főisk. Közlem. **28** p. 99—114.
Pejovics B. 1968: A mandula egyes biológiai és termesztési sajátosságai. — Kandidátusi értekezés, Budapest.
Pine, T. S. 1961: Increased production of geminate buds on peach — mosaic — infected peach trees. — Phytopath. **51** p. 67.
Rowlands, D. G. 1964: Self-incompatibility in sexually propagated cultivated plants. Euphytica **13** p. 157—162.
Surányi D. 1971: Termesztett *Prunus*-fajták virág- és hajtásszerveződése közötti kapcsolat vizsgálata. — Bot. Közlem. **58** p. 229—234.
Surányi D. 1974*a*: Correlation between gynoeceum and androeceum in *Prunoideae* species. — Acta Bot. Hung. **20** p. 379—388.
Surányi D. 1974*b*: A *Prunus*-ok virágszerveződésének befolyásolása alanyokkal. — Bot. Közlem. **61** p. 117—120.
Surányi D. 1976*a*: Differentiation of self-fertility and self-sterility in *Prunus* by stamen number/pistil length ratio. — HortSci. **11** p. 406—407.
Surányi D. 1976*b*: A Zárvatermők virágának evolúciósbiológiai vonatkozásai. — Biológia **24** p. 149—166.
Szerafimov, Sz. Sz. 1970: O sztroenii cvetkov mindalja. — Bot. Zsurn. **55** p. 1157—1164.

SZUDAKEVICS, JU. E. 1962: Zimnee razvitie plodovüh pocsek mindalja. — Szadov. **1** p. 18—20.
SZUJKÓ—LACZA L. 1975: Nectary gland development and functional duration in *Pimpinella anisum* L. — Acta Biol. Hung. **26** p. 51—65.
SZUJKÓ—LACZA J. 1976: Fertilization and fusion of free endosperm nuclei in *Pimpinella anisum* L. — Acta Biol. Hung. **27** p. 65—70.
TUFTS, W. P. 1919: Almond pollination. — Calif. Sta. Bull. **306** p. 337—341.
TUFTS, W. P.—PHILP, L. G. 1922: Almond pollination. — Univ. Calif. Berley Bull. 346.
TUZ, A. S. 1960: Flower anomalies in peach and apricot doring secondary flowering. — Bot. Zsurn. **45** p. 604—606.
WATANABE, T.—YASUNOBU, Y. 1961: Examination of the appearance of floral abnormalities in peaches and Japanese plums. — Bull. Kanagawa Agric. Exp. Sta. Hort. Branch **9** p. 41—44.

DATA TO FLOWER ORGANISATION OF ALMOND AND PEACH VARIETIES

D. Surányi

By author was measured the sexual relations of peaches, almonds and amygdalopersica clones.

The pistil length (PL) stamen number (SN) and quotient (SN/PL) more important markes on characterization of verieties. The quotient inform on fertile capacity, too.

The self-fertile peaches had longer pistil length and smallest stamen number and quotient than semi-self-fertile peach varieties. Now was finded a strong relationship between PL and SN with the exception of *J. H. Hale*, *Salwey* and *Shipley* varieties. These had a slight self-fertility.

Two almond varieties and three almond clones demonstrated that those differed in flower structure and significantly connected the pistil length with stamen number.

Of apetale type amygdalopersica clone had 2 and 16 pistils but the stamen number reduced very, so two stamen circle was disappeared. Between gynoeceum and androeceum is a strong negative regression. *C. 410* petale clone stand out the sexual correlation, too which is conspicuous between pistil length and stamen number.

Herewith the author closed flower morphological examinations on sexual expression of the *Prunoideae*.

(*Address*: H—2701 Cegléd, P.O. Box 33. Fruit Research Station.)

Bot. Közlem. 65. kötet 2. füzet 1978.

KÖNYVISMERTETÉS

HALMÁGYI L.—KERESZTESI B.: A méhlegelő

Akad. Kiadó, Budapest 1975. 792 o. 135.— Ft.

Talán csak a véletlen műve, hogy ez a minden dicséretre érdemes könyv néhai LENGYEL GÉZA kezdeményezését folytatja. Mindenképpen időszerű méhészetünknek nem is annyira gyakorlati területén, hanem még inkább elméleti tudományos téren, ahol messze túllép a téma szorosabban vett határán. Érdemes tudósítanunk, hogy a méhek beporzó tevékenysége folytán mintegy 4 milliárd forinttal egyenértékű többlettermés jön létre. Ezt a tényt a kemizálásnak alaposan figyelembe kell vennie a növényvédelmi intézkedések során. Mélyen érinti a könyv tartalma a növényélettant is, mert pl. a nektárkiválasztás folyamatát és a nektáriumok anyagcseréjét kevéssé ismerjük. Különben sem engedhető meg a tájékozatlanság a népgazdaságot ilyen mélyen és sokrétűen érintő területen, amelyet nagy felkészültséggel és felelősségtudattal, átfogóan dolgoztak fel a könyv írói.

A két szerkesztő személyét is beleértve 14 szerző együttes alkotása ez a könyv. KOCSIS SÁNDOR méhészetünk jelentőségéről és helyzetéről ad képet; GULYÁS SÁNDOR egyéb fejezeteken kívül, a méhlegelőről ír több, mint 30 alfejezetben, a genetikai vonatkozásokat is érintve; JÁRÓ ZOLTÁN a méhlegelő természeti adottságaival foglalkozik, így az éghajlattal és a talajokkal is; KERESZTESI BÉLA szerkesztő az akáccal foglalkozik egy terjedelmes fejezetben (DÉRFÖLDI—BABOS—KOPECKY és mások közreműködésével); PÉTER JÁNOS a gyümölcsfák, szántóföldi növények, gyomnövények igen széleskörű ismertetését szolgáltatja méhészeti szemszögből.

Hasonlóan gazdag tartalmú fejezeteket írtak: TÓTH BÉLA (méhlegelőjavítás), HALMÁGYI LEVENTE szerkesztő (édesharmat, mérgező növények, erdei fák stb.) és más szakemberek, névszerint MILINKO, PAGONY, PAPP, SAJERMANN.

A szakemberek névsora önmagában is a könyv sokoldalúságát tanúsítja, amit egyébként a hézagosan kiragadott tartalmi ismertetés szintén alátámaszthat.

Szakkifejezések magyarázata, terjedelmes irodalomjegyzék, betűrendes név- és tárgymutató segíti a reprezentatív kiadvány használatát.

FRENYÓ VILMOS

Bot. Közlem. 65. kötet 2. füzet 1978.

A MECHANIKAI ÉS KÉMIAI NÖVEKEDÉSSZABÁLYOZÁS SZÜKSÉGSZERŰ KAPCSOLATA GYÜMÖLCSFÁKON*

BRUNNER TAMÁS

A gyümölcsfák növekedését gátló vegyszeres növekedés-szabályozás kapcsán a szermaradványkérdést és a fa homogén reakciójának problémáját emeltük ki. Az első problémával kapcsolatban ismertettük egyes egészségre nem ártalmas növekedés-szabályozókkal végzett kísérleteinket, Alar szermaradvány-vizsgálati eredményeket és auxinszint vizsgálatokat. Ez első problémakörrel szoros összefüggésben tárgyaltuk a másodikat, melynek megoldására a mechanikai és kémiai növekedésszabályozás összekapcsolását javasoltuk.

THE NECESSARY CONNECTION BETWEEN MECHANICAL AND CHEMICAL GROWTH-REGULATION IN FRUIT TREES**

TAMÁS BRUNNER

One of the main purposes of fruit tree growth-regulation consists in strengthening the generative tendency by weakening the vegetative tendency, are opposed to each other.

The cultural operations, as pruning and bending, formerly used for this purpose are of mechanical character. Pruning and, first of all, cut-back discourages fructification, as it provokes a wave of regeneration within the shoot system. On the other hand, shoot thinning pruning and bending are able to encourage early bearing and continouus intensive production mainly by growth moderation based on the maintenance of apical dominance or on its slight modification. As a rule all these bring about the conditions of smaller crown dimension, of greater plantation density and thus a greater yield per hectare.

Chemical growth regulation, in the first place retardation, is meant to substitute or, to be more exact: to complete these labour-intensive cultural operations, with a view to reducing manual work. In this respect, growth-regulating

* *Néhány alapelv és a növekedésszabályozás kisérleti problémái győmölcsfákon* címmel 1977. szept. 20-án elhangzott előadás a *Növekedésszabályozók a gyümölcstermesztésben* — 3. nemzetközi Sympozium. (Poznan)

** *Some principales and experimental growth-regulation problems in fruit tress* — paper on *Growth Regulators in Fruit Production* — 3rd International Symposium (Poznan, the 20 September 1977).

treatments have already brought a great number of good results, first of all in apple and pear trees. (JONKERS 1965, 1973; LUCKWILL 1968; BRIAN 1970).

Our recently started experiments are based on these results. Due to the fact, however, that besides apple trees the test material consists of sweet cherry- and apricot trees, these experiments are by no means without difficulties. This time we only dwell on two problems of principle.

1. The residues of drugs harmful to human health are more dangerous in these stone fruits, as their harvest is closer in time to the most effective spring-treatments.

2. It is rather difficult to bring about the intended effect in the fruit-tree organs of different age and various evolutional and physiological conditions by using a given concentration of growth regulator at a given time.

We intend to eliminate the *first problem* by experimenting with natural or natural-like regulators which do not expose human health to danger. Therefore, for the substitution of B9 (Alar) we experimented with the following regulators: ABA(*abscisic acid*) which promotes ageing and dormancy prosesses and there are also data indicating that the dwarfing rootstocks contain a higher concentration of abscisic acid (YADAVA—DAYTON 1972); *coumarin* inhibiting protease activity and phosphor metabolism; an auxinomimetic agent marked „S" (produced by REANAL Chemical Works, Budapest), and triiodobenzoic acid (TIBA). In higher concentration the latter discourages the effect of auxin. Apart from these, we also did B9 (Alar) treatments, for comparison. The residues of agent we had examined by the Institute of Nutrition Budapest. We shall deal with these residue examinations further below.

The best treatment with these agents was the end of May; treatment at the end of June and Juli proved less effective. The results of the most effective treatments of one year old fruit trees are summarized in the Table (Table 1). The underlined data prove a marked growth reduction of the everage central leader shoot and internode lengths in comparison with the control to be seen in the first line of the Table. We can see, that growth retardation effects were produced by TIBA, coumarin, „S" and B9(Alar) in Germersdorf sweet-cherry tress; by TIBA, „S" and B9 (Alar) in Hungarian apricot tress, and by B9(Alar) in Starking apple tress. On the other hand, abscisic acid, as a rule, encouraged growth, however, not significantly. We also tried to control the action of some treatments by our routine auxin examination method (BRUNNER–ANTONI 1971; BRUNNER 1975). We examined the auxin level of some middle leaves of the shoots on at least two occasions. In sweet-cherry and apricot it appeared from the examinations that out of the treatments which proved effective TIBA (triiodobensoic acid), "A" and B9(Alar) treatments generally had a temporary auxin level diminution for result. As shown by the column diagrams (Fig. 1) upon a 6000 ppm Alar treatment in Germersdorf sweet cherry a 29%, in Hungarian apricot a 25% auxin transitory lowering of the level in sweet cherry, while a normalisation of that level took place in apricot (BRUNNER—BAHLOOL 1977). This rise in the auxin-level can probably be ascribed to the fact that the lowering of the auxin level, connected with other factors, as for example with a lowering of the gibberellin level — has elicited a shortening of the internodes. As a result, these shorter internodes have increased the number of the leaves and axillary buds per unit shoot length. This early multiplication of the auxin sources might bring on the rise of the auxin level mentioned above, that is, its supra-optimum concentration, which leads to a further lessening of the internode- and shoot lengths. At the same time, as one can see, the rise of the auxin-level (following upon the said transitory fall) of the apricot does not exceed the one of the control. Even this normalisation in concentration gave rise to further inhibition, that is it had a supra-optimum effect, presumably because the temporary 25% lowering of the auxin-level had increased the auxin sensibility of the apricot-shoot tissues. In turn, at the time of the temporary lowering of the auxin level in sweet cherry- and apricot-trees, the Starking apple-trees showed an 11% rise of the auxin level as compared with the control. At the same time, Alar treatment caused an average diminution of internode- and shoot lengths of Starking apple-trees as well. Obviously, this can be explained by the fact that in the case of the apple, the temporary lowering of the auxin-level appeared earlier and by the time we examined it, the auxin-level had already risen. This presumed earlier temporary lowering of the auxin level in

1. Táblázat

Table 1

Effect of certain growth regulators on the growth of young fruit trees. Time of treatment: end of May 1976.
(G. Sw. Ch. = Germersdorf sweet cherry. — H. Apr. = Hungarian apricot. — St. A. = = Starking apple. — Underlined data are significant at 5% level.)

Kezelés Treatment	Average — Átlag					
	Vezérhajtáshossz of central leader shoot length (cm)			internodiumhossz of internode length (cm)		
	szeptember végén at the end of September					
	G.Sw. Ch.	H. Apr.	St. A.	G.Sw. Ch.	H. Apr.	St. A.
Control	56,2	65,2	53,9	2,6	1,2	1,7
5 ppm ABA	85,0	59,7	76,0	2,6	1,1	1,9
10 ppm ABA	74,1	72,0	63,3	2,8	1,1	1,7
30 ppm TIBA	31,4	61,6	83,5	2,0	1,1	2,0
60 ppm TIBA	39,6	43,0	60,2	2,3	0,9	1,7
1000 ppm coumarin	43,2	63,6	83,4	2,4	1,1	1,9
2000 ppm coumarin	53,7	68,4	77,3	2,7	1,3	1,3
250 ppm „S"	55,1	56,7	83,6	2,4	1,0	2,0
500 ppm „S"	37,5	54,7	69,9	2,3	1,1	1,9
2000 ppm Alar	61,8	51,4	56,6	2,2	0,9	1,5
4000 ppm Alar	55,5	45,4	34,8	1,9	0,9	1,3
6000 ppm Alar	42,8	49,9	28,5	1,9	0,8	1,3

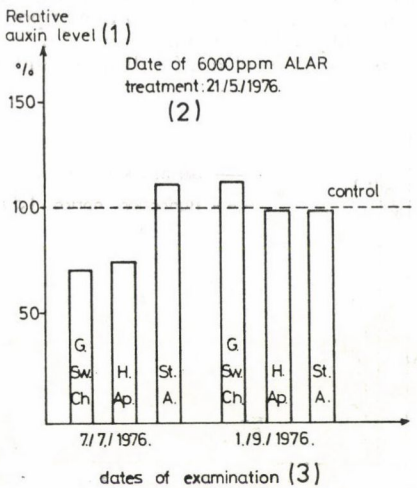


Fig. 1. Auxin level examinations after Alar treatment
(G. Sw. Ch. = Germersdorf sweet cherry shoot leaf. — H. Apr. = *Hungarian apricot* shoot leaf. — St. A. = *Starking apple* shoot leaf.)
1. ábra. Auxint-vizsgálatok Alar kezelés után
(G. Sw. Ch. = *Germersdorfi cseresznye* hajtás levele. — H. Apr. = *Magyar kajszi* hajtás levele. — St. A. = *Starking alma* hajtás levele.)
(1) Rel. duxinszint %; *2*) = 6000 ppm-es ALAR-kezelés időpontja; *3*) Vizsgálati időpontok

apple-trees is also supported by the fact that *upon Alar treatment* the two other species displayed it too, and, as emphasized by SZALAI (1974) B9 (Alar) inhibits auxin biosynthesis. That is why in the course of further examinations, we intend to continue the experiments with regulators and combinations of regulators innocuous to human health, which — naturally in connection with other factors — call forth relatively easily detectable transient lowering of the auxin level and ensure, parallelly with this, an inhibition of growth and a shortening of the internodes.

As to Alar residue examinations, they were realized by *Cieleszky*, with the adaptation of *Edgerton*'s method (EDGERTON et al. 1967) in the Institute of Nutrition (Budapest), on a material we put at their disposal. Last year only sweet cherry and apricot shoots (stem and leaves together) were examined, because the trees were 1 and 3 years old, respectively, and did not bring fruit yet. This year, however, in a smaller experimental plantation the 4 years old sweet-cherry trees did produce some fruit, and also afforded a possibility of parallel examinations of residue in the fruits. The results show that the Alar residues are persistent enough in the shoot system (Fig. 2). Thus 2 ppm Alar residue could be detected in Germersdorf sweet cherry shoots, even 20 months after a 6000 ppm Alar treatment. 8 months after the treatment, this residue level rose to 8,3 ppm. Examinations effectuated one month and a half after the treatment — that is: in the harvest period — detected a 46,5 ppm and 60 ppm residue level, respectively, in the shoots (and 24 ppm and 34 ppm, respectively, in the fruits. The apricot shoots contained 27,8 ppm residue 2 months after treatment, that is during the season of picking the fruits. These results are also confirmed by *Peisker*'s and *Sternkopf*'s isotope examinations (1975), which detected Alar residues in sweet-cherry shoots and fruits as well. That is why with the fruit species having their harvest closer in time to the most effective spring-treatment the substitution of Alar seems highly necessary. All this justifies our aim to look for new regulators, not harmful to human health, mainly in the case of sweet cherry and apricot.

Let us see now the *second problem*. It takes its origin in the fact that the idea and mainly the realization of the growth regulator treatments are inevitably related to those of plant-protective spraying.

Still, in the course of the sprayings for plant protection, the treatments done at a given time and at a given concentration of agents are able to achieve the desired insecticide, bactericide or fungicide effects in the fruit-tree parasites and pathogens of about the same age and of similar evolutional and physiological conditions, even if they do not at all times belong to identical species but are at least of similar sensitivity. On the other hand, a given contcentration of a growth-regulating agent sprayed upon the organs of different ages, various developmental and physiological conditions of a fruit-tree older than 3—4 years at a given time cannot, or can at least not in all parts and organs of the tree elicit

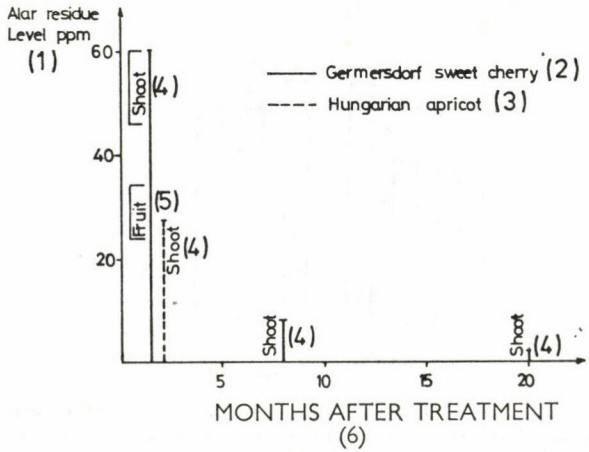


Fig. 2. Alar residue examination results
2. ábra. Alar szermaradvány-vizsgálati eredmények
(1) = Alar szermaradvány-szint ppm — 2) = *Germersdorfi cseresznye* — 3) = *Magyar kajszi* — 4) = hajtás — 5) = gyümölcs — 6) = hónapok a kezelés után

the desired favourable effect. Thus, for instance, the favourable effect of inhibiting shoot growth of some regulators is accompanied by an unfavourable effect of diminuation of the fruit size. Growth retardation on the other hand, does not in all instances lead to the increase in the generative tendency either. BERNHARD (verbal communication Bordeaux, 1975) drew our attention to the fact that Alar treatments could have a negative effect on sweet-cherry fructification, because this species needs a strong growth for the formation of its fruit spur system. Though a decrease of the dimensions of sweet-cherry trees would be very important in view of other considerations. However, BATJER (1964) and GÖTZ (1967) achieved positive fructification results in sweet-cherry trees upon the effect of Alar treatment. A further problem is the strong growth reaction of the treated and retarded fruit trees to the temporary or final interruption of certain regulator treatments, in consequence of which their dwarfed character disappears. However, a temporary interruption of regulator treatment of this kind may become necessary in the size of the fruit of the fructification of the cherry-tree. Still, even a final interruption of these treatments may become necessary, e.g. if a certain regulator, harmful to human health can be used for dwarfing the trees only until fructification. The interruption of regulator treatments is, however, problematic on account of the above-mentioned strong growth-reaction following it.

In one respect, we are inclined to think that this problem can be solved by treating fruit-trees having organs of relatively less age difference. The young fruit-trees can be classed among such but not exclusively and not in the first place. We mean the meadow-orchard technique of cultivation, where the trees give a favourable homogeneous response to the growth regulator treatment as proved by *Luckwill*'s experiments (LUCKVILL at al. 1971). In our opinion the above phenomenon is due to the rapid periodicity of tree rejuvenation which eliminates the great differences between the organs ensuring a more homogeneous effect of the given regulator.

We suggest another solution the application of our special pruning method (BRUNNER 1976) and its combination with the regulator treatments, in order to substitute for labour-intensive bending. The slanting shoots are cut back by this pruning method — as opposed to the traditional one — to an upper (inside) bud. (Fig. 3). In this case the one-sided drying-up in the tissues caused by the pruning interrupts the apical dominance on the lower side of the branch and not on its upper side, as in the case of traditional pruning. Namely, according to the prescriptions of the traditional cutting-back is done by heading back to a lower (outside) bud. In the schematic radial section the one-sided drying-up is indicated by hatching the slanting branch. By cutting back to an upper (inside) bud, the

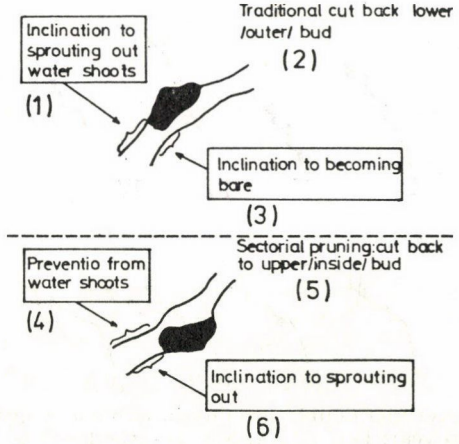


Fig. 3. Cut back effects on slanting branches
(One-sided drying up indicated by hatching. — Radial section)
3. ábra. Visszametszés-hatások ferdehelyzetű ágon
(A féloldalas beszáradás satírozott)
(1) = Hajlam vízhajtásképzésre — 2) Hagyományos visszametszés alsó (külső) rügyre — 3) = Hajlam felkopaszodásra — 4) = Hajlam a vízhajtásképzés elkerülésére — 5) = Szektoriális metszés: visszametszés felső (belső) rügyre — 6) Hajlam kihajtásra.

new pruning method, called sectorial double pruning causes a one-sided hormone- and nutriment-transport disorder, i.e. one of sectorial transport. Its consequence is the above-mentioned one-sided, sectorial interruption of the apical domimance, which encourages the development of slanting ramification on the lower (outer) side and thus eliminates the tendency of becoming bare. At the same time the apical dominance of the leading shoot has an undisturbed effect on the upper branch-side, which moderates the tendency of this side to sprout out water shoots (Fig. 4). In this way, at the end of the vegetation period, the removal of the leading shoot and the preservation of the favourable slanting shoots give the possibility to shape scaffold branches and their ramifications without bending. The schematic figure shows the phases of sectorial double pruning in two successive years. The slanting shoot is cut back to an upper (inside) bud in spring, then it is pruned to a favourable slanting ramification of the lower branch-side at the end of the growing season. The latter is again cut back to an upper (inside) bud in the following spring, and so on. Of course, more than one ramification are produced on the lower and lateral surfaces of the slating shoot pruned to an upper (inside) bud, nevertheless, for the sake of clearer demontstration only a lower-side ramification has been illustrated. We present the shoot-formation in sweet-cherry after it has been cut back to an upper (inside) bud (Fif. 4), then its photo, after the removal of the leading shoot (Fig. 5). On the other hand (Fig. 6), the traditional control cut back to a lower (outer) bud has produced numerous unneeded watershoots on the upper branch-side while the lower side has become bare.

Sectorial double pruning exerts the intended growth regulating effect on the formation of the shoot system by a special modification of the natural hormone and nutriment transport. This mechanical growth regulation is at the same time rather localized and so it is able to produce more homogeneous effects than the chemical treatment which is applied globally and mainly in the form of spraying. This may justify the combination of this special mechanical treatment with the chemical one. The two methods can be applied not only at the same time, but also one after the other and for complementing each. For instance, when regulator treatments are temporaly or finaly interrupted, this pruning method may prevent from unfavourable growth reaction.

Above we have mentioned some problems of chemical growth regulation, or rather of retardation: first of all the residue problem and homogeneous reaction of fruit trees. In connection with the first problem we reported on results of experiments on growth regulators not harmful to human health, on results of residue examinations and some auxin-level examinations. For the solution of the second problem the combination of chemical growth regulation with special cultural (mechanical) operations was suggested.

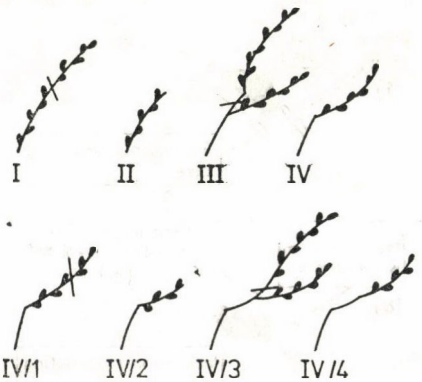


Fig. 4. Phases of sectorial double pruning in two successive years. (Sketch)
First year: I—IV; second year: IV/1—IV/4. Note: on the lower and lateral surface of the slanting shoot pruned to an upper (inside) bud, more than one ramifications are produced, but for the sake of clearer view only a lower-side ramification is illustrated.

4. ábra. A szektoriális kettős metszés mozzanatai két egymást követő évben. (Vázlat). Első évben: I—IV; második év IV/1—IV/4. Megjegyzés: a felső (belső) rügyre metszett ferde hajtás alsó és oldalsó felszínén több mint egy elágazás jön létre, de a világosabb szemléltetés kedvéért csak egy alsó oldalit ábrázoltunk



Fig. 5. Sectorial double pruning on sweet cherry I.
5. ábra. Szektorális kettős metszés cseresznyén. I.



Fig. 6. Sectorial double pruning on sweet cherry. II.
6. ábra. Szektorális kettős metszés cseresznyén. II.



Fig. 7. Traditional pruning on sweet cherry
7. ábra. Hagyományos metszés cseresznyén

IRODALOM – LITERATURE

BATJER, L. P. – WILLIAMS, MAX, W. – MARTIN GEORGE, C. 1964: Effect of N-Dimethyl Amino Succinic Acid (B9) on vegetative and fruit characteristics of apples, pears and sweet cherries. — Proceedings of the American Society for Horticultural Science. **85** p. 11–16.

BRIAN, C. 1970: Étude des effets de deux ralentisseurs de croissance B9 et CCC sur la croissance et la fructification de poiriers Williams. — Ann. Amél. Plantes. **20** p. 319–335.

BRUNNER, T. 1975: What can the „New method for the rapid determination of auxin contents" be used for? — Acta Agron. Hung. **24** p. 147–150.

BRUNNER, T. 1976: L'utilisation du trouble sectorial du transport causé par la taille sur cerisiers doux, acides et abricotiers. — Bot. Közlem. Budapest. **63** p. 155–160.

BRUNNER, T. – ANTONI, Zs. 1971: A new method for the rapid determination of auxin contents. — Acta Agron. Hung. **20** p. 398.

BRUNNER, T. – S. El-DIN BAHLOOL 1977: Regulation of fruit tree growth by B9 modifying the auxin level. — Újabb Kut. Eredmények a Gyümölcstermesztésben. Budapest. I: p. 51–59.

EDGERTON, L. J. – ROCKEY, M. L. – ARNOLD, H. – LISK, D. J., 1967: Colorimetric determination of Alar residues in apples. — Journ. of Agr. and Food Chem. **15** p. 812–813.

GÖTZ, G. 1967: Einige Beobachtungen über das Verhalten der Süsskirschensorte „Spitze Braune" und der Apfelsorte „Roter Berlepsch" nach Behandlung mit Alar 85. — Der Erwerbsobstbau **9** p. 228–232.

JONKERS, H. 1965: Groeiremming, bloemaanleg en vruchtzetting bij de appel, na behandeling met Alar (= B-nine). — Meded. Dir. Tuinb., 's-Gravenhage. **28** p. 630–640.

JONKERS, H. 1973: Growth regulators in fruit production. — Scient. Hort. Wageningen. **1**. p. 279–290.

LUCKWILL, L. C. 1968: The effect of certain growth regulators on growth and apical dominance of young apple trees. — Journ. of Hort. Sci. **43** p. 91–101.

LUCKWILL, L. C. – CHILD, R. D. – WEBSTER, A. – CAMPBELL, H. 1971: Meadow Orchards. Development of cultural and chemical techniques. – Report **1971** p. 34–36.

PEISKER, K. – STERNKOPF, G. 1976: Untersuchungen zur Aufnahme, zum Transport und zum Rückstandverhalten des Wachstumsregulators B9 (Bernsteinsäure-dimethylhidrazid) bei Kirschen der Sorte „Altenburger Melonenkirsche". — Archiv für Gartenbau, Berlin. **24** p. 327–333.

SZALAI, I. 1974: Növényélettan. II. — Tankönyvkiadó. Budapest.

YADAVA, U. L. – DAYTON, D. F. 1972: The relation of endogenous abscissic acid to the dwarfing capability of East Malling apple rootstocks. — J. Amer. Soc. Hort. Sci. St. Joseph. Mich. **97** p. 701–705.

(*Address*: Research Institute of Fruit Growing and Ornamentals. Former Horticultural Research Institute. H–1223 Budapest, Park u. 2.)

Bot. Közlem. 65. kötet 2. füzet 1978.

A NÖVÉNYEK FEHÉRJETARTALMÁNAK „IN VIVO" MEGHATÁROZÁSA

SZABÓ ANDRÁS

(Előzetes közlemény)

Bevezetés

A világon jelenleg élő több mint 4 milliárd ember közül kb. 1 milliárd kifejezetten éhezik, s mintegy 1—1,5 milliárdra tehető azon emberek száma is, akiknek táplálkozása — elsősorban a táplálék alacsony fehérjetartalma miatt — nem tekinthető kielégítőnek. A problémát csak fokozza a demográfiai robbanás, azaz a népesség számának exponenciális jellegű növekedése.

A fehérjeprobléma megoldása céljából a világ számos országában rendkívül intenzív, komoly kutatómunka folyik. A szakértők véleménye szerint számos olyan lehetőség (pl. fokozott szójafehérjefogyasztás, szintetikus élelmiszerek előállítása, petroprotein, azaz kőolajból előállított fehérje felhasználása) áll rendelkezésre, amely, ill. amelyek kiaknázása a fehérjegondokat megoldhatja, vagy legalábbis csökkentheti. Ilyen lehetőség pl. a fajtanemesítéssel magasabb fehérjetartalmú takarmánynövények, ill. termések előállítása is, azaz így a közvetlenül emberi fogyasztásra, ill. közvetve az állati takarmányozásra rendelkezésre álló fehérje bázis növelése.

Dolgozatomban a növényi fajtanemesítéshez kapcsolódóan ismertetem azokat a lehetőségeket, amelyeket a nitrogén (fehérje)-tartalom aktivációs analitikai meghatározása nyújt.

A nitrogén meghatározás jelentősége és lehetséges módjai

A nitrogén meghatározás alapvetően fontos lépés a növényi részek, termések tápértékek megállapításához. Ki kell azonban hangsúlyozni, hogy a vizsgálatok ma már gyakran nem csupán a fehérjetartalom mennyiségi meghatározására, hanem az aminosavak egymáshoz viszonyított arányának, azaz a minőségi összetétel meghatározására is kiterjednek.

A nyersfehérje meghatározása korábban szinte kizárólagosan az időigényes KJELDAHL-féle módszerrel történt, amely lényegében három lépésből, a roncsolásból, a desztillálásból s a titrálásból áll. Az utóbbi években a fehérjetartalom meghatározás területén két fő irányban volt fejlődés (LÁSZTITY R. et al. 1974): a meghatározás automatizálása s az új, gyors módszerek alkalmazásának irányában.

Az új, gyors fehérjemeghatározási módszerek általában spektrofotometriásak, s az elemzéseket automata analizátorok segítségével végzik (MIHÁLYFI GY.-né 1975).

A KJELDAHL módszer módosításáról számolnak be LENDVAY és mtsai (1975). Speciális katalizátorkeverék alkalmazásával sikerült a roncsolási időt jelentősen lecsökkenteni, s így az időegységre eső elemzések számát lényegesen megnövelni.

Más fehérje (nitrogén) meghatározási eljárások is ismeretesek, valamennyi ismertetésére nem kerülhet sor. Mindössze még a HENDRIK (1974) által ismertetett, nátrium-hipobromitos mérőoldattal történő meghatározást említem meg.

Az előbbiekben felsorolt nitrogén meghatározási eljárások valamennyien „in vitro" módszerek voltak, s az elemzés a minta elroncsolásával járt együtt. Ugyanakkor azonban a fajnemesítésben nagyon jelentős segítséget nyújthatna az „in vivo" történő meghatározás. Így ugyanis a magasabb fehérjetartalmú egyedek szelektálásával s ezek továbbtermesztésével lehetőség nyílna jelentősen nagyobb fehérjetartalmú újabb növénygene-

rációk előállítására. Ez az „in vivo" történő, tehát roncsolásmentes meghatározás aktivációs analízissel lehetséges. A továbbiakban a nitrogéntartalom aktivációs analízissel történő meghatározási lehetőségeit elemzem.

N-tartalom meghatározás aktivációs analízissel

Az aktivációs analitika — amellyel az anyagok elemi összetétele határozható meg — újabban egyre nagyobb szerepet kap számos területen, így pl. az orvostudományban, élelmiszer- és agrokémiában, geológiában. Az aktivációs analitika elméletével nem foglalkozhatom, csupán néhány átfogó munkára (NAGY—SZOKOLYI, 1966, QUITTNER 1968, SZABÓ—SIMONICS 1973, KASPEREK ...) s néhány ilyen tárgyú közleményre utalok. (SZABÓ et al. 1977, SIMONICS—BREZNAY 1975).

A nyersfehérje (total nitrogén) tartalom roncsolásmentes, aktivációs meghatározására több lehetőség is van. Az aktiváció történhet.:

1. gyors neutronokkal,
2. protonokkal,
3. γ fotonokkal,
4. promt (n, γ) reakció alapján.

Lucerna és bíborhere N- és P-tartalmának gyors neutronokkal történő meghatározásáról számol be PRAPUOLENIS—BAKES (1969). A sugárforrás 10^{10} n s^{-1} hozamú neutrongenerátor volt, a felaktiválási idő pedig 2 perc. A végbemenő reakciókat a nitrogénre vonatkozóan az 1. táblázat mutatja.

1. **táblázat**

Table 1

Gyors neutronos aktiváció során végbemenő reakciók
Reactions taking place in the course of prompt neutronic activations

Targetmag Target seed	Előfordulási % Per cent of occurrence	Magreakció Seed reaction	Termékmag Seed of product	Felezési idő Half-period	Energia γ Energy γ
^{14}N	99,6	(n, 2n)	^{13}N	9,96 min	0,51 MeV
^{14}N	99,6	(n, p)	^{14}C	5760 év year	—
^{15}N	0,36	(n, p)	^{15}C	2,3 sec	5,3 MeV
^{15}N	0,36	(n, α)	^{12}B	0,02 sec	4,4 MeV

Ugyancsak neutrongenerátorral (hozam 2. 10^{10} n s^{-1}) történő nitrogén meghatározást ismertetnek SZTRAPENJAN és mtsi (1972, 1974). Az automatizált rendszer 8 óra alatt mintegy 500 különböző növényi minta analízisét képes elvégezni. Az elemzés pontossága 6—7%.

A nitrogéntartalom protonokkal történő aktivációval is meghatározható. KŮIN és REYNDERS (1973) 9 MeV energiájú protonokkal történő N-tartalom meghatározásáról számol be. A mérés a

$$^{14}N/p, \alpha/^{11}C$$

reakció alapján történik. Bár itt a

$$^{11}B/p, n/^{11}C \quad \text{és a} \quad ^{10}B/p, \gamma/^{11}C$$

reakció interferál, de miután a biológiai anyagok nitrogéntartalma általában nagyságrendekkel nagyobb, mint a bórtartalom, így ezen interferáló reakciók a N meghatározás pontosságát nem befolyásolják. DEMORTIER (1975) ugyancsak protonaktivációs mérése szerint pl. az aktivációs analízisben standard anyagként használt BOWEN féle kelkáposzta (1974) nitrogéntartalma pl. 4,6±0,4%, bórtartalma pedig 46±5 ppm.

A deutronokkal történő aktiválás során a

$$^{14}N/d,\ n/^{15}O,$$

valamint a $^{15}N/d,\ 2n/^{15}O$ és a

$$^{14}N/d,\ \alpha/^{12}C \text{ s a } ^{14}N/d,\ p/^{15}N$$

magreakciók játszódnak le, interferáló reakciók nem lépnek fel. SUNDQUIST és mtsi (1974, 1976), Van de Graaff generátorral előállított 6 MeV-es deuteronokkal mérték számos növényi termés (búza, árpa, bab stb.) nitrogéntartalmát. Egy-egy szem besugárzási ideje 20 sec volt. A deuteronokkal történő méréstechnika lehetőséget nyújt a N-tartalom mélységbeli eloszlásának (koncentráció profiljának) meghatározására is. Ilyen deuteronos mérések egyébként hazánkban is folynak, a Központi Fizikai Kutató Intézet gyorsítójának felhasználásával. A (d, p) reakció felhasználása rendkívül kis mennyiségű (mg nagyságrendű) minta és rendkívül rövid (sec nagyságrendű) besugárzási idő esetén is jó eredményeket szolgáltat. Az eddigiek során főleg a Gödöllői Agrártudományi Egyetem növénynemesítő tanszéke részére analizáltak kukoricaliszt mintákat, s feltérképezték a félbe vágott kukoricaszem metszési felületén a fehérjeeloszlást.

A N-tartalom meghatározására a (γ, n) reakcó is alkalmas. BRUNE és mtsi (19)a

$$^{14}N/\gamma,\ n/^{13}N$$

magreakciót felhasználva határozták meg növényi termések nitrogén tartalmát. Mintegy 50 g-os mintánál kb. 1 perces mérési idő (a ^{13}N annihilációs sugárzást mérve) már megfelelő pontosságú adatokat szolgáltat.

Az utóbbi évtizedben az aktivációs analitikában előtérbe kerültek az ún. prompt módszerek (HENKELMANN et al. 1976). A prompt aktivációnak a klasszikus aktivációs analitikával szemben az a lényege, hogy itt a mérési idő egybeesik a besugárzási idővel, s mivel a prompt sugárzás független a termékmag nukleáris tulajdonságaitól, így kiküszöbölhető a klasszikus aktivációs analízis néhány hátránya.

A N-tartalom meghatározása a prompt (n, γ) technika különösen kedvező, ugyanis a

$$^{14}N(n,\ \alpha)^{15}N$$

magreakciót kísérő prompt α sugárzás energiája 10,8 MeV, míg a biológiai mintákban előforduló többi elem (Ca, Na, K, S, Mg stb.) 10 MeV alatti energiájú sugárzást emittál. TIWARI és mtsi (1971) ^{241}Am-Be sugárforrást alkalmazva gabonák fehérjetartalmát határozták meg prompt (n, α) aktivációval. A búza elemi összetételének meghatározására felhasznált prompt (n, γ) reakciók jellemzőit a 2. táblázat ismerteti.

A Központi Fizikai Kutató Intézet Kémiai Főosztályának aktivációs analitikai csoportja néhány éve foglalkozik a nitrogéntartalom prompt méréstechnikával történő meghatározásának (CSŐKE et al. 1974). Két mérőrendszer kidolgozására került sor, az egyik a KFKI reaktorának vízszintes csatornáján van elhelyezve, s a mérőrendszer 30 cm^3-es Ge(Li) detektorból s 1024 csatornás amplitúdóanalizátorból áll. A másik rendszer — amely tetszőleges helyre telepíthető — egy Pu-Be neutronforrást alkalmaz, s a mérésre és kiértékelésre NaI(Tl) detektor s NK-225 spektrométer szolgál.

Különösen jól kihasználhatók a prompt módszer előnyei impulzus üzemben működő sugárforrásoknál, ezeknél ugyanis megfelelő elektronikával (a repülési idő technika kihasználásával késleltetés, időkapuzás az analizátornál — jelentős mérvű háttércsökkenés érhető el.

Jelenleg Dubnában, az Egyesített Atomkutató Intézet Neutronfizikai Laboratóriumának IBR-30 elnevezésű impulzusreaktorán folytatunk promt méréseket. Mérési helyünkön, amely kb. 15 m-re van a reaktor aktív zónájától, a termikus neutronfluxus csak 10^6 n cm^{-2} s^{-1} nagyságrendű, s ez egyedi szemtermések nitrogéntartalmának kellő pontossággal történő meghatározásra kevés. Figyelembe kell ugyanis venni, hogy a termések fehérjetartalom szerint történő szelekciójával csak abban az esetben célszerű foglalkozni, ha egy-egy minta mérési ideje csak perc nagyságrendű. Ahhoz ugyanis, hogy az átlagos fehérjetartalmú szemekből kiválogassuk a szignifikánsan magasabb fehérjetar-

2. táblázat

Table 2

A búza elemi összetétele s a meghatározásra szolgáló prompt (n, γ) *reakciók jellemzői*

The constituent elements of wheat and the characteristics of the prompt (n, γ) reactions for their determination

Elem Element	Elemi összetétel % Element composition	Az (n, γ) reakció hatáskeresztmetszete (barn) Cross-section of the action of the (n, γ) reactions (barn)	A legnagyobb prompt γ energia (MeV) The highest prompt γ energy (MeV)
C	43,8	0,0034	4,95
O	43,8	0,0002	—
H	9,0	0,332	2,20
N	2,0	0,075	10,82
P	0,5	0,190	7,93
K	0,5	2,10	4,47
Ca	0,1	0,430	7,30
S	0,2	0,512	8,64
Mg	0,2	0,063	9,28
Összes többi	0,1	—	—

talmú szemeket, rendkívül sok mintát kell analizálni. Becslésünk szerint évente legalább 10^5 minta mérésére lenne szükség, mivel átlagosan csak 10^3 szem között fordul elő egy szignifikánsan magasabb fehérjetartalmú.

Remélhetőleg az új dubnai, 4 MW teljesítményű IBR-2 elnevezésű impulzusreaktor már megfelelő fluxust fog szolgáltatni, hisz az IBR-2 fluxusa két nagyságrenddel lesz nagyobb, mint az IBR-30-é. 1977. nov. 30-án került sor a reaktor teljesítmény nélküli kipróbálására, a tervezett teljesítményű üzemelésre azonban várhatóan csak 1979-től kezdődően kerül sor. Itt említem meg, hogy a franciaországi Grenoble-ban a LAUNE — LANGEVIN Intézet IBR-2-höz hasonló fluxusú ($8 \cdot 10^8$ n cm^{-2} s^{-1}) reaktorán előkísérleteket végeztünk a szemtermések protein tartalmának prompt (n, γ) mérésére. A kísérletek egyértelműen pozitív eredményt hoztak, a perc nagyságrendű mérési idő elég a megfelelő pontosságú nitrogéntartalom meghatározására.

A növények fehérje nemesítésével kapcsolatos problémák

A nemesítési célkitűzés történhet:

1. az egész fehérjetartalom fokozása,
2. az egyes limitáló aminosavak mennyiségének fokozása céljából, s ezáltal a fehérje biológiai értékének növelésére.

A protein nemesítéssel kapcsolatos probléma egy mennyiségi és egy minőségi ellentmondásban nyilvánul meg (BÁLINT 1977, GÁSPÁR 1970). A mennyiségi ellentmondást az okozza, hogy az egész fehérjetartalom s a terméshozam között fordított összefüggés áll fenn. A minőségi ellentmondást pedig az képezi, hogy a total nitrogéntartalom negatív korrelációban van az értékesebb aminosavak (metionin, lizin, triptofán) koncentrációjával, s így magasabb fehérjetartalom esetén csökken a biológiai érték.

A termések fehérjetartalmát a műtrágyázás is befolyásolja. A 3. táblázat erre vonatkozóan közöl adatokat.

Szükségesnek érzem megemlíteni, hogy a nukleáris technika a növénynemesítésben nem csupán a magasabb fehérjetartalmú szemek aktivációs analízissel történő szelektálásánál nyújthat segítséget. A növényi termések sugárkezelésével hosszú évek óta foglalkoznak szerte a világon, sőt Magyarországon, a Debreceni Agrártudományi Egyetemen is folynak ilyen jellegű kísérletek. A sugárkezelés célja az, hogy a besugárzással új tulajdonságokkal bíró mutánsokat hozzanak létre, amelyeket az eredeti fajtával keresztezve lehetőség nyílik nagyobb hozamú, kedvezőbb tulajdonságú fajták előállítására.

3. táblázat

Table 3

A nitrogén műtrágyázás hatása az MV 590 hibrid kukorica átlagos proteintartalmára
The effect of nitrogen fertilizing upon the average protein content of the MV 590 hybride maize

%-os fehérjetartalom Protein content	kg N/ha
7,3	0
8,6	50
9,5	100
10,6	150
11,2	200
11,6	300
11,9	400

Összefoglalás

Az eddig elmondottakat összegezve a következő lényeges megállapítások tehetők. Az aktivációs analitika lehetőséget nyújt a fehérje (total nitrogén) tartalom meghatározására. Döntő előnye a legáltalánosabban használt *Kjeldahl* eljárással szemben az, hogy kevésbé időigényes, s roncsolásmentes, in vivo meghatározást is lehetővé tesz. Ezen előnyökkel szemben áll viszont az a tény, hogy az aktivációval történő N-meghatározás rendkívül műszerigényes (megfelelő fluxusú sugárforrás, detektor, analizátor, számítógép stb.).

Az a lehetőség, hogy aktivációs analízissel a nitrogén koncentráció roncsolásmentesen is elvégezhető, segítséget nyújthat a növénynemesítők munkájában is. Így ugyanis lehetőség nyílik nagyszámú minta elemzésével a magas fehérjetartalmú szemeket kiválasztani, s ezek továbbtermesztésével (s esetleg újabb szelekcióval) a korábbi nemzedéknél szignifikánsan magasabb protein tartalmú terméseket előállítani.

Kihangsúlyozandó azonban, hogy a magasabb fehérjetartalmú növényi termések előállítása negatív jelenségekkel (magasabb fehérjetartalom — kisebb terméshozam, magasabb fehérjetartalom — kisebb biológiai érték) jár együtt. Így jelen pillanatban egyértelműen nem lehet eldönteni, hogy — vulgárisan fogalmazva — amit nyerünk a réven azt nem veszítjük-e el a vámon. Tény, hogy a növénynemesítők részéről érdeklődés nyilvánul meg a nukleáris technika ilyen irányú felhasználását illetően, s elképzelhető, hogy különböző módszerek (pl. a mínuszvariánsok kiszűrése) alkalmával népgazdasági szinten is eredményesnek ítélhető együttműködés valósul meg a jövőben.

IRODALOM — LITERATURE

BÁLINT A.: 1977: Gazdasági növényeink produkciógenetikája. — Akadémiai Kiadó, Bpest.

BOWEN, H. J. M. 1974: Problems in the elementary analysis of standard biological materials. — J. Radioan. Chem. **19** p. 215—226.

Brune, D.—Düring, L.—Larsson, B.—Lundguist, H. 1973: Analysis of nitrogen in grain by photonuclear activation analysis. — Int. J. Appl. Rad. Isot. **24** p. 1—6.
Csőke A.—Bakos L.—András L. 1974: Az aktivációs analízis néhány újabb alkalmazási lehetősége a mezőgazdaságban. — Izotóptechnika **17** p. 498—500.
Demoritier, G. 1975: Prompt analysis of biological samples by proton bombardement. — Radiochem. Radioanal. Lett. **20** p. 197—205.
Gáspár L. 1970: A laboratóriumi szelekció problémái a gabonafélék fehérje nemesítésében. — Agrártud. Közlem. **29** p. 291—301.
Hendrik A. 1974: Fehérjetartalom meghatározás lehetősége nátriumhipobromitos mérőoldattal. — Húsipar **23** p. 263—265.
Henkelmann, R.—Huber, A.—Specht, S.—Stark, H. 1976: Einsatz verschiedener Neutronenquellen zur analytischen Nutzung prompter Neutroneninfanggammastrahlung. — J. Radioan. Chem. **32** p. 265—274.
Kuin, P. N.—Reynder, J. P. 1973: The routine determination of boron carbon, nitrogen and oxigen by charged-practicle activation analysis. — J. Radioan. Chem. **16** p. 403—411.
Lásztity R.—Törley D.—Nedelkovits J.—Őrsi F.—Varga J. 1974: A búzafehérjekutatás módszertani problémái és a búzafehérje-kémia néhány újabb eredménye. — Élelmezési Ipar **28** p. 129—135.
Lendvay Zs.—Bányai É.—Gimesi O.—Pungor E. 1975: Gyorsított Kjeldahl roncsolás nyersfehérje meghatározására. — Gabonaipar **22** p. 138—140.
Kasperek, F.: Die Neutronen-aktivierungsanalyse und ihre Anwendungzur Bestimmung von Spurenelementen in der Medizin. — Inst. für Medizin der KFA. Jülich, GmbH.
Mihályi Gy.-né: 1975: Fehérjetartalom meghatározás automata analizátorral. — Élelmezési Ipar **29** p. 200—204.
Nagy L. Gy.—Szokolyi L. 1966: Neutronaktivitiválásos vizsgálatok. — Műszaki Könyvkiadó, Bpest.
Neutron Capture Gamma-Ray Spectroscopy. — Proceedings of the International Symposium on Neutron Capture Gamma-Ray Spectroscopy, Studvik, 11—15 August, 1969, IAEA, Vienna 1969.
Prapuolenis, A. A.—Bakes, J. M. 1969: The determination of phosphorus and nitrogen in herbage flour by fast neutron activation analysis. — Radiochem. Radioanal. Lett. **1** p. 19—23.
Quittner P. 1968: Neutronaktiválásos analízis. — Magyar Fizikai Folyóirat. **16** p. 421—468.
Simonits A.—Bereznai T. 1975: A reaktor-aktivációs spektrometria jelenlegi helyzete és irányai. Izotóptechnika **18** p. 49—63.
Sundquist, B.—Gönczi, L.—Koersner, I. 1976: A fast method for nitrogen determination in single seeds. In — Int. J. Appl. Rad. Isot. **25** p. 277—281.
Sundquist, B.—Gönczi, L.—Koersner, I. 1976: A nuclear method for determination of nitrogen depth distribution analysis. — Int. J. Appl. Rac. Isot. **27** p. 273—277.
Szabó A.—Gundorin, N. A.—Meister, S. 1977: Anwendungsmőglichkeiten der Aktivieungsalanyse in der Lebensmi telchemie. — Die Lebensmittel — Industrie **24** p. 299—302.
Szabó E.—Simonits A. 1973: Aktivációs analízis. — Műszaki Könyvkiadó, Bpest.
Szrapenjanc, R. A. 1974: Avtomaticseszkaja nejtronnoaktivacionnaja usztanovka dlja masszovin analizov rasztyenyij i kormov. — in Kiszt, A. A. [red.]: Aktivacionnij analiz v narodnom hozjajsztve. izd. FAN, UzSzSzR, p. 100—103. Taskent
Srapenyants, R. A.—Kovtoun, You, L.—Vernin, E.—Aude, G.—Axelrad, C. 1972: Methode et installation de dosage automatique par activation neutronique de N, P, K, Ca dans les vegetaux. — Nuclear Actiation Techniques in the Life Sciences. Proceedings of a symposium Bled, 10—14 April, 1972. IAEA, Vienna, p. 373—384.
Tiwari, P. N. 1971: Rapid and non-destructive determination of protein in grain samples by prompt (n, γ) technique. — Radiochem. Radional. Lett. 6p. 363—370.
Tiwari, P. N.—Bergman, R.—Larsson, B. 1971: Determination of nitrogen in organic materials by prompt (n, γ) technique. — Int. J. Appl. Rad. Isot. **22** p. 587—593.

IN VIVO DETERMINATION OF THE PROTEIN CONTENT OF PLANTS

A. Szabó

In the paper the author presents the possibilities of determining protein (total nitrogen) by activation analysis. Since by means of this kind of analysis determination can be effected without destruction, i.e. in vivo, there is a possibility of selecting the grains of higher protein content and then to produce plant crops of higher protein content by a continued cultivation of these grains.

(Address: H—9022 Győr, Kiss J. u. 3.)

KÖNYVISMERTETÉS

Rubin, B. A. et al.: Bol'soj praktikum po fiziologii rasztenij

„Vüszsaja skola" Moszkva, 1978. pp. 408.

Néhai Rubin professzor szerkesztésével négy szovjet szerző tollából növényélettani gyakorlati könyv jelent meg a moszkvai felsőiskolai könyvkiadó gondozásában. A szerzők egyikét N. G. Potapov professzort jól ismerik a magyar botanikus, mezőgazdasz, kertész és erdész szakemberek köreiben. Az ötvenes években vendégprofesszorként tartózkodott hazánkban. Érdemei elismeréséül az Eötvös L. Tudományegyetem díszdoktorátussal tisztelte meg a kiváló növényfiziológust és tudományszervezőt.

Könyvük elsősorban az egyetemi, illetve főiskolai oktatás számára készült laboratóriumi vezérfonalként, de kétségtelenül számol egyrészt akár a középiskolai szakkörök szerényebb adottságaival is, ezért a nagyon műszerigényes vizsgálati módszerek mellett kisebb felszerelést igénylők is helyet kaptak.

A fotoszintézis és légzés kivételével a praktikum átfogja a növényélettan három nagy témakörét a vízkultúrában való növénynevelléstől az ionhatások vizsgálatán át a növényanalízisig makro- és mikro szinten, vagy éppen a nitrátreduktáz aktivitásának meghatározásáig. Az ásványos táplálkozás vizsgálatait a sejtélettan nagy fejezete követi számos alfejezetre osztva. — Fejlődésélettannal fejeződik be a könyv. Ebben a legmodernebb témákkal is találkozunk, így pl. az izolált szerv-, szövet- és sejttenyészet módszereivel, vagy a regulátorok vizsgálatával.

Ismerteti a könyv az elektrometriás titrálás, a polarográfia, lángfotometria, atomabszorpciós spektrofotometria, az elektronmikroszkópia stb. alkalmazását. Minden manuális eljárás alapjául szolgáló elméleti tudnivalókkal is felvértezi olvasóit.

Annak ellenére, hogy idők folyamán a magyar könyvkiadás gondoskodott a növényélettan és növénybiokémia ellátásáról megfelelő szakirodalmi anyaggal, de a könyvpiac még korántsem telítődött, sőt a tudományág szüntelen fejlődése a szakközönség igényeit folytonosan megújítja. Éppen emiatt nagyon indokolt lenne a könyv megjelentetése magyar nyelven is.

Frenyó Vilmos

Bot. Közlem. 65. kötet 2. füzet 1978.

NÁTRIUM-LÁMPA HATÁSA A NÖVÉNYEK SZÁRAZANYA PRODUKCIÓJÁRA

HORVÁTH IMRE—MIHALIK ERZSÉBET—TAKÁCS EDIT

Bevezetés

A különböző fényforrások az eltérő színképi összetétel miatt jelentősen módosítják a növények morfológiáját és produkcióját.

Újabban elterjedten alkalmaznak különböző fényforrásokból (főként fénycsövekből és izzólámpákból) álló kombinált megvilágítást. RAJAN et al. (1971) fénycsövek és izzólámpák 3:1 arányú kombinációját tartja legmegfelelőbbnek (az arány a két fényforrás energiájának össz-sugárzásból való részesedését jelenti). Ez a megvilágítás növeli a gyapot, napraforgó, kukorica szárazsúlyát, valamint a levélterületet, levélszámot és növénymagasságot.

Hasonló eredményről számol be HUXLEY—SUMMERFIELD (1976): különböző *Phaseolus*, *Cajanus*, *Glycine* és *Vigna* fajok és fajták „daylight" vagy „warm-white" fénycsövek és wolfram izzókból álló megvilágító berendezés alatt fejlődnek legjobban. (A szerzők morfológiai mutatókat vizsgáltak). A kombinált fényforrások előnyös hatását annak tulajdonítják, hogy az izzólámpák pótolják a fénycsövek színképéből hiányzó távoli vörös hullámtartományt, amely a fitokrom-reakcióhoz szükséges.

WARRINGTON—MITCHELL (1976) két típusú nagynyomású halogén lámpa és wolfram izzó kombinációját alkalmazta úgy, hogy változtatta a kék és vörös hullámtartományba eső energia arányát. A vörös hullámtartomány kiemelése növeli a *Sorghum*, *Glycine*, *Lolium* és *Trifolium* fajok szárazsúlyát, a szár hosszát, a levél területét és az össz-szénhidrát koncentrációt. A kék hullámtartomány a proteinszintézisnek kedvez. A növény habitusa viszont akkor a „legnormálisabb", ha a kék és vörös hullámtartományba eső energia mennyisége egyenlő.

WARRINGTON et al. (1976) azt javasolja, hogy a mesterséges fényforrások morfogenetikai és produkcióra gyakorolt hatásának vizsgálatánál egy „tipikus napfényspektrumot" vegyenek alapul.

A hagyományos nagynyomású higanygőz, higany-jodid és wolfram izzók kombinációjánál jobbnak tartják egy új típusú ún. „Metalarc" fém-haloid lámpa és wolfram izzó mesterséges fényforrásként történő alkalmazását. E fényforrás spektrális energiaeloszlása közelebb áll a napfényhez. Hatására *Trifolium*, *Sorghum*, *Lolium* és *Glycine* fajok „zömökebbek" lesznek, s csökken a levélterület. Ugyanekkor növekszik a szárazanyag produkció, ami hatékonyabb fotoszintézist jelent. A fényforrás morfológiai hatását a kék-vörös, ill. vörös-infravörös hullámtartományba eső energia arányváltozásának tulajdonítják.

A „Metalarc" lámpatípus előnye továbbá, hogy üzemeltetése gazdaságosabb, mint a higanygőz és a higany-jodid lámpáké. (WARRINGTON—MITCHELL 1975).

Az idézett dolgozatokban a köznapi értelemben vett „fehér fényt" adó világítótestek hatását elemezték és a létrejött változásokat a kék és vörös hullámtartományba eső energia arányának megváltozásával magyarázták.

Ezek mellett jelentős a hatása a sárga hullámtartománynak is (HORVÁTH 1965). Meggyorsul pl. az árpa levelének és kalászának fejlődése (KAALMAN—VEGA 1964), erőteljesebb a saláta fejesedése (R. SZALAI—MÉSZÁROS 1968), és több kultúrnövénynél — paprika, paradicsom, bab, borsó — növekszik a szárazanyag produkció (HORVÁTH 1965, PÁL 1966).

LAKI (1969) vizsgálatai szerint a sárga hullámtartomány kiemelése *Solanum dulcamara* levelekben megnöveli az egységnyi levélterületre eső palisad parenchima sejtek számát, ezzel az asszimiláló szövet „belső" felületét. Ez az intenzívebb gázcserén keresztül növeli a fotoszintézist, ami nagyobb mértékű szárazanyag felhalmozódást eredményez. S. WOLCSÁNSZKY—SZEGEDI (1969) adatai szerint a palisad parenchima sejtek méretét is befolyásolja a sárga hullámtartomány kiemelése: hatására borsólevelekben a sejtek hossza 30%-kal megnövekedett. E kezelés bab és borsó szárában, valamint a karalábé szárgumójában a szállítószövetrendszer, különösen a farész százalékos arányának növekedését eredményezi (S. WOLCSÁNSZKY—SZEGEDI 1969*b*, GULYÁS et al., 1970, KREISZ—HAYDU 1971).

A fent idézett dolgozatokban a sárga hullámtartomány kiemelése fóliatakarás segítségével történt, amely nem szűri ki, csak kisebb-nagyobb mértékben csökkenti az egyéb hullámtartományba eső energiát.

Dolgozatunkban a „sárga" fényt nátrium-lámpák alkalmazásával biztosítottuk, melyek fénye közel monokromatikus.

Vizsgáltuk e fénykezelés hatását a növények morfológiájára, fenológiájára, a levél szöveti szerkezetére, és a szárazanyagprodukcióra.

Anyag és módszer

A kísérleteket fitotronban (HORVÁTH 1972) végeztük, mustár, retek, paradicsom, paprika, uborka, bab és borsó felhasználásával. A növényeket homokkultúrában neveltük, KNOP tápoldatot használva. Az állandó víztartalmat naponta desztillált vízzel súlyra történő öntözéssel tartottuk fenn.

A megvilágítást 400 W-os nátrium lámpák biztosították. A kontroll fényforrás F_{29}-es 40 W-os fénycső volt. A megvilágításerősség 15 000 Lux volt. A lámpák spektrális energiaeloszlását az 1. táblázat tartalmazza.

A hőmérséklet napi ritmusban 15—25 C° között változott, a levegő CO_2 koncentrációja állandó volt (0,03 térfogat %).

A mintavétel 3 és 5 hetes korban történt. A szárazsúlyt szervenként az anyag 105 C°-on történő fixálása és 70 C°-on súlyállandóságig történő szárítása után mértük. A vizsgálatokat két ismétlésben, 4—6 növény felhasználásával végeztük.

A szervesanyag produkció mellett morfológiai és szövettani vizsgálatokat is végeztünk. A morfológiai tulajdonságok közül a növények levélszámát és levélterületét határoztuk meg.

1. táblázat

Spektrális energiaeloszlás (%)

Fényforrás	Hullámtartomány (nm)					
	400—436	436—495	495—566	566—589	589—627	627—700
F_{29}-es fénycső	2,2	8,8	18,5	19,0	32,5	19,0
Na-lámpa	0,6	5,7	7,4	24,6	56,6	5,1

A levél szöveti jellemzői közül vizsgáltuk a felszín és fonák epidermis sejt- és stómaszámát (1 mm²-re vonatkoztatva), a levél vastagságát, a palisad és a szivacsos parenchima százalékos arányát. A levél keresztmetszetet celloidines beágyazás után mikrotommal készítettük. A preparátumokat *Ehrlich*-féle vashaematoxylinnel festettük. Fajonként és kezelésenként 25—25 mérést végeztünk.

Eredmények és megbeszélésük

A Na-lámpák hatására általában megnövekszik a levélterület, a levélszám és a növénymagasság. A növekedés mértéke uborkánál és babnál a legnagyobb. A különbségek időben általában növekednek, kivételt képez a mustár, ahol a 3 hetes korban észlelt különbségek 5 hetes korra megszüntek. A borsó morfológiai jellemzőit az alkalmazott két fényforrás (spektrális energiaeloszlás) nem befolyásolta.

A morfológiai vizsgálatok eredményét a 2. táblázat tartalmazza.

A közel monokromatikus sárga fény gyorsítja a növények fenológiai ritmusát. Az uborka, bab és mustár 5—6 nappal hamarabb virágzik, mint a „fehér" fény hatására. A babnál a termésképzés is hamarabb indult meg.

Az anatómiai tulajdonságok közül is monokromatikus narancssárga fény általában növeli az egységnyi területre eső epidermisz sejtszámot és stomafrekvenciát (kivételt képez a paradicsom). A növekedés a felszínepidermiszen kifejezettebb. Ez azzal magyarázható, hogy a narancssárga hullámtartomány kiemelése fokozza a sejtosztódást. Hasonló eredményeket közöl R. Szalai—Mészáros (1968) is.

A levéllemez vastagságát a narancssárga megvilágítás általában csökkenti (kivételt képez a paprika). A mezofillum szerkezetében csak az uborkánál tapasztalható változás, ahol a palisad parenchima sejtek hossza nagymértékben lecsökken, ami együtt jár a szivacsos parenchima százalékos arányának növekedésével: a szivacsos parenchima aránya a fénycsövek alatt 52%, a Na-lámpák hatására 65% volt.

A szövettani vizsgálatokat a 3. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat

Morfológiai tulajdonságok (egy növényre vonatkoztatott értékek)

Növény kora	Kezelés	Vizsgált tulajdonság	Bab	Paradicsom	Paprika	Retek	Uborka	Mustár	Borsó
3 hetes	F_{29}-es fénycső	levélszám (db)	3,7	3,7	3,3	3,6	1,6	5,3	6,2
		levélter. (cm²)	152,3	69,0	8,6	61,2	13,4	56,1	44,2
		növénymagasság (cm)	11,3	6,2	3,1	—	1,75	7,3	13,0
	Na-lámpa	levélszám (db)	3,9	9,8	3,3	3,6	2,4	6,1	6,4
		levélter. (cm²)	189,6	68,1	8,3	63,6	28,7	69,7	41,6
		növénymagasság (cm)	15,0	6,9	3,0	—	3,0	15,8	10,0
5 hetes	F_{29}-es fénycső	levélszám (db)	4,0	5,0	8,7	5,8	4,2	9,5	11,0
		levélter. (cm²)	229,0	86,6	73,7	106,9	119,4	84,5	155,4
		növénymagasság (cm)	13,2	7,3	6,0	—	4,6	39,6	37,0
	Na-lámpa	levélszám (db)	4,6	6,0	9,6	6,5	7,0	9,3	11,3
		levélter. (cm²)	301,2	103,2	94,0	115,3	348,8	85,6	111,1
		növénymagasság (cm)	17,3	9,4	10,0	—	10,7	36,0	39,0

3. táblázat

Szöveti tulajdonságok (egy növényre vonatkoztatott értékek)

	Felszín sztómaszám (db/mm²)		Felszín epidermisz sejtszám (db/mm²)		Levélvastagság (μ)	
	fénycső	Na-lámpa	fénycső	Na-lámpa	fénycső	Na-lámpa
Bab	26	34	245	344	144	139
Paradicsom	45	48	345	240	171	142
Paprika	25	40	490	640	158	114
Retek	138	139	364	440	92	114
Uborka	166	195	1340	1900	118	93

A mustár és a borsó levelének szöveti vizsgálatával nem foglalkoztunk, mivel morfológiai vizsgálatok alapján a növényekre a Na-lámpa nem gyakorolt hatást.

A narancssárga hullámtartomány kiemelése általában növeli a szárazanyag produkciót (kivétel a mustár és a borsó). Hasonló eredményt kaptunk szárazföldi kísérletekben is babnál sárga műanyagfólia takarás hatására (PATAKY—HORVÁTH 1978). A növekedés mértéke 5 hetes korban uborkánál és reteknél a legnagyobb, kb. 150%. A produkció növekedés ökológiai alapon azzal magyarázható, hogy a sárga hullámtartományba eső energia, mivel kisebb mértékben abszorbeálódik, a levél felszínétől távolabbi sejtrétegekben is elegendő energiát szolgáltat a fotoszintézishez. Hasonló véleményt képvisel NUERNBERGK (1966) is.

A szervek szárazsúlynövekedése fajonként nem egyenlő mértékű. A reteknél a földalatti részek súlya növekszik jelentősen: 5 hetes korban a gyökér gumó súlya pl. Na-lámpa alatt 700 mg, a kontrollnál csak 137 mg volt. Uborkánál viszont a föld feletti részek súlya a nagyobb narancssárga fényben és előbb indul meg az indaképzés. A szárazsúlyadatokat a 4. táblázatban foglaltuk össze.

A Na-lámpa különböző növényekre gyakorolt eltérő hatása nincs kapcsolatban a levél fényabszorpciójával. Ez ui. csak mennyiségi különbségeket mutat és jellegében nagyon hasonló. Különböző növények levél in vivo abszorpcióját vizsgálva megállapítható, hogy az elnyelt fényenergiának 19—20%-a esik a sárga és narancs hullámtartományba.

A szárazanyagprodukció növekedése általában összefügg a levél területének a növekedésével. Ezt az összefüggést vizsgálataink szerint a fényforrás minősége nem befolyásolja. „Narancssárga" megvilágítás hatására ez a kapcsolat különösen az uborkánál kifejezett. E növénynél az alkalmazott fénykezelés közvetlenül a fotoszintetizáló szervre fejti ki hatását. Ez a levélsúly és a levélterület nagymértékű növekedése mellett a levél szöveti szerkezetének megváltozásában is kifejezésre jut. Megnövekszik az epidermisz sejtszám, a stomafrekvencia (ez feltehetően intenzívebb gázcserét tesz lehetővé), és a szivacsos parenchima aránya. Eredményeink alátámasztják azt a korábbi megállapításunkat, hogy egyes növényeknél a szivacsos parenchima aránya és a produkció között pozitív irányú korreláció van (PATAKY—HORVÁTH, 1978).

Az olyan növényeknél, ahol a gyökér raktározó funkciót tölt be (retek), a produkció növekedését nem kíséri sem az asszimiláló felület megnövekedése, sem a levél szöveti szerkezetének jelentős változása. Valószínűnek tartjuk, hogy a fejlődő gumók nagy „asszimiláta igénye" következtében felgyorsul a raktározó szerv felé irányuló transzlokáció, és ez növeli a fotoszintézis intenzitását.

Összefoglalás

A közel monokromatikus narancssárga megvilágítás (Na-lámpa) növényekre gyakorolt hatása az alábbiakban foglalható össze:

1. Általában növeli a szárazanyag produkciót, ami elsősorban a levél vagy a raktározó szerv súlynövekedésében jut kifejezésre.

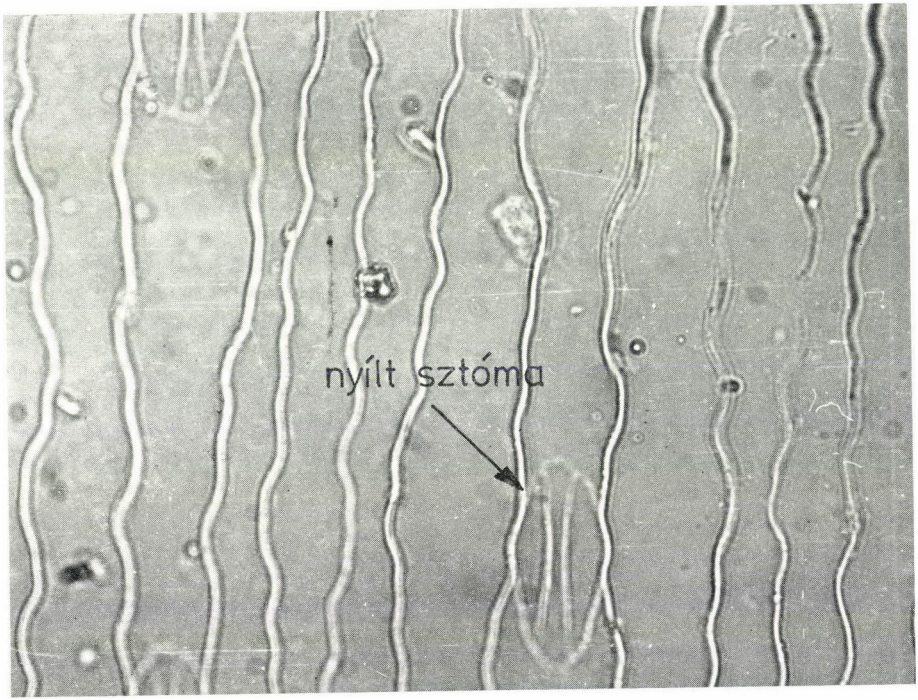
2. Megváltoztatja a szervek súlyarányát. Legnagyobb mértékű a hatás a gyökérre (a 7 vizsgált növényfaj közül 5 esetben a súlyarányt csökkentette) és legkisebb a levélre.



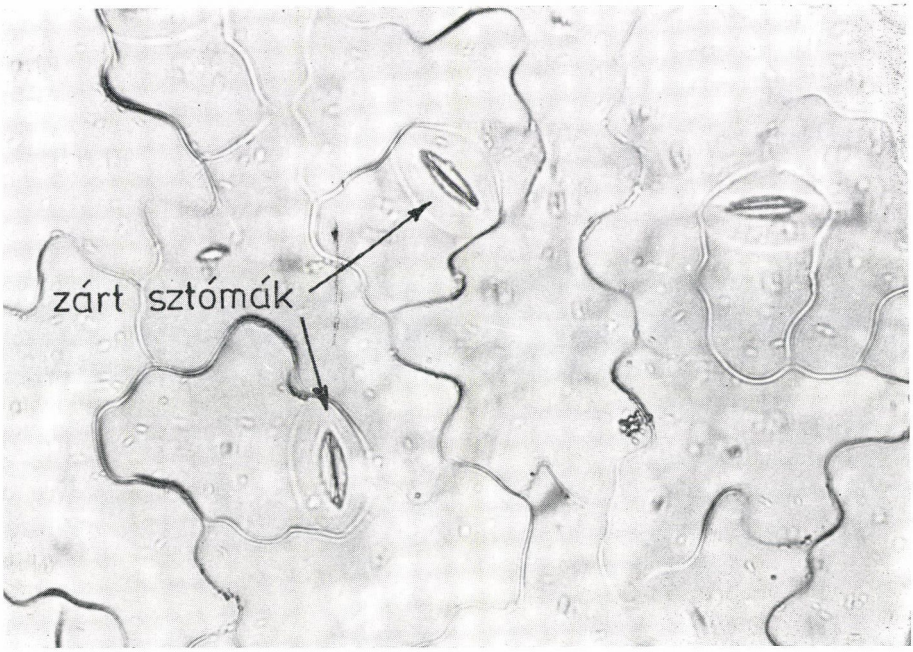
2. ábra. Kukorica növények a fénycsőállvány alatt
Fig. 2. Maize plants under fluorescent-light stand



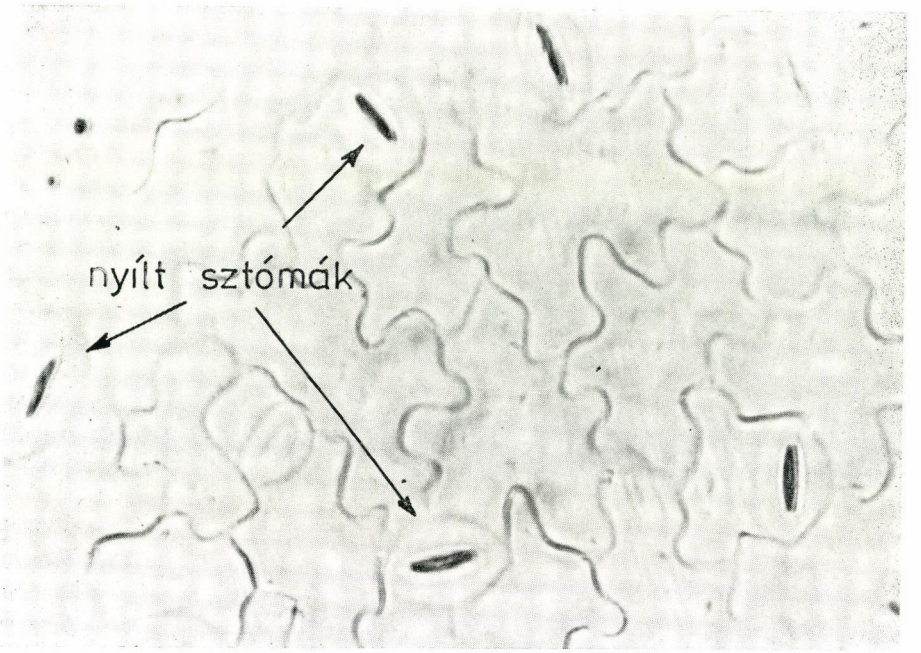
3. ábra. Zárt sztóma a kukorica-epidermisz levonatán (252 ×)
Fig. 3. Closed stoma in the epidermal imprint the of maize (252 ×)



4. ábra. Nyílt sztóma a kukorica epidermisz levonatán (252 ×)
Fig. 4. Open stoma in the epidermal imprint the of maize (252 ×)



6. ábra. Zárt sztómák a paprika epidermisz levonatán (252 ×)
Fig. 6. Closed stomas in the epidermal imprint of the green-paprika (252 ×)



7. ábra. Nyílt sztómák a paprika epidermisz levonatán (252×)
Fig. 7. Open stomas in the epidermal imprint of the green-paprika (252×)

4. táblázat

Szárazsúly, mg/db (egy növényre vonatkoztatott érték)

Növény kora	Kezelés	Szerv	Bab	Paradicsom	Paprika	Retek*	Uborka	Mustár	Borsó
3 hét	F_{29}-es fénycső	gyökér	336,4	25,9	11,0	80,0	65,4	213,8	158,0
		szár	158,6	7,9	1,7	40,0	14,8	53,0	52,5
		levél	344,3	20,7	0,6	109,0	28,0	140,7	116,9
		szikl.	—	15,1	13,5	40,0	39,7	17,5	—
		össz.	839,3	69,6	26,8	269,0	147,9	425,0	327,4
	Na-lámpa	gyökér	368,9	21,0	25,4	93,8	75,1	155,4	162,6
		szár	230,1	15,4	3,6	47,1	22,6	109,2	53,2
		levél	351,2	27,9	1,3	133,5	77,9	181,2	111,1
		szikl.	—	101,0	15,2	25,9	47,9	19,0	—
		össz.	950,2	77,4	45,5	300,3	223,5	464,8	326,9
5 hét	F_{29}-es fénycső	gyökér	880,0	166,6	101,0	299,4	412,5	608,3	466,6
		szár	420,0	158,3	13,6	51,7	60,6	550,0	425,0
		levél	740,0	311,2	49,2	201,4	316,7	253,5	400,0
		szikl.	—	13,3	25,5	—	34,0	—	—
		össz.	2040,0	649,4	189,3	552,5	823,8	1411,8	1291,6
	Na-lámpa	gyökér	783,3	300,0	122,7	1024,9	600,0	600,0	458,3
		szár	600,0	195,3	28,7	102,7	363,7	616,6	450,0
		levél	903,3	383,3	94,6	271,3	1008,4	266,6	303,3
		szikl.	—	14,6	21,6	—	53,8	—	—
		össz.	2286,6	893,2	267,6	1398,9	2025,9	1483,2	1211,6

* A reteknél a szársúly helyett a levélnyél súlya szerepel, mivel csak tőleveles állapotot vizsgáltunk.

3. Növeli a levélszámot, levélterületet, és a növénymagasságot.
4. Gyorsítja az ontogenetikus ciklust.
5. Módosítja a levél szöveti szerkezetét: általában növeli az egységnyi területre eső sejt- és sztómaszámot, ezen kívül az uborkánál növeli a szivacsos parenchima arányát.

IRODALOM — LITERATURE

GULYÁS S. et all. 1970: Wirkung der Spektralzusammensetzung des Lichts auf die Gewebestruktur der *Capsicum*, *Fagopyrum*, *Phaseolus* und *Vicia* Arten. — Acta Biol. Szeged. **16** p. 51–61.

HORVÁTH I. 1965: A fény színképi összetételének növényökológiai szerepe. — (kézirat) Tud. doktori értekezés, Gödöllő.

HORVÁTH I. 1972: Phytotron in the Botanical Garden of the József Attila University, Szeged. — Acta Biol. Szeged. **18** p. 15–19.

HUXLEY, P. A.—SUMMERFIELD, R. J. 1976: Photomorphogenetic effects of lamp type on growth of some species of tropical grain legumes in controlled environment growth cabinets. — Plant Sci. Letters **6** p. 25–33.

KAALMAN, Z. A.—VEGA E. A. 1964: The use of coloured light for agricultural purposes. — Fourth International Photobiol. Congr. Oxford 26–30.

KREISZ M.—HAYDU Zs. 1971: A fény színképi összetételének hatása a Bécsi fehér és Kék szalonna karalábé fajták szöveti szerkezetére. — (kézirat) Diákköri dolgozat, Szeged

LAKI F. 1969: A természetes fény spektrális energiaeloszlásának hatása a *Solanum dulcamara* L. levél szöveti szerkezetére. — (kézirat) Egyetemi doktori értekezés, Szeged.

PÁL M. 1966: A fény színképi összetételének hatása a kultúrnövények morfológiai-fenológiai tulajdonságaira és a szárazanyag produkcióra — (kézirat) Egyetemi doktori értekezés Gödöllő–Nyíregyháza.

NUERNBERGK, E. L. 1966: Mesterséges fény és a növények — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

M. PATAKY Sz.—HORVÁTH I. 1978: Fólia-háló takarás hatása a bab levelének szöveti szerkezetére — Acta Biol. Szeged **24** p.

RAJAN, A. K. et all. 1971: Interrelationship between the nature of the light source, ambient air temperature and the vegetative growth of different species within gowth cabinets. — Ann. Bot. **35** p. 323–343.

R. SZALAI E. H.—MÉSZÁROS M. 1968: A fejes saláta (*Lactuta sativa* L. cv. *capitata* ALEF.) pigmenttartalmának változása — Bot. Közlem. **55** p. 263–266.

S. WOLCSÁNSZKY E.—SZEGEDI J. 1969: A különböző színű fóliatakarás hatása a borsólevél szöveti tulajdonságaira. — Agrártud. Egyetem Közl. Gödöllő p. 249–264.

S. WOLCSÁNSZKY E.—SZEGEDI J. 1969: Különböző színű fóliasátrak alatt nevelt borsók szöveti tulajdonságai I.-Bot. Közlem. **56** p. 121–131.

WARRINGTON, I. J.—MITCHELL, K. J. 1975: The suitability of three high intensity lamp sources for plant growth and development. — J. Agric. Engng. Res. **20** p. 295–302.

WARRINGTON, I. J.—MITCHELL, K. J. 1976: The influence of blue and red biased light spectra on the growth and development of plants. — Agricult. Met. **16** p. 247–262.

WARRINGTON, I. J. et all. 1976: Comparaison of plant growth under four different lamp combinations and various temperature and irradiance levels. — Agricult. Met. **16** p. 231–245.

THE EFFECT OF THE SODIUM–VAPOUR LAMP UPON THE DRY-SUBSTANCE PRODUCTION OF THE PLANTS

Horváth, I.—Mihalik, S.—Takács, E.

Using bean-, tomato-, paprika-, radish-, cucumber-, mustard- and pea plants the effect of the light of the sodium-vapour lamp upon the production of dry substance, upon the morphological and phenological properties, as well as upon the tissue structure of the

leaves was examined in a phitotrone. Out of the nearly monochromatic light of the sodium-vapour lamp 81.2% of the energy fell to the yellow and orange wave-ranges.

As compared to the plants grown under an F_{29} fluorescent tube used as control — excepting mustard and pea — the dry-substance production, number of leaves, surface of leaves and the height of the plants increased.The tissue structure of the leaves changed; in general, the cell- and stoma number per unit surface increased; in cucmber the share of the spongy parenchyma was higher.

(*Addresses*: H—6722, Szeed, Egyetem u. 2.)

KÖNYVISMERTETÉS

J. F. SUTCLIFFE—J. S. PATE (Ed.): **The Physiology of the Garden Pea**

Academic Press, London—New York—San Francisco, 1977. pp. 500.

Az *Experimental Botany* (An International Series of Monographs) 12. kötete egyik legfontosabb kultúrnövényünkről, a borsóról szól. A borsó, akárcsak a lóbab, a zab vagy a kukorica egyik leghasználatosabb biokémiai és genetikai tesztnövényünk. Szinte naponta egy-egy újabb, borsóra vonatkozó biokémiai, élettani vagy genetikai eredménnyel bővülnek ismereteink. Ezért külön kell üdvözölnünk a szerkesztők és a 16 nemzetközi hírű szerző összegező törekvését.

A monográfia 16 fejezetből áll, 134 ábrát és 27 táblázatot tartalmaz. Összesen 1366 irodalmi hivatkozás van benne fejezetenként taglalva. Legvégül részletes tárgymutató található. A fő fejezetek a következők: 1. A borsó növényélettani alkalmazásának története (J. F. SUTCLIFFE), 2. Rendszertan, genetikai és nemesítés (G. A. MARX), 3. A csírázás és a csíranövény növekedésének biokémiája (J. F. SUTCLIFFE—J. A. BRYANT), 4. Szántóföldi kelés és csíranövény kialakulás (S. MATTHEWS), 5. Gyökérnövekedés és morfogenezis (J. G. TORREY—R. ZOBEL), 6. A sejtnövekedés és fejlődés anyagcsereútjai a gyökérben (J. K. HEYES), 7. A szár csúcsmerisztémája (R. F. LYNDON), 8. Szállítószövet-differenciálódás szabályozása (T. SACHS), 9. Gyökér- és szárfejlődés szabályozása (A. J. MCCOMB), 10. Kölcsönhatások a csíranövények növekedésében (P. H. LOVELL), 11. A fotomorfogenezis és a kacsreagálás élettana (A. W. GALSTON), 12. Fotoszintézis és transzlokáció (D. M. HARVEY), 13. Gümőképződés és nitrogénanyagcsere (J. S. PATE), 14. A virágzás fiziogenetikája (I. C. MURFET), 15. Termés- és magfejlődés (J. S. PATE—A. M. FLINN), 16. A borsó mint mezőgazdasági növény (J. S. PATE).

A fejezetek tömörek, a jól áttekinthető ábrákon kívül értékes fény- és elektronmikroszkópos felvételek, valamint szerkezeti képletek teszik változatossá a monográfiát. A mű elsősorban általános biológiai, illetve növényélettani szempontból úttörő alkotás, de egyik leghasznosabb kultúrnövényünkről is értékes ismeretanyagot összegez.

SZABÓ LÁSZLÓ

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója Műszaki szerkesztő: Sándor István
A kézirat nyomdába érkezett: 1978. V. 4. — Terjedelem: 5,6 (A/5) ív

78.5834 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

TARTALOMJEGYZÉK

MARÓTI M.: FRENYÓ VILMOS 70 éves 61

KISS F.-né—ZATYKÓ J.: A *Rubus* fajok vegetatív szaporítása in vitro 65

VETTER J.—PINTÁCSI M.—HARASZTI E.: Növényi kivonatok glukóz, fruktóz és szacharóztartalmának papírkromatográfiás meghatározása 69

RÁCZ I.—LÁSZTITY D.: EPTC (etil-N,N-di-n-propiltiokarbamát) és antidotumok hatása *Chlorella vulgaris* szaporodására 75

Könyvismertetés (VETTER J.) 80

KÁDAS L.: Néhány zöldségféle különböző részeinek nitráttartalma 81

HORVÁTH M.—HORVÁTH E.: A *Hippeastrum* beltenyésztése 85

SURÁNYI D.: A mandula és az őszibarack virágszerveződéséről 89

Könyvismertetés (FRENYÓ V.) 98

BRUNNER T.: A mechanikai és kémiai növekedésszabályozás szükségszerű kapcsolata gyümölcsfákon 99

SZABÓ A.: A növények fehérjetartalmának in vivo meghatározása 107

Könyvismertetés (FRENYÓ V.) 114

HORVÁTH I.—MIHALIK E.—TAKÁCS E.: Nátrium-lámpa hatása a növények szárazanyag produkciójára 115

Könyvismertetés (SZABÓ L.) 122

INDEX

MARÓTI M.: Professor W. FRENYÓ ist 70 Jahre alt 61

KISS, F.—ZATYKÓ, J.: Vegetative propagation of the Rubus Species in vitro 68

VETTER, J.—PINTÁCSI, M.—HARASZTI, E.: Determination of glucose, fructose and sucrose content of plant extracts by means of paper chromatography 74

RÁCZ, I.—LÁSZTITY, D.: Effect of EPTC (ethyl-N,N-di-n-propylthio-carbamate) and antidotes on the growth of *Chlorella vulgaris* 79

KÁDAS, L.: The nitrate amount in different parts of some vegetables 84

HORVÁTH, M.—HORVÁTH, E.: The Inbreeding of Hyspeastron 88

SURÁNYI, D.: Data to flower organisation of almond and peach varieties 97

BRUNNER, T.: The necessary connection between mechanical and chemical growth regulation in fruit trees 99

SZABÓ, A.: In vivo determination of the protein content of plants 113

HORVÁTH, I.—MIHALIK, E.—TAKÁCS, E.: The effect of the sodium — vapour lamp upon the dry-substance production of the plants 120

Ára: 15 Ft
Előfizetési ára egy évre 48 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 48 Ft

50180

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

„A"-sectio

EGYETEMI KÖNYVTÁR Szeged Folyóiratok

1979 APR 10

Szerkeszti — Redigit

HORVÁTH IMRE

Kötet — Tomus

65

Füzet — Fasciculus

3

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

1978

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intéző bizottsága:
Elnök: Terpó András („A"-sectio) és Frenyó Vilmos („B"-sectio)
Titkár: Tóth Sándor
Jegyző: Sz. Borsos Olga („A"-sectio) és Tyihák Ernő („B"-sectio)
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 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

65. kötet 3. füzet 1978. szeptember (megjelent 1979 április)

SOÓ REZSŐ 75 ÉVES*

HORVÁTH IMRE

A Botanikai Közlemények Szerkesztő Bizottsága tisztelettel köszönti a kétszeres Kossuth-dijas 75 éves Soó Rezső akadémikust



Nehéz lenne néhány oldalon összefoglalni a mintegy 60 éves sokoldalú alkotómunka eredményeit, a botanikától a bélyeggyűjtésig. Nem is lehet ez a cél, amikor a Botanikai Közlemények szerkesztő bizottsága nevében köszöntöm a 75 éves Soó Rezső akadémikust. Inkább arról szeretnék írni, hogy milyennek ismertem meg közel 30 évvel ezelőtt, amikor az MTA akkori Biológiai és Agrártudományi Osztályán először találkoztam vele. Az akkori időszak nemcsak társadalmunkban volt forradalmi, hanem a tudományokban is. Aztmegelőzően elképzelhetetlen volt a tudományos kutatások tervezéséről beszélni. A legtöbb biológus tudós, akikkel abban az időben beszélgettem, még gondolatától is idegenkedett és elutasított mindenféle tervet. Soó Rezső haladó és dinamikus gondolkodását bizonyítja, hogy gyorsan átlátta a tudományos kutatómunka tervezésének a lehetőségét és szükségességét. Elsősorban neki köszönhető, hogy 1950-ben elkészült a magyar biológiai kutatások első 5 éves terve, amely első volt Magyarországon.

A másik nagy, és az egész magyar biológiát alapjaiban érintő ügy, hogy az ő irányításával készült el nem egészen két év alatt a Hüvösvölgyben megálmodott Központi Botanikus Kert terve. Ez a terv a budapesti állatkert számára is olyan környezetet teremtett volna, amely a világ egyik legkorszerűbb állatkertjévé teszi azt. E terv kidolgozásának előzménye az volt, hogy

* I. Horváth: Begrüssungsansprache zum 75-sten Geburtstag von Prof. R. Soó

P. A. Baranov akadémikus 1951. évi magyarországi látogatásakor felvetette egy ilyen létesítmény nagy fontosságát. Soó Rezső a problémát átlátva, mint az MTA Biológiai Tudományok Osztályának akkori elnöke gyorsan elkészítette a magyar biológusok tevékeny közreműködésével ezt a szép tervet. Nem az ő hibája, hogy különböző problémák miatt ez a terv nem valósult meg.

Soó Rezső mindig azt mondta, hogy nem könyveire és dolgozataira, hanem elsősorban tanítványaira büszke. Nincs olyan magyar biológus, aki annyi tanítvánnyal dicskedhetne, mint ő. Tanítványai közül négy a Magyar Tudományos Akadémia rendes, illetve levelező tagja, 12 a biológiai tudományok doktora, 14 a biológiai tudományok kandidátusa lett, összesen mintegy 60 biológus kutató. Magam nem tartozom szorosabb értelemben a tanítványai közé, mindössze félévig voltam mellette aspiráns, de mindig azt láttam, hogy mindent megtett — még anyagiak terén is — tanítványaiért.

Soó Rezső 1903. augusztus 1-én Székelyudvarhelyt született. Amint az Új Írásban nemrégen megjelent önéletrajzában írta, apjától a „jól vágó eszet", és a „vérbő temperamentumot" anyjától a „szépség rajongását, az ideális-romantikus életszemléletet" örökölte. Életét a természetszeretet és a gyűjtőszenvedély hatotta át. A 13 éves fiatal gimnazistára természetrajz tanára gyakorolta az első olyan hatást, amely egész életén keresztül végig kísérte. 15 éves korában már rendszeres olvasója volt a kolozsvári egyetemi könyvtárnak.

Tehetsége lehetővé tette, hogy a botanika több területét autodidakta módon már fiatal korában továbbfejlessze, mivel ehhez egyetemi tanulmányai idején nem sok segítséget kapott. A növényföldrajzban E. Rübelt, és J. Braun Blanquet-t, a rendszertanban és származástanban R. Wettsteint tekintette mesterének. Az idősebb magyar botanikus generációból főleg Jávorka Sándor akadémikustól kapott atyai támogatást, akivel együtt alkotta meg a *Magyar Növényvilág Kézikönyvét*.

Első tudományos közleménye 1921-ben jelent meg, 1922-ben már külföldön is publikált. Az egyetemi doktori címet sub auspiciis kitüntetéssel szerezte meg, 1925-ben, doktori értekezése a *Melampyrum* nemzetség rendszertani monográfiája volt. Ez további vizsgálatokkal kiegészítve 1926-ban Berlinben könyvként is megjelent, ebben bebizonyítja, hogy a szezonpolimorf „fajok" a környezet kiválasztotta ökotípusok, nem az agrikultúra hozza azokat létre, mint Wettstein iskolája vélte.

1925-től 1927-ig a berlini Collegium Hungaricum tagjaként dahlemi intézményekben dolgozott. Ezt követően bejárta Portugália és Albánia kivételével Európa minden államát, volt Észak-Afrikában, Elő-Ázsiában, Transzkaukáziában, Szovjet-Közép-Ázsiában is.

1926-ban megjelent munkájában fejtette ki először véleményét a magyar puszta keletkezéséről. Itt mutatta ki, hogy a Magyar Alföld utolsó természetes növénytakarója az erdős-sztyep volt, mint a szovjet erdős-sztyep zóna legnyugatibb része. Később kimondja (1940), hogy a Középhegységben ezt a karsztbokorerdők képviselik és rámutat a pusztai elemek 4 korszakban történt megtelepedésére.

1927 őszén az akkor létesített tihanyi Biológiai Kutató Intézet adjunktusa lett. Itt feldolgozta a Balaton-vidék növénytársulásait és ökológiai viszonyait. Elsőként Magyarországon ő végzett itt mikroklíma vizsgálatokat. Ekkor (1927) jelenik meg Kolozsvár geobotanikai monográfiája, az első korszerű növényszociológiai könyv a történelmi Magyarország területéről. Következő jelentős műve Európa és Délnyugat-Ázsia orchideáinak kritikus feldolgozása volt (1928, Lipcse).

1929 végén Debrecenbe nevezték ki egyetemi tanárrá, itt megindította a jellemző növényfajok hazai elterjedésének térképezését, és az alföldi növénytársulások elemzését, amely a magyar növényszociológiai iskola megszületéséhez vezetett. A Magyar Flóraművek sorozat kötetei (tőle Mátra, Tiszántúl) előkészítették Magyarország korszerű flóraművének megalkotását. 1936-ban *Acta Geobotanica Hungarica* címen önálló folyóiratot indít, melynek utolsó kötete 1949-ben jelent meg. Kolozsvárott az 1940-es években egymásután jelennek meg Erdély flóráját és növénytakaróját feldolgozó munkái. Második folyóirata, a *Scripta Botanica Musei Transsilvanici* sajnos csak rövid életű volt (1942—1944). Kolozsvári egyetemi tanári tevékenységének a legfőbb eredményei: Székelyföld, Mezőség flóraművei, Kolozsvár környéke, Keleti Kárpátok stb. növénytársulásainak feldolgozása.

1945 őszétől ismét Debrecenben professzor. Új irányzatként a növényvilág fejlődéstörténetével kezd intenzíven foglalkozni. Orosz és szovjet botanikusok munkájának folytatásaként új fejlődéstörténeti rendszert dolgozott ki, amelyért másodszor is megkapta a KOSSUTH-díjat, egészen a legutóbbi időkig ezt az ő *Fejlődéstörténeti növényrendszertanát* (1959—1965, 3 kiadás) oktatták Magyarország felsőoktatási intézményeiben. E rendszerét az elmúlt években továbbfejlesztette, és a most megjelenés alatt álló közös egyetemi és főiskolai botanikai tankönyv már eszerint foglalja össze a növényrendszertani ismereteket. 1945-ben, majd 1953—1965-ig több kiadásban jelent meg a *Növényföldrajz* című egyetemi tankönyve, amely hosszú időn keresztül egyetlen volt e téren Magyarországon.

Az erdélyi kutatómunka eredményeinek feldolgozása után a magyarországi növénytársulások rendszerezésével foglalkozott, 1947—1957 között a szikesek, a homokpuszták és a lápok kerültek sorra.

1951-ben jelent meg JÁVORKA SÁNDORral közösen *A magyar növényvilág kézikönyve*, majd 1968-ban KÁRPÁTI ZOLTÁNnal társszerzőségben a korszerű határozókönyvvé fejlesztett *Magyar Flóra*.

Főműve *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve*. (1. (1964)—5. (1973), a 6. sajtó alatt.) Ez a munka ma a világon a legrészletesebb és legkorszerűbb mikrotaxonomiai- növénycönológiai flóramű, eredeti árának tízszereséért keresik még tengerentúl is.

SOÓ REZSŐ az európai-mediterrán orchideák egyik legjobb ismerője, Berlinben (1930—1940) kiadott monográfiáját 1972-ben újranyomták, a Flora Europaea 5. kötetében is ő dolgozta fel a nehezebb genuszokat (1978).

Eddig 27 könyve, 400-nál több tudományos dolgozata, és mintegy 3000 népszerűsítő cikk, ismertetés, lexikoncím stb. jelentek meg. Ma is lankadatlan erővel dolgozik a virágos növények új rendszerének részletes kidolgozását tervezi.

Sokoldalú ember. Debrecenben ő volt az ADY-Társaság egyik vezetője, és e tevékenységén keresztül nemcsak kapcsolatba, hanem barátságba is került MÓRICZ ZSIGMONDdal, DARVAS JÓZSEFfel, ERDEI FERENCcel, NÉMETH LÁSZLÓval, később LUKÁCS GYÖRGY-gyel, hogy csak néhányat említsek. ADY-rajongó, saját megfogalmazása szerint „ADY mindvégig imádott ideálom volt." Hatalmas könyvtárában tekintélyes helyet foglalnak el a különböző ADY-kiadványok.

Nem mindennapi egyéniség, nagyon igaz az, amit az Új Írásban megjelent már említett önéletrajzában ír magáról. „Életem örök küzdelem volt önmagammal, feladatommal, környezetemmel . . ." E küzdelem azonban nemcsak a botanikai tudományokat gazdagította, hanem az irodalom és a művészettörténet terén is újat eredményezett. E küzdelemben mindig biztos támasza volt felesége, akiről önéletrajzában az alábbiakat írta: „Életem legnagyobb szerencséje, hogy 40 boldog évet tölthettem e kivételes asszony mellett, aki társam volt és feleségem."

Itthon és külföldön sok elismerésben és kitüntetésben részesült, két külföldi akadémiának, a szovjet, bolgár, osztrák, finn, bajor és svéd botanikai társaságok és több hazai tudományos és társadalmi egyesület tb. tagja, szakosztályunk díszelnöke. Kétszer kapta meg a KOSSUTH-díjat és a Munka Érdemrend arany-fokozatát. 1973-ban a debreceni KOSSUTH LAJOS Tudományegyetem díszdoktorává avatta, az MTA az Acta Botanica Hungarica 19. és 20. köteteit neki dedikálta, 1955—1972 időszakban e folyóirat főszerkesztője is volt.

Tudományos életútjának fontosabb állomásai:

1929 a Debreceni Tudományegyetem nyilvános rendkívüli tanára
1935 ny. rendes tanár
1936—37 dékán
1939 vendégprofesszor Königsbergben,
1940 a kolozsvári egyetem tanára, az Erdélyi Múzeum Egyesület Növénytárának igazgatója, ennek adta herbáriumát,
1945 ismét a debreceni egyetemen professzor,
1951—1952 dékán,
1952-től Budapesten is oktat,
1955—1969-ig az ELTE Növényrendszertani és Növényföldrajzi Tanszékének vezetője és a Botanikus Kert igazgatója, ahol új növényházakat és kutató laboratóriumot létesít.

Az MTA levelező tagjává 1947-ben, rendes tagjává 1951-ben választották meg. 1952-ben ő lett az MTA Biologiai Tudományok Osztályának első elnöke.

Sokirányú műgyüjtő, a M. Bibliofil Társaság utolsó élő tagja; számos botanikai és több irodalmi könyv hazánkban egyetlen példánynak birtokosa. Könyvtára, miként műgyűjteményei mind hazai, főleg debreceni intézményekhez jutnak. Európában a 2. legnagyobb kisgrafikai és Magyarországon a legnagyobb és a legértékesebb bélyeggyűjteményt hozta össze egy életen át, előbbit az Iparművészeti Múzeum kapta (1969) utóbbi a debreceni Déri Múzeumé lesz. Kedvencei a cicák, új fajták keresztezéses kitenyésztésével is foglalkozott.

Valóban ráillik a Búvárban (1972) és a Budapestben (1978) megjelent életrajzok cime: Természetbúvár, műgyűjtő, mecénás.

A Botanikai Közlemények Szerkesztőbizottsága nevében erőt, egészséget kívánok a 75 éves Soó Rezső akadémikusnak, és kívánom, hogy még számos éven keresztül gazdagítsa a botanikai tudományt.

(Szerző címe: H—6722 Szeged, Egyetem u. 2.)

Bot. Közlem. 65. kötet 3. füzet 1978

A SEJTFAL CELLULÓZ-VÁZSZERKEZETE A MARCHANTIA POLYMORPHA L. GAMETOPHYTONJÁBAN II.

A színi epidermiszsejtek és a gázcserenyílás körüli sejtek növekedése és differenciálódása

FRIDVALSZKY LORÁND—DÖMÖTÖRné-SZILÁGYI JUDIT

Bevezetés

Korábbi tanulmányunkban (DÖMÖTÖR 1976) a *Marchantia polymorpha* L. gametophyton színi epidermiszsejtjeinek, a köztük előforduló idioblasztoknak és gázcserenyílás körüli sejtjeinek falszerkezetét tárgyaltuk. Ezt a kérdést rendszeresen és behatóan korábban még nem tanulmányozták. Munkánk során a *Marchantia polymorpha* L. vonatkozásában is megerősítettük azokat a korábbi megállapításokat, melyek szerint egyetlen sejten belül a sejtfalszerkezet eltérő lehet attól függően, hogy hasonló vagy más sejttípussal, vagy pedig a külső környezettel határos-e (FRIDVALSZKY—NAGY 1966, FRIDVALSZKY 1967, SMITH 1972). Előző vizsgálataink a teljesen kifejlett sejtfal cellulóz-vázszerkezetének megismerésére és leírására irányultak. Munkánk továbbvitelének célja, hogy e sejttípusok cellulóz-vázszerkezetének ezideig szintén ismeretlen növekedési és differenciálódási sajátosságaira derítsünk fényt.

A sejtek falának rugalmas és reverzibilis deformációján túli irreverzibilis megnagyobbodása jelenti a sejtfal növekedését, amelyet mennyiségi és minőségi változások kísérnek. A sejtfal felszíni növekedésének okát kutatva sokáig elsődleges szerepet a vacuolum turgornyomásának tulajdonítottak. Azonban a vacuolum nélküli gyökérsüveg sejtek 15-szörös térfogati növekedése a citoplazmikus turgor ezirányú funkciójára irányította a figyelmet (JUNIPER—CLOWES 1965). Elsődleges szerepe valójában az anyagcsere folyamatoknak, a citoplazma és a falanyagok mennyiségi növekedésének van. A sejtfal passzív kitágulása csupán lehetővé teszi az újonnan szintetizált sejtfalanyag mind nagyobb felületen történő lerakódását (FREY-WYSSLING 1957, FRIDVALSZKY 1965).

Az elsődleges sejtfal növekedése folyamán történő mikrofibrillum hálózat kialakulására több elméletet dolgoztak ki. Legismertebbek közé tartozik FREY-WYSSLING és STECHER 1951-ben kidolgozott mozaik növekedés elmélete. Az ún. poláris növekedés elmélet igen sok vitát váltott ki (MÜHLETHALER 1950, BEER—SETTERFIELD 1958, SETTERFIELD—BAILEY 1957 és GREEN 1969), azonban a gombahyphák, a pollentömlők és a rostok sejtfalának növekedésére ma is érvényben van. A szintetizálódási szigetekkel történő növekedés elméletét az elektronmikroszkópos (PRESTON—KUYPER 1951, FREY—PRESTON 1961) és az autoradiográfiás eredmények is megerősítették. A növényi sejtfalak legáltalánosabb növekedési formájának a sokhálós növekedés (multinet growth) elgondolását tartják (ROELOFSEN—HOUWINK 1953, WARDROP 1953).

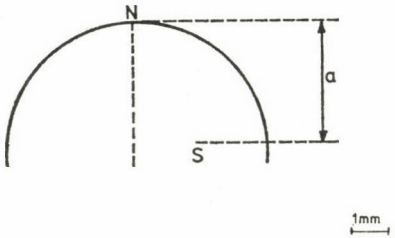
Mindezeket az elméleteket összegezve CLOWES és JUNIPER (1969) megállapították, hogy: 1. a sejtfal nyúló növekedése során az új anyagok hozzáadása folyamatosan történik, és az elsődleges felület nagymérvű kiterjedésekor sem észlelhető vastagsági csökkenés. A gyökérszőrök valószínűleg ez alól kivételek; 2. mivel a nyúló sejtfal vastagsága többnyire állandó, ezért feltételezhető, hogy a sejtfal egészén minden réteg szelektíven

képződik; 3. a legtöbb autoradiográfiás vizsgálat azt jelzi, hogy a lerakódás nemcsak a sejt felületén, hanem a sejtfal egész vastagságában történik.

A sejtfal kvantitatív növekedését kvalitatív változások kísérik, melyek eredményeként fénymikroszkópos nagyságrendű, jellegzetes sejtfal struktúrák jönnek létre. A jelen vizsgálataink tárgyát képező *Marchantia polymorpha* L. gametophytonjában korábban a színi epidermiszsejtek és a légnyílás körüli sejtek antiklinális sejtfalvastagodási mintázatait tanulmányoztuk (DÖMÖTÖR 1976). E jellegzetes struktúrák kialakulásának nyomonkövetése igen alkalmasnak bizonyult a növekvő sejtfal differenciálódásának tanulmányozására.

Anyag és módszer

Vizsgálati módszereink egy része a tanulmányunk első részében leírtakkal megegyező. — Ezért ezeket az eljárásokat itt csak röviden ismertetjük. A *Marchantia polymorpha* L. gametophytonokat az EÖTVÖS LORÁND Tudományegyetem Botanikus Kertjének üvegházából kaptuk. A polarizációs mikroszkópos vizsgálatok céljára a telepből kézi keresztés hosszmetszeteket, valamint epidermisznyúzatokat készítettünk, melyeket a plazma és a mátrix anyagoktól megtisztítottunk (SCOTT et al. 1956). A preparátumokat részint festetlenül, részint klorcinkjóddal, ill. kongóvörössel megfestve vizsgáltuk. Lefedésük vizes glicerinben történt. A sejtek telepben elfoglalt helyzetének megállapítására derített preparátumokat készítettünk (SÁRKÁNY—SZALAI 1966). A scanning elektronmikroszkópos vizsgálatok céljára formalin, jégecet, alkohol és víz elegyében rögzített (WARRINGTON 1970) és 40%-os alkoholban tartósított, a mátrix és inkusztráló anyagoktól megtisztított kb. 3×3 mm-es telepdarabkákat használtunk fel. Előzetes szárításuk után a scanning elektronmikroszkóp tárgytartójára folyékony fémragasztóval rögzítettük. További előkészítésük során 2.10^{-5} hgmm vacuumban kb. 200 Å vastagságú aranybevonatot kaptak. A fénymikroszkópos vizsgálatokat Jenai Zeiss polarizációs mikroszkóppal, a kvalitatív megfigyelések esetében I. rendű vörös interferenciaszínt adó gipszlemez beiktatásával végeztük. A scanning elektronmikroszkópos felvételeket JSM—U 3 JEOL típusú készülékkel készítettük.



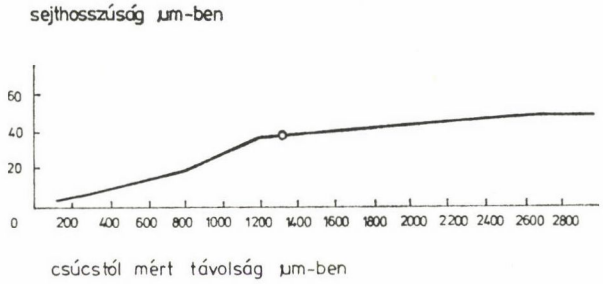
1. ábra

A sejtek növekedési ütemének vizsgálatakor helyzetüket a telep növekedési csúcsától való merőleges távolságuk alapján (1. ábra), mérőokulárral határoztuk meg. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a mérések során meghatározott sejt helyzete a telep csúcsi részének körív alakú görbületétől független. Szintén a sejtek növekedésének nyomonkövetése érdekében meghatároztuk a sejtek jellemző méreteit 20—20, mérőokulárral végzett mérés átlagaiból.

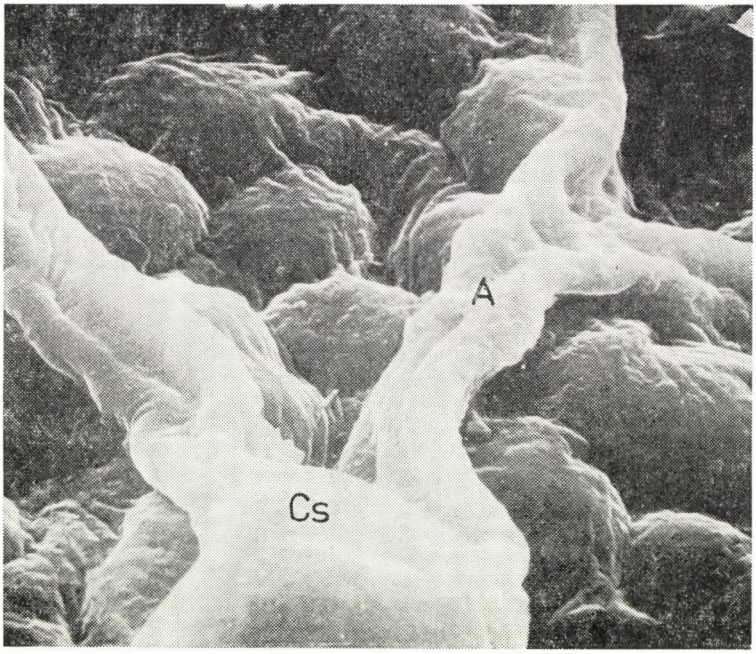
Eredmények és értékelésük

A sejtek növekedését viszonylag egyszerű mikroszkópos mérésekkel nyomon tudtuk követni. A növekvő sejtfal differenciálódásának tanulmányozására igen alkalmasnak látszott az egyes sejttípusok sejtfalvastagodási mintázatainak kialakulását és az ezzel szoros összefüggésben levő cellulózváz szerkezeti változásokat polarizációs mikroszkóppal vizsgálni.

Színi epidermiszsejtek. Jellegzetes helyzetük alapján már a csúcs közelében azonosíthatók. A telep szegélye közelében, a növekedési csúcstól 240 mikrométer távolságra hosszuk 12 mikrométer. A kifejlett stádiumukra jellemző hosszúságukat, 48 mikrométert, a csúcstól 3000 mikrométerre érik el. Ezen, a mintegy 2860 mikrométeres szakaszon tehát hosszúságuk négyszeresre növekedett. Ugyanekkor a sejt legnagyobb magassága 16-ról 25 mikrométerre, azaz másfélszeresére, szélessége 9-ről 26 mikrométerre, vagyis közel háromszorosra növekedett. Az antiklinális sejtfalaikra jellemző bordaszerű vastagodási formák és mikrofibrillum orientáció a csúcstól 560 mikrométerre észlelhetők. A fokozódó kettőstörés a csúcstól 860 mikrométerre határozottabban mutatta jelenlétüket, majd 1300 mikrométerre még kifejezettebben láthatók. Hossznövekedésük ütemét cellulózvázszerkezetük kialakulásával összefüggésben grafikonon ábrázoltuk (2. ábra). A fénymikroszkópos vizsgálatok szerint az alap és fedőlapot képező sejtfalak igen vékonyak, amelyekhez képest antiklinális falaik jelentősen vastagabbak. Az epidermiszsejtek vékony periklinális falain keresztül az alatta levő parenchymasejtek kidomborodnak. Ez különösen scanning elektronmikroszkópban látszik jól (3. ábra).

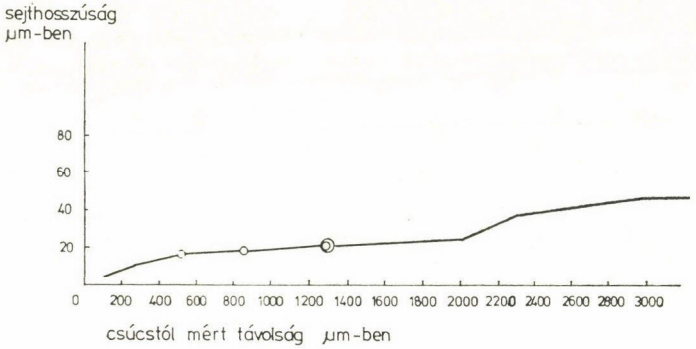


2. ábra



3. ábra

A *légnyílás körüli sejtek* jellegzetes elrendeződése már igen fiatal stádiumban jelentkezik. Koncentrikus elhelyezkedésük miatt a telep hosszirányával csak egyes sejtjeik hossztengelye eshet egybe. Így a hossztengelyük mentén figyelemmel kísért növekedési ütemük (4. ábra) általában nem egyezik a telep fő növekedési irányával. Az ezirányú mérések a koncentrikus köröket alkotó sejtek kívülről számított második sejtsorán, az érrész közelében történtek. A telep csúcsától 120 mikrométerre egy ilyen sejt átlagos hossza — (a fedőlapon mérve) — 6 mikrométer és a kifejlett stádiumra jellemző 47 mikrométert a csúcstól mintegy 3000 mikrométerre éri el. Ezen a távolságon az átlagos hossznövekedés tehát mintegy nyolcszoros. Ezen idő alatt ugyanennek a sejtfalnak a szélessége 6-ról 21 mikrométerre, azaz három és félszeresére növekszik.

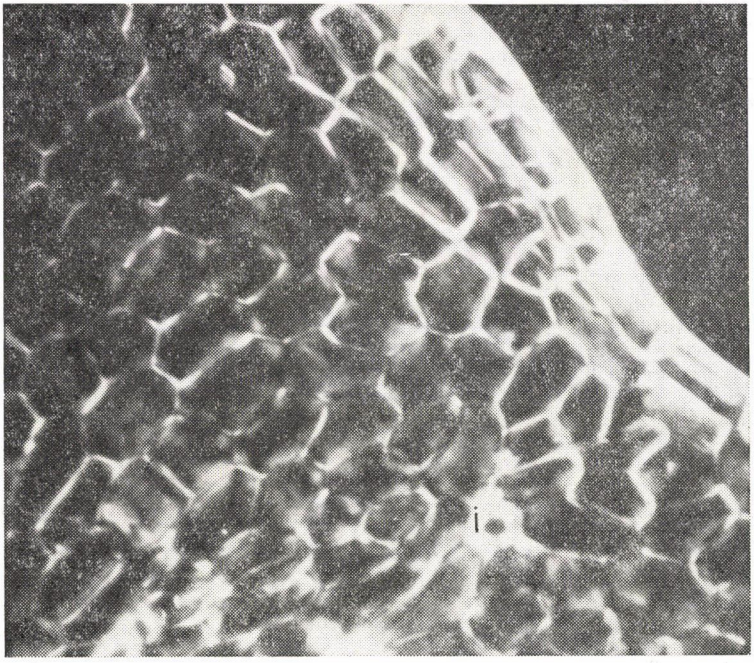


4. ábra

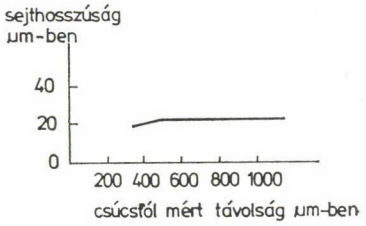
A csúcstól 1300 mikrométerre a sejt hosszmetszeti sejtfalára jellemző vastagodási forma erősebb kettőstörése révén, keresztezett nikolok között már némileg észlelhető. Mikrofibrillumainak lefutása szintén az érett stádiuméval megegyező. Periklinális sejtfalaik nyúzatokon együttesen vizsgálhatók. Bennük a mikrofibrillumok légnyílás körüli sugaras rendezettsége már a csúcs közelében is megállapítható az addiciós és szubtrakciós színfoltok elhelyezkedéséből. A sugaras orientáció olyan kifejezett, hogy derített preparátumokon is határozottan észlelhető az általa előidézett interferenciajelenség.

A színi epidermiszben levő idioblasztok. A színi epidermisz felülnézeti preparátumaiban, mind a derített készítményeken, mind a nyúzatokon, már fiatal stádiumban feltűnnek az idioblasztok a csúcs közelében. A környező epidermiszsejtektől vastagabb faluk és erősebb kontúrjuk révén térnek el (5. ábra). A mellékelt grafikon (6. ábra) mutatja, hogy a csúcstól 350 mikrométerre hosszuk és szélességük egyaránt 18 mikrométer. A csúcstól 500 mikrométerre elérik végső nagyságukat, a 24 mikrométer hosszúságot és szélességet. Növekedésük tehát a környező epidermiszsejtekhez képest viszonylag korán befejeződik.

A sejtfal növekedését a színi epidermiszsejtek, a légnyílás körüli sejtek és a színi epidermiszben levő idioblasztok esetében nyomonkövetve megállapítható, hogy a kifejlett stádiumukra jellemző nagyságukat a telep növő csúcsától számított 3000 mikrométer távolságig elérik. Szembetűnő, hogy az idioblasztok növekedése ennél lényegesen hamarabb, a csúcstól 500 mikrométerre már befejeződik. A színi epidermiszsejtek esetében a kifejlett antiklinális sejtfalra jellemző vastagodási mintázat és mikrofibrillum orientáció, polarizációs mikroszkóppal, a csúcstól 560 mikrométerre észlelhető volt. Ekkor a sejt hosszúsága a kifejlett stádiumra jellemző nossz felét alig haladta meg. Ezek a sejtfalvastagodási mintázatok a növő csúcstól 860 mikrométerre erőteljesebben mutatkoztak, amikoris az epidermiszsejtek kifejlett hosszuknak mintegy kétharmadát érték el. A légnyílás körüli sejtek antiklinális sejtfalvastagodásait a keresztezett nikolok közötti erősebb kettőstörésük alapján a növő csúcstól 1300 mikrométerre, azaz végső nagyságukra jellemző hosszuk 2/3-át meghaladó méretüknél észleltük. A teljes sejtnagyság elérése előtt, a csúcstól 1300 mikrométerre, úgy a színi epidermiszsejtek, mint a légnyílás körüli sejtek antiklinális sejtfalvastagodási mintázatát erőteljes formában lehetett észlelni.



5. ábra



6. ábra

Eredményeinket összegezve megállapítható, hogy az általunk vizsgált sejtek esetében megerősítést nyertek azok a nézetek (CLOWES—JUNIPER 1968), hogy a sejtfal nyúló növekedése során az új mikrofibrillum rétegek lerakódása folyamatosan történik.

IRODALOM — LITERATUR

BEER, M.—SETTERFIELD, G. 1958: Fine structure in thickened primary walls of collenchyma cells of celery petioles. — Amer. Jour. Bot. **45** p. 571—580.

CLOWES, F.A.L.—JUNIPER, B. E. 1968: Plant Cells. — Botanical Monographs **8** Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh.

DÖMÖTÖR-SZILÁGYI, J. 1976: A sejtfal cellulóz-vázszerkezete a Marchantia polymorpha L. gametophytonjában. — Bot. Közlem. **64** p. 5—11

FREY-WYSSLING, A. 1957: Macromolecules in Cell Structure. — Harvard University Press, Cambridge, Massachussetts **112** p.

FRIDVALSZKY L. 1965: A növényi sejtfal ultrastruktúrája és növekedése. — MTA Biol. Oszt. Közlem. **8** p. 1—31.
FRIDVALSZKY, L. 1967: Differentiation of cell wall ultrastructure in the hairs of *Cucurbita pepo* L. — Acta Agron. Hung. **16** p. 273—280.
FRIDVALSZKY, L.—NAGY, J. 1966: The differentiation, Microscopic and submicroscopic structure of giant cell wall in the pericarp of Capsicum annuum L. — Acta Agron. Hung. **15** p. 69—78.
FREY, E.—PRESTON, R. D. 1961: Cell wall organization and wall growth in the filamentous green Cladophora and Chaetomorpha. I. The basic structure and its formation. — Proc. Roy. Soc. (London) B **154** p. 70.
JUNIPER, B. E.—CLOWES, F. A. L. 1965: Cytoplasmic organelles and cell growth in root caps. — Nature, London, **208** p. 864—865.
MÜHLETHALER, K. 1950: Elektronenmikroskopische Untersuchungen über den Feinbau und das Wachstum der Zellmembranen in Mais- und Haterkoleoptilen. — Ber. Schweiz. bot. Ges., **60** p. 614—628.
SETTERFIELD, G.—BAILEY, S. T. 1957: Studies on the mechanism of deposition and extension of primary cell walls. — Canad. J. Bot. **35** p. 435—444.
PRESTON, R. D.—KUYPER, B. 1951: Electron microscopic investigations of the walls of green algae. — J. exp. Bot., **2** p. 247—256.
ROELOFSEN, P. A.—HOUWINK, A. L. 1953: Arhiecture and growth of the primary cell wall in some plant hairs and in Phycomyces sporangiophore. — Acta Bot. Neerlandica **2** p. 218—225.
SÁRKÁNY S.—SZALAI I. 1966: Növényszervezettani gyakorlatok. — Tankönyvkiadó, Budapest, 3. kiadás.
SCOTT, F. M.—BLASER, E.—BOWLER, E. 1956: Electronmicroscope studies on cell wall growth in the onion. — Amer. J. Bot. **43** p. 313—324.
SMITH, D. L. 1972: Staining and osmotic properties of young gametophytes of Polypodium vulgare L. and Their Bearing on Rhizoid function. — Protoplasma **74** p. 465—479.
WARDROP, A. B.: The mechanism of surface growth in the parenchyma of Avena coleoptyles. — Biochim. biophys. Acta **21** (1953).
WARRINGTON, D. 1970: Cell wall, thickenings in Geocaulon lividum (Santalaceae) **48** p. 1677—1679.

THE CELLULOSE STRUCTURE OF THE CELL WALL IN THE GAMETOPHYTON OF MARCHANTIA POLYMORPHA L. II. THE GROWTH AND DIFFERENTIATION OF THE UPPER EPIDERMAL CELLS AND OF THE CELLS ROUND THE AIR PORE

L. Fridvalszky[1]—J. Szilágyi-Dömötör[2]

The first part of this study discussed the anticilinal patterns of cell-wall thickening of the upper epidermal cells and of the cells round the air pore in the gametophyton of *Marchantia polymorpha* L. (DÖMÖTÖR 1976). By following the formation of these characteristic structures, the present study sets forth the growth and differentiation of the anticlinal cell walls of the upper epidermal cells and of the cells round the air pore of *Marchantia polymorpha* L. The majority of the examinations were done by means of a polarizing microscope. It was found that the growth of the examined cells ended within 3.000 micrometres. Conspicuously, the growth of the idioblasts to be found in the upper epidermis stopped much sooner than this. The formation of the anticlinal pattern of the wall thickenings of the discussed cells could be observed during growth. A summation of the results confirmed the views (CLOWES—JUNIPER 1968) that in the course of the elongating growth of the cell wall the deposition of the new layers of microfibrils takes place continuously.

(*Addresses*: [1]: 1. Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényszervezettani Tanszék 1088 Budapest Múzeum krt 4/A; 2. Papíripari Vállalat Kutatóintézete 1751 Budapest Duna u, 57.)

Bot. Közlem. 65. kötet 3. füzet 1978

ÖSSZEHASONLÍTÓ ÉVGYŰRŰSZÉLESSÉGI VIZSGÁLATOK QUERCUS CERRIS VAR. CERRIS LOUD. ÉS QUERCUS CERRIS VAR. AUSTRIACA (WILLD.) LOUD. TÖRZSEKEN

BABOS KÁROLY

Bevezetés

Magyarország erdőgazdaságában elterjedését tekintve jelentős szerepe van a csertölgynek, mivel az ország erdőterületének 15,0%-át, az élőfakészlet 19,1%-át adja (SPEER et al. 1971). Közismert, hogy ezekkel az értékekkel a tölgyek után a cser a második helyet foglalja el.

Jelenleg és a közeljövőben elég nagyszámú lesz a vágásérett és túltartott cseresek aránya, s ez a tény erdőgazdálkodásunk, valamint az ipar számára komoly gondot jelent. Cserből már most 9,1—10,0 millió m^3 volna kitermelhető, ill. kitermelendő.

Az új elképzelések szerint az elkövetkező 10—15 évben a csert ajánlatos visszaszorítani az országos erdőterület 10—12%-ára, ez az arány azonban még mindig jelentős mennyiséget képvisel. A csökkentett elterjedési százalék kialakítása során feltétlenül törekedni kell arra, hogy a cseresek csak a legmegfelelőbb termőhelyeken maradjanak meg (JÁRÓ 1968).

A csertölgy néhány kedvező erdőtelepítési és termesztési tulajdonsága mellett az ipari felhasználhatóságát nagymértékben nehezíti, hogy az anyag 40%-a három komoly fahibával rendelkezik: fagyléc, gyűrűs-elválás és vörös álgeszt. A cseranyag 60%-a viszont kiváló tulajdonságú és ipari felhasználhatósága megközelíti a tölgyekét.

Az előbbiekben említett erdőgazdasági és egyben ipari problémát csak nehezíti az a körülmény, hogy a csertölgy változatait és azok ökológiáját csak alig, erdőgazdasági értékeit pedig nem ismerjük.

Megemlítem továbbá azt a tényt, hogy minden eddigi cservizsgálat — akár biológiai, szövettani, erdészeti, akár faipari — a csert általában nézte, és nem volt tekintettel a két elkülöníthető változatra: a var. *cerris*re, ill. a var. *austriaca*ra (BERKEL—BOZKURT 1961, CAMBINI 1967). A csertölgy két változatával csak a rendszertani munkákban találkozunk. Külön kell megemlíteni MÁTYÁS (1970*a*,*b*) ezirányú munkásságát.

Ezt a hiányosságot igyekszik elsősorban biológiai és xilotómiai vizsgálatokkal ez az 1972. évben megkezdett kutatás elősegíteni úgy, hogy a begyűjtött törzsek botanikai meghatározását elvégeztük. Így rögzíteni tudtuk a két változat előfordulási viszonyait, továbbá a törzsek vizsgálata során a feltehetően meglevő különbségeket.

Ebben a dolgozatban a két cser változat évgyűrűszélességi vizsgálatainak eddigi eredményei kerülnek közlésre.

Anyag és módszer

A lelőhelyek kiválasztásánál 1972—1974. években az Erdészeti Tudományos Intézet (Budapest) és az ERTI Kísérleti Állomása (Kaposvár) adatait vettük figyelembe (1. ábra). A levélanyag meghatározási munkáinál igénybe vettük MÁTYÁS VILMOS (ERTI Sopron) segítségét.

A meghatározás alapján az összes 57 törzsből
33 törzs *Quercus cerris* var. *cerris*nek,
24 törzs *Quercus cerris* var. *austriaca*nak bizonyult.



1. ábra. A gyűjtött *Qu. cerris* var. *cerris* és *Qu. cerris* var. *austriaca* törzsek lelőhelyei

A lelőhelyeket és a változatok megoszlását lásd 1. táblázatban. A 33 var. *cerris* és 24 var. *austriaca* törzsekből, különböző termőhelyekről származó 15—15 törzset választottunk ki az összehasonlító évgyűrűszélességi vizsgálatokhoz (lásd 2. táblázatot).

A 30 törzs alsó (1,30 m) törzskivágásaiból első lépésként egy 3 cm vastagságú korongszelvényt vizsgáltunk. Az évgyűrűszélességeket 30 törzsnél húzott- és nyomott-fában mértük LEITZ-féle évgyűrűmérő mikroszkóppal, 10×-es nagyítás mellett. A munkálatok során a 30 törzs esetében 4498 évgyűrűt mértünk le.

A kapott értékeket var. *cerris* és var. *austriaca* bontásban matematikailag értékeltük (gyakorisági eloszlás, szórás, szórásnégyzet stb.) és ábrázoltuk.

1. táblázat

Lelőhely	Erdőrészlet	Törzs db	Ebből	
			var. *cerris*	var. *austriaca*
1. Sajtoskál	12 d	3	3	—
2. Pilisszentkereszt	49 a	3	—	3
3. Keszthelyi-hegys.				
Gyenesdiás	3 a	3	3	—
Keszthely	63 b	2	1	1
Balatongyörök	3 a	3	3	—
	3 b	3	2	1
Vállus	72 e	3	3	—
	73 b	3	2	1
4. Somogyszob	66 c	3	1	2
5. Somogyaszaló	8 b	3	—	3
Magyaregres	8 a	3	2	1
6. Kaposfüred	2 a	3	—	3
Ráksi	10 c	7	6	1
7. Kocsola	2 a	3	—	3
8. Gyulaj	68 a	3	1	2
	73 d	3	2	1
	144 b	3	1	2
9. Mecsek-hgys.				
Komló	123 b	3	2	1
Összesen: 15	—	54	31	24

2. táblázat

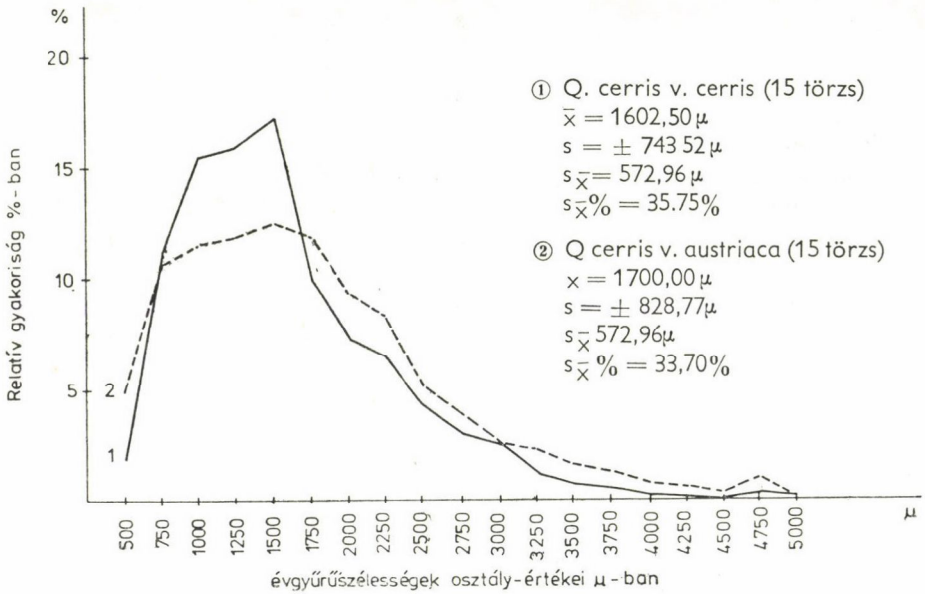
Az összehasonlító évgyűrűszélességi vizsgálatokhoz kiválasztott törzsek

Lelőhely	var. *cerris* db	Kor év	Lelőhely	var. *austriaca* db	Kor év
Sajtoskál	1	83	Somogyszob	1	66
	1	83		1	64
	1	87	Pilisszentkereszt	1	53
Gyulaj	1	82		1	49
	1	57		1	82
	1	59	Gyulaj	1	82
Gyenesdiás	1	87		1	83
	1	74		1	53
	1	69	Komló	1	60
Magyaregres	1	71		1	84
	1	72		1	120
Somogyszob	1	70	Somogyaszaló	1	54
Vállus	1	80	Magyaregres	1	73
Ráksi	1	93	Vállus	1	81
Komló	1	89	Ráksi	1	89
Összesen	15	1156		15	1093

Tekintettel arra, hogy eltérő korú (54—120 év) törzsekkel dolgoztunk, csak 1—50 évig ábrázoltuk a két változat évgyűrűszélességi jelleggörbéjét. A görbék minden pontja 30 mérés átlaga. A két változat évgyűrűszélességi jelleggörbéjének felvételével a kambium működési ritmusát kívántuk vizsgálni. Az eltérő termőhelyek és a törzsek eltérő kora miatt az évi csapadékösszegek párhuzamos felvételére nem került sor.

Eredmények

Elvégeztük az évgyűrűszélességi mérések matematikai értékelését a 15—15 törzsnél. Első lépésként az évgyűrűszélességek relatív gyakorisági százalékainak megoszlását vizsgáltuk és grafikusan ábrázoltuk (2. ábra).



2. ábra. Különböző termőhelyekről származó eltérő korú (54—120 éves) *Quercus cerris* var. *cerris* LOUD és *Q. cerris* var. *austriaca* (WILLD.) LOUD törzsek mellmagasságban (1,3 m) mért átlagos évgyűrűszélességeinek %-os megoszlása

Második lépésként a gyakorisági adatokból kiszámoltuk a középérték ($\bar{x}$), szórás (s,) középérték szórása ($s_{\bar{x}}$) és az átlag középhiba szórás százaléka ($s_{\bar{x}}$%), statisztikai jellemzőket. Az adatokat a 2. ábra tartalmazza.

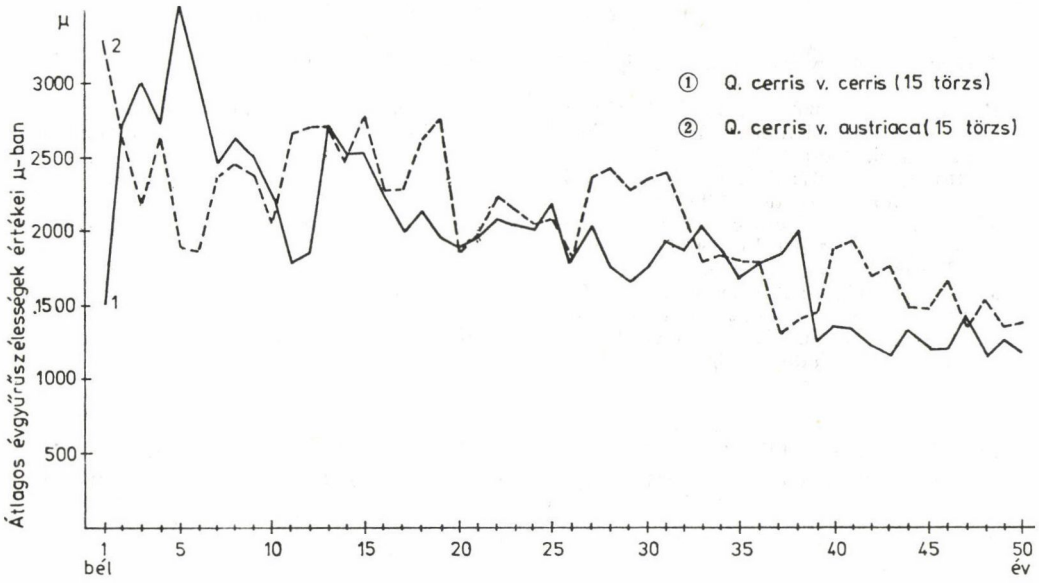
Az évgyűrűszélességek relatív gyakorisági %-a mind a két változatnál a GAUSS-féle normál eloszlástól eltér, és balra ferde eloszlást mutat.

A var. *cerris*nél a görbe meredeken emelkedik és rövidesen a 17%-ot is eléri, de utána az értékek végig a var. *austriaca* értékei alatt futnak.

A var. *austriaca* matematikai középértékét 1093 évgyűrűből számoltuk, és a kapott 1700,0 μ-os érték 73 éves átlagos törzsre vonatkozik (1093 : 15, a 73 kerekített érték). A var. *cerris* hasonló értékét 1156 évgyűrűből számoltuk, és a kapott alacsonyabb 1602,5 μ-os érték 77 éves törzsre vonatkozik (1156 : 15).

Az évgyűrűszélességek gyakorisági százalékainak grafikus ábrájából megállapítható, hogy a var. *austriaca* átlagosan szélessebb évgyűrűket, tehát nagyobb fatömeget hozott létre a var. *cerris*hez viszonyítva.

A különböző termőhelyekről származó eltérő korú var. *cerris* és var. *austriaca* 15—15 törzs 1—50. évig mért és ábrázolt évgyűrűszélességek jelleggörbéjét lásd a 3. ábrán. A görbék alakulásáról megállapítható, hogy a var. *austriaca* értékei általában nagyobbak



3. ábra. Különböző termőhelyekről származó eltérő korú *Quercus cerris* var. *cerris* LOUD. és *Q. cerris* var. *austriaca* (WILLD.) LOUD. törzsek mellmagasságban (1,3 m) 1—50 évig mért évgyűrűszélességek jelleggörbéje. A görbék 1 pontja = 30 mérési adat átlaga

mint a var. *cerrisé*. Ezt a tényt az évgyűrűszélességek gyakorisági eloszlása is bizonyította. Mind a két változatnál a kor előrehaladtával az értékek csökkenő jellegűek.

A kambium működése szakaszos és a kor emelkedésével egy csillapodó rezgő mozgáshoz hasonlítható. Természetesen az ökológiai viszonyok a kambium működését befolyásolják, de a működés jellegén nem változtatnak. Az 50. évig felvett jelleggörbéken három, értékében csökkenő szakaszt figyelhetünk meg.

Az első szakasz 1—20. évig terjed, értéke a var. *cerris*nél 2320 μ, var. *austriaca*nál 2429 μ.

A második szakasz 21—40. évig terjed, értéke a var. *cerris*nél 1834 μ, var. *austriaca*nál 1965 μ.

A harmadik szakasz 41—50. évig terjed, értéke a var. *cerris*nél 1238 μ, var. *austriaca*nál 1549 μ.

Összefoglalás

Az összehasonlító évgyűrűszélességi vizsgálatokból megállapítható, hogy

— az évgyűrűszélességek gyakorisági megoszlása a var. *austriaca*nál kedvezőbb, és átlagos értéke nagyobb, mint a var. *cerris*nél,

— az 50. évig felvett évgyűrűszélességek jelleggörbéi szerint a var. *austriaca* nagyobb fatömeget produkált,

— a két változat kambiumának működése szakaszos, csökkenő értékek mellett. A három szakasz a vizsgált 50 éves időközön belül: 1—20 évig, 21—40 évig és 41—50 évig terjedt.

Tekintettel arra, hogy egy fajon belüli változatok, ilyen jellegű kvantitatív xilotómiai vizsgálata az elsők között van, a kapott eredmények csak tájékoztató jellegűek.

IRODALOM — LITERATUR

A cser komplex vizsgálata. — Faipari Kutató Intézet Zárójelentése. t. sz. 33. 12.03.03. Bp. 1965.

Berkel, A.—Bozkurt, Y. 1961: Untersuchungen über die makroskopischen und anatomischen Holzmerkmale der wichtigsten türkischen Eichenarten. — Kutulmus Matbaasi. Istambul.

Cambini, A. 1967: Riconoscimento mikroscopico del legno delle querce italiane. — Consiglio Nazionale Delle Ricerche. Roma.

Járó Z. 1968: A cseresek kitermelése és átalakítása, különös tekintettel egészségi állapotukra és az általuk elfoglalt termőhelyekre. — Erdészeti Tud. Int. Összefoglaló jelentése. t. sz. 418. Bp.

Mátyás V. 1970*a*: A cser alakváltozatossága Magyarországon. — Erd. Kut. **66.**

Mátyás, V. 1970*b*: Taxa Nova Quercuum Hungariae. — Acta Bot. Hung. **16.**

Speer N.—Elekes I.—Tusa G. 1971: Fagazdálkodási politikánk néhány kérdése. — Hungexpo Kiadása. Bp.

VERGLEICHSUNTERSUCHUNGEN VON JAHRRINGSBREITEN AN STÄMMEN VON *QUERCUS CERRIS* VAR. *CERRIS* Loud. UND VAR. *AUSTRIACA* (Willd.) Loud.

K. Babos

Der Verfasser beschreibt die Untersuchung der Jahrringsbreiten von Zerreichenvarianten verschiedenen Alters und von verschiedenen Standorten (Abb. 1 und Tabellen 1 und 2).

Aufgrund der Vergleichsuntersuchungen von Jahrringsbreiten ist festzustellen, dass die Häufigkeitsverteilung bei var. *austriaca* vorteilhafter ist, und ihr Durchschnittswert höher ist (1700,0 μ), als bei var. *cerris* (1602,5 μ) (Abb 2.).

Entsprechend den Kennlinien der Jahrringsbreiten, die bis zum Alter von 50 Jahren untersucht wurden, var. *austriaca* produzierte eine grössere Holzmasse.

Die Funktion der Kambien beider Varianten ist periodisch, bei abnehmenden Werten. Die drei Perioden sind: 1—20 Jahre, 21—40 Jahre, 41—50 Jahre (Abb. 3).

Da eine solche Art quantitative xylotomische Untersuchung der Varianten innerhalb einer Art eine der ersten ist, die angegebenen Angaben haben einen informativen Wert.

ИСПЫТАНИЯ ПО СРАВНЕНИЮ ШИРИНЫ ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ СТВОЛОВ QUERCUS CERRIS VAR. CERRIS LOUD. И QUERCUS CERRIS VAR. AUSTRIACA (WILLD.) LOUD.

К. Бабош

В своей работе автор произвел испытания относительно изменения ширины годичных колец червоного дуба различного возраста и из различных мест произростания (см. рис. 1, табл. 1 и 2).

Из испытаний по сравнению ширины годичных колец можно определить, что практическое распределение ширины годичных колец у var. *austriaca* лучше и среднее значение больше (1700,0 μ), чем у var. *cerris* (1602,5 μ). (См. рис. 2). Согласно характерных кривых ширины годичных колец взятых до 50 лет var. *austriaca* произвела большую древесную массу.

Действие двух изменений камбиума периодично, при уменьшающемся значении. Три периода распространятся: от 1 — до 20 лет, 21- до 40 лет, 41 — до 50 лет. (См. рис. 3).

Принимая во внимание то, что изменения внутри одной породы такого характера, на первом месте находятся квантитативно ксилотомические испытания, полученные результаты информационного характера.

Bot. Közlem. 65. kötet 3. füzet 1978.

ÚJ TAXONOK ÉS KOMBINÁCIÓK A TETRAEDRON KÜTZ. (CHLOROCOCCALES) GENUSBAN

KISS KEVE TIHAMÉR

A Magyarországon megtalált *Tetraëdron* taxonokat rendszerezve, határozó kulcsba foglalva, feltűnt, hogy néhányuk rendszertani besorolása nem megfelelő (BARTA et al. 1976). A rendelkezésre álló leírások és gazdag rajzanyag segítségével megkíséreltem a taxonok világos elkülönítését (HORTOBÁGYI 1939, 1957, 1960, 1962, 1969, 1973, UHERKOVICH 1971).

A *Tetraëdron* szabású (három vagy sokszögletű, legtöbbször teraedrikus) zöld színű algák rendszertani helye nem egyszer bizonytalan. Egyesek közülük nagy valószínűséggel a *Xanthophyceae Mischococcales* (*Heterococcales*) rendbe tartoznak (BOURELLY 1966, 1968, FOTT 1960, 1967, 1971). Miután a hazai kutatók ezt eddig alig vették figyelembe, minden *Tetraëdon* alakú algát egy határozókulcsba foglaltunk a feldolgozás során, azzal a reménnyel, hogy a jövőben esedékes kritikai flóraműű számára megkönnyítjük a megfelelő átsorolásokat. A genusz feldolgozásakor BRUNNTHALERhez (1915) hasonlóan a sejt alapformáját tartottuk legfontosabb határozó bélyegnek, a díszítések, tüskék, szemölcsök jelentőségét mindig az alapforma alá rendeltük.

Nehéz eldönteni, hogy milyen hibát követünk el akkor, ha fő rendszertani bélyegként a sejt alakját fogadjuk el, s a többi, fénymikroszkóppal látható morfológiai bélyeget ez alá rendeljük.

Ha a különböző rendszertani csoportokba sorolt tetraedrikus algák BOURELLY (1966, 1968) által megadott genusz határozó kulcsát (mely ma a legjobb Európában) és a genuszok leírását áttanulmányozzuk, megállapítható, hogy a határozóbélyegek rendszertani értéke változó, kellően nem tisztázott.

A kiindulási alap itt is a sejt alakja (BOURELLY 1968 nyomán): A sejtek trianguláris vagy poligonális alakúak, a sejt csúcsain nincsenek hosszú tüskék, a sejtekben számos korongalakú színtest van, a sejtfal szemölcsös díszítettségű, pirenoid nélkül, vagy ritkán egy pirenoiddal — *Tetraëdriella*, *Goniochloris*, *Tetraplektron*, *Pseudostaurastrum*.

A *Tetraëdron* genusz határozóbélyegeit BOURELLY (1966) nyomán az alábbiakban foglalhatjuk össze:

A sejtek triangulárisak, tetraedrikusak, vagy poliedrikusak, egy vagy kettőnél több színtesttel, pirenoiddal vagy pirenoid nélkül — *Tetraëdron*.

A fentiekből néhány bélyeget érdemes kiemelni:

1. a sejt alakja a felsorolt öt genusznál minden esetben „*Tetraëdron*" szerű (trianguláris, tetraedrikus, poliedrikus),
2. a sejtfal szemölcsös díszítettsége mind az öt genuszban elterjedt,
3. a színtestek száma, ha ritkán is de a *Tetraëdron* genuszban is lehet több (pl. HORTOBÁGYI 1957, fig. 160),
4. BOURELLY (1966) szerint a *Tetraëdron* genuszban is ismertek a pirenoid

nélküli formák. DEDUSZENKO—SCSEGOLEVA, GOLLERBACH (1962) szerint a *Goniochloris* genuszban éppen a *G. mutica* fajnál ritkán megfigyeltek pirenoidos alakokat is.

Kétségtelen, hogy van egy lényeges különbség, mely alapján a *Tetraëdron* genusz fajai és a *Mischococcales* ordó *Tetraëdron* szerű alakjai jól ekülöníthetők. A *Tetraëdron* fajok tartaléktápanyaga keményítő (Lugol oldattal sötét ibolya színűre festhető), a *Mischococcales* rend fajainál nincs keményítő (a jódpróba negatív). Ezt az elkülönítést a hazai szerzők eddig nem vagy csak elvétve alkalmazták. UHERKOVICH a következőkben foglalta össze a két rendszertani csoport fajainak különválasztását: „Elfogadhatjuk azt, hogy a *Tetraëdron*nál mindig van pirenoid (lásd FOTT: Algenkunde 2. kiadás 322. p.), egy parietális színtest. Az alaktanilag hasonló *Xanthophyceae*kben soha sincs típusos pirenoid (legfeljebb „csupasz" pirenoid van színtestekbe ágyazva, de ezeknek nincs keményítő burkuk) és majdnem mindig jól látszódnak a nem keményítő természetű asszimilátum cseppek". (UHERKOVICH szíves levélbeli közlése, melyért ezúton is köszönetet mondok.)

Szólnunk kell még arról, hogy nem fogadhatjuk el maradék nélkül azt, hogy az újabb rendszertani iskolák egy része túlzott fontosságot tulajdonít a tenyészetek használatának. Álláspontjuk, miszerint, amely bélyeg a tenyészetekben megváltozik vagy eltűnik, nem kell figyelembe venni, egyben azt is jelenti, hogy az algológiai kutatómunkát megfosztják a környezettani tartalomtól. A környezeti hatásokra bekövetkező jól leírható morfológiai változás rögzítése névvel a faj ökológiai sokoldalúságának és információtartalmának rögzítése mellett, későbbi taxonómiai finomítások lehetőségét is jelenti, még abban az esetben is, ha ezek a változások genetikailag nem rögzítettek, a tenyészetekben nem jelennek meg (BARTHA et al. 1976),

A felsorolt bizonytalanságok ismeretében minden, hazánkban megfigyelt és közölt *Tetraëdron*t egy határozókulcsba foglaltunk, és néhány ésszerűnek látszó rendszertani megállapítást tettünk.

Tetraëdron arcus (HORTOB.) comb. n.

Syn: *Tetraëdron tumidulum* (REINSCH) HANSG. f. *arcus* HORTOBÁGYI, 1962. Nova Hedw. **4** p. 46, tab. 55, fig. 713., 1969 Stud. Biol. Acad. Scient. Hung. **8** p. 46. tab. 18. fig. 251., 1973. Akad. Kiadó, Budapest, p. 81. fig. 347., Sub. nom: *Tetraëdron regulare* KÜTZ., 1973. Akad. Kiadó, Budapest, p. 81. fig. 348.

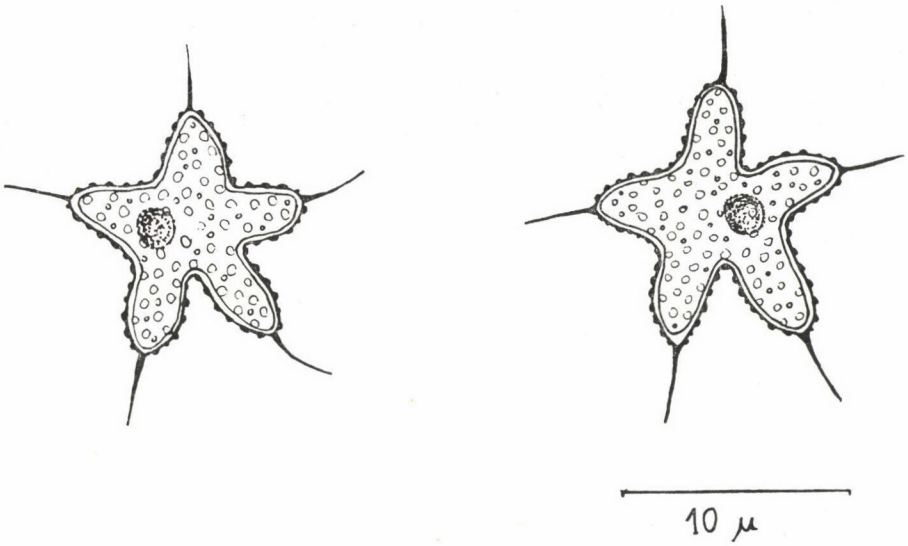
A szabályos tetraéder alakú sejtek oldalainak közepe határozottan domború, bár a sarkok felé jól látható homorulatuk van. A sejt sarkai legömbölyítettek vagy hosszabb rövidebb csúcsban (szálkahegyben) végződnek. A sejtfal sima színtelen, a sejttartalom nem tölti ki mindig szorosan. A sejtben egy pirenoid látható. Az oldalak hossza a csúcsokkal, hegyekkel együtt 15—28 μm.

A *T. tumidulum* f. *arcus* HORTOB. taxon, figyelembe véve a magyarországi *Tetraëdron*ok alakkörét, azoktól lényeges eltérést mutat. A szabályos tetraéder alakú formák (*T. tumidulum*, *T. regulare*) oldala egyenes, vagy közepük benyomott, homorú. Ezekkel szemben a *T. tumidulum* f. *arcus* oldalfala középen határozottan domború. Így a konzervatív morfológia alapján ez az alak új fajnak tekintendő, bár nem látszik teljesen bizonyosnak, hogy a sejtfal középső részének kigömbölyödött alakja öröklődő tulajdonság-e vagy sem.

Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG. var. **inciso-punctatum** var. n.

Latera cellulae formae quinquangularis, qui in uno plano iacent, latus unum potissimum, profunde excavantur adeo ut cellula quinque poli fiat. Numerus spinarum sinsingulae pro polis cellulae, longitudo earum 3—4 μm. est. Diametros cellulae metata ad polos cellulae 10—12,5 μm. est, sine spinis. Membrana cellulae cum punctis et verrucis ornata est. In cellula chromatophorum parietale, in eo pirenoid videri potest. Forma cellulae var. inciso, ornamentum membranae cellulae var. punctato conveniens est (1. ábra). Habitat in aqua eutropha lacus oxidatorum (Tiszapalkonya). Iconotipo fig. nostr.

Az egy síkban elhelyezkedő, ötszögletű alapformájú sejt oldalai, különösen az egyik, mélyen beöblösödnek, annyira, hogy a sejt ötágúvá válik. A sejt ágain egy-egy 3—4 μm hosszú tüske látható. A sejtágaknál mért sejtátmérő



1. ábra. Tetraëdron caudatum var. *inciso-punctatum*

10—12,5 μm, tüskék nélkül. A sejtfal finomabb durvább pontokkal, kis szemölcsökkel díszített. A sejtben parietális színtest, benne egy pirenoid látható. A sejt alakja a var. *incisum*mal, a sejtfal díszítettsége a var. *punctatum*mal megegyező.

Ritkán megtalált planktonalga, eddig a Tiszapalkonya melletti szennyvíz utótisztító tórendszer eutróf minőségű vizéből került elő, augusztus-szeptemberi mintákból.

Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG. var. **inciso-punctatum** KISS K. f. **elegans** (HORTOB.) comb. n.

Syn: *Tetraëdron caudatum* (CORDA) HANSG. var. *punctatum* f. *elegans* HORTOBÁGYI, 1962 Nova Hedw. **4** p. 40., tab. 52. fig. 569.

A *T. caudatum* var. *inciso-punctatum* taxon megkülönböztetése után, ésszerűnek látszik a HORTOBÁGYI által leírt *T. caudatum* var. *punctatum* f. *elegans* algát e varietás alakkörébe sorolni, mivel a sejt alakja a var. *incisum*éval, felületi díszítettsége a var. *punctatum*mal megegyező. A var. *inciso-punctatum*tól abban különbözik, hogy a csúcsok tüskéi rövidek, két csúcson a tüskék villaszerűen elágaznak. Lehetséges, hogy ez az alak a *T caudatum* var. *inciso-punctatum* teratologikus alakja.

Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG. var. **inciso-punctatum** KISS K. f. **flexocaudatum** comb. n.

Syn: *Tetraëdron caudatum* (CORDA) HANSG. var. *incisum* Lagerh. f. *punctato-flexocaudatum* HORTOBÁGYI, 1973 Acta Biol. Hung. **18** p. 129, fig. 20.

A HORTOBÁGYI által leírt *T. caudatum* var. *incisum* f. *punctato-flexocaudatum* alga alakja a var. *incisum*mal megegyező, a sejtfal díszítettsége pedig a var. *punctatum*mal. A var. *inciso-punctatum*tól rövid hajlott tüskéi alapján különíthető el (lehetséges, hogy ez esetben is teratologikus alakról van szó).

Tetraëdron isoscelum (G. S. WEST) comb. n.

Syn: *Tetraëdron trigonum* (NÄG.) HANSG. var. isoscelum G. S. WEST, 1912 Annals of the South African Museum Vol. *9*. Part II. pp. 61—90. plate I. fig. 33—34.

A sejt alapformája egyenlőszárú háromszög, mert két oldala hosszabb, majdnem egyenes vagy kissé homorú (esetleg hullámos), a harmadik rövidebb és rendszerint kissé homorú. A sejtfal színtelen és sima, a sarkok többé-kevésbé kihegyesedők és kis tüskébe futnak ki. A hosszabb oldal hossza 6—18 μm.

Állóvizekben elég ritka. HORTOBÁGYI a Tisza Nagyfa holtágából *T. minimum*-ként közli (1939. tab. X. fig. 90.), s megjegyzi, hogy TROICKAJA (1933) tenyészetben figyelt meg hasonló alakokat.

A *T. trigonum* var. *isoscelum* varietás semmiképp nem illik be a *T. trigonum* faj alakkörébe. Döntő elválasztó bélyeg a sejt egyenlőszárú háromszög alakja, szemben a *T. trigonum* egyenlőoldalú háromszög alakjával.

Tetraëdron isoscelum (G. S. WEST) KISS K. f. **nudum** forma. n.

Sub. nom: *Tetraëdron minimum* (A. BR.) HANSG. HORTOBÁGYI, 1962 Nova Hedw. **4** p. 42. tab. 29. fig. 666., 1969 Studia Biol. Hung. **8** p. 44. tab. 17. fig. 238.

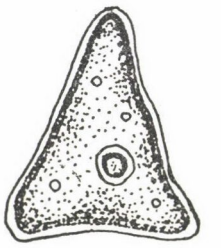
Forma cellulae triangulum aequicrurium est cuius duo latera longiora, paene recta vel leniter flexa sunt, latus tertium brevius, paulisper concavum est. Poli rotundati, non acutati sunt, supra eos spina parva videri non potest in eo differunt a typo. Membrana cellulae non colorata, levis est. Chromatophorum unum, parietale, in eo granum rotundum videri potest. Dimensio laterum longiorum 16—18 μm. est, dimensio lateris brevioris 13—15 μm. est.

Habitat in piscinis (Buzsák) et in receptaculis aquarum Jamunae (India).

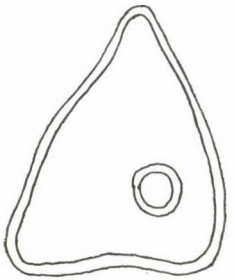
Iconotipo: HORTOBÁGYI 1962. tab. 29. fig. 666.

A sejt alapformája egyenlőszárú háromszög, két oldala hosszabb, majdnem egyenes, vagy enyhén hullámos, a harmadik oldal rövidebb, kissé homorú. A sarkok lekerekítettek, nem kihegyesedők, rajtuk kis tüske nem látható — ebben különbözik a fajtól. A sejtfal színtelen, sima. A hosszabbik oldalak 16—18 μm, a rövidebb oldal 13—15 μm hosszú (2., 3. ábra).

A buzsáki halastavakból, indiai víztározókból közli HORTOBÁGYI mint *T. minimum*ot és megjegyzi, hogy TROICKAJA (1933) tenyészetben figyelt meg hasonló alakot.



2. ábra. Tetraëdron isoscelum f. *nudum* (HORTOBÁGYI 1962. tab. 29. fig. 666.)



3. ábra. Tetraëdron isoscelum f. *nudum* (HORTOBÁGYI 1969. tab. 17. fig. 238.)

Tetraëdron minimum (A. Br.) Hansg. var. **bifurcatum** var. n.

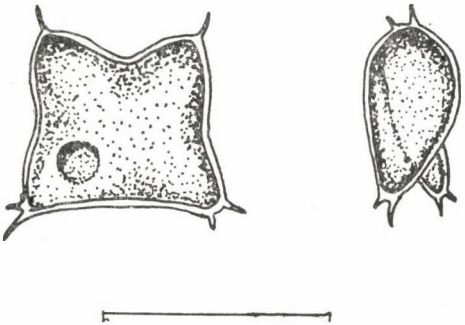
Sub nom: *Tetraëdron pusillum* (Wall.) W. et G. S. West var. *gracile* Hub-Pest. — Hortobágyi, 1957 Egri Ped. Főisk. Évk. **3** p. 377. fig. 163., *Tetraëdron regulare* Kütz. var. *bifurcatum* Wille—Hortobágyi, 1960 Egri Ped. Főisk. Évk. 6. p. 372. fig. 111—112.

Forma cellulae plures-minoresve quadratum enorme est. Latera eius in vario modo concava vel depressa sunt. Vertices rotundati sunt, supra eos singulae spinae bifurcae vel saltem in duobus polis vicinis, duae spinae graciles videri possunt quarum longitudo 1,5—5 μm est. Saepe vertices non iacent in uno plano. In cellula chromatophorum parietale, in eo pyrenoid inveniri potest. Dimensio laterum cellulae 7—23 μm est. Forma cellulae *Tetraëdron* minimo conveniens est.

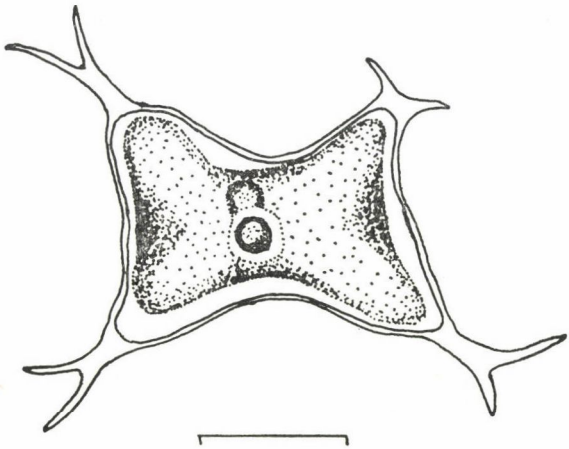
Habitat in lacibus soda refertis (Lacus Szelidi) et in piscinis (Piscinae Hortobágyienses).

Iconotipo: Hortobágyi 1957. fig. 163.

A sejt többé-kevésbé szabálytalan négyszög alakú. Oldalai különböző mértékben homorúak, bemélyedtek. A csúcsok lekerekítettek, rajtuk egy-egy kétágú, vagy legalább két szomszédos sarkán két karcsú tüske látható, melyek hossza 1,5—5 μm. A csúcsok gyakran nincsenek egy síkban. A sejtben egy pirenoid látható. A sejt oldalainak hossza 7—23 μm. A sejt alapformája a *T. minimum*mal megegyező (4., 5. ábra).



4. ábra. Tetraëdron minimum var. *bifurcatum* (Hortobágyi 1957. fig. 163.)



5. ábra. Tetraëdron minimum var. *bifurcatum* (Hortobágyi 1960. fig. 111—112.)

Ezt a varietást HORTOBÁGYI találta meg hazánkban, a Szelidi-tóban (HORTOBÁGYI 1960) és a hortobágyi halastavakban (HORTOBÁGYI 1957). A Szelidi-tóban megtalált algáról a leírás és a rajzok alapján (fig. 111—112.) egyértelműen megállapítható, hogy nem tartozhat a *T. regulare* alakkörébe, mert nem szabályos tetraéder alakú. A hortobágyi VII-es számú halastóból közölt alga a leírás és a rajz (fig. 163.) alapján nem tartozhat a *T. pusillum* alakkörébe, mivel a sejt központi része, tömege szembetűnő, a csúcsokon csupán függelékek láthatók, azok nem karszerűek, nem karszerűen elágazók. HORTOBÁGYI mindkét esetben a *T. minimum* formakörébe tartozó novumot, tüskés csúcsfüggelékű algát talált meg.

Tetraëdron minimum (A. BR.) HANSG. var. **scrobiculatum** LAGH. f. **polypapillatum** (HORTOB.) comb. n.

Syn: *Tetraëdron minimum* (A. BR.) HANSG. var. *apiculato-scrobiculatum* (LAGH.) SKUJA f. *polypapillatum* HORTOBÁGYI, 1962 Nova Hedw. **4** p. 42. tab. 53. fig. 671—673.

HORTOBÁGYI (1962) által leírt forma átértékelése csupán azért indokolt, mivel a *T. minimum* alakkörében a var. *scrobiculatum* LAGERHEIM (1888) óta ismert. Ezt a varietást a tenyésztési eljárások alapján KOVACIK (1975) is elismeri, meglétét elfogadja, és SKUJA (1956) var. *apiculato-scrobiculatum*ját csupán a var. *scrobiculatum* szinonimjaként kezeli.

Tetraëdon minimum (A. BR.) HANSG. var. **tetralobulatum** (REINSCH) CLAUS f. **elegans** (HORTOB.) comb. n.

Syn: *Tetraëdron minimum* (A. BR.) HANSG. var. *apiculato-scrobiculatum* (LAGH.) SKUJA f. *elegans* HORTOBÁGYI, 1969 Stud. Biol. Hung. **8** p. 44. tab. 17. fig. 247.

A forma átértékelését azért tettük meg, mivel rendszerezési kiindulópontként a sejt alakját vettük, így a HORTOBÁGYI által leírt alga nem sorolható a var. *apiculato-scrobiculatum* alakköréhez, mivel ott a sejtek minden oldala csupán kissé többé-kevésbé szimmetrikusan bemélyedt. Ezzel szemben HORTOBÁGYI leírásából és rajzából egyértelműen megállapítható, hogy a sejt két szemben levő oldalának középső része erősen bemélyedt, a másik két oldal csak kissé ívelt. Így ezt a formát alakja után a var. *tetralobulatum* alakkörbe lehet sorolni.

A f. *elegans* ezideig víztározókból (Jamuna folyó — India), vízdúsító medencékből (budapesti vízmű) és halastóból (Buzsáki halastó — HORTOBÁGYI 1962. fig. 672.) ismert.

Tetraëdron muticum (A. B.) HANSG. var. **somogyicum** (HORTOB.) comb. n.

Syn: *Tetraëdron somogyicum* HORTOBÁGYI, 1962 Nova Hedw. **4** p. 42. fig. 674.

A többé-kevésbé szabályos egyenlőoldalú háromszög alakú sejt oldalai határozottan homorúak, csúcsai tompán lekerekítettek. A sejtfal színtelen, viszonylag nagy kiemelkedésekkel, szemölcsökkel díszített. A sejt oldala 3 μm hosszú.

Már HORTOBÁGYI is megjegyzi, hogy e taxon a *T. muticum* formacsoportjához tartozik, attól azonban méreteiben, s a sejtfal jelentős kiemelkedéseiben tér el.

A kis méretet nem tekinthetjük döntő elválasztó bélyegnek, mivel a *T. muticum* alakkörébe tartozó taxonok között a törzsalakhoz képest (12—30 μm) jelentősen kisebb formák is előfordulnak — pl. a *T. muticum* var. *punctulatum* REINSCH 6,5 μm-es is lehet (HORTOBÁGYI 1962, p. 43. fig. 681.). A sejtfal szemölcsös díszítettsége más *Tetraëdron* taxonnál is ismert, s azt nem tekinthetjük fajt meghatározó bélyegnek. Például a *T. minimum* var. *scrobiculatum*, *T. caudatum* var. *punctatum* algáknál is a sejt alakja a döntő bélyeg, s a szemölcsös díszítettség, pontozottság csupán másodlagos.

Nem értünk egyet KOVACIK (1975) véleményével, miszerint a *T. somogyicum* HORTOB. föltételezhetően, megkérdőjelezetten, azonos a *Goniochloris mutica* (A. BR.) FOTT (*Xanthophyceae*) fajjal. FOTT 1960-as dolgozatában a *T. muticum* fajt a *Goniochloris* genusba sorolta. Ez az átértékelés azonban számunkra nem világos kellőképp, nem látszik megfelelően bizonyítottnak megalapozottsága. Nem kaptunk választ arra a kérdésre, hogy mi alapján lehetett kizárni a *T. muticum*ot a *Chlorococcales* rendből.

Tetraëdron proteiforme (TURN.) BRUNNT. f. **globosum** (HORTOB.) comb. n.

Syn: *Tetraëdron trigonum* (NÄG.) HANSG. f. *globosum* HORTOBÁGYI 1962 Nova Hedw. **4** p. 45. tab. 55. fig. 709.

A sejtek háromcsúcsúak, egy síkban fekszenek, oldalnézetben orsó alakúak. A sejt oldalai homorúak, szabálytalanul hullámosak. A csúcsok hegybe futnak, s kis gömbökben végződnek. Ez különbözteti meg a fajtól. A sejtfal sima, színtelen. Az oldalak hossza 36—37 μm.

A buzsáki halastavakban megtalált alga sejtalakja alapján a *T. proteiforme* formakörébe tartozik. Semmiképp sem lehet a *T. trigonum* alakkörébe sorolni, mivel a sejt csúcsai megnyúlt ékalakba futnak, nem pedig szélesen legömbölyítettek.

IRODALOM — LITERATUR

BARTA et al. 1976: A zöldalgák (*Chlorococcales*) rendjének kishatározója. — Vízügyi hidrobiológia 4. — VIZDOK, Budapest, 343 p.

BOURELLY, P. 1966: Les algues d'eau douce I. Les algues vertes. — N. Boubée et Cie, Paris.

BOURELLY, P. 1968: Les algues d'eau douce II. Les algues jaunes et brunes. — N. Boubée et Cie, Paris.

BRUNNTHALER, J. 1915: *Protococcales.* — In: PACHER, A. [edit.]: Die Süsswasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft 5, G. Fischer Verl., Jena, 52—252. p.

CLAUS, G. 1963: Comments on the species of the genus *Tetrapedia* REINSCH (*Chroococcaceae, Cyanophyta*). — Hydrobiologia (Haag). **21** p. 266—274.

DEDUSZENKO-SCSEGOLEVA, N. T., GOLLERBACH, M. M. 1962: Zseltozelenije vodoroszli. — Moszkva—Leningrád.

FOTT, B. 1960: Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen. — Preslia. *32* p. 142—154.

FOTT, B. 1967: Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen II. *Chlorophyceae, Chrysophyceae* und *Xanthophyceae.* — Preslia **39** p. 352—364.

FOTT, B. 1971: Algenkunde. 2. Aufl. — VEB G. Fischer Verl., Jena, 581 p.

HORTOBÁGYI, T. 1939: A Tisza „Nagyfa"-holtágának phytoplanktonja qualitatív vizsgálata. — Folia Crypt. **2** p. 152—216.

HORTOBÁYI, T. 1957: Algák két hortobágyi halastóból. — Egri Ped. Főisk. Évk. **3** p. 361—408.

HORTOBÁGYI, T. 1960: Adatok Magyarország moszataihoz IV. A Szelídi-tó algái. — Egri Ped. Főisk. Évk. **6** p. 359—391.

HORTOBÁGYI, T. 1962: Algen aus den Fischteichen von Buzsák IV. — Nova Hedw. **4** p. 21—53.

HORTOBÁGYI, T. 1969: Phytoplankton organisms from three reservoirs on the Jamuna river, India. — Studia Biol. Hung. **8** p. 1—116.

HORTOBÁGYI, T. 1973: The microflora in the settling and subsoil-water enriching basins of the Budapest waterworks. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 341 p.

HORTOBÁGYI, T. 1973: Neue Chlorococcalen aus den Absetz- und Grundwasseranreicherungsbecken der Budapester Wasserwerke. — Acta Biol. Hung. **18** p. 119—130.

KORSIKOV, O. A. 1953: Viznacsnik prisznovodnich vodorosztei URSzR. V. Protococcineae. — Vidav. Akad. Nauk. Ukr. R. Sz.R., Kiev, 439 p.

KOVACIK, L. 1975: Taxonomic review of the genus *Tetraëdron* (*Chlorococcales*). — Arch. Hydrobiol. (Suppl. 46. Algol. Studies) **13** p. 354—391.

KOVACIK, L.—KALINA, T. 1975: Ultrastructure of the cell wall of some species in the genus *Tetraëdron.* — Arch Hydrobiol. Suppl. **46** Algol. Studies **13** p. 433—444.

KOVACIK, L.—KOMAREK, J. 1976: Proposal to conserve the genus names *Tetraëdron* KÜTZING ex KORSIKOV (1953) and *Tetraedriella* PASCHER (1930). — Taxon, **25** p. 201—203.

SKUJA, H. 1956: Taxonomische und Biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. — Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsal. **16** (3).

STARR, R. C. 1954: Reproduction by zoospores in *Tetraëdron bitridens.* — Amer. J. Bot. **41** p. 17—20.

TROICKAJA, O. V. 1933: K morfologii i szisztematike protokokkovich vodoroszlei I. Nabljudenija nad morfologicseszkoj izmencsivosztiju protokokkovich vodoroszlei. — Trudi Bot. Inszt. Akad. Nauk SzSzSzR, szer. 2, **1** p. 115—224.

UHERKOVICH, G. 1971: A Tisza lebegő paránynövényei (A Tisza fitoszesztonja). — Szolnok Megyei Múzeumi Adattár 20—22, p. 1—282.
WEST, G. S. 1912: Fresh-water Algae. Percy Sladen Memorial Expedition in South-West Afrika 1908—1911, Report No 14. — Annals of the South-African Museum Vol. IX. Part II. p. 61—90.

NEW TAXA AND COMBINATIONS IN THE GENUS TETRAËDRON (CHLOROCOCCALES)

T. Kiss Keve

When systemizing the taxa of *Tetraëdron* found in Hungary, it seemed expedient to modify the taxonomic classification of some of them. When re-classifying them, similarly to Brunnthaler, we considered the basic form of the cell the most important determinant character, we subordinated the significance of the ornaments, thorns and papillae at all times to the basic form. Following this principle, we consider the folloing taxa new combinations: *Tetraëdron arcus* (HORTOB.) comb. n., *T. caudatum* var. *inciso-punctatum*, f. *elegans* (HORTOB.) comb. n., *T. caudatum* var. *inciso-punctatum* f. *flexocaudatum* (HORTOB.) comb. n., *T. isoscelum* (G. S. WEST) comb. n., *T. minimum* var. *scrobiculatum* f. *polypapillatum* (HORTOB.) comb. n., *T. minimum* var. *tetralobulatum* f. *elegans* (HORTOB.) comb. n., *T. muticum* var. *somogyicum* (HORTOB.) comb. n., *T. proteiforme* f. *globosum* (HORTOB.) comb. n.

In the eutrophic water of the sewage-recleaning lake-system near Tiszapalkonya the *T. caudatum* var. *inciso-punctatum* nova varietas was found. Relying on HORTOBÁGYI's works we consider the algae *T. isoscelum* f. nudum nova forma and *T. minimum* var. *bifurcatum* nova varietas new taxa.

(*Address*: MTA Dunakutató Állomás, Göd)

Bot. Közlem. 65. kötet 3. füzet. 1978

KIEGÉSZÍTÉSEK ÉS JAVÍTÁSOK *SOÓ—KÁRPÁTI:* MAGYAR FLÓRÁJÁHOZ AZ ÚJABB KUTATÁSOK EREDMÉNYEI ALAPJÁN

SOÓ REZSŐ

A Növényhatározó II. kötete az 1968-ban, tehát épp 10 évvel ezelőtt megjelent Soó Rezső—Kárpáti Zoltán: *Magyar Flóra* c. műve volt, a harasztokat és a virágos (magvas) növényeket tartalmazta. Az általános és a nemzetségkulcsok Kárpátitól, a növényföldrajzi fejezetek, a fajok és fajalatti egységek feldolgozása Soótól származott. A mű Soó—Jávorka: *A magyar növényvilág kézikönyve* 1951 határozókulcsain alapult, de annak máig is korszerű átdolgozása. A kulcsok és leírások mintegy 50 nagyobb nemzetségnél és 30-nál több kritikus fajcsoportnál újak voltak, most is csak egy új kulcsot (fehér *Dianthus*ok) és néhány fajcsoport feldolgozását (pl. *Jovibarba, Leucanthemum, Brachypodium, Arum*) kellett a legújabb kutatások eredményei alapján módosítani. A Magyar Flóra a *Rubus* és *Hieracium* nemzetségek kivételével az alfajokat is tartalmazta, de a felvett taxonok megfeleltek más genuszok alfajainak (*Rubus* agamospecies, *Hieracium* grex-ek). A tárgyalt fajok száma, a gazdasági és dísznövényekkel együtt 2900, amiből közel 2000-ről ábra jelent meg, Csapody Vera munkájaként. A hazai sorszámozott fajok száma kereken 2260, ez most is csak kevés új (azóta felfedezett vagy megkülönböztetett) fajjal gyarapodott, nagyobb a kipusztultak száma. A mű megírása óta eltelt 10 év rendszertani és nomenklatúrai kutatásai folytán szükségessé vált a megváltozott faj, alfaj, változat nevek közreadása (félkövér szedéssel), a helytelen szerzőnevek kijavítása. Lényegében ezt tartalmazza a következő felsorolás. Igen hasznos lett volna az új elterjedési adatok felvétele is, de ez egyrészt nagyon megnövelte volna e közlemény terjedelmét, másrészt ezek a szerző főművében, *A magyar flóra és vegetáció kézikönyvé*ben (I—V. 1964—1973), de főleg annak a VI. kötetben megjelenő összefoglalásában (*Conspectus*) benne vannak. A *Magyar Flóra* használhatóságát sajnos rontotta a kulcsszámokban és az ábrák utalószámaiban előforduló sajtóhibák, néhány kimaradt sor (5 helyen) és a sok kihagyott utalószám, ami részben a szerkesztés mulasztása volt. (Vö. Priszter ismertetése Bot. Közlem. **55** 235—236, 1968.) Ezért a hibákat és hiányokat a Biológia tanítása c. folyóiratban (**8**: 82—85, 1969) kijavítottam, e javításokat itt is felvettem. A jelentősebb változásokat a szedéssel is kiemeltem. Ezek részben már a Kézikönyv 5. kötetében és a Jávorka—Csapody *Iconographia* új kiadásában összefoglalást nyertek (vö. Bot. Közlem. **63**, 213—216, kiegészítés), részben itt jelennek meg először a magyar botanikai irodalomban.

49. l. 1. *Huperzia selago* (L.) Bernb. ex Schrank et Martius
4. *Lypocodium clavatum* L. — 1. ábra
50. l. 6. *Selaginella helvetica* (L.) Spring.
7. *Equisetum sylvaticum* L.

51. l. 12. *E. hyemale* L. — 8. ábra
14. *E. variegatum* SCHLEICH, in . . . — 1905. ábra
52. l. 16. *Botrychium multifidum* (S. G. GMEL.) RUPR.
53. l. 17. *B. virginianum* (L.) SW. in SCHRAD.
19. *B. matricariifolium* (RETZ.) A. Br. ex DÖLL
56. l. 22. *Polypodium vulgare* L. — 28. ábra
A 21—26. ábrák szerkesztési hiba miatt kimaradtak
58. l. 35. *Thelypteris palustris* = **Th. thelypteroides** (MICHX.) HOLUB ssp. *glabra* HOLUB
59. l. 39. *Gymnocarpium robertianum* . . . — 14. ábra
60. l. 43. *Woodsia ilvensis* (L.) R. BR. — 1904. ábra
61. l. 50. *Dryopteris borreri* = **D. pseudomas** (WOLLASTON) HOLUB et POUZAR
62. l. 55. *Blechnum spicant* (L.) SM. — 1941. ábra
58. *Azolla caroliniana* WILLD. — 1906. ábra
66. l. 2. *Pinus sylvestris* L.
69. l. *Juniperus virginiana* L. — 46. ábra
Chamaecyparis lawsoniana . . . — 45. ábra
70. l. *Ephedra distachya* L. — 48. (nem 25.) ábra
77. l. 40 kulcsszám h. 39
100. l. kimaradt 8b A rügyek, virágok, virágzatok keresztben átellenesek . . . 9 8b h. 9a
103. l. 78 kulcsszám h. 76, 58 kulcsszám h. 57
107. l. 58a h. 85a
111. l. *Magnoliaceae*. Liliom**fa**félék. 1. *Berberis* 109. (nem 330.) ábra
113. l. 2. *Paeonia officinalis* L. — 49. ábra. *P. lactiflora* PALL. 1878. ábra
114. l. 3. *Caltha palustris* L. ssp. *laeta* . . . 50. ábra, ssp. *cornuta* . . . 51. ábra
117. l. 12. *Cimicifuga europaea* . . . 1942. ábra
13. *Aquilegia vulgaris* L. **ssp.** *nigricans* (BAUMG.) DOM. (ehhez a var. *viscosa*)
118. l. *Delphinium cultorum* VOSS — 1798. ábra
121. l. 23. *Pulsatilla hungarica* SOÓ (P. *pratensis* ssp.) — 71. ábra
24. *P. zimmermannii* SOÓ (P. *pratensis* ssp.) — 70. ábra
26. *Anemone sylvestris* L.
3 kulcsszám h. 2, 4 kulcsszám h. 3
122. l. 28. *A. nemorosa* L. — 75. ábra
30. *Clematis integrifolia* L. — 76. ábra
124—125. l. *Batrachium* genuszt újabban legtöbben újra visszasorolták a *Ranunculus*ba, ez esetben a 36—42. fajok nevei: *R. fluitans* LAM., *R. circinatus* SIBTH., *R. trichophyllus* CHAIX, *R. rionii* LAGGER, *R. aquatilis* L., ssp. *radians* (REVEL) CLAPHAM, *R. petiveri* auct.: **Batrachium rhipiphyllum** (BAST. ex BOR.) DUM., mint *R. peltatus* SCHRANK, *R. baudotii* GODR.
125. l. 42. *Ficaria verna* HUDS. vagy **Ranunculus ficaria** L., ssp. *bulbifera* (ALBERT) LAWALRÉE, ssp. *calthifolia* (RCHB.) ARC.
132. l. 62. *Thalictrum minus* L. var. *elatum* = ssp. **majus** (CR.) R. et F.
137. l. 74. *Asarum europaeum* L. ssp. *europaeum* levele alul szőrös, ssp. **caucasicum** (DUCHARTRE) SOÓ (*andreanszkyi* PÉNZES) kopasz
Platanus hybrida = **P. hispanica** MUENCHH., mediterrán faj, nem hibrid
143. l. *Sorbaria sorbifolia* . . . 1944. ábra, *Physocarpus opulifolius* . . . 1945. ábra, *Exochorda racemosa* . . . 1946. ábra
78. *Aruncus sylvestris* KOSTEL.
79. *Cotoneaster tomentos***us** (AIT.) LINDL.
144. l. 80. *C. integerrim***us** MEDIC.
81. *C. niger* (THUNB.) FR. — *C. horizontalis* DECNE 1802. ábra
145. l. 84. *Pyrus achras* (vadkörte) régibb fajnév **P. pyraster** BURGSD., alakjai: ssp. v. var. *achras* (GÄRTN.) WALLR., var. *dasyphylla* TAUSCH, var. *ovata* TERPÓ
146. l. MALUS. Almafa. 85. *M. sylvestris* (L.) MILL.
147. l. 89. *Sorbus graeca* (SPACH) LODD. ex SCHAUER — 5. sor 10—20 h. 10—13
3 kulcsszám helyett 4, 4 h. 5
154. l. 95. *Crataegus oxyacantha* L. (*C. laevigata* (POIR.) DC.)
96. *C. monogyna* JACQ. ssp. *monogyna* a kopasz levelű és virágzatú, ssp. **nordica** FRANCO (*hirsuta* JÁV.) a szőrös. *C. calycina* PETERM. vitatott név, nálunk nincs. *C. curvisepala* LINDM. inkább kisfaj
Rhodotypos kerrioides = **Rh. scandens** (THUNB.) MAKINO — 1947. ábra
Kerria japonica, ábra nincs (1805. törlendő)
157. l. 104. *Rubus nitidus* = **R. divaricatus** MÜLL.
107. *R. carpinifolius* = **R. lentiginosus** LEES ex STEELE

158. l. 15b szövege 16b alatt (A csésze kívül. . .), a 16b (Sarja ívesen hajló . . .)
109. *R. orthocladus* = **R. euchloos** FOCKE
159. l. 121. *R. argenteus* WH. et N. non C. C. GMEL. a 113. *Rh. rhombifolius*hoz tartozik (több ssp.)
161. l. 122. *R. arduennensis* LIBERT ex LEJ.
124. *R. procerus* = **R. discolor** WH. et N.
126. *R. chloocladus* = **R. stenopetalus** MÜLL. et LEJ.
43 kulcsszám h. 38
162. l. 127. *R. vestitus* WH. et N.
163. l. 132. *R. colemannii* alakköréből egyesek külön fajnak tekintik a **R. gremlii** FOCKE-t, sarja szőrös, virága rózsaszín, a *R. colemanni* sarja kopasz, virága fehér — 43 kulcsszám h. 42
165. l. 144. *R. menkei* WH. et N.
167. l. 152. *R. histrix* WH. et N. — 152a. *R. rosaceus* WH. et N.
168. l. 156. *R. schleicheri* WH. ex TRATT.
172—173. l. 175. *Potentilla recta* L. A ssp.-ek helyes auctorai: ssp. *tuberosa* (GY. WOLFF ex SIEGFR.) SOÓ, *pilosa* (WILLD.) H. REICHENB., *crassa* (TAUSCH. ex OPIZ) H. REICHENB., *leucotricha* (BORB.) SOÓ
177. *P. collina* WIBEL 163. ábra
174. l. 178. *P. adscendens* = **P. inclinata** VILL., var. *laciniosa* M. et K., var. *sadleri* (RCHB.) SOÓ
P. argentea L. A ssp.-ek helyes auctornevei: *grandiceps* (ZIMM.), *tenuiloba* (JORD.), *decumbens* (JORD.) O. SCHWARZ, *macrotoma* (BORB.) SOÓ
Kisfajoknak (agamospecies) is tekinthetők.
176. l. 185. *P. verna* auct. = **P. neumanniana** RCHB.
178. l. 194. *Alchemilla hungarica* = **A. monticola** OPIZ (167. ábra) var. *hungarica* SOÓ
179. l. 202. *Agrimonia odorata* auct. = **A. procera** WALLR.
181. l. 211. *Rosa jundzillii* = **R. livescens** BESS.
212. *R. sancti-andreae* = **R. villosa** L. var. *sancti-andreae* (DEG. et TRTM.) SOÓ őshonossága vitatható
183. l. 218. *R. micrantha* BORRER ex SM. in SOW.
220. *R. dumetorum* = **R. corymbifera** BORKH.
222. *R. afzeliana* = **R. dumalis** BECHST., ssp. *subcanina* (CHRIST) SOÓ
223. *R. coriifolia* = **R. caesia** SM. ex SOW., ssp. *subcollina* (CHRIST) SOÓ
185—191. l. 224—232. fajokat újabban ismét gyakran a *Prunus* genuszba sorolják. Az érvényes *Prunus* név mindenütt zárjelben, mint szinonima van közölve.
185. l. 224. *Padus avium ssp. petraea* = ssp. **borealis** (SCHÜBELER) CAJANDER: *Prunus padus* ssp. *borealis* NYM.
187. l. 228. *Cerasus fruticosa* PALL.
229. *Amygdalus nana* L. vel *Prunus tenella* BATSCH
A. triloba: *Prunus triloba* LINDL. 1805. ábra
186. l. 225. *Cerasus mahaleb* MILL. Nálunk a ssp. **simonkaii** (PÉNZES sub *Pruno*) TERPÓ
192. l. 236. *Sedum hispanicum* JUSL. 193. ábra
193. l. 238. *S. reflexum* L. 1908. ábra — 239. *S. acre* L. (196. (nem 409.) ábra
Dísznövény a lapos, szürkészöld levelű, rózsaszín virágú **S. spectabile** BOR. 1807. ábra
194. l. 243. *Sempervivum hirtum*: **Jovibarba hirta** (JUSL.) OPIZ incl. ssp. *glabrescens* (SABR.) FAVAGRER et ZEISIGER. Tőrózsája közepes, ± nyitott, csillag alakú, levelei lándzsásak, a ssp. **borealis** (HUBER) SOÓ (J. *sobolifera* (SIMS) OPIZ) tőrózsája kicsiny, tömött, gömbös, levelei ± begörbülők, ± háromszög-tojásdadok, ez sokkal gyakoribb.
196. l. *Bergenia crassifolia* 1808., 1948. ábra — *Astilbe arendsii* 1883. ábra
198. l. 252. *Ribes alpinum* L. 1949. ábra — 253. *R. nigrum* L. 1950. ábra
199. l. *Gleditsia triacanthos* L. 208. ábra
205. l. 260. *Genista ovata* W. et K. ssp. *nervata* (KIT. ex DC.) SOÓ
261. *G. tinctoria* L. ssp. *elatior* inkább kisfaj: **G. elata** (MÖNCH) WENDER.
204. l. 258. *G. sagittalis* = **Chamaespartium sagittale** GIBBS
206. l. 265. *Cytisus nigricans* = **Lembotropis nigricans** (L.) GRIS.
207. l. 266. *C. supinus* = **Chamaecytisus supinus** (L.) LK., ssp. *aggregatus* (SCHUR), ssp. *pseudo-rochelii* (SIMK.), ssp. *pannonicus* (SIMK.) A. et D. LÖVE
267. *C. albus* = **Ch. albus** (HACQ.) ROTHM. incl. ssp. *pallidus* (SCHRAD.) LÖVE
268. *C. heuffelii* = **Ch. heuffelii** (WIERZB. ex GRIS. et SCH.) ROTHM.
269. *C. austriacus* = **Ch. austriacus** (L.) LK.

270. *C. ratisbonensis* = **Ch. ratisbonensis** (SCHAEFFER) ROTHM.
271. *C. ciliatus* = **Ch. ciliatus** (WAHLBG.) ROTHM.
272. *C. hirsutus* = **Ch. hirsutus** (L.) LK., ssp. *leucotrichus* (SCHUR) LÖVE
208. l. 276. **Ononis spinosiformis** SIMK., ssp. *semihircina* (SIMK.) SOÓ
209. l. 279. *Trigonella gladiata* STEV. 1951. ábra
210. l. 280. *Medicago orbicularis* (L.) BARTAL.
285. *M. rigidula* (L.) ALL.
286. *M. minima* (L.) GRUFBG. in L.
M. hispida GÄRTN. = **M. nigra** (L.) KROCK.
288—290. *Melilotus alba* DESR., *M. dentata* (W. et K.) PERS., *M. altissima* THUILL.
213. l. 296. *Trifolium resupinatum* L. 1911. ábra.
216. l. 310. *T. ochroleucum* = **T. ochroleucon** HUDS.
217. l. 313. *T. pratense* L. ssp. *sativum* (AFZELIUS) SCHÜBL. et MERT.
218. l. 317. *T. arvense* L. ssp. *gracile* (THUILL.) NYM. A növény kopaszodó, csészefogak pillásak (nem borzasak), ritka. — *T. alexandrinum* L. 1952. ábra
319. *Anthyllis macrocephala* = **A. polyphylla** KIT. ex G. DON
219. l. 321. *Dorycnium germanicum* (GREMLI) RIKLI
222. l. *Wistaria sinensis* . . . 1815. ábra
226. l. **Coronilla.** Kimaradt 2b A virág sárga . . . 4 — *C. elegans* PANČIĆ 290. ábra
227. l. 351. *Onobrychis viciifolia* SCOP. 294. ábra
352. *O. arenaria* (KIT. ex WILLD.) SER. in DC.
229. l. 355. *Vicia sylvatica* L.
230. l. 362. *V. tenuifolia* ROTH var. *transiens:* ssp. **kitaibeliana** (RCHB.) SOÓ
231. l. 22 kulcsszám h. 21
235. l. 384. *Lathyrus sylvestris* L.
386. *L. montanus* = **L. linifolius** (REICHARD) BÄSSLER var. *montanus* (BERNH.) BÄSSLER
236. l. 389. *L. transsilvanicus* (SPR.) RCHB.: *L. laevigatus* (W. et K.) ssp. *transsilvanicus* BREISTROFFER
238. l. 396. *Daphne cneorum* L. ssp. *arbusculoides* (TUZSON) SOÓ
240. l. 399. *Hippophaë rhamnoides* L. nálunk a ssp. **carpatica** ROUSI
400. *Ammania verticillata* . . . 1913. ábra
241. l. 401. *Peplis portula* L. 344. (nem 334.) ábra
243. l. 410. *Epilobium parviflorum* SCHREB.
244. l. 415. *E. roseum* SCHREB.
417. *E. obscurum* SCHREB.
Új adventív faj **E. adenocaulon** HAUSSKN. (Sátor-hg., Mátra)
Széleslevelű, felül dúsan mirigyes, előzőhöz leginkább hasonló.
245. l. 418. *Chamaenerion* = **E. angustifolium** L. vagy *Chamaerion a.* HOLUB
419. *Ch. angustissimum* = **E. dodonaei** VILL. vagy *Chamaerion d.* HOLUB
245. l. 423. *Oenothera depressa* = **Oe. salicifolia** DESF. ex SCHLECHT.
Új adv. faj az *Oe. rubricaulis*hoz hasonló **Oe. hoelscheri** RENNER ex ROSTANSKI
250. l. 433. *Polygala comosa* SCHRANK ssp. *podolica* (DC.) SOÓ
436. *P. amarella* CR. ssp. *amblyptera* (KOCH), ssp. *austriaca* (CR.) JANCHEN
252. l. *Rhus hirta*. . . 375. ábra — *Rh. toxicodendron* L. 1954. ábra
255. l. *Impatiens balsamina* L. 1955. ábra
452. *Vitis sylvestris* C. C. GMEL.
259. l. 454. *Vitis riparia* = **V. vulpina** L.
260. l. 455. *Parthenocissus quinquefolia* auct. = **P. inserta** (KERN.) FRITSCH
262. l. Az első 11 kulcsszám h. 15
268. l. 464. *Physocaulis nodosus* = **Myrrhoides nodosa** (L.) CANNON
270. l. 472. *Anthriscus sylvestris* (L.) HOFFM.
477. *Torilis ucranica* SPR. 410. ábra
271. l. 479. *Caucalis platycarpos* L. ssp. *muricata* (BISCHOFF non CR.) HEYW. v. ssp. **bischoffii** (KOZO—POLJ.) SOÓ
276. l. 494. *Trinia ramosissima* (FISCH. ex TREV.) KOCH em. SOÓ
495. *Apium repens* (JACQ.) LAGASCA
277. l. 497. *Falcaria vulgaris* BERNH. 435. (nem 615.) ábra
498. *Carum carvi* L. 436. (nem 484.) ábra
500. *Pimpinella saxifraga* L. 438. ábra
279. l. 504. *Sium sisaroideum* DC. 442. ábra
280. l. 508. *Seseli varium* = **S. pallasii** BESS.
510. *Libanotis pyrenaica* (L.) BOURG. nálunk a ssp. **bipinnata** (ČELAK.) HOLUB

282. l. 515. *Aethusa cynapium* L. ssp. *cynapioides* (M. B.) Nym.
283. l. 520. *Angelica palustris* (Bess.) Hoffm. 1957 á. 3 kulcsszám h. 2
521. *A. sylvestris* L.
284. l. *Ferula sadlerana* Ledeb.
Peucedanum verticillare (L.) Koch 1956. ábra
Ferulago sylvatica (Bess.) Rchb.
288. l. 525. *Laserpitium prutenicum* L.
544. *Galium glaucum* L. ssp. *tyraicum* auct. = ssp. **hirsutum** (Wallr.) Holub.
292. l. 548. *Cruciata ciliata* = *C. laevipes* Opiz
293. l. 552. *Galium rubioides* ssp. *pseudorubioides* = **G. boreale** L. ssp. *pseudorubioides* (Schur) Soó
Hiányzik a kulcs 5b pontja: A virágok végálló nyulánk levélhónalji bugát alkotnak . . . 8
294. l. 559. *G. divaricatum* Pourret ex Lam.
561. *G. schultesii* = **G. intermedium** Schult.
295. l. 562. *G. sylvaticum* L.
563. *G. verum* L. ssp. *wirtgenii* (Schultz) Čelak.
297. l. 567. *G. mollugo* ssp. *elatum* = *G. mollugo* — ssp. *erectum* = **G. album** Mill. 501. ábra—var. *pycnotrichum* ssp. *pycnotrichum* (H. Br.) Krendl — ssp. *vértesense* inkább *G. abaujense* Borb. ssp. *vertesense* (Boros) Soó
300. l. *Weigela florida* (Bunge) DC. 1958. ábra
578. *Valerianella coronata* (L.) DC. 512. ábra
301. l. 579. *V. dentata* (L.) Poll. termése kopasz v. (var. *eriosperma* (Wallr.) Janchen, *V. mixta* auct.) szőrös 514. ábra
302. l. 584. *Valeriana officinalis* L. var. v. ssp. *sarkanyi* Soó, ssp. *collina* Nym. - 585. = **V. stolonifera** Czerniajew em. Soó, var. *media* = ssp. **intermedia** (Peterm.) Soó 586. *V. sambucifolia* = *V. excelsa* Poir.
305. l. 592. *Cephalaria transsylvanica* (L.) Schrad. 522. ábra
596. *Knautia arvensis* (L.) Coult. ssp. *budensis* = ssp. **pannonica** (Heuff.) O. Schwarz, ssp. *rosea* (Baumg.) Soó
597. *K. sylvatica* = **K. dipsacifolia** Kreutzer. nálunk a ssp. *turocensis* (Borb.) Jáv. ex M. Kiss
307. l. 601. *Scabiosa gramuntia* = **S. triandra** L., ssp. *agrestis* (W. et K.) Soó
308. l. 604. *Tilia argentea* = **T. tomentosa** Moench
605. *T. cordata* Mill. (syn.: *T. parvifolia* Ehrh.)
309. l. 606. *T. platyphyllos* alfajok: ssp. *cordifolia* (Bess.) Schneid. (*T. grandifolia*), ssp. *pseudorubra* Schneid. (*T. obliqua*), ssp. *rubra* (DC.) Soó, ssp. *caucasica* (Rupr.) Soó
310. l. 612 *Althaea pallida* = **Alcea biennis** Winterl — *A. rosea* = *Alcea rosea* L. 1960. ábra
614. *Malva sylvestris* L.
314. l. *Gossypium hirsutum* L. Ábra nincs
317. l. 628. *Oxalis europaea* = **O. fontana** Bunge Hasonló adv. faj **O. dillenii** Jacq. szára felemelkedő, szőrös
318. l. 7a utaló kulcsszáma 7 h. 8, 7b-é 10 h. 11, 8a-é 8 h. 9 (alulról 5—2. sor)
633. *Geranium molle* L. ssp. *stipulare* (Kunze) Soó
319. l. 9 kulcsszám h. 10
320. l. 642. *G. sylvaticum* L. kipusztult, flóránkból törlendő
321. l. 646. *Erodium neilreichii* inkább **E. hoefftianum** C. A. Mey. ssp. *neilreichii* (Janka) Soó
Tropaeolum majus L. 1821. ábra
323. l. 651. *Mercurialis longistipes:* **M. paxii** Graebner
324. l. 654. *Euphorbia supina* = **E. maculata** L.
658. *E. polychroma* = **E. epithymoides** L.
325. l. 660. *E. dulcis* L., nálunk ssp. **incompta** (Cesati) Nym. (*purpureta*)
663. *E. villosa* W. et K. Átmenetileg adv. a ssp. **carpatica** (Wol.) Soó
Beregi sík
664. *E. seguierana* Necker
328. l. 674. *E. falcata* L. 597. (nem 593.) ábra
677. *Callitriche cophocarpa* Sendtner 598. ábra
330. l. 679. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. 602. ábra
332. l. 684. *Jasminum fruticans* L. 1959. ábra
333. l. 685. *Centaurium uliginosum* = **C. litorale** (Turner) Gilmour ssp. *uliginosum* (W. et K.) Rothm. 606. ábra

334. l. 687. *C. minus* = **C. erythraea** RAFN., ssp. *turcicum* (VELEN.) MELDERIS
689. *Gentiana ciliata* = **Gentianella** *ciliata* (L.) BORKH.
335. l. 691. *G. asclepiadea* L. 1961. ábra
336. l. 694. *Gentianella austriaca* (A. et J. KERN.) HOLUB, ssp. *lutescens* auct.: ssp. *praecox* (KERN.) HOLUB
337. l. 698. *Cynanchum vincetoxicum* = **Vincetoxicum hirundinaria** MEDIK.
698a. *C. pannonicum* = **V. pannonicum** (BORHIDI) HOLUB
337. l. *Nerium oleander* L. 1824. ábra
338. l. *Loganlaceae* helyett *Loganiaceae*
339. l. 703. *Cuscuta australis:* **C. scandens** BROT.
340. l. *Convolvulus tricolor* L. 1886. ábra
341. l. *Ipomoea tricolor* CAV. 1825. ábra — *Cobaea scandens* CAV. 1962. ábra
342. l. *Phacelia tanacetifolia* BENTH. 1963. ábra
344. l. 712. *Heliotropium europaeum* L. 627. ábra — 713. *H. supinum* L. 628. ábra
345. l. 715. *Cynoglossum officinale* L. 631. (nem 641.) ábra
346. l. 721. *Symphytum tuberosum* ssp. *nodosum* = ssp. **angustifolium** (KERN.) NYM. korábbi alfajnév
349. l. 724. *Anchusa italica* = **A. azurea** MILL.
725a. *A. ochroleuca* M. B. ssp. *legitima* = ssp. **pustulata** (SCHUR) SIMK.
Brunnera macrophylla (ADAM) JOHNSTON 1888. ábra
349. l. 726. *Lycopsis arvensis* L. 640. (nem 685.) ábra
727. *Nonea pulla* (L.) DC. 641. (nem 686.) ábra
728. *Alkanna tinctoria* (L.) TAUSCH 642. ábra
350. l. 730. *Pulmonaria angustifolia* L. 644. ábra
731. *P. mollissima* = **P. mollis** WOLFF ex HORNEM.
351. l. 732. *Myosotis palustris* (L.) NATH. ssp. *strigulosa* auct. = ssp. **laxiflora** (RCHB.) SOÓ, ssp. *nemorosa* (BESS.) SCHMALH. = *M. nemorosa* BESS.
352. l. 738. *M. stenophylla* KNAF „Pilis" helyett Budai-hg.
739. *M. hispida* = **M. ramosissima** ROCH. ex SCHULT.
353. l. 745. *Onosma arenarium* W. et K. ssp. *tuberculata:* **O. pseudarenarium** SCHUR ssp. *tuberculatum* (KIT.) RAUSCHERT
354. l. 746. *O. tornense* JÁV. 1964. ábra
Borago officinalis L. 1828. ábra
355. l. *Verbena rigida* SPR. 1965. ábra, *V. hybrida* VOSS 1829. ábra
Vitex agnus-castus L. 1966. ábra
360. l. *Ajuga laxmanni* = *A. laxmannii* (L.) BENTH
363. l. 768. *Marrubium remotum:* **M. paniculatum** DESR. ex LAM.
365. l. 772. *Glechoma hederacum* (sajtóhiba) = *Glecoma hederacea* L. 683. (nem 684.) ábra — ssp. *hirsuta* (W. et K.) HERM. inkább *G. hirsuta* W. et K., a ssp. *pannonicum* (BORB.) SOÓ inkább *G. pannonica* BORB. keverékfaj
773. *Dracocephalum austriacum* L. 1967. ábra
367. l. 779. *Melittis grandiflora* = **M. carpatica** KLOKOV em. SOÓ
Galeopsis kulcs 1b. kimaradt: A szár a csomók alatt duzzadt és lehajló serteszőrös. A nagyobb levelek egy-egy oldalon legalább 7 fogúak. — 5a helyett 3a, 6a helyett 4a
368. l. 786. *Lamium galeobdolon:* **Galeobdolon luteum** HUDS., ssp. *montanum:* **G. montanum** PERS. ex RCHB.
787. *L. orvala* L. 1968. ábra
371. l. 4 kulcsszám helyett 3
372. l. 5 kulcsszám helyett 4 — 800. *Stachys alpina* L. 1969. ábra
373. l. 806. *Salbia nutans* L. 1970. ábra
374. l. *Monarda fistulosa* L. 1889. ábra
375. l. 810. *Calamintha clinopodium* — *Clinopodium vulgare* L.
811. *C. acinos* = *Acinos arvensis* (LAM.) DANDY
812. *C. thymifolia* (SCOP.) RCHB. 1971. ábra
813. *C. officinalis* auct.: **C. sylvatica** BROMF. 718. ábra
376. l. 814. *C. subisodonta:* **C. einseleana** F. SCHULTZ, törlendő, csak átmenete az előzőhöz: *C. sylvatica* ssp. *pannonica* (BORHIDI) SOÓ
377. l. 815. *Origanum vulgare* L. ssp. *barcense* csak var. *hirtum* (SCHUR) SOÓ
378. l. 817. *Thymus humifusus* = **Th. caespitosus** (OPIZ) RONN vagy *Th. praecox* subsp. *hesperites* (LYKA) JALAS
379. l. 820. *Th. marschallianus* auct. = **Th. pannonicus** All. ssp. **auctus** (LYKA) SOÓ
821. *Th. oenipontanus* H. BR. var. *decipiens* levelei felül szőrösek (kopaszak elírás)
822. *Th. degenianus:* **Th. glabrescens** WILLD. ssp. *degenianus* (LYKA) SOÓ

723. ábra, ssp. **chamaedrys** (FRIES) GUŞUL.
823. *Th. pulegioides* L. ssp. *parviflorus* = var. *parvifolius* (OPIZ ex BORB.) SOÓ, ssp. *effusus:* var. *effusus* (HOST) RONN.
824. *Th. montanus: Th. pulegioides* L. ssp. *montanus* (W. et K. non CR.) RONN.
380. l. 825. *Th. kosteleckyanus* = **Th. pannonicus** ALL.
827. *Th. austriacus: Th. pilosus* OPIZ, helyesebben **Th. glabrescens** ssp. *austriacus* (BERNH. ex RCHB.) SOÓ
382—383. l. A hibrid eredetű *Mentha* fajoknál a genusz és fajnév közé szorzójelet kell tenni: *M.* × *dumetorum*, *M.* × *verticillata*, *M.* × *gentilis*, *M.* × *dalmatica*, *M.* × *carinthiaca*, *M.* × *smithiana*.
384. l. *Coleus blumei* BENTH. 1972. ábra
389. l. *Solanum rostratum* DUN. 1919. ábra, *S. laciniatum* AIT. 1973. ábra
391. l. 849. *Petunia*×*atkinsiana* DON. 1833. ábra
395. l. 7 kulcsszám helyett 6
398. l. 867. *Linaria kocianovichii:* **L. biebersteinii** BESS. ssp. **strictissima** (SCHUR) SOÓ
403. l. 885. *Veronica montana* L. 1974. ábra
887. *V. jacquini* = *V. jacquinii* BAUMG. vagy **V. austriaca** L. ssp. *jacquinii* (BAUMG.) K. MALY, *V. bihariensis* = *V. austriaca* ssp. *bihariensis* (KERN.) SOÓ
404. l. 880. *V. longifolia* L. a ssp. *maritima* (L.) SOÓ et BORSOS északi növény, nálunk a var. *salicifolia* WALLR.
405. l. 891. *V. paniculata* = **V. spuria** L. ssp. **foliosa** (W. et K.) HŰRLE
892. *V. incana* auct. = **V. pallens** HOST
893. *V. spicata* L. ssp. *nitens* (HOST) NYM.
A 890—894. fajok újabban a **Pseudolysimachion** genuszhoz sorolva, *P. spurium* OPIZ ssp. *foliosum* HOLUB, *P. longifolium* OPIZ, *P. pallens* M. FISCHER, *P. spicatum* OPIZ, *P. orchideum* T. WRABER
406. l. 903. *V. hederifolia* L. 3 alfajra (kisfajra) oszlik: ssp. *hederif.*, ssp. *triloba* (OPIZ) ČELAK., ssp. *lucorum* (KLETT et RICHT.) HARTL (*V. sublobata* M. FISCHER)
408. l. *Digitalis* fajok életformája TH (csak *D. grandiflora* H)
409. l. Az ökotípusok talán leghelyesebb értékelése: proles
410. l. 6 kulcsszám helyett 3, a 4b az 5.-re utal
915. *Melampyrum bihariense* KERN. ssp. *römeri* = ssp. **romanicum** (BORZA) SOÓ
411. l. 919. *Euphrasia stricta* WOLF ssp. *suecica* auct.: prol. **pseudosuecica** (ERDNER) SOÓ
412. l. 921. *Odontites lute***us** (L.) CLAIRV.
922. *O. rubra:* **O. vulgaris** MOENCH — 923. *O. verna***us** (BELL.) DUM.
413. l. 925. *Rhinanthus angustifolius* = **Rh. serotinus** (SCHÖNHEIT) OBORNY ssp. **grandiflorus** (WALLR.) JANCHEN több prol.-szel
927. *Rh. alectorolophus* (SCOP.) POLL. Magvak szárnyas szegéllyel (ssp. *alect.* syn.: *medius* (RCHB.) SOÓ — ide még prol. *arvensis* —) vagy anélkül (ssp. *buccalis*) (WALLR.) SCH. et TH. (syn.: *subexalatus* (SCHULTZ) SOÓ, ide prol. *pseudomedius* SOÓ tavaszi alak)
416. l. 935. *Utricularia neglecta* = **U. australis** R. BR.
938. *Globularia aphyllanthes* = **G. punctata** LAP.
417. l. *Acanthus longifolius* HOST 1975. ábra
418. l. 944. *Orobanche cumana* = **O. cernua** LOEFLING ssp. *cumana* (WALLR.) SOÓ
419. l. 946. *O. reticulata* WALLR. 828. ábra
420. l. 951. *O. gracilis* SM. 831. ábra
421. l. 953. *O. vulgaris* = **O. caryophyllacea** SM.
18 kulcsszám helyett 17
957. *O. major* = **O. elatior** SUTTON
Saintpaulia ionantha W. WENDL. 1892. ábra, *Sinningia hybrida* hort. 1893. ábra
422. l. 958. *Plantago indica* = **P. arenaria** W. et K. 836. ábra
423. l. 963. *P. lanceolata* L. ssp. *eriophora:* ssp. **dubia** (L.) DOSTÁL
424. l. 967. *P. major* L. 843. ábra — ssp. *pleiosperma* = ssp. **intermedia** (DC.) ARC.
425. l. *Macleya* helyesen *Macleaya*
426. l. 972. *Papaver hybridum* L. 848. ábra
974. *P. rhoeas* L. ssp. *oblongatum* kétes növény, talán keverékfaj
427. l. 975. *Corydalis bulbosa* = **C. cava** (L.) SCHWEIG et KÖRTE
976. *C. fabacea* = **C. intermedia** (L.) MÉRAT
428. l. *Dicentra spectabilis* (L.) LEM. 1835. ábra
436. l. 986. *Brassica*×*juncea* (L.) CZERN
438. l. 988. *B.*×*napus* L.
442. l. 1009. *Lepidium graminifolium* L. 1977. ábra

441. l. *Iberis sempervirens* L. 1976. ábra
1014. *Biscutella laevigata* L. (poliploid) ssp. *laevigata*, míg a többi alfajok a *B. longifolia* Will. (diploid)-hoz tartoznak, ssp. *kerneri* (Mach.—Laur.) Löve, *hungarica* Soó, *austriaca* (Mach.—Laur.) Löve, *budensis* Soó
446. l. 1019. *Thlaspi sylvestre* = **Th. coerulescens** Presl
1029a. *Th. schudichii* = **Th. kovátsii** Heuff. ssp. **schudichii** Soó
449. l. 1030. (1031 helyett) *Lunaria rediviva* L. 896. ábra
1031. (1031a. helyett) *L. annua* L. 1894. ábra
1032. *Peltaria perennis* neve vitatott: *P. alliacea* Jacq.
1033. *Alyssum montanum* L. ssp. *gmelinii*
453. l. 15 és 16 helyett 5, 6
456. l. 1060. *Barbarea vulgaris* R. Br. További alfaj: ssp. **rivularis** (Martr.—Don.) Rothm. Tőlevelek nagy végső szelettel, virágzat sűrű. Dt. (Göcsej, Dél-Zala)
1061. *C. arenosa* (L.) Hay. ssp. **petrogena** (Kern.) Soó az elterjedt, ssp. *arenosa* csak Duna, Mura m. — 1062. *C. hispida* nagyszénási adata téves.
458. l. 1066. *Arabis hirsuta* (L.) Scop. alfajai inkább kisfajok: *A. sagittata* DC. és *A. nemorensis* (Wolf) Koch *(gerardii)*
459. l. 1069. *Rorippa islandica* auct.: **R. palustris** (L.) Bess.
1071. *R.×armoracioides* (Tausch) Fuss és nm. *terrestris* Tausch
460. l. 1073. *R. prostrata* = *R.×***anceps** (Wahlbg.) Rchb.
1074. *R.×astylis* Rchb. (név vitatott), ssp.-ei nm.
1075. *R. sylvestris* (L.) Bess.
461. l. 1078. *Hesperis matronalis* L. ssp. *sibirica* auct.: ssp. **spontanea** Soó
1079. *H. sylvestris* Cr.
463. l. 1086. *Erysimum pallidiflorum* inkább *E. witmannii* Zaw. ssp. *pallid.* (Szépligeti) Jáv. ex Balázs
1087. *E. odoratum* Ehrh ssp. **buek***kense* (Boros) Soó
464. l. 1093. *Sisymbrium loeselii* Jusl. 1979. ábra. Kopaszodó alakja var. *glabrescens* (Schur) Beckhaus (*S. austriacum* auct.)
466. l. 1101. *Camelina microcarpa* Andrz. ssp. *pilosa* (DC.) Hiit., ezt külön fajnak is tekintik.
470. l. 1110. szövegében Sch. et Th. után beírandó és *H. apenninum* (L.) Mill. *H. ovatum* inkább *H. nummularium* ssp. *obscurum* (Pers.) Holub
473. l. 1123. *Viola sylvestris* Lam. 959. (nem 950.) ábra. Újabban inkább használt neve *V. reichenbachiana* Jord. in Bor.
474—475. l. 19a és b szövege törlendő, így a 2 kulcsszám a 20-ra utal
V. elatior Fr. ssp. *jordanii* (Hanry) Soó
V. mittrockiana Gams 968. ábra
476. l. 1132. *V. kitaibeliana* R. et Sch. 967. (nem 968.) ábra
477. l. 1135. *Elatine campylosperma:* **E. macropoda** Guss. incl. f. *hungarica* (Moesz) Soó
1137. *Hypericum humifusum* L. 1215. ábra
5 kulcsszám helyett 6, a második 4 helyett 5
478. l. 1140. *H. maculatum* Cr. 1213. ábra
6 kulcsszám helyett 7, 7 helyett 8
480. l. 1145. *Thladiantha dubia* Bunge 971. (nem 917.) szám
481. l. *Cucurbita maxima* Duch. 975. (nem 937.) ábra — *C. pepo* L. 976. ábra
484. l. 1151. *Campanula glomerata* L. ssp. *farinosa* (Rochel ex Bess.) Kirschl.
485. l. 1154. *C. sibirica* L. ssp. *divergentiformis* (Jáv.) Domin
487. l. 1159. *C. rotundifolia* ssp. *pinifolia* v. *linerarifolia* auct. több, csak kevéssé ismert kisfajt foglal magában, ilyen pl. *C. moravica* (Spitzner) Kovanda, *C. xylocarpa* Kovanda stb.
1162. *C. patula* L. ssp. *flaccida:* ssp. **neglecta** (R. et Sch.) O. Schwarz
489. l. *Compositae* elé: A rokon *Lobeliaceae* családba tartozik a *Lobelia erinus* L., levelei lándzsásak, virágai kétajkúak, hasadt felső ajakkal, kékek v. fehérek. 1842. ábra
499. l. XLVII. *Calendula*
502. l. *Ageratum*. Magyar neve: Bojtocska
504. l. 1176. *Aster punctatus* = **A. sedifolius** L., ssp. *canus* (W. et K.) Merxm., var. *latifolius* (Roch.) Soó. A *sedifolius* és *canus* átmenete a var. **canescens** (Simk.) Soó
505. l. 1178. *A. tripolium* L. ssp. *pannonicus* (Jacq.) Beck 1005. ábra
1180. *A. novi-belgii* L. 1844. ábra
A. × versicolor, A. × salignus, A. × lanceolatus
506. l. 1186. *Erigeron canadensis* L. újabban **Conyza c.** Cronquist

507. l. 1188. *E. podolicus* = *E. acris* L. ssp. **macrophyllus** (HERB.) Soó
1190. *Filago germanica* L. ssp. *apiculata* = ssp. **lutescens** (JORD.) NYM.
508. l. 1192. *F. minima* (SM.) PERS. 1013. ábra
1194. *Gnaphalium sylvaticum* L. — *G. uliginosum* L. ábra nincs
509. l. *Helichrysum bracteatum* (VENT.) WILLD. 1845. ábra
511. l. 1201. *Inula salicina* L. ssp. *aspera* (POIR.) HAY., ssp. *denticulata* (BORB.) Soó
514. l. 1213—1214. *Ambrosia artemisiifolia* L. és *A. elatior* L. ugyanahhoz a fajhoz tartoznak. *A. psilostachya* auct.: **A. coronopifolia** Torr. et Gray évelő, alacsony, levelei rövidek (2—4 cm), egyszer-szárnyasak, ritka (Csepel, Drávaszerdahely)
515. l. 1217. *Xanthium italicum* MOR. hazai adatai nagyrészt a **X. saccharatum** Wallr.-ra vonatkoznak, előbbi sárgászöld, terméstövisek csúcsukon erősen kampósak, alul kissé mirigyesek, utóbbi piros-barnásvörös, terméstövisek csúcsukon egyenesek v. alig kampósak, alul sűrűn mirigyesek
516. l. 1222. *Helianthus decapetalus* auct. rendszertani helyzete vitatott.
518. l. 1223—24. *Bidens tripartita* L., 1037. ábra — *B. cernua* L.
519. l. 1229. *Anthemis tinctoria* L. nálunk a ssp. **subtinctoria** (DOBROCZAEVA) Soó
521. l. 1234. *Achillea nobilis* L. ssp. *neilreichii* (KERN.) VELEN.
523. l. 1242. *Matricaria matricarioides* = **M. discoidea** DC. vagy *Chamomilla suaveolens* (PURSH) RYDBERG
1243. *M. chamomilla* = **M. recutita** L.: *Chamom. recutita* RAUSCHERT
524. l. 1246. *Chrysanthemum vulgare* = **Tanacetum vulgare** L.
4 kulcsszám helyett 5, 5 helyett 6
1247. *Ch. corymbosum* = *T. corymbosum* (L.) C. H. SCHULTZ, ssp. **subcorymbosum** (SCHUR) PAWL. fészekpikkelyek fekete szegéllyel. ÉK (Bükk)
1248. *Ch. parthenium* = *T. parthenium* (L.) C. H. SCHULTZ
Ch. cinerariaefolium = *T. cinerariifolium* (TREV.) C. H. SCHULTZ
525. l. 1249. *Ch. serotinum* = **Leucanthemum serotinum** (L.) STANKOW
Ch. maximum = **L. maximum** (RAMOND) DC.
Ch. leucanthemum = *L. vulgare* LAM. alakkör, 3 kisfaja: **L. praecox** HORVATIĆ középső szárlevelek szabálytalanul bevagdaltan szárnyasan karéjosak v. osztottak, ötször hosszabbak szélességüknél — **L. ircutianum** DC. (*vulgare* auct.) középső szárlevelek szabályosan fogasak v. csipkések, legfeljebb 4-szer hosszabbak szélességüknél, ennek szőrös alakja a var. *sylvestre* (PERS.) Soó — **L. margaritae** (GÁYER ex JÁV.) Soó a középső szárlevelek tövükön fülecske (fog) nélkül — az előző kettőnél fülesek v. szárölelők —, vastagok, néha bőrneműek, durván fogasak, a növény gyakran egy nagy fészkű (*lanceolatum* auct. hung.) K: Bükk — Balaton-vidék. NyDt
L. heterophyllum (WILLD.) DC. hazánkban nem terem
526. l. 1251. *Artemisia maritima* = **A. santonicum** L. (syn.: *monogyna*), ssp. *salina* auct. = ssp. **patens** (NEILR.) PERSSON
532. l. 1277. *Senecio erucifolius* L. ssp. *tenuifolius* (JACQ.) H. REICHENB.
533. l. 1279. *S. erraticus* BERTOL. 1086. (nem 1036.) ábra
534. l. 1285. *S. umbrosus* W. et K. inkább *S. doria* NATH. ssp. *umbrosus* Soó
1286. *Ligularia sibirica* (L.) CASS. 1981. ábra
535. l. 1291. *Xeranthemum foetidum* = **X. cylindraceum** SIBTH. et SM. 1094. ábra
536—537. l. 1292—1295. *Carlina vulgaris* L. kisfajok, inkább ssp. *intermedia* (SCHUR) HAY. et MARKGR., *stricta* = ssp. *longifolia* (RCHB.) NYM.
538. l. 1301. *Carduus nutans* L. 1102. ábra. Alfajai vitatottak
539. l. 1302. *C. glaucus* = **C. glaucinus** HOLUB
540. l. 1307. *Cirsium vulgare* ssp. *sylvaticum* (TAUSCH) ARÈNES
1308. *C. eriophorum* (L.) SCOP. ssp. *degenii* auct.: **C. javorkae** HOLUB
546. l. 1328. *Centaurea vochinensis* = *C. carniolica* HOST
1329. *C. oxylepis* = *C. macroptilon* BORB. ssp. *oxylepis* (W. et GR.) Soó
547. l. 1334. *C. triumfetti* ALL. ssp. *axillaris* = ssp. **aligera** (GUGL.) DOSTÁL
1336. *C. arenaria* M. B. ssp. *arenaria* auct.: ssp. **borysthenica** (GRUNER) DOSTÁL
549. l. 1341. *C. sadlerana* JANKA
1343. *C. fritschii* inkább *C. grinensis* REUTER ssp. *fritschii* (HAY.) Soó
552. l. 1350. *Thrincia nudicalyx* = **Leontodon taraxacoides** (VILL.) MÉRAT
553. l. 1354. *Helminthia echiodes* = **Helminthoteca e.** (L.) HOLUB v. *Picris echioides* L.
1355. *Picris hieracioides* L. ssp. *crepoides* (SAUTER) NYM.
556. l. 1365. *Podospermum laciniatum* (L.) DC. 1162. ábra
558. l. 1370. *Taraxacum obliquum* adatai tévesek, viszont újabban számos új *T.* kisfajt írtak le, így a *T. laevigatum* csoportból: *T. eryhtrospermum* ANDRZ. ex BESS.,

T. austriacum SOEST, *T. silesiacum* DAHLST. *T. palustre* csoportból: *T. balticiforme* DAHLST., *T. pseudobalticum* SOEST, *T. illyricum* DAHLST., *T. olivaceum* SOEST, *T. turfosum* (C. H. SCHULTZ) SOEST, *T. limosum* SOEST, *T. vindobonense* SOEST. *T. officinale* rokonságból *T. subcanescens* MARKLUND, *T. peregrinum* HAGLUND et SOEST, *T. pannonicum* SOEST, *T. pyrrhantes* SOEST

560. l. 1380. *Lactuca quercina* L. ssp. *sagittata* csak var. *integrifolia* BISCHOFF

562. l. 1385a. *Crepis taraxacifolia* = **C. polymorpha** POURR.
1387. *C. paludosa* (L.) MOENCH 1183. (nem 1182.) ábra.

565. l. 1397. *Hieracium auricula* auct.: **H. lactucella** WALLR.
H. latisquamum = **H. viridifolium** PETER

566. l. 1399. *H. laschii* (F. W. et C. H. SCHULTZ) Z. 1194. ábra
1401. *H. caespitosum* DUM. grex *sylvicola* (FR.) JANCHEN

567. l. 1404. *H. bauhinii* alatt: *obornyanum* = **H. polymastix** PETER

568. l. 1405. *H. umbelliferum* = **H. densiflorum** TAUSCH

569. l. 1410. *H. adriaticum* = **H. florentoides** A.-T.
H. rothianum = **H. bifurcum** M. B. grex *rothianum* (WALLR.) SOÓ
H. erythrodontum = **H. macrotrichum** BOISS.
Pilosella tőfaj még a narancsvörös virágú **H. aurantiacum** L. A. (Tiszántúl: Álmosd)
1411. *H. staticifolium* újabb inkább **Tolpis s.** (ALL.) C. H. SCHULTZ

571. l. 1415. *H. glaucinum* JORD. grex *cinerascens* (JORD.) SOÓ
1417. *H. sylvaticum* (L.) GRUFBG.

572. l. 1420. *H. maculatum* SCHRANK 1206. ábra

574. l. 1425. *H. laevigatum* alatt *H. australe:* **H. insuetum** JORD. ex BOR., ssp. *castriferrei* (BORB.) SOÓ
Újabban számos eddig ssp.-nek minősített *H.* alakot kisfajként értékelnek.

582. l. 1450. *Montia fontana* L. nálunk ssp. **minor** (C. C. GMEL.) SCHÜBL. et MART. 1924. (nem 1294.) ábra

583. l. *Ctyophytum* helyett *Cryophytum*

588. l. 12 helyett 11 kulcsszám

590. l. 1471. *Melandrium album* (MILL.) GARCKE 1254. ábra
1473. *M. sylvestre* (SCHKUHR) RÖHLING 1256. ábra

591. l. 1475. *Gypsophila arenaria* W. et K. 1260. ábra

592. l. 1479. *Vaccaria pyramidata* = **V. hispanica** (MILL.) RAUSCHERT
Dianthus 3 kulcsszám helyett 4.

593. l. 1481—1482. Új határozókulcs:

(1a) A szárak + négyszögletesek, alacsonyak, 3—5 pár levelűek, 1(—3) virágúak. Május—júniusban nyílnak . . . 2

(1b) A szárak hengeresek, nyúlánkak, magasak, 6—10 pár levelűek, 1-sok virágúak. Június közepétől nyílnak . . . 4

(2a) A meddő hajtások levelei 4—6 cm hosszúak, zöldek. . .
D. plumarius L. ssp. **praecox** (KIT. ex SCHULT.) DOMIN —ÉK. (Tornai-hg., Bükk) = *D. hungaricus* PERS.

(2b) A meddő hajtások levelei 2—3 cm hosszúak, szürkészöldek v. szürkék . . . 3

(3a) A levelek puhák, élük érdes, a csésze hossza 20—25 mm, szélessége kb. 4 mm, csészepikkelyek zöldek v. piroslók, a növény lazán gyepes
ssp. **lumnitzeri** (WIESB.) DOMIN — DK (Pilis, Budai-hg.) átmenete (var. *sooi* JÁV.) a következőkhöz: DK (Budai-hg., Vértes, Keszthelyi-hg.)

(3b) A levelek merevek, élük sima, a csésze hossza 25—28 mm, szélessége 3—3,2 mm, csészepikkelyek szürkészöldek, a növény párnás
ssp. **regis-stephani** (RAPCS.) BAKSAY — DK (Naszály—Bakony)

(4a) Élénkzöld, a szár vékony, — 30 cm, felálló, 1 — kevés virágú, a levelek hegyesszögben felállók
D. arenarius L. ssp. **borussicus** VIERH. Mészkerülő: Visegrádi-hg., Vértes, Bakony, Uzsa, Belső-Somogy, Nyírség, ÉA

(4b) Szürkészöld, a szár erőteljes, 30—45 cm, felemelkedő, tövén heverő, sok (5—15) virágú, a levelek derékszögben elállók
D. serotinus W. et K. Mészkedvelő: Gödöllői-dombv., Kisa., Dunavidék, Duna-Tiszaköze, Tiszántúl ritka.

594. l. 1484. *D. diutinus* KIT. 1982. ábra
1485. *D. pontederae* KERN. inkább *D. giganteiformis* BORB. ssp. *p.* SOÓ
1487. *D. carthusianorum* L. ssp. *saxigenus* (SCHUR) JÁV.

595. l. 1491. *D. collinus* W. et K. ssp. *glabriusculus* (KIT.) THAISZ
D. caryophyllus L. 1857. ábra

597. l. 1496. *Stellaria holostea* L. 1274. ábra
1497. *S. alsine* = **S. uliginosa** MURR
7 kulcsszám helyett 6
598. l. 1501. *Cerastium brachypetalum* DESP. ssp. *tenoreanum* (SER.) Soó, var. *glandulosum* = ssp. **tauricum** (SPR.) MURB.
1502. *C. vulgatum* = **C. fontanum** BAUMG. ssp. **triviale** (LINK) JALAS, var. *glandulosum* (BOENNGH.) Soó
599. l. 1507. *C. dubium* (BAST.) GUÉPIN. 8 kulcsszám helyett 9
1508. *C. sylvaticum* W. et K.
1509. *C. arvense* L. ssp. *matrense* = ssp. **calcicola** (SCHUR) BORZA
600. l. 1511. *Moenchia mantica* (L.) BARTL., a kékvirágú var. **coerulea** (BOISS.) JANCHEN
601. l. 3 kulcsszám helyett 4
1513. *Sagina apetala* = **S. micropetala** RAUSCHERT
1516. *S. subulata* (SW.) PRESL. 1287. ábra
605. l. 1530. *Spergularia media* auct. = **S. maritima** (ALL.) CHIOV. 1297. ábra
1531. *S. rubra* (L.) J. et C. PRESL. 1298. ábra
1532. *S. marina* = **S. salina** (L.) J. et C. PRESL
606. l. Második 2 kulcsszám helyett 3
610. l. 1548. *Chenopodium schraderanum* SCHULT.
612. l. 1554. *Ch. chenopodioides?* = **Ch. botryodes** SM.
613. l. 1559. *Ch. viride?* = **Ch. suecicum** J. MURR
1560. *Ch. album* L. ssp. *microphyllum* (BOENNGH.) STERNER
Spinacia L. Paraj
615. l. 1567. *A. hastata* auct. = **A. prostrata** BOUCHER ssp. *latifolia* (WAHLBG.) RAUSCHERT — ide var. *microsperma* = *microtheca* (SCHUM.); var. *salina* = ssp. **triangularis** (WILLD.) RAUSCHERT
616. l. 1570. *Eurotia ceratoides* = **Ceratoides latens** (J. F. GMEL.) REVEAL et HOLMGREN 1983. ábra
617. l. 1575. *Kochia laniflora* (S. G. GMEL.) BORB. 1332. ábra
618. l. 1579. *Suaeda maritima* (L.) DUM. ssp. *prostrata* (PALL.) Soó (*salinaria* (SCHUR) SIMK., 1579b helyett 1579a.
619. l. *Celosia argentea* L. 1984., 1985. ábrák
620. l. 1582a. *Amaranthus chlorostachys* v. *A. hypochondriacus* L. ssp. *chlorostachys* (WILLD.) Soó 1342. (nem 1324.) ábra
621. l. 6 kulcsszám helyett 8, 7 helyett 9, 8 helyett 10, 9 helyett 11
1584. *Amaranthus graecizans* L. ssp. *sylvestris* (VILL.) BRENAN
1585. *A. lividus* L. ssp. *polygonoides* (ZOLLINGER) PROBST
623. l. 1586. *Primula farinosa* L. nálunk a ssp. **alpigena** O. SCHWARZ. 1986. ábra
624. l. 1587. *P. auricula* L. ssp. *hungarica* (BORB) Soó. 1349. ábra
1588a. *P. veris* HUDS. ssp. *canescens* auct. = ssp. **inflata** (LEHM.) DOMIN, az igazi ssp. *canescens* (levélfonák szőrei csak egyszerűek, a ssp. *inflata*nál elágazó szőrökkel kevertek stb.) nálunk kétes
626l. 1596. *Lysimachia punctata* L. 1358. (nem 1378.) ábra
628. l. *Limonium sinuatum* (L.) MILL. 1861. ábra
1602. *L. gmelinii* ssp. *hungaricum* (KLOKOV) Soó 1363. ábra
1603. *Armaria elongata* (HOFFM.) C. KOCH 1364. ábra
632. l. 1617. *Rumex patientia* L. 1375. (nem 1735.) ábra
635. l. 1623. *Polygonum amphibium* L. 1379. (nem 1739.) ábra
1624. *P. lapathifolium* L. ssp. *pallidum* = ssp. **incanum** (SCHM.) SCHÜBL. et MART.
636. l. 1630. *P. patulum* M. B. var. (nem ssp.) *kitaibelianum* (SADL.) JÁV.
637. l. *P. aequale* = *P. arenastrum* BOR., *P. heterophyllum* = *P. aviculare*
638. l. 1633. *P. dumetorum* = **Fallopia dumetorum** (L.) HOLUB
1634. *P. convolvulus* = **F. convolvulus** (L.) LÖVE
644. l. 1645. *Ulmus minor* MILL. var. *stricta* = var. **cornubiensis** (WESTON) Soó, var. *glandulosa* az *U. procera*hoz tartozik
645. l. 1648. *Carpinus orientalis* MILL. 1928. ábra
647. l. *Batula pendula* x *pubescens* (**B .rhombifolia** TAUSCH)
648. l. *Alnus glutinosa* x *incana* (**A. hybrida** A. BR. ex RCHB.)
649. l. 1656. *Fagus sylvatica* L. ssp. **moesiaca** (MALY) HJELMQUIST leírása helytelen, nagyobb (9—12 cm hosszú), többerű (8—10) leveleivel különbözik, DK és Dt nem ritka. *F. taurica* POPLUWSKAJA kupacsán a rövid tüskéken kívül hosszú, szálas függelékek is vannak, ez az átmenet a *F. orientalis*hoz, legközelebb a Bánságban.

651. l. 1662. *Quercus robur* L. var. *tardiflora* CZERNIAEV. Egyesek külön alfajnak tekintik a szlavon tölgyet (ssp. *slavonica* (GÁYER) MÁTYÁS) ágai igen vékonyak, felállók, korán v. későn lombosodik. További változatok: var. **cuneifolia** VUKOT. levelei ékvállúak, míg a ssp. *asterotricha* (BORB.) MÁTYÁS és *pilosa* (SCHUR) MÁTYÁS csak a var. *puberula* alakjai.
További keverékfajok: *petraea* × *delachampii* (*benkői: benkoei* MÁTYÁS), *petraea* × *dalechampii* (*sooi* MÁTYÁS), *pendulina* KIT. nem *virgiliana* (vö. 1661) de *virg.* × *robur*. A hazai tölgyek részletes feldolgozása MÁTYÁS és SOÓ (Kézikönyv IV. 1970)
1663. Q. *petraea* ssp. *dalechampii* = **Q. dalechampii** TEN., var. *pinnatifida* (BOISS.) O. SCHWARZ, var. *hungarica* (KIT.) SOÓ termés kocsányos
652. l. ssp. *polycarpa* = Q. *polycarpa* SCHUR, var. *welandii* (HEUFF.) SOÓ, termés kocsányos. Kőszeg—Zala.
653. l. *Carya alba* = **C. tomentosa** (POIR.) NUTT., *C. ovata* (MILL.) C. KOCH
654. l. *Populus alba* L. var. *bolleana* = var. **pyramidalis** BUNGE
P. canescens (AIT.) SM. Hazánkban csak (nm.) *P. gomboczii* POLGÁR
655. l. *P. nigra* L. ssp. *pyramidalis* (SALISB.) ČELAK.
P. canadensis MOENCH. 1425. ábra
657. l. *Salix alba* L. var. *coerulea* = var. **virescens** WAHLBG.
S. fragilis L. var. *discolor* = var. **glauca** SPENN.
S. triandra L. var. *discolor* = ssp. *discolor* (W. et GR.) ARCANG.
658. l. *S. purpurea* L. var. *lambertiana* (SM.) SER., ill. ssp. l. A. NEUM.
S. eleagnos SCOP. 1430. ábra
659. l. *S. nigricans* = **S. myrsinifolia** SALISB.
660. l. 1683. *Alisma lanceolatum* WITH. 1476. ábra
1684. *Caldesia parnassifolia* (BASSI) PARL. 1987. ábra
662. l. 1687. *Anacharis canadiensis* = **Elodea canadensis** RICH.
1693. *Potamogeton nodosus* POIR. var. *billottii* (SCHULTZ) HAGSTRÖM
1694. *P. densus* = **Groenlandia densa** (L.) FOURR.
665. l. 1697. *P. zizii* = **P.** × **angustifolius** BERCHT. et PRESL
1697. *P. gramineus* auct. = **P. berchtoldii** FIEBER
1702. *P. acutifolius* auctora LINK. ex R. et SCH.
667. l. 1706. *Triglochin maritimum* L. — 1707. *T. palustre* L.
670. l. 1711. *Veratrum nigrum* L. Sopron, Somogy helyett Sopron — Somogy
1712. *V. album* L. Sopron, Belső-somogy helyett Sopron — Belső S.
1713. *Bulbocodium vernum* L. Nálunk a ssp. **versicolor** (KER—GAWL) RICHT.
672. l. 1716. *Colchicum autumnale* L. f. *vernum* (SCHRANK) RCHB.
1717. *Asphodelus albus* MILL. Kemeneshát, helyett Kemeneshát—Belső Somogy
673. l. *Chlorophytum comosum* (THUNBG.) BAK. 1899. (nem 1889.) ábra
674. l. *Hemerocallis fulva* L. 1464. ábra
675. l. 1726. *Gagea pusilla* (SCHM.) R. et SCH. Zala, Tolna helyett Zala — Tolna
676. l. 1729. *Allium sphaerocephalum* L. var. *borbasii:* var. **bosniacum** (KUMM. et SENDTN.) A. et G., a ssp. **amethystinum** (TAUSCH) virágzata tojásdad, alsó kocsányai lehajlók, DK.
1731. *A. rotundum* L. Nálunk a ssp. **waldsteinii** (G. DON.) RICHT.
677. l. 1733. *A. moschatum* L. Budai hg., Balaton-vidék helyett Budai-hg. — Balaton-vidék
1734. *A. ursinum* L. A kocsányok érdesek v. (ssp. *ucrainicum* OXNER) simák. Zala, Baranya helyett Zala — Baranya.
1735. *A. victorialis* L. Esztergárvölgy helyett Esztergályvölgy
678. l. 1738. *A. angulosum* L. Sátor-hg., Cserhát helyett Sátor-hg. — Cserhát
1739. *A. montanum* F. W. SCHM. Sopron, Őrség helyett Sopron — Őrség
679. l. 1743. *A. paniculatum* L. ssp. *marginatum* (JANKA) Soó
Lilium candidum L. 1988. ábra
680. l. 1745. *L. bulbiferum* L. 1989. ábra
681. l. 1750. l. *Scilla bifolia* L. 1488. ábra. Újabban inkább cytotaxonomiailag, mint alaktanilag jól szétváló 4 alfajra osztják: ssp. *subtriphylla* (SCHUR) DOMIN, *vindobonensis* SPETA, *drunensis* SPETA, *buekkensis* (SPETA) SOÓ (*subtriphylla* auct.)
682. l. 1757. *Ornithogalum gussonei* auct. = **O. kochii** PARL.
683. l. 1762. *Muscari racemosum* (L.) MILL. 3. sorban cm helyett mm
1763. *M. botryoides* (L.) MILL. ssp. *transsilvanicum* (SCHUR) DOSTÁL, ssp. *kerneri* (MARCHES.) RICHT., ssp. **hungaricum** PRISZTER, virágzata nagyon laza, levelei 4—6 mm szélesek. Baranya.
685. l. *Majanthemum* WEBER. 1768. *M. bifolium* (L.) F. W. SCHM. Börzsöny, Gerecse helyett Börzsöny — Gerecse, Bakonyalja, Somogy h. Bakonyalja — Somogy

690. l. 1780. *Tamus communis* L. Bakonyalja, Tolna helyett Bakonyalja — Tolna
691. l. 1781. *Crocus variegatus* = **C. reticulatus** STEV.
693. l. 1788. *Iris variegata* L. ssp. *leucographa* (KERN.) RICHT.
1791. *I. graminea* L. ssp. *pseudocyperus* (SCHUR) JÁV.
694. l. 1794. *Gladiolus palustris* GAUD. 1525. ábra
696. l. 1803. *Juncus alpinus* ssp. *fuscoater* = *J. geniculatus* SCHRANK ssp. **arthrophyllus** (BRENNER) SOÓ
1809. *J. gerardii* LOIS.
698. l. 1812. *J. bufonius* L. ssp. *ranarius* auct.: ssp. **nastanthus** (KRECZ. et GONTSCH.) SOÓ (mint faj *J. hybridus* BROT.)
699. l. 1813. *Luzula albida* = **L. luzuloides** (LAM.) DANDY et WILMOTT
Canna generalis BAILEY 1875. ábra
704. l. 1825. *Epipactis helleborine* (L.) CR. ssp. *varians:* **E. purpurata** SW.
Közelálló autogam kisfajok: **E. muelleri** GODFERY (Pilis), **E. leptochila** GODFERY (Vértes)
705. l. 1832. *Epipogium aphyllum* (F. W. SCHM.) SW. 1990. ábra
707. l. 1841. *Ophrys fuciflora* auctora (F. W. SCHM.) MOENCH
1843. **O. scolopax** CAV. ssp. *cornuta* (STEV.) CAMUS r. *o. cornuta* STEV.
708. l. 1845. *Orchis coriophora* L. Bakonyalja, Mecsek helyett Bakonyalja — Mecsek
Kimaradt: 4b A murvák rendesen sokkal rövidebbek a magháznál . . . 6
710. l. 1853. *O. laxtflora* ssp. *palustris* (JACQ.) BONNIER ET LAYENS.
711. l. 1857. *Dactylorhiza latifolia* = **D. majalis** (RCHB.) HUNT et SUMMERH.
715. l. 1865. *Juncellus serotinus* (ROTTB.) PALLA.
1868. *Cyperus difformis* TORN.
718. l. 1869. *Chlorocyperus glomeratus* (TORN.) PALLA
1885. *Holoschoenus vulgaris* = **H. romanus** (L.) FRITSCH ssp. **holoschoenus** (L.) GREUTER 1585. ábra
719. l. 1888. *Scirpus sylvaticus* L.
721. l. 1894. *Eleocharis ovata* (ROTH) R. BR. Kőszeg, Somogy helyett Kőszeg — Somogy.
1591. ábra
724. l. 1907. *Carex vulpina* L. ssp. *nemorosa:* **C. cuprina** (SÁNDOR ex HEUFF.) NENDTV. ex KERN.
22 kulcsszám helyett 12
1909. *C. pairei:* **C. pairae** F. SCHULTZ, ssp. *leersii* (F. SCHULTZ) O. SCHWARZ
725. l. 1912. *C. brizoides* L. **H.** helyett **G.**
726. l. 1916. *C. stellulata:* **C. echinata** MURR
727. l. 25 kulcsszám helyett 24
1920. *C. gracilis* CURT. ssp. *intermedia* (ČELAK.) SCHULTZE—MOTEL
1925. *C. flacca* SCHREB. var. *dinarica* auct.: var. **leiocarpa** WILLK., var. ill. ssp. *cuspidata* nincs hazánkban
731. l. 1938. *C. hallerana* SASSO
732. l. 1943. *C. sylvatica* HUDS.
1944. *C. strigosa* HUDS. 1933. ábra
734. l. 1950. *C. serotina* = **C. oederi** RETZ. A név vitatott
735. l. 1958. *C. acutiformis* var. *spadicea* = var. **cuspidata** PETERM.
Commelina communis L. (*C. coelestis* auct.)
737. l. *Zebrina pendula* SCHNITZL. 1876. ábra
13. kulcsszám helyett 14
745. l. 1963. *Bromus secalinus* L. var. *velutinus* = var. **hirsutus** (F. SCHULTZ)A. et. G., ssp. *multiflorus:* ssp. **velutinus** (SCHRAD.) JANCHEN
1964. *B. arvensis* L. ssp. **hyalinus** (SCHUR) DOMIN toklász 8—10 (6—7 helyett) mm hosszú
746. l. 1968. *B. squarrosus* L. var. *danubialis* (PÉNZES) SOÓ, var. *megastachys* = var. **grandistachys** SIMK.
1969. *B. japonicus* THUNBG. ssp. *subsquarrosus* (BORB.) PÉNZES: var. **transsilvanicus** (AUERSWALD) HAY.
747. l. 1971. *B. inermis* LEYSS var. *aristatus* PETERM.
748. l. 1972. **B. pannonicus** KUMM. et SENDTN. var. *reptans* (BORB.) HAY., ssp. *monoclados* Rákos helyett Budai-hg.
1973. *B. villosus* auct.: **B. diandrus** ROTH ssp. **maximus** (DESF.) SOÓ
B. unioloides = **B. willdenowii** KUNTH
750. l. 1979. *Festuca tenuifolia* SIBTH. belső toklász helyett külső toklász
1980. *F. cinerea* ssp. *pallens* = **F. pallens** HOST, alakjai var. *stenoglauca* BORB.,

puberula = var. *barbata* (HACK.) Soó, var. *pannonica* inkább ssp. p. Soó (*F. glauca* LAM. és *F. cinerea* VILL. nyugateurópai fajok)

751. l. 1982—1983. *F.×wagneri*, *F.×stricta*

752. l. 1987. *F. valesiaca* SCHLEICH. ex GAUD. var. *tenuis* (HACK.) KRAJINA, ennek keskenytoklászú (a szövegben leírt alakja) f. **angustiflora** (HACK.) KRAJINA
1988. *F. rupicola* HEUFF. var. *hispida* (HACK.) RAUSCHERT
1990. *F. rubra* L. ssp. *commutata* inkább kisfaj, **F. nigrescens** LAM.

753. l. 1992. *F. arundinacea* SCHREB. ssp. *orientalis* (KERN.) TZVELEV v. var. **aristata** SCHUR

754. l. 1996. *Vulpia myuros* (L.) C. C. GMEL.
1998. *Brachypodium sylvaticum* (HUDS.) E. et SCH.
1999. *B. pinnatum* (L.) P. B. var. *glabrum:* var. **leiostachys** Soó, var. *caespitosum* = **B. rupestre** (HOST) R. et SCH. ssp. *caespitosum* (HOST) SCHOLZ
B. pinnatum virágzat 6—8 füzérkével, füzérke kb. 10-virágú, toklász rendesen szőrös, levélnyelvecske — 12 mm hosszú, levél alul érdes, felül hosszú szőrös
B. rupestre virágzat 8—10 füzérkével, füzérke 10—20 virágú, toklász rendesen kopasz, levélnyelvecske 1—2 mm, levél felül kopasz v. rövid szőrös, rizoma hosszan kúszó. Bakony, Zala ssp. *caespitosum* hasonló, de rizoma rövid v. hiányzik, füzérke 8—10 virágú. Elterjedésük megállapítandó

756. l. *Glyceria declinata* BRÉB. Kőszeg
2006. *Puccinellia distans* (JACQ.) PARL.

757. l. 2009. *Poa pratensis* L. Rokon a **P. athroostachya** OETTINGEN, szárai magánosak (nem gyepalkotók), levelei szőrös nyelvecskével szélesek (kb. 5 mm), füzérkéi deresek stb. Bükk, bizonnyal elterjedtebb

758. l. 2012 (hibás an 2002)a. *Poa supina* SCHRAD. 20 helyett 2, hosszabb helyett rövidebb
2016. *P. nemoralis* L. var. *tenella* RCHB.

762. l. 2032. *Sesleria heufleriana* SCHUR — 2033. *S. sadleriana* JANKA

763. l. 2037. *Lolium multiflorum* LAM. (syn.: ssp. *gaudinii*) MANSHOLD h. MANSHOLT
2040. *Molinia coerulea* (L.) MOENCH ssp. *altissima* = ssp. **arundinacea** (LINK) RICHT, fajnak is tekinthető

764. l. 2041. *Agropyron pectinatum* (M. B.) R. et SCH., var. *imbricatum* = var. **puberulum** (BOISS.) Soó

765. l. 2042. *A. intermedium* ssp. *barbulatum*, (SCHUR) Soó *(trichophorum)* var. *arenicola* = var. **virescens** (PANČ.) Soó
2043. *A. repens* (L.) P. B. var. *glaucum* (HOST) VOLKART, ssp. *caesium* (PRESL) PODP.
2044. *A. caninum* (L.) P. B. ssp. *biflorum* (BRIGN.) ARCANG. nálunk aligha

766. l. 2045. *Secale sylvestre* HOST

769. l. 2048. *Horderum hystrix* = **H. geniculatum** ALL.
XXIIa. *Taeniatherum* — Kimaradt:
XXIII. DASYPYRUM BORB. (*Haynaldia* SCHUR non aliorum) — **D. villosum** (L.) BORB. A füzér tömött, hosszúkás, tengelye később törékeny, széthulló, a toklász ormója nyalábszőrös, szálkája 1,5—6 cm. Utak mentén. **Th.** Ápr.-jun. Adventiv (pl. Budapest, Győr, Gödöllő, Gyöngyös stb.)

770. l. 2052. *Phragmites communis* = **Ph. australis** (CAVAN.) TRIN. et STEUD.
2053. *Eragrostis pilosa* (L.) P. B. Somogy, Tolna helyett Sopron — Tolna
2054. *E. poaeoides* = **E. minor** HOST
2055. *E. megastachya* (KOELER) LINK. 1716. ábra

773. l. 2068. *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. PRESL ssp. *bulbosum* (WILLD.) SCHÜBL. et MART.

772. l. 2063. *Aira elegans* = **A. elegantissima** SCHUR
2069. *Trisetum flavescens* (L.) P. B. Sopron, Belső Somogy helyett Sopron—Baranya

775. l. *Avena nuda* HÖJER — *A. sativa* L. convar. *contracta* = **orientalis** (SCHREB.) ALEF.
2072. *Helictotrichon pubescens* = **Avenula pubescens** (HUDS.) DUM., var. *glabrescens* (RCHB.) Soó
2073. *H. compressum* = **A. compressa** (HEUFF.) HOLUB
2074. *H. pratense* = *A. pratensis* (L.) DUM. nálunk kétes, var. *subdecurrens:* **A. praeusta** (RCHB.) HOLUB ssp. **adsurgens** (SCHUR) Soó

776. l. 2075. *Gaudinia fragilis* (L.) P. B. 1934. ábra, Zala helyett Vas
2076. *Danthonia provincialis* = **D. alpina** VEST
2078. *Sieglingia decumbens* = **Danthonia d.** (L.) LAM. et DC.

777. l. 2081. *Koeleria cristata* (L.) PERS. s. l. A középeurópai kisfaj neve vitatott, a *K. macrantha* ázsiai növény — var. *glabra* = var. **montana** HAUSM.

2082 (hibásan 2075) a. *K. pyramidata* auct. = **K. mollis** MANN ex OPIZ. Rokon még a **K. grandis** BESS. ex GORSKI (*besseri* UJHELYI) hosszú vékony kúszó rizomával, szőrös levéllemezekkel. Bátorliget.

778. l. 2083. *A. canina* L. Rokon kisfaj az **A. vinealis** SALISB. (*coarctata* EHRH., *stricta* J. F. GMEL., *A. canina* ssp. *montana* HARTM.) a szárlevelek szálasak, összegöngyölődöttek, a buga tömött. Száraz gyepekben nem ritka
2084. *A. tenuis* = **A. capillaris** L. A név vitatott.

779. l. 2085. *A. stolonifera* L. var. *aristata* PETERM. — var. *prorepens* KOCH = ssp. **stolonizans** (BESS.) Soó, ssp. *gigantea* (ROTH) MAIRE et WEILER. Sok cytotypus, ezért nem tekinthetők külön fajoknak.

780. l. 2089. *Calamagrostis neglecta* = **C. stricta** (TIMM ex SIEMSSEN) KOELER

781. l. 2094. *Phleum pratense* L. ssp. *nodosum* (L.p.p.) ARCANG., mint kisfaj **Ph. hubbardii** D. KOVÁTS, ez a xerofil diploid, a ssp. *pratense* a higro-mezofil növény, hexaploid, de ezeken kívül még sok cytotypus.

783. l. 2105. *Stipa bromoides* (L.) DÖRFLER inkább adventiv. 1935. ábra
2106. *S. stenophylla* = **S. tirsa** STEV.

784. l. 2107. *S. dasyphylla* (CZERN.) TRAUTV.
2108. *S. sabulosa* = **S. borysthenica** KLOKOV
2109. *S. pennata* = **S. joannis** ČELAK.

786. l. 2116. *Cenchrus pauciflorus* = **C. incertus** M. A. CURTIS
2117. *Hierochloa odorata* auct. = **H. repens** (HOST) P. B.

788. l. *Oryza sativa* L. **H** helyett **Th**
2123. *Digitaria ischaemum* (SCHREB.) MUHLENBG. 1a és b füzérke helyett (másodszor) füzér . . . cm hosszú

789. l. 2128. *Echinochloa hostii* (M. B.) STEV. = **E. oryzoides** (ARD.) FRITSCH. 1936. ábra

790. l. 2130. *E. crus-galli* (L.) P. B. var. *longiseta* = var. *aristata* OPIZ (*oryzoides* ARD. itt törlendő)
2131. *Setaria verticillata* (L.) P. B.
2132. *S. lutescens* = *S. pumila* (POIR.) R. et SCH.
2133. *S. italica* (L.) P. B. 1781. ábra. convar. *maxima* ALEF. 1940. ábra — 2134. *S. viridis* (L.) P. B.

791. l. 2135. *S.*×*decipiens* SCHIMPER
Botriochloa helyett *Bothriochloa*

792. l. *Sorgum dochna* auctora (FORSKÅL) SNOWDEN

793. l. *Pennisetum villosum* R. BR.

794. l. 2139. *A. maculatum* auct. = **A. orientale** M. B., nálunk a ssp. **besseranum** (SCHOTT) HOLUB (*alpinum* SCHOTT et KOTSCHY) levelei nem foltosak, nyilas vállúak, tőkocsány oly hosszú, mint a levélnyél, burok 8—12 cm hosszú, buzogány vékony, rövid (—2 cm)
2140. *A. italicum* auct. = **A. maculatum** L. Csak DK, Ny- és D-Dt, levelei foltosak, dárdás vállúak, tőkocsány rövidebb a levélnyélnél, burok 12—18 cm hosszú, buzogány hosszabb (—3 cm)

795. l. 2144. *Spirodela polyrrhiza* (L.) SCHLEID. Vas, Baranya helyett Vas — Baranya III. *Wolffia* ex SCHLEID.

796. l. 2147. *Sparganium emersum* REHMAN (*fluitans* GR. et GODR.), ssp. *simplex* (HUDS.) Soó a felálló szárú, levelű, szárazföldi növény
2148. *S. erectum* L. alatt 1b . . . 2

797. l. 2150. *Typha laxman***ii** LEPECHIN

798. stb. l. A képek aláírásai a szövegben szereplő nevek szerint javítandók (így 1803., 1805., 1806., 1814., 1818., 1853., 1878., 1885., 1887. stb.)

ERGÄNZUNGEN UND VERBESSERUNGEN ZU „MAGYAR FLÓRA" VON SOÓ UND KÁRPÁTI AUFGRUND DER ERGEBNISSE NEUERER FORSCHUNGEN

Soó, R.

Der 2. Band des Pflanzenbestimmungsbuches, die *Magyar Flóra* von R. Soó und Z. KÁRPÁTI (*Pteridophyta* und *Spermatophyta*) erschien 1968, allgemeine und Gattungsschlüssel von KÁRPÁTI, Bearbeitung der Arten und der infraspezifischen Taxa (ausser *Rubus* und *Hieracium* alle Unterarten) von Soó. Das Werk war eine zeitgemässi Umarbeitung des Werkes *A magyar növényvilág kézikönyve* (Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt) von Soó—JÁVORKA (1951). Behandelte Arten, inkl. Kultur- und Zierpflanzen um 2900, davon spontane in Ungarn (numeriert) 2260, abgebildet um 2000 (Zeichnungen von VERA CSAPODY). Die neueren systematisch-nomenklatorischen Ergebnisse der letzten 10 Jahre haben notwendig gemacht, die Verbesserungen der geänderten Taxonnamen (halbfett gedruckt) und Autorennamen zusammenzustellen, die Erweiterungen der Verbreitungsangaben war hier nicht möglich. Dazu vergleiche das Werk: Synopsis . . . florae vegetationisque Hungariae von Soó (I—V. 1964—1973), besonders die Zusammenfassung (Conspectus) im VI. Band (abgeschlossen 1977). Auch die Druckfehler und Mängel (ausgebliebene Textteile, Hinweise auf Figuren usw.) wurden hier richtiggestellt. Die nomenklatorischen Berichtigungen erschienen schon z. grössten Teil in JÁVORKA—CSAPODY: Iconographia Florae partis austro-orientalis Europae centralis, 1976 p. 11—36 und in Bot. Közlem. **63** : 232 (1976).

(*Adresse:* H-1083 Budapest, Illés u. 25.)

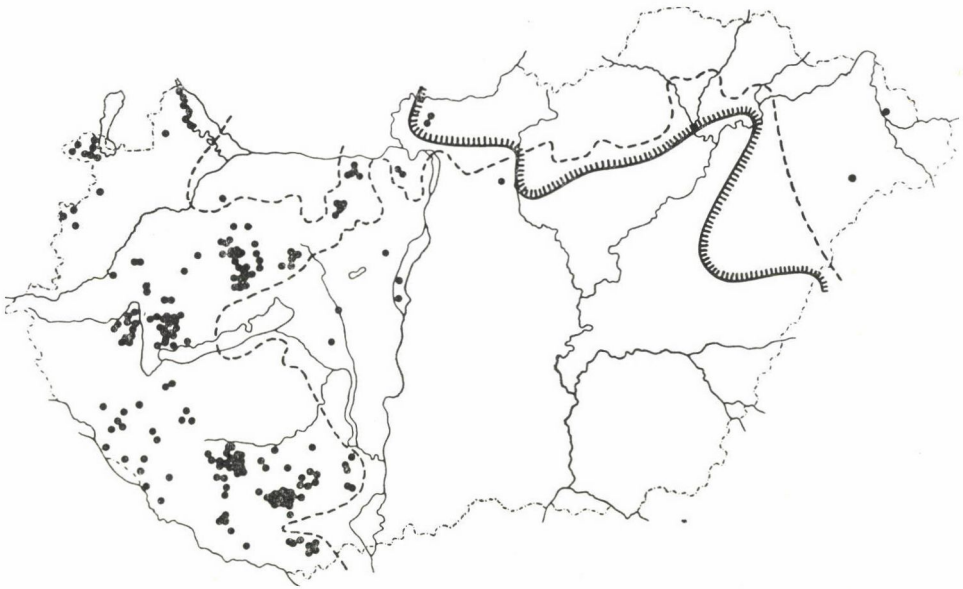
Bot. Közlem. 65. kötet 3. füzet 1978.

AZ ALLIUM URSINUM L. MAGYARORSZÁGI ELTERJEDÉSE

KEVEY BALÁZS

Az *Allium ursinum* Magyarország egyes vidékein gyakori fajnak tekinthető, másutt viszont igen ritka, sőt teljesen hiányzik is. Ezen eltérő gyakoriság miatt érdemes a növény hazai elterjedését részletesebben szemügyre venni.

A medvehagyma az atlanti-szubmediterrán jelleggel rendelkező közép-európai flóraelemek közé sorolható (MEUSEL—JÄGER—WEINERT 1965). Az éghajlati tényezőkkel szemben támasztott igénye magyarországi elterjedésére is rányomja a bélyeget. Főleg a Dunántúl hegy- és dombvidékein terem, ahol a szubatlanti, illetve a szubmediterrán klíma még kellően érezteti hatását. Lelőhelyeinek 88%-a ide esik, noha ezen vidék az ország területének egyharmadát sem teszi ki. Kelet felé az éghajlat fokozatosan kontinentális jelleget ölt, s ezzel párhuzamosan a növény gyakorisága is egyre csökkenő tendenciát mutat. Jó példa erre a Magyar-középhegység, ahol az *Allium ursinum* a Keszthelyi-hegységtől a Börzsönyig mind ritkábban fordul elő. A növény elterjedése tehát



1. ábra. Az *Allium ursinum* magyarországi elterjedése (eredeti)
= a „C" és „D" éghajlati típus határa ZÓLYOMI (1942) szerint
= az erdős-sztyep és zárt tölgyes zóna határa BORHIDI (1961) szerint
A fenti vonalak hazánk legkontinentálisabb területeit fogják közre, így ezen határokat a növény lelőhelyeinek mindössze 4%-a lépi át



2. ábra. Allium ursinumos égerliget (Aegopodio-Alnetum praeillyricum) Belső-Somogyban Somogyszob és Kaszópuszta között. Előtérben gyertyán, hátul éger (Foto: KEVEY)

a ZÓLYOMI (1942) által leírt középdunai flóraválasztó közelében szakad meg. A KÖPPEN-féle beosztás szerint itt a Középhegység nyugati felének enyhébb és kiegyenlítettebb (szubatlanti-szubmediterrán) „C" éghajlati típusát egy hűvösebb és szélsőségesebb (kontinentális) „D" klímazóna váltja fel (1. ábra). Ezzel kapcsolatban az is elképzelhető, hogy a Börzsönytől keletre eső középhegységi tájakról az *Allium ursinum* azért hiányzik, milve a növény — mint lombfakadás előtt nyíló koratavaszi geofiton — a tenyészidőszak lerövidülésével amúgyis lekésné a kedvező fényviszonyokat (BORHIDI ex verb.). A medvehagyma ezen elterjedését a csapadékviszonyok is indokolják. Mivel tavaszi aszpektust képez, az olyan termőhelyeket keresi fel, amelyek ebben az évszakban bő csapadékhoz jutnak. Így ZÓLYOMI (1942) éghajlati térképe alapján a Börzsönytől nyugatra jelentkező szubmediterrán jellegű csapadékeloszlás (tavaszi és őszi maximum) kedvező feltételeket nyújt a növény számára. A Középhegység keleti fele már az Északi-Kárpátok csapadékárnyékában fekszik (BACSÓ 1959), s a vidéken már a szubmediterrán klíma hatása is elmarad. Mindez kontinentális csapadékeloszlást eredményez, amely nyári esőmaximumban jut kifejezésre, s a viszonylagos száraz tavaszi időszakkal lehetet-

lenné teszi az *Allium ursinum* megtelepedését. Hasonló tényezőkkel lehet magyarázni a növény alföldi elterjedését. A kifejezetten kontinentális klíma miatt kerüli az Alföld középső részét, s csupán a kevésbé kontinentális éghajlatú peremvidékek ligeterdőiben talál menedéket (2. ábra), ahol a folyóvíz közelsége mintegy feloldja a növényre nehezedő kontinentálishatást. A fenti példákból kivehető, hogy az *Allium ursinum* elterjedésének határát elsősorban a komplex formában jelentkező kontinentalitás szabja meg (JAKUCS ex litt.).

Másutt a talajtani tényezők vetnek gátat az *Allium ursinum* megtelepedésének. Így a növény határozott mész- és tápanyagigényének megfelelően kerüli a túlságosan kilúgozott nyugat-dunántúli talajokat (CSAPODY I., CSESZNÁK et PÓCS ex litt.).

Legelőször CLUSIUS (1583) említi a medvehagymát Magyarországról. Az *Allium ursinum*ról mintegy 120 közölt florisztikai adatot sikerült összegyűjtenem. A hazai herbáriumok és kéziratok átnézésével ezen felül több mint 50 újabb adathoz jutottam. Ezúttal mondok köszönetet azoknak a kutatóknak, akik közöletlen adataikat (csaknem 70 új lelőhely) rendelkezésemre bocsátották: ALMÁDI LÁSZLÓ, BENCE BÉLA, BONCZÓ KÁLMÁNné-BÉCSI JUDIT, BORHIDI ATTILA, BUDAVÁRI TAMÁS CSAPODY ISTVÁN, GOTTHÁRD DÉNES, HORÁNSZKY ANDRÁS, HORVÁT ADOLF OLIVÉR, KENGYEL ISTVÁN, KOLOMPÁR KÁROLY, MAJER ANTAL, NOVACSEK PÉTER, PAPP JÓZSEF, SAJNI JÓZSEF, SZABÓ ISTVÁN, SZABÓ LÁSZLÓ, SZODFRIDT ISTVÁN, SZUJKÓ IMRÉNÉ-LACZA JÚLIA, TONOMÁR GABRIELLA, TÓTH IMRE, TÓTH SÁNDOR, UDVARDI SÁNDOR, VAJDA LÁSZLÓ, VÖRÖSS LÁSZLÓ ZSIGMOND. A lelőhelylistát mintegy 25 saját adattal sikerült kiegészítenem. Az *Allium ursinum* hazai areája így nagyvonalakban tisztázódott, de a Dunántúl hegy- és dombvidékeiről még újabb florisztikai adatok várhatók. Az alábbiakban tekintsük át részletesen a növény magyarországi lelőhelyeit.

I. EUPANNONICUM

1. Arrabonicum

a) *Szigetköz*

Halászi (TONOMÁR ex litt.) „a híd melletti erdőben" (HORVÁT et KEVEY ined.); Mosonmagyaróvár „árnyékos szigetek erdeiben" (WIERZBICKI in ZÓLYOMI 1937 p. 183.), „Csókay szállás: strandnál" (PÁTER 1937 p. 232.), „Kálnoki-rév" (RAPAICS ! GU; ZÓLYOMI 1937 p. 183.), „Lóvári-erdő" (ZÓLYOMI 1937 p. 183.), „a Lajta torkolata mellett a mosoni oldalon" (PÁTER 1937 p. 232.), „Mosoni-erdő" (PÁTER 1937 p. 232.), „a mosoni polgári lőtér mellett" (PÁTER 1937 p. 232.), „az óvári lőtér mellett" (PÁTER 1937 p. 232.), „Parti-erdő" (RÉVY et PLEIDELL ! GU), „Zugerdő" (ZÓLYOMI 1937 p. 183.); Rajka (BOROS 1925 p. 15.), „Felső-erdő"(ZÓLYOMI 1937 p. 183.), „Harmadik-erdő" (HORVÁT ! ined.), „Középső-erdő" (ZÓLYOMI 1937 p. 183.); Rajka és Dunakiliti között (BOROS in SOÓ 1973 p. 66.), „Második-erdő" (BOROS ! BP).

b) *Mosoni-síkság*

Mosonszentjános (anonymus in SOÓ 1973 p. 66.).

2. Colocense

a) *Mezőföld*

Dég ! (FEKETE, JAKUCS et ZÓLYOMI in ZÓLYOMI 1958 p. 638.); Martonvásár „Kastély-park" ! (JÁVORKA ! BP); Nagyláng „Fácános-erdő" ! (MOESZ et JÁVORKA ! BP).

b) *Csepel-sziget* (KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI V. 1958 p. 314.)

Lórév „a rév és Makád közötti erdőben" ! (GOTTHÁRD ex verb.); Szigetújfalu (VAJDA L. ! BP; BOROS 1970 p. 71.), „Silling-erdő"! (VAJDA L. ex. litt.). Szigetújfalú és Lórév között (!)

3. Crisicum

a) *Jászság*

Fenyőharaszt ! (ZÓLYOMI 1969 p. 215.).

4. Nyirségense

a) Nyírség (Soó in Boros 1929 p. 49.) *Nyirbátor „Bátorliget"* (Soó! 1930a p. 479.) „a Veres-folyás mellett"! (Soó 1943 p. 344.).

5. Samicum

a) *Bereg—Szatmári-sík*

Gergelyiugornya (Simon in Soó—Jávorka 1951 p. 1073.), „Bagiszeg-erdő"(!) (Simon! 1952 p. 308.).

6. Titelicum

a) *Dráva-sík*

Bürüs (Horvát! 1976 p. 27. „Sikota"(!); Okorág (Horvát 1942 p. 51.); Szentegát (Horvát 1942 p. 51. „Galambos"(!) „Hamuháza"(!); Vajszló (Horvát 1944 p. 149.).

II. MATRICUM

1. Neogradense

a) Börzsöny (Kárpáti Z. in Soó—Jávorka 1951 p. 852.)

Diósjenő „Láz-lapos"! (Szujkó—Lacza ex litt.), „Csikó-berek" (!)

III. BAKONYICUM

1. Pilisense

a) *Pilis*

Pilisszántó (Kitaibel! in Kanitz 1863 p. 344.) „a Nagy-Szoplák és a Pilis-hegy között" (Horánszky ex litt.); Pilisszentlélek (Feichtinger in Boros ined.).

b) *Gerecse*

Bajna „Kis-Bajót" (Boros ined.); Lábatlan „Tűzköves-bérc" (Boros ined.); Pusztamarót (Feichtinger 1899 p. 338.), „Vadas-kert" (Feichtinger! BP), „Vaddisznós-erdő" (Boros! ined.); Süttő „Kis-Gerecse" (Boros! ined.), „Nagy-Gerecse" Boros ined.).

2. Vesprimense

a) *Vértes* (Polgár 1935 p. 160.)

Felsőgalla (Vajda L. in Rapaics 1939 p. 199.) „a házak közötti erdőben és cserjésben" (Jávorka! BP), „Vadorzó-árok" (Boros! BP), „Vadorzó-völgy" (Boros ined.), „Vitány-vár" (Jávorka! BP); Tatabánya (Boros 1954 p. 295.) „Síkvölgyi-akna" (Majer in Boros ined.); Újtelep „a templom mellett" (Boros ined.); Várgesztes (Papp! BP).

b) *Bakony* (Kerner 1856 p. 380.)

Bakonybél „Gát-hegy" (anonymus! PU), „Gerence-völgy" (Szepesfalvy! BP), „Hajmás-tető" (Majer ex litt.), „Hideg-hegy"! (Jávorka! BP), „Som-hegy" (Kerner 1878 p. 148.), „Száraz-Gerence" (Rédl 1940 p. 4.), „Tönkölös-hegy" (Majer ex litt.); Bánd „Miklóspál-hegy"! (Jávorka! in Rédl 1942 p. 54.); Csehbánya „Fehérkő-árok" (Rédl 1940 p. 5.), „Renkő" (Rédl 1940 p. 5.); Gyulafirátót „Kis-Ámos" (Polgár in Rédl 1942 p. 54.); Hárskút „Esztergály-völgy" (Rédl 1928 p. 39.), „Fekete-hegy" (Kornhuber 1859 p. 87.), „Gyertyán-kút" (Jávorka! BP), „Meszes-tető" (Fekete! BP), „Papod" (Pillitz 1908 p. 36.), „Kis-Papod" (Rédl 1942 p. 9.); Herend (Simonkai 1876 p. 204.); Huszárokelőpuszta „Gerence-

völgy" (RÉDL 1942 p. 9.), „Halottas-árok" (MAJER ex litt.), „Som-berek" (MAJER ex litt.); Iharkút „Sármás" (RÉDL 1934 p. 2.); Isztimér „Burok-völgy"! (JÁVORKA 1930 p. 140.); Lókút „Tobán-hegy" (POLGÁR 1933 p. 42.); Márkó „Csordás-árok" (RÉDL 1942 p. 54.), „Kápolna-domb" (PILLITZ! 1908 p. 36.), „Malom-hegy" (JÁVORKA! BP); Öskü „Moróc-tető és Öreg-Futóné között" (JÁVORKA et ZÓLYOMI! BP); Szentgál „Balogszeg-hegy" (VAJDA E. 1956 111. ábra), „Mecsek-hegy" (BOROS! in RÉDL 1942 p. 54.), „a Séd-patak mellett" (SZEPESFALVY! BP), „Tiszafás" (TÓTH S. ex litt.); Tés „Hárs-hegy" (HORVÁT et KEVEY ined.); Ugdo „Durrogós-tető" (MAJER ex litt.), „Hamu-ház" (MAJER ex litt.), „Nagy-sarok" (MAJER ex litt.), „Szár-hegy" (MICHALOVSZKY in MAJER 1962 XIV. tábla); Várpalota „Vár-völgy" (BOROS et BARTHA in RÉDL 1942 p. 54.); Zirc „Arborétum" (HORVÁT ex verb.; PAPP et TÓTH S. ex litt.), „Cuha-völgy" (PILLITZ in BORBÁS 1900 p. 324.; POLGÁR in RÉDL 1942 p. 54.).

c) *Bakonyalja*

Bakonyszentlászló (anonymus! PU); Pápateszér (FILARSZKY et KÜMMERLE! BP).

d) *Sokorói-halomvidék*

Kajár (BALLAY in EBENHÖCH 1874 p. 128.) „ma is?" (POLGÁR 1941 p. 244.).

3. Balatonicum

a) *Keszthelyi-hegység* (SZENCZY, HUTTER et WIERZBICKI in BORBÁS 1900 p. 324.)

Balatongyörök „Kígyós-völgy" (BAKSAY! BP); Gyenesdiás „Büdöskúti-völgy" (SZABÓ I. ex litt.), „Csider-völgy" (ENTZ et SZABÓ E.! BPU); Lesencefalu „Szentmiklós-kút" (SZABÓ I. ex litt.); Rezi „Púpos-hegy"! (PAPP! PU), „Meleg-hegy" (SZABÓ I. ex litt.); Rezi és Vállus között (SOÓ 1930b p. 173.); „Fagyos-kereszt"! (ALMÁDI ex verb.); Vállus „Erdész-ház" (JÁVORKA! BP).

b) *Láz-hegy és Kovácsi-hegy közötti hegyvonulat*

Döbröce „Kovácsi-hegy"! (SZABÓ I., SZODFRIDT et PAPP ex litt.); Lesenceistvánd (VAJDA L. BP); „Láz-hegy" (SOÓ et ZÓLYOMI in SOÓ 1931 p. 316.), „a kolostor-romoknál" (JÁVORKA et CSAPODY V.! BP); Uzsa „Hubertus" (!), „Lesence-völgy" (GÁYER 1925 p. 29.), „Sarvaly" (SZÉP 1890 p. 8.), „Tomborcser-tető" (JÁVORKA et FELFÖLDY! BP); Várvölgy „Vár-berek" (SZODFRIDT ex litt.); Zalaszántó „Farkas-hegy"! (SZODFRIDT ex litt.), „Nagy-Séd mellett" (!), „Tátika"! (KITAIBEL in BORBÁS 1900 p. 324.).

c) *Tapolcai-medence szigethegyei*

Szigliget „Arborétum"! (PAPP! ex litt.), „Szigligetet környező hegyekben" (PAPP ex litt.).

d) *Nyugati-Bakonytól elszakadt szigethegyek*

Csabrendek (KITAIBEL in KANITZ 1863 p. 344.), „Csúcsos-hegy" (!); Doba „Somló"! (PILLITZ! 1908 p. 36.); Sümeg „Fehér-kövek" (SZÉP 1890 p. 8.).

IV. PRAENORICUM

1. Laitaicum

a) *Soproni-dombvidék* (WALLNER 1903 p. 3.)

Balf és Kópháza között „a műút mellett" (HORVÁT et KEVEY ined.); Fertőboz „a soproni műút mellett"! (CSAPODY I. ex verb.); Fertőrákos „a Kecske-hegy alján folyó patak mentén"! (CSAPODY I. 1949 p. 150.); Fertőrákos és Balf között (SCHURMANN in KÁRPÁTI Z. 1935 p. 163.) „nem találtam" (CSAPODY I. ex litt.); Kópháza „a Kő-hegy alján" (CSAPODY I. ex litt.).

2. Castriferreicum

a) *Alpokalja*

Gencsapáti „Aponyi-park" (Vörös ex verb.); Kőszeg „Gyógypedagógiai intézet parkjában" (Vörös ex verb.); Sopronhorpács „Kutatóintézet parkjában" (Vörös ex verb.).

b) *Kemeneshát*

Jeli „Hét-forrás" ! (Csapody I. ex litt.).

c) *Kemenesalja*

Káld (Jávorka et Zólyomi in Soó 1973 p. 66.) „Avas-erdő" ! (Jávorka et Zólyomi ! BP); Káld és Bejcgyertyános között (Szodfridt ex litt.).

V. NORICUM

1. Ceticum

a) *Soproni-hegység* (Wallner 1903 p. 3.)

Ágfalva „a temető mellett levő cserjésben és a falu felett levő gyertyános szélén" (Kárpáti Z. ! 1949 p. 170.); Ágfalva és Brennbergbánya között „Hidegvíz-völgy" (Csapody I. 1949 p. 151.).

b) *Kőszegi-hegység*

Bozsok „Kalapos-kő" (Bonczó-Bécsi ex verb.).

VI. PRAEILLYRICUM

1. Saladiense

a) *Észak-Zala*

Almásháza ! (Pócs in Károlyi—Pócs 1954 p. 265.); Csáford (Pócs in Károlyi—Pócs 1954 p. 265.) „Tatár-völgy"(!); Gyűrűs ! (Pócs in Károlyi—Pócs 1954 p. 265.); Kallosd ! (Pócs in Károlyi—Pócs 1954 p. 265.); Keszthely „Helikon-park" ! (Almádi et Szabó L. ex verb.); Misefa ! (Kováts ! in Soják 1968 p. 297.); Nagykapornak ! (Jávorka ! BP); Nyírlakpuszta (Szodfridt ex litt.); Ötvöspuszta (Szodfridt ex litt.); Pózva ! (Károlyi ! in Károlyi—Pócs 1964 p. 53.); Rádó „Fekete-erdő" (Jávorka ! BP), „Kettős-patak"(!), „Szálasi-tető"(!); Vindornyaszőlős" (Szodfridt ex litt.); Zalaerdőd (Szodfridt ex litt.); Zalaistvánd (Horvát et Kevey ined.); Zalaszentiván ! (Károlyi ! in Károlyi—Pócs 1964 p. 53.).

b) *Dél-Zala*

Eszteregnye „Obornak" (Károlyi ! BP); Liszó és Belezna között „Szaplányos-erdő" (Sajni ex verb.); Liszó és Pogányszentpéter között „Medvés" (Sajni ex verb.); Miklósfa (Sajni ex verb.); Nagykanizsa (Károlyi in Soó—Jávorka 1951 p. 852.) „Virág-hegy" ! (Károlyi ! BP); Zalaszentjakab (Károlyi ! in Károlyi—Pócs 1954 p. 265.); Zákány „Vasút-oldal" ! (Károlyi ! 1949 p. 20.).

c) *Bakonyalja*

Bakonypölöske és Pápasalamon között „a Kőris-patak mellett" ! (Tallós in Szodfridt—Tallós 1966. p. 27.); Devecser „Széki erdő" (Kolompér ined.)

2. Somogyicum

a) *Marcali-hát*

Horvátkút „Szécsény" (Borhidi ex verb.); Horvátkút és Marcali között (Borhidi ex verb.); Somogyvár (Bence ex verb.)

b) *Belső-Somogy*

Babócsa „romoknál"! (Boros! 1925 p. 29.); Bélavár és Vízvár között (Borhidi ex verb.); Lankócpuszta „Berek-erdő" (Héjjas in Héjjas—Borhidi 1960 p. 254.); Dávodpuszta (Kitaibel in Gombocz 1945 p. 426.; Boros! 1925 p. 29.) „a halastó mellett"(!); Kaszópuszta „Rinya-erdő" (Boros! 1925 p. 29.); Mesztegnyő és Kakpuszta között „Bús-vár" (Borhidi ex verb.); Nagybajom és Kakpuszta között „Strázsa-domb" (Borhidi ex verb.); Rinyaszentkirály „Pollai-erdő" (Boros! 1925 p. 29.); Somogysimonyi (Budaváry ex verb.) Somogyszob és Kaszópuszta között „Bükki-malom"! (Boros! 1925 p. 29.); Somogyudvarhely „Zdálai-erdő" (Borhidi 1958b p. 357.); Szenta „Kiskunovica erdőjárás"! (Borhidi 1958a p. 108.).

c) *Zselic*

Baranyajenő! (Horvát! 1942 p. 51.); Bőszénfa „Farkas-lak"! (Horvát 1958 p. 146.), „Pap-hegy"(!); Cserénfa (Horvát 1959 p. 44) „Tábor-völgy" (Horvát et Kevey ined.); Csertő (Borhidi 1963 4. tabella); Dennapuszta „Denna-erdő" (Borhidi 1963 3. tabella); Dombóvár! (Kengyel ex litt.); Gálosfa (Borhidi ex verb.) „Vörösalma-erdő"! (Novacsek ex verb.); Hetvehely (Horvát 1942 p. 51.) „Sás-völgy" (Horvát et Kevey ined.); Kaposgyarmat „Tótfalusi-erdő" (Borhidi 1963 3. tabella); Kaposvár „Nádasdi-erdő"! (Horvát! 1942 p. 51.); Kardosfapuszta (Borhidi ex verb.); Kishárságy (Borhidi ex verb.); Lipótfa „Cseberki-erdő" (Borhidi 1963 3. tabella); Palé! (Horvát 1940 p. 13.); Rapoly-puszta „Rapoly-erdő"! (Novacsek ex verb.); Simonfa (Borhidi ex verb.); Szentbalázs Horvát! 1942 p. 51.) „Kóta" (Horvát 1958 p. 146.); Szenttamáspuszta (Novacsek ex verb.); Szulimán (Borhidi ex verb.); Terecsenypuszta „Nagyterecsényi-erdő"! (Horvát 1942 p. 51.), „Sas-rét"! (Horvát! 1964 p. 39.); Vásárosbéc (Horvát et Kevey ined.); Zselickisfalud „Ergócs-erdő" (Borhidi 1963 4. tabella) Zselickislak (Borhidi ex verb.).

3. Sopanicum

a) *Völgység*

Kisvaszar! (Horvát 1940 p. 13.); Lengyel (Jávorka et Zólyomi in Horvát 1942 p. 51.).

b) *Mecsek* (Nendtvich 1836 p. 17.)

Hosszúhetény (Kárpáti Z.! BP) „Szentlászlói-völgy"(!); Kővágószőlős „Jakab-hegy"! (Balog 1918 p. 10.), „Petőcpuszta"(!); Magyaregregy „a Márévári-völgy mellékvölgyeiben" (Udvardi ex verb.); Magyarürög „Bodor-hegy"(!), „Égervölgy"(!); Mánfa „Melegmányi-völgy"! (Horvát 1959 p. 38.), „Mély-völgy"! (Horvát 1959 p. 38.), „Zsidó-völgy"! (Horvát 1958 p. 152.), „Mánfa és Árpád-tető között"! (Horvát! ined.): Mecsekszentkút „Remete-rét"! (Boros! BP), „Vörös-hegy"! (Jávorka! BP; Horvát 1942 p. 51.); Óbánya „Réka-völgy" (Udvardi ex verb.), „Zengő" (Horvát 1934 p. 293.); Óbánya és Váralja között „Farkas-árok" (Udvardi ex verb.); Pécs „Andor-forrás"(!), „Árpád-tető"! (Horvát 1959 p. 44.), „Dömör-kapu"! (Szujkó-Lacza! BP), „István-akna"(!), „Kanta-vár" (Horvát 1942 p. 51.), „Kis-rét"! (Horvát 1939 p. 43.), „Kozári vadászház"! (Horvát 1958 p. 150.), „Lapis"! (Jávorka! BP; Horvát 1939 p. 43.), „Lámpás-völgy"! (Vörös ex verb.), „Misina"! (Horvát 1946 p. 46.), „Nagy-Deindol"(!), „Pécsbánya" (Soó et Borsos! BPU), „Tettye"(!), „Tubes"! (Horvát 1946 p. 46.); Szászvár „Somlyó" (Horvát 1961 p. 101.); Vasas „Somogy"! (Boros in Horvát 1942 p. 51.); Zobákpuszta (Horvát 1942 p. 51.) „a magyaregregyi műút mellett" (Horvát et Kevey ined.), „a pusztabányai műút mellett" (Udvardi ex verb.), „Hársas-tető és Hármashegy között" (Udvardi ex verb.), „Hidasi-völgy" (Udvardi ex verb.), „Pap-rét" (Udvardi ex verb.), „Takanyó-völgy"! (Udvardi ex verb.).

c) *Szekszárdi-dombvidék*

Bátaszék (Tóth I. ex. litt.); Kakasd „Sötét-völgy"! (Tóth I. ex. litt.); Mórágy (Tóth I. ex litt.); Szálka (Tóth I. ex litt.); Szekszárd „Bati-erdő" (Hollós 1911 p. 93.).

d) *Baranyai-dombság*

Nagyárpád és Pécsudvard között! (Horvát 1942 p. 51.).

e) *Villányi-hegység*

Bisse „Határ-völgy: Poszhagymás"(!), „Siklósi-völgy"(!); Kisjakabfalva (Nagy 1964 p. 79.); Nagyharsány „Szársomlyó"! (Simonkai! 1876 p. 204.); Villány! (Nagy 1964 p. 79.); Villánykövesd (Nagy 1964 p. 79.); Vókány „a siklósi út mellett"! (Borhidi et Priszter in Vörös 1966 p. 167.).

Törlendő adatok

Az *Allium ursinum* magyarországi elterjedéséről — elírás, illetve kevésbé pontos lelőhelymegnevezés révén — néhány téves florisztikai adat került a szakirodalomba (vö. Kevey 1974, 1977; Soó 1973). Az érvénytelen adatok után zárójelben tüntetem fel a pontos lelőhelyeket.

Mezőföld: Enying (Dég); Börzsöny: Deszkáspuszta (Diósjenő); Visegrádi-hegység: Pilismarót (Gerecse: Pusztamarót); Észak-Zala: Pacsa (Rádó), Tapolca (Balaton-vidék: Uzsa).

A fenti lista természetesen az *Allium ursinum* jelenlegi areáját mutatja, s nem fejezi ki azt, hogy az egyes természeti és társadalmi erők miként befolyásolták a növény elterjedését.

Mivel a medvehagyma a hűvös, kiegyenlített hőmérsékletű, párás, nedves termőhelyeket kedveli (Ellenberg 1963), a hasonló klímájú Bükk I. korszakban (atlanti-kor) feltehetően gyakoribb lehetett, mint ma. A szárazabb és melegebb Bükk II. korszakban a bükkösök visszahúzódtak az Alföldről a környező hegyvidékekre (Zólyomi 1936), s mint jó *Fagetalia* faj, velük tarthatott az *Allium ursinum* is. Mindezt megerősíti az a felfogás, mely szerint az alföldi tölgy-kőris-szil ligeterdők montán elemei többnyire a Bükk I. korszak maradványfajainak tekinthetők (Soó 1940). Az *Allium ursinum* ezen kívül, mint demontán-adventív elem is megjelenhet Alföldünkön, ugyanis Ellenberg (1963) szerint ligeterdőkben a folyók vize elősegítheti a növény magjainak elterjedését. Ilyen módon vándorolt le a medvehagyma a Duna mentén a Csepel-szigetig (Boros 1970). Ezen elképzelés valószínűségét jelentősen alátámasztják az újabban végzett mikrotaxonómiai vizsgálatok, melyek szerint a Duna csehszlovákiai és magyarországi szakaszán kizárólag — az *Allium ursinum* nyugaton elterjedt, s hazánkban ritkaságnak tekinthető alfaja — a ssp. *ursinum* fordul elő (Soják 1968, Soó 1973, Kevey 1977).

Az éghajlatban bekövetkező tartós változások mellett a történelmi időkben lezajló erdőirtások is csökkentették a növény areáját. Így igen megfogyatkoztak az alföldi gyertyános-kocsányos tölgyesek, melyek maradványfajai — mint az *Allium ursinum* is — csak a mai tölgy-kőris-szil ligeterdőkben találtak itt-ott menedéket (Kárpáti Z.—Terpó 1971). Több helyen csak az erdőirtások által megkímélt parkok őrizték meg napjainkig a növényt, ahol társnövényeivel együtt az ősi vegetáció hírmondójának tekinthető (Dég, Fenyőharaszt, Gencsapáti, Kőszeg, Martonvásár, Sopronhorpács stb.).

A folyók szabályozásával tovább szűkült az *Allium ursinum* számára kedvező mikroklimatikus viszonyokat nyújtó termőhelyek száma. Példaként az Óbecse (Stari-Bečej) melletti Árpád-ligetet említhetem, melyben egykor tömegesen nyílott a medvehagyma. A Tisza szabályozásával szárazabbá, szélsőségesebbé vált a termőhely mikroklímája, s mindez a növény kipusztulását vonta maga után (Kovács 1915).

A jövőben az *Allium ursinum* további visszaszorulásával kell számolnunk. Az országszerte elterjedőben levő fenyvesítési program ugyanis — a kedvezőtlen fényviszonyok révén — elsősorban a koratavaszi aszpektus növényeit veszélyezteti.

Összefoglalás

Az *Allium ursinum* főleg a Dunántúl hegy- és dombvidékein terem, ahol a szubatlanti, illetve a szubmediterrán klíma még kellően érezteti hatását. Elterjedésének a komplex formában jelentkező kontinentalitás szab elsődleges korlátot, ezért a Magyar-középhegységen kelet felé csak a Börzsönyt éri el. Kerüli továbbá az Alföld középső részét, s csupán az átmeneti klímájú peremvidékek ligeterdőiben talál szórványosan menedéket.

Az *Allium ursinum* mai areájának kialakításában a természeti erőkön kívül a társadalmi beavatkozások is szerepet játszottak. Itt elsősorban a történelmi időkben lezajló erdőirtásokra és folyószabályozásokra gondolok, melyek révén több termőhelyéről pusztult ki a növény.

Rövidítések

anonymus: névtelen (az adat ismeretlen szerzőtől származik)
BP: Természettudományi Múzeum Növénytárának Herbáriuma, Budapest
BPU: Egyetemi Botanikuskert Herbáriuma, Budapest
ex litt.: ex litteris (írásbeli közlés)
ex verb.: ex verbis (szóbeli közlés)
GU: Agrártudományi Egyetem Herbáriuma, Gödöllő
PU: Tanárképző Főiskola Herbáriuma, Pécs
!: A) személynév után: a szerző herbáriumi példányát láttam
B) lelőhelynév után
a) szabadon: a szerző által említett helyen a növényt magam is megtaláltam
b) zárójelben: az említett helyen a növényt magam láttam.

IRODALOM — LITERATUR

Bacsó N. 1959: Magyarország éghajlata. — Budapest.
Balog K. 1918: A virágos Mecsek. — Mecsek Egy. Évk. (1918) p. 1—27.
Borbás V. 1900: A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. — Budapest.
Borhidi A. 1958*a*: Adatok Belső-Somogy flórájához. — Bot. Közlem. **47** p. (1957—1958) p. 107—108.
Borhidi A. 1958*b*: Belső-Somogy növényföldrajzi tagolódása és homokpusztai vegetációja. — MTA Biol. Csop. Közlem. **1** p. 343—378.
Borhidi, A. 1961: Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. — Ann. Univ. Bpest, S. Biol. **4** p. 21—50.
Borhidi A. 1963: A Zselic erdei és kapcsolatuk a nyugat-balkáni bükkösökkel. — Kézirat (Kandidátusi értekezés).
Boros Á. 1925: A drávabalparti síkság flórájának alapvonásai, különös tekintettel a lápokra. — MBL **23** p. 1—56.
Boros Á. 1929: A Nyírség flórája és növényföldrajza. — Math. Termt. Ért. **46** p. 48—59.
Boros Á. 1954: A Vértes, a Velencei hegység, a Velencei tó és környékük növényföldrajza. — Földr. Ért. **3** p. 280—309.
Boros Á. 1970: Florisztikai közlemények V. — Bot. Közlem. **57** p. 69—72.
Clusius, Ch. 1958: Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam, Austriam et vicinas quasdam provincias observatarum historia, quatuor libris expressa. — Antverpiae.
Csapody I. 1949: Kiegészítő adatok Sopron flórájának ismeretéhez. — Erd. Kísérl. **49** p. 149—153.
Ebenhöch F. 1874: A megye viránya. — In Fehér I.: Győr megye és város egyetemes leírása. Budapest, p. 97—132.
Ellenberg, H. 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. — Stuttgart.
Feichtinger S. 1899: Esztergom megye és környékének flórája. — Esztergom.
Gáyer Gy. 1925: Vasvármegye fejlődéstörténeti növényföldrajza és a praenoricumi flórasáv. — Vasm. Múz. Évk. 1. p. 1—43.
Gombocz E. 1945: Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii I—II. — Budapest.
Héjjas I.—Borhidi A. 1960: Csurgó és környéke flórája. — Bot. Közlem. **48** p. 245—256.
Hollós L. 1911: Tolna vármegye flórájához. — Bot. Közlem. **10** p. 89—108.
Horvát A.O. 1934: Vad pünkösdi rózsa a Mecsek-hegységben. — TTK **66** p. 292—293.
Horvát A.O. 1939: A Mecsek növényélete.—In Sik L.: A Mecsek részletes kalauza. — Pécs, p. 35—44.
Horvát A.O. 1940: A Mecsek-hegység és déli síkjának növényföldrajzi tájegységei. — Pécsi Nagy Lajos Gimn. Évk. (1939—1940) p. 1—16.
Horvát A.O. 1942: A Mecsek-hegység és déli síkjának növényzete. — Pécs.

HORVÁT A.O. 1944: Pótlások a Mecsek-hegység és környékének flórájához II.—Bot. Közlem. **41** p. 149—151.
HORVÁT A.O. 1946: A pécsi Mecsek (Misina) természetes növényszövetkezetei.—Pécs.
HORVÁT A.O. 1958: Mecseki gyertyános-tölgyesek erdőtípusai.—JANUS PANNONIUS Múz. Évk. **2** p. 137—154.
HORVÁT A.O. 1959: A mecseki bükkösök erdőtípusai. JANUS PANNONIUS Múz. Évk. **3** (1958) p. 31—48.
HORVÁT A.O. 1961: A keleti Mecsek északi részének erdei növénytársulásai.—Dunántúli Tud. Int. „Értekezések 1960" p. 93—106.
HORVÁT A.O. 1964: A mecseki tájak erdei növénytársulásai.—JANUS PANNONIUS Múz. Évk. **8** (1963) p. 33—51.
HORVÁT A.O. 1976: Pótlások és kiegészítések „A Mecsek-hegység és déli síkjának növényzete" ismeretéhez, 1942—1971. — Dunántúli Dolgozatok **10** p. 23—46.
JÁVORKA S. 1930: Újabb florisztikai adatok. — MBL 29. (1930) p. 138—144.
KANITZ, Á. 1863: Additamenta ad Floram Hungaricam. — Linnaea **32** p. 305—642.
KÁROLYI Á. 1949: Botanikai megfigyelések Nagykanizsa környékén. — Borbásia **9** p. 18—21.
KÁROLYI Á.—PÓCS T. 1954: Adatok Délnyugat-Dunántúl növényföldrajzához. — Bot. Közlem. **45** (1948—1954) p. 257—267.
KÁROLYI Á.—PÓCS T. 1964: Újabb adatok Délnyugat-Dunántúl flórájához III. — Savaria Vas Megyei Múz. Ért. **2** p. 43—54.
KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI V. 1958: A hazai Duna-ártér erdőtípusai.—Az Erdő **7** p. 307—318.
KÁRPÁTI Z. 1935: GÁYER GYULA adatai Sopron vármegye flórájához. — Vasi Szemle **2** p. 162—165.
KÁRPÁTI Z. 1949: Érdekes és újabb növényelőfordulások Sopron környékén III. — Erd. Kísérl. **49** p. 168—182.
KÁRPÁTI Z.—TERPÓ A. 1971: Alkalmazott növényföldrajz. — Budapest.
KERNER, A. 1856: Der Bakonyerwald. — ZBG **6** p. 373—382.
KERNER, A. 1878: Die Vegetations-Verhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens CI. — ÖBZ **28** p. 148—155.
KEVEY B. 1974: Adatok az *Allium ursinum* magyarországi elterjedéséhez és előfordulási viszonyaihoz. — Kézirat (Egyetemi szakdolgozat).
KEVEY B. 1977: Az *Allium ursinum* növényföldrajzi jellemzése különös tekintettel magyarországi előfordulási viszonyaira. — Kézirat (Egyetemi értekezés).
KORNHUBER, A. 1859: Botanische Aufzeichnungen im Bakonyerwalde. — Verh. Ver. Nat. Presburg **4** p. 87—89.
KOVÁCS F. 1915: Változások Óbecse flórájában. — Bot. Közlem. **14** p. 68—76.
MAJER A. 1962: Erdő és termőhelytopológiai útmutató. — Budapest.
MEUSEL, H.—JÄGER, E.—WEINERT, E. 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. — Jena.
NAGY I. 1964: Adatok Villány és környékének flórájához. — JANUS PANNONIUS Múz. Évk. **8** (1963) p. 75—79.
NENDTVICH, K. 1836: Dissertatio inaug. historico-naturalis exhibens enumerationem plantarum in territorio Quinque-Ecclesiensi sponte crescentium. — Budae.
PÁTER B. 1937: Néhány adat Magyaróvár környékének flórájához. — Bot. Közlem. **34** p. 232—233.
PILLITZ B. 1908: Veszprém vármegye növényzete. — Veszprém.
POLGÁR S. 1933: A bakonyi Tobánhegy vegetációja. — Bot. Közlem. **30** p. 32—47.
POLGÁR S. 1935: A Cuhavölgy növényzeti viszonyai. — Győri Szemle (1935) p. 149—160.
POLGÁR S. 1941: Győrmegye Flórája. — Bot. Közlem. **38** p. 201—352.
RAPAICS R. 1939: Hagyma. — A Természet **35** p. 198—202.
RÉDL R. 1928: Az Esztergár-völgy flórája. — Veszprémi Gimn. Ért. (1927—1928) p. 38—41.
RÉDL R. 1934: Képek a Bakony flórájából III. — Veszprémi Gimn. Ért. (1933—1934) p. 1—8.
RÉDL R. 1940: Képek a Bakony flórájából VII. — Veszprémi Gimn. Ért. (1939—1940) p. 1—5.
RÉDL R. 1942: A Bakonyhegység és környékének flórája. — Veszprém.
SIMON T. 1952: Montán elemek az Északi-Alföld flórájában és növénytakarójában II. — Ann. Biol. Univ. Hung. **1** (1951) p. 303—310.
SIMONKAI L. 1876: Adatok Magyarhon edényes növényeihez. — MTTK 11. (1873) p. 157—211.

Soják, J. 1968: Rozšíreni plemen *Allium ursinum* L. v Československu. — Preslia **40** p. 294—300.
Soó, R. 1930*a*: Buchbesprechung [Boros, Á.: Beiträge zur Flora der Nyírség. MBL **23** (1925) p. 87—90]. Bot. Cbl. **157** p. 479.
Soó R. 1930*b*: Adatok a Balatonvidék flórájának és vegetációjának ismeretéhez II. — Magy. Biol. Int. M. **3** p. 169—185.
Soó R. 1931: Adatok a Balatonvidék vegetációjának ismeretéhez III. — Magy. Biol. Int. M. **4** p. 293—319.
Soó R. 1940:Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. — Nova Acta Leopoldina **9** p. 1—49.
Soó R. 1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. — Budapest.
Soó R.—Jávorka S. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve II. — Budapest.
Szép R. 1890: Sümeg határának edényes növényei. — Sümegi Reálisk. Ért. (1889—1890) p. 1—29.
Szodfridt I.—Tallós P. 1966: Újabb adatok Dunántúl flórájához. — Bot. Közlem. **52** p. 23—28.
Vajda E. 1956: A magyar növényvilág képeskönyve. — Budapest.
Vörös L. 1966: A *Ranunculus psilostachys* Griseb. társulási viszonyai. Bot. Közlem. **53** p. 165—170.
Wallner I. 1903: Sopron környékén található virágos növények és edényes cryptogamok nemei és fajai. — Soproni Főreálisk. Ért. (1902—1903) p. 1—42.
Zólyomi B. 1936: Tízezer év története virágporszemekben. — TTK **68** p. 504—516.
Zólyomi B. 1937: A Szigetköz növénytani kutatásának eredményei. — Bot. Közlem. **34** p. 169—192.
Zólyomi B. 1942: A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. — Bot. Közlem. **39** p. 209—231.
Zólyomi B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. — In Pécsi, M.: Budapest természeti képe. Budapest, p. 511—642.
Zólyomi B. 1969: Természetes növényzet. — In Pécsi M.: A tiszai Alföld. Budapest, p. 212—215.

THE RANGE OF ALLIUM URSINUM L. IN HUNGARY

B. Kevey

Allium ursinum can be ranked with the Central European flora elements of Atlantic—Submediterranean character. It mainly grows in the mountainous and hilly regions of Transdanubia, where the Subatlantic and/or Submediterranean climates still make their affect duly felt. Primary limits to its range are set by continental character which appears in complex form. Thus, in the Hungarian Central Mountain Range it only reaches the Börzsöny in the eastward direction; consequently, its area discontinues near the dividing line of the flora at the middle Danube. Owing to the expressly continental climate it avoids the central part of the Great Hungarian Plain, and finds shelter only in the gallery forests of the bordering regions of transitory character, where the nearness of the water courses so to say dissolves the continental effect weighing upon the plant. In these habitats *Allium ursinum* can be considered a relic species of the cooler, more rainy Bükk I. era. At times, however, it may also appear as a demontaneous-adventive element, which was brought by rivers to our Great Plain. This is the way in which ssp. *ursinum* current in the west migrated down along the Danube as far as Csepel Island. In some places the settlement of *Allium ursinum* is hindered by factors of soil science. Thus the plant avoids the over-leached soils of western Transdanubia.

(*Address*: 7621 Pécs, Felsőmalom u. 16.)

KÖNYVISMERTETÉSEK

OBERDORFER, E. **Süddeutsche Pflanzengesellschaften.**

2. kiadás. — I. 312 l., 75 tabella. VEB G. FISCHER, Jena 35.— márka

OBERDORFER mintaszerű feldolgozása Dél-Németország növénytársulásairól a *Pflanzensoziologie* területi monográfiasorozatban először 1957-ben jelent meg, 564 lapon, addig a legnagyobb területet tárgyalva, a zürich-montpellieri iskola szellemében és jelentős hatása volt az egész középeurópai vegetációkutatásra, így a magyar szerzőkre is. E könyvet még a szerző egymaga írta, a 4 kötetre tervezett új kiadás már nagyobb munkaközösség műve. Így a nemrég megjelent 1. rész munkatársai DIERSSEN, S. GÖRS, KRAUSE, LANG, MÜLLER, PHILIPPI, SEIBERT, vagyis a nyugatnémet iskola számos, részben fiatal tagja. Mégis a mű szellemében és felépítésében teljesen egységes, OBERDORFER irányításában. Az egyes társulások leírása tömör, de lemegy a subass.-kig, a tabellák legtöbbször egy-egy csoport (federáció, Verband) ass.-inak összevont listáit hozzák, az állandóság %-os értékeivel, ám néhány új ass. elemzése itt jelenik meg először. A feldolgozott osztályok: sziklagyepek (*Asplenietea rupestris, Parietarietea judaicae*-falgyomtársulások-, *Thlaspietea rotundifolii*), vízi vegetáció (*Lemnetea, Charetea fragilis, Potamogetonetea*), mocsári és iszaptársulások (*Phragmitetea, Isoeto-Nanojuncetea, Littorelletea, Utricularietea*-lápsemlyékek), forráslápok (*Montio-Cardaminetea*-), hótalajtársulások (*Salicetea herbaceae*) — helyük itt különös —, sík és átmeneti lápok (*Schauchzerio-Caricetea fuscae*ba), tőzegmohalápok (*Oxycocco-Sphagnetea*). Egyes osztályok nálunk nincsenek, mások további csoportosításával, pl. a síklápok azaz *Tofieldetalia* bevonásával a *Caricetea fuscae*ba nem tudok egyetérteni. (Indokolás kézikönyvem (Synopsis florae . . . hung. 6. kötetében), ugyanígy néhány ass. elnevezésével vagy auctornevével. A magyar irodalomból épp a legfontosabbakat nem vették figyelembe. A mű azonban így is a nyugaton és a szomszédos országokban is ma is viruló, csak nálunk lehanyatló leíró növénycönológia egyik legjelentősebb terméke. Kiállítása jó — képek nincsenek — és ára a német könyvpiacon igen alacsony, látszik, hogy NDK kiadvány. A 2. kötet 1978-ra jelezve.

Soó REZSŐ

K. KREEB: **Methoden der Pflanzenökologie.**

1977. 235 l. 69 ábra. VEB G. FISCHER, Jena 41 márka (kötve)

Ez a mű a növényökológia brémai professzorának H. WALTER tanítványának vezetésével 17 tagú munkaközösség terméke, amely rendkívül tömören, de világosan és instruktíven foglalja magában a növényökológiai (elsősorban az autökológia) módszereit, műszereit, azok elvi kérdéseit, előnyeit és hátrányait, a kiértékelést és a matematikai számítások menetét. Tehát módszertani kézikönyv, amely teljesen korszerű. Legfőbb fejezetei a növények reakcióinak megállapításával foglalkozik a környezeti tényezőkkel szemben, így a hőmérséklet, a víz, a fény, a további kémiai és fizikai faktorok különböző szerepével a növény életében, illetve azok meghatározási módszereivel, ezeken belül a különböző rezisztenciákkal, a vízháztartás jelenségeivel, a fotoszintézissel, a lélegzéssel stb. tehát a fizioökológia kérdéseivel. Csak igen kis terjedelmet szenteltek a szerzők geobotanikai vonatkozású problémáknak, bár szerepel a fenológia, a biomassza, sőt az indikátornövények és a társulások (de csak a zuzmóké) térképezése is. A könyv tehát inkább az ökofiziológusok számára írt metodika (szerző korábbi főműve: *Ökophysiologie der Pflanzen*, Jena, 1974), ez annak kiegészítése. Egyes legújabb, főleg elektromos terepműszereknek alkalmazását a geobotanikusok is ebből sajátíthatják el. Kiemelem még a nagyon gazdag bibliográfiát (650 tétel), magyar szerzőként JÁMBOR B.-t. A könyv ára nagyon kedvező.

Soó REZSŐ

Bot. Közlem. 65. kötet 3. füzet 1978.

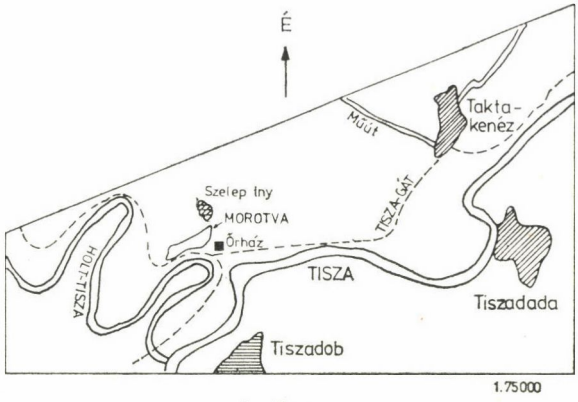
A WOLFFIA ARRHIZA ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI ELŐFORDULÁSAI*

LAKATOS ENDRE

A *Wollfia arrhiza* az élők fajgazdag világából magas fejlettségével (zárvatermő), leegyszerűsödésével (nagymérvű redukció) és kis termetével (nagyjából a makro- és mikroszervezetek határán áll) hívta fel magára a figyelmet. Leegyszerűsödése viszont nem hozta magával a kozmopolita elterjedést (mint más *Cyperaceae-Gramineae* fajnál), hanem főleg a trópusokon honos növény (Dél-Ázsián, a Fülöp-szigeteken és Ausztrálián kívül Dél-Európában gyakori). A mérsékelt övben eddig csak vegetatív szaporodását ismerik (a trópusokon teljes életciklusú), és legészakabbra a német—lengyel síkságon találták (é. sz. 54°5'). Közép-európai elterjedését elsősorban a madarak vonulásával hozzák kapcsolatba. Mint a *Hydrocharition* tagja és hydatophyta életformájú faj, feltételezhető, hogy egy-egy árvíz után is megjelenhet ott, ahol eddig még nem észlelték. Hazánkban azonban ezt valószínűleg ki kell zárnunk, mivel terjedése — kronológiáját figyelembe véve — délnyugatról északkelet felé történt (PANCSOVA, 1880, utoljára a Velencei-tavon, 1960; l. az irdalomjegyzék adatait).

A következőkben a *Wolffia* egy újabb lelőhelyét írhatom le: Taktakenéz mellett a Tisza morotvájában bukkantam rá 1977-ben. A községtől DNY-ra a Tisza közelében található a Szelep-tanya. Ettől délre 100—200 m-nyire kezdődik el egy DNY-i irányú, kb. 1 km hosszú morotva. A morotva és a Holt-Tisza között építettek Tiszalúcig egy 3—4 m széles gátat, helyenként zsilipekkel. Így tehát a Holt-Tisza és a morotva között a víz közlekedhet. A *Wolffia* a Szelep-tanyától kissé DNY-ra, a gátőrháztól a 2. zsilipnél található (1. térkép). A zsilip mindkét oldalán, kb. 40—50 m²-nyi területen, 30—40 cm mély vízben tenyészik a növény. A *Wolffio-Lementum gibbae* társulást kevés vízi faj alkotja: *Hydrocharis morsus-ranae* 1, *Spirodela polyrrhiza* 2—3, *Wolffia arrhiza* 2—3. Megtalálható a *Lemna trisulca* is.

A lelőhely tágabb környékén, a Takta-csatorna és a Tisza között kultúrterület alakult ki, de a morotva nádasaiban és a Holt-Tisza csendes ligeterdeiben a madarak számára



1. ábra

* LAKATOS, E.: Die Fundorte von Wolffia arrhiza in Nord-Ungarn

kitűnő tanyázóhely kínálkozik, és itt elképzelhető volna a *Wolffia*nak vándormadarak útján történő idekerülése. Ez azonban csak a jelzett kis területen található, pedig a tágabb környezetben gyönyörű *Salvinio-Spirodetum* van, helyenként még *Nymphoidetum* is előfordul, de *Wolffia* nincs. A morotva nádasai csaknem összefüggőek. Ahol helyenként megszakadnak, ott *Utricularia*, *Hydrocharis*, *Stratiotes*, több más vízi és mocsári faj alkotja a nádas legszebb színfoltjait.

A *Wolffia arrhiza* elterjedését általában a vízimadarak vándorlásával hozzák kapcsolatba, bár azok lába meglehetősen iszapmentes (Priszter 1960). A taktakenézi morotvában is elképzelhető a vízimadarak terjesztő szerepe, de bármilyen más véletlen is közrejátszhatott itteni megjelenésében. Csak éppen a Tiszát vehetjük legkevésbé gyanúba, hiszen az évekig tartó észak-alföldi részletes cönológiai kutatás során (Simon 1960) okvetlenül előkerült volna. Hogy a vízimadarak, vagy a vak véletlen egyaránt oka lehet a *Wolffia* felbukkanásának, ezt támasztja elő egy másik észak-magyarországi, csereháti előfordulása, melyet Farkas József ötödéves biológus egyetemi hallgató fedezett fel. E területnek, akárcsak a Takaköznek növényföldrajzi feldolgozása eddig még nem történt meg, így korábbi adatairól nem tudhatunk. Tudjuk viszont, hogy a *Wolffia* eutroph vizekben tömeges megjelenésű, társulásképző, ugyanakkor helyenként egyik évről a másikra teljesen el is tűnhet vagy máskor újra felbukkanhat.

Mindezeket figyelembe véve, a következőkben egy-két gondolattal szeretném kiegészíteni a *Wolffia*ról eddig alkotott ismereteinket. Előre kell bocsájtanom, hogy a fejtegetések — hasonlóan a vándormadarak útján történő terjedéshez — hipotétikus jellegűek. Igazzá válásukhoz bizonyítékokra, és mindenekelőtt további, egzakt megfigyelésekre van szükség.

A *Wolffia*nak el-eltűnő, majd újra megjelenő viselkedését a növény vitalitásával próbálom kapcsolatba hozni. Kétségtelen, hogy a mérsékelt övben eddig sem virágzását, sem maghozását még nem figyelték meg. Mindazonáltal ezeknek az ontogéniai szakaszoknak a hiánya nem tekinthető abszolút értékűnek. Hiszen a sok ezer vagy millió egyed bizonyos hányada (köztük esetleg mutánsok, melyek a populációban egyenlőre csak recesszíve rendelkeznek intenzívebb fennmaradó képességgel) bizonyos — elsősorban kedvező időjárású — években valóban virágozhat és termést is hozhat. Az is elképzelhető, hogy az így hozott magvak a vízinövényeken, iszapban stb. évekig vesztegelnek — sok gyomnövényhez hasonlóan — kényszernyugalmi állapotban, majd egy kedvező évben kicsíráznak. Ezzel máris adva van az újra-megjelenés magyarázata anélkül, hogy egy másodszori vagy n-szeri véletlent tételeznénk fel a vízimadarak bekapcsolásával.

Ha e feltételezéseim egyszer bizonyossá válnak, akkor nem lesz meglepő a *Wolffia*nak a Mediterraneumon kívüli megjelenése, és disjuntus areája is pontosabb lesz. Ehhez viszont a következő megfigyelésekre és bizonyítékokra lesz szükség (az alábbi sorrendben):

1. Figyelmes analízisnek kell alávetni az asszociációt, amelyben a *Wolffia* megjelenik. Keresni köztük — ha lehet, évről-évre — a virágzó, ill. terméshozó egyedeket. (Ez remélhető a csereháti lelőhelyen, mert az jelenleg is könnyen megközelíthető);
2. Gondosan mérni kell a mikroklimatikus tényezőket (hőmérséklet, napsütéses órák száma, szél stb.);
3. Pontosan elvégzendő a víz kémiai vizsgálata;
4. Megállapítandók a cönológiai viszonyok.

IRODALOM — LITERATUR

Almádi L. 1961: A *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. szarvasi előfordulása. — Bot. Közlem. **49** p. 112—113.

Boros Á. 1947: A legkisebb virágos növény az Alföldön. — Term. tud. **2** p. 184—185.

Hegi, G. 1939: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. 2. Aufl. **2**

Jávorka S. 1924: Magyar Flóra (Flora Hungarica). — Budapest, Stúdium. **1** p. 152.

Priszter Sz. 1957: Magyarország adventív növényeinek ökológiai-areálgeográfiai viszonyai. — (Kand. dissz.) Budapest. p. 85—87. chart. IX—X.

Priszter Sz. 1961: Megjegyzések adventív növényeinkhez. 6. A *Wolffia* hazai előfordulásai és a vándormadarak szerepe. — Bot. Közlem. **49** p. 118—121.

Simon, T. 1960: Die Vegetation der Moore in den Naturschutzgebieten des nördlichen Alföld. — Budapest.

Soó R. 1963: Fejlődéstörténeti növényrendszertan. — Budapest.

Soó R. 1973: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. v. — Budapest. p. 458.

(*Szerző címe*: 3800 Szikszó, Szapolyai u. 6.)

KÖNYVISMERTETÉS

KAUSO ASAMA: **The Origin of the Angiosperms.** (Evolutionary Biology in Plants. IV.) Sanseido Co. Ltd. Tokyo 1975. p. 400. Fig. 164. (Japán nyelven).

1976. év elején ASAMA, a világhírű japán botanikus szerző tiszteletével kaptam meg ezt a szép kiállítású, 400 oldalas 164 fényképpel és szemléletes rajzokkal illusztrált japán nyelvű könyvet. Az illusztris szerző neve a paleobotanikusok között jól ismert, különösen az általa képviselt ún. retardációs fejlődéstörténeti elmélete alapján. Mostani nagy munkája tulajdonképpen egy szintézis amelyben a világon megjelent legjelentősebb fejlődéstörténeti elméleteket összehasonlító kritikával és nagy hozzáértéssel ismerteti, főtémája azonban az Angiospermák származása. A mi szempontunkból nagy kár, hogy az egész könyvben egyetlen idegen pl. angol mondat vagy szó sincs, csupán a szerzők és a növénynevek, továbbá a rendszertani kategóriák vannak latin betűkkel nyomtatva. Azonban a 164 fénykép, rajz és a sok táblázat mégis bepillantást enged a könyv belső tartalmára. Különösen értékesek a nevezetesebb fejlődéstörténeti törzsfák ábrázolásai, amelyek összehasonlítása alapján egy-egy fejlődéstörténeti rendszer jobban áttekinthető.

A jelenleg legjelentősebb rendszerek közül bemutatja a holland H. LAM és A. MEEUSE, a német W. ZIMMERMANN, a szovjet A. TAKHTAJAN, az amerikai D. AXELROD és a magyar GREGUSS P. elméletét. Ezek közül is csak kettőt és pedig AXELROD-ét és GREGUSS-ét különíti el, mint akik a szárazföldi növényvilág polyfiletikus származását, a tengeri eredettől függetlenül képzelik el. Különösen értékeli AXELROD és GREGUSS elméletét, amelyekről többek között így emlékezik meg:

„*Axelrod* úgy gondolta, hogy a páfrányoknak számontartott növények nem alkotnak egyetlen természetes törzset, hanem több ágra oszthatók, míg a Nyitvatermők fejlődése a 7. ábrán látható módon képzelhető el. Szerinte a kis levelű és az örvös levélállású növények a spórás fokozatban maradtak meg, de a Páfrány-félék ezekkel semmiféle rokonságot nem mutatnak. A Zárvatermők közül az Egyszikűek és a Kétszikűek külön-külön a Páfrányfélékből fejlődtek ki, vagyis a Zárvatermők eredetét másképpen képzelte el, mint a többi kutató.

Olyan tudós is van még, akinek sajátos elképzelése a szárazföldi növények tripla (háromirányú) eredetét körvonalazza. Ez pedig GREGUSS (1964) aki először 1918-ban, tehát több mint 50 éve publikálta idevonatkozó elgondolását. Ez a szerző eleinte a fásnövények anatómiáját tanulmányozta, a Nyitvatermők- és a Zárvatermőkkel kapcsolatban több könyve jelent meg, fosszilis növényekről is írt, újabban a Ságó-pálmákkal foglalkozott.

A 8. tábla mutatja elméletének a lényegét, a különböző törvényszerűségek megmaradtak a sejtfonalas állapottól a legbonyolultabb növényekig és mint alapvető elágazási módok egyike sem származhatott a másikból. De szerinte nincs is bizonyíték arra, hogy a villás elágazásból az egyik oldalhajtás túlnövése folytán a közalapos jött volna létre. Ez a három irány kezdettől fogva egymás mellett fejlődött a mai zárvatermő állapotig. Több mint három oldalon át ismerteti az izospóra, homospóra, heterospóra, majd az izospermia, homospermia és euspermia állapotokat, amelyek teljesen beleillenek a GREGUSS-féle gondolatmenetbe. Eme elgondolás szerint az azonos szaporodó szervekkel rendelkezők kerülnek egy törzsbe. A növények a különböző földtörténeti korokban különböző fejlettségi fokokat értek el. A fentiek alapján kidolgozták az AXELROD-féle soktörzselméletét, a szárasnövényekre vonatkozólag pedig GREGUSS hármas-elméletét."

A szép kiállítású könyv a növényvilág fejlődéstörténetével foglalkozók számára igen nagy segítséget jelent.

GREGUSS PÁL

Bot. Közlem. 65. kötet 3. füzet. 1978

VÁLTOZÓ IDEJŰ RITMUSOS MEGVILÁGÍTÁS HATÁSA A MUSTÁR SZERVESANYAG-PRODUKCIÓJÁRA ÉS ENERGIAHASZNOSÍTÁSÁRA

HORVÁTH IMRE—MIHALIK ERZSÉBET

Bevezetés

Ismeretes, hogy a ritmikus megvilágítás befolyásolja a növények növekedését és produkcióját. GARNER—ARNOLD (1931) vizsgálatai szerint (cit. RAJAN et al. 1971) a növények szárazanyag felhalmozódása 5 másodperc — 12 óra hosszúságú fény-sötét periódusok hatására különböző mértékű. Általában az 1 perces ciklushossz eredményezi a legalacsonyabb produkciót, növelve, vagy csökkentve a periódusok hosszát, kedvezőbb hatás észlelhető, melynek mértéke a ciklus hosszával összefügg.

RAJAN et al. (1971) 1 hétig tartó kísérletben 8 különböző fényritmus hatását vizsgálta *Salvinia natans* növényekre. A ciklushossz 1 percről 5 percre, illetve 180 percről 360 percre történő növeléskor jelentős mértékű nettó asszimilációs ráta emelkedést tapasztalt. Az egyéb jellemzők (levélszám, levélterület, relatív növekedési ráta) szintén változtak a fényritmus hosszának változásával.

Korábbi vizsgálatainkban megállapítottuk, hogy 4 óra világos, 2 óra sötét ritmus növelte, 2 óra világos, 1 óra sötét ritmus csökkentette a bab és a mustár növények szárazanyag produkcióját 16 óra világos, 8 óra sötét ritmushoz viszonyítva (HORVÁTH et al. 1977). A 4 óra fény, 2 óra sötét ritmus eredményeként 20%-kal nőtt a fotoszintetikus energiahasznosítás is (HORVÁTH 1976).

Ismert tény, hogy a fotoszintézis intenzitását más tényezők mellett a levélben felhalmozódott asszimilátok mennyisége is befolyásolja. Valószínű, hogy a ritmusos fénykezelés produkció növelő hatása azon alapszik, hogy a sötét periódusban a transzlokáció eredményeként lecsökken a levélben a fotoszintézis primer termékeinek a koncentrációja.

Korábbi vizsgálataink szerint a fotoszintézis primer termékeinek (elsősorban az oldható szénhidrátoknak) koncentrációja jelentős mértékű napi ritmusos változást mutat; a megvilágítás kezdetén növekszik, majd a kiindulási értékére csökken, s ez a folyamat periodikusan ismétlődik. A ritmusos változás időtartama a nap folyamán úgy módosul, hogy az oldható szénhidrát koncentráció csökkenése fokozatosan hosszabb időt igényel. Ez valószínűleg azzal magyarázható, hogy a szállítószövetrendszer telítődik, és lecsökken a transzlokáció sebessége. (Feltételezzük, hogy az oldható szénhidrát koncentráció csökkenését eredményező egyéb folyamatok — polimerizáció, struktúrába való beépülés, légzésszubsztrátumként történő felhasználódás — sebessége a megvilágítási időszakban állandó).

Ismertetésre kerülő vizsgálatainkban a világos és sötét periódusok hosszát a tapasztalt oldható szénhidrát koncentráció ritmusának megfelelően választottuk meg, oly módon, hogy a fény szakaszok hossza állandó, a sötét periódusoké fokozatosan növekvő volt.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat fitotronban (HORVÁTH 1972) mustár (*Sinapis alba* L.) felhasználásával végeztük. A növényeket homokkultúrában neveltük, KNOP tápoldat felhasználásával. Az állandó talajvíztartalmat naponta desztillált vízzel súlyra történő öntözéssel tartottuk fenn.

A változó fényritmus a következő volt: a világos periódusok hossza 30 perc, a sötét periódusoké folyamatosan növekvő: 30, 60, 120, 240, 360, 480 perc. A napi összmegvilágítás 3 óra volt, ezért a kontroll növények napi 3 óra folyamatos megvilágítást kaptak (sötét szakasz 21 óra). A megvilágítás erősség 10 000 Lux volt, a hőmérséklet napi ritmusban 15—25 °C között, a levegő relatív páratartalma 50—70% között változott, a CO_2 koncentráció állandó volt.

A növényeket 15 napos korban dolgoztuk fel. A szervenkénti és össz-szárazsúlyt az anyag 105 °C-on történő fixálása és 75 °C-on történő szárítása után mértük. A klorofill-koncentráció meghatározását 30—50 mg friss levél aceton-petroléteres extraktumából végeztük ZIEGLER—EGLE (1965) módszerével.

Az oldható és maradék szénhidrát koncentrációt DUBOIS (1956) módszerének HORVÁTH—SZÁSZ (1965) által módosított változtatásával határoztuk meg szervenként 50 mg szárazanyagból.

Az energiahasznosítást tenyészterületre vonatkoztattuk. HAYASHI (1966) szerint 1 g növényi szárazanyag átlagos kalóriaértékét 4000 cal-nak vettük.

A vizsgálatokat három ismétlésben, ismétlésenként 6—12 növény felhasználásával végeztük. A kloroplasztisz ultrastruktúra vizsgálatokhoz a lomblevél mintákat 0,2 M-os foszfátpufferes 3%-os glutáraldehidben 0—4 °C-on 3 órán át fixáltuk. Az oldat pH-ja 7,2 volt. Majd utófixáltuk 2%-os $KMnO_4$ oldattal. A $KMnO_4$-t Na-acetátos pufferben alkalmaztuk 0—4 °C-on 3 órán át. Az oldat pH-ja szintén 7,2 volt.

A szövetdarabokat etilalkohol felmenő sorozatában víztelenítettük, araldítba ágyaztuk. REICHERT ultramikrotommal készítettük a metszeteket, melyeket REYNOLDS (1963) szerint Pb-citráttal festettünk. A szivacsos parenchyma kloroplasztiszairól JEOL 100 B elektronmikroszkóppal készítettünk felvételeket.

A kezeléseknek a kloroplasztisz ultrastrukturális szerkezetére gyakorolt hatását a gránum-területarány, keményítőterületarány, gránum- és sztómavezikulum-szám és aránymutatókkal jellemeztük. A méréseket mindegyik kezelésnél 10—10 kloroplasztisz keresztmetszetén végeztük.

Eredmények

Morfológiai, fenológiai, pigment- és beltartalmi vizsgálatok eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. (Szénhidrát meghatározását a levélből nem tudtuk elvégezni, mivel a levél jelentős részét felhasználtuk a pigment meghatározásához.)

A változó ritmusú megvilágítás hatására a növény magasság több, mint 50%-kal kisebb, mint folyamatos megvilágításnál. Ennek oka az, hogy a hipokotil megnyúlása elmaradt. A levélszámot a ritmikus fénykezelés kis mértékben növelte. A változó ritmusú megvilágítás eredményeként az össz-szárazanyag produkció 12%-kal növekedett, elsősorban a gyökér súlygyarapodása miatt. A levélsúly szintén növekedett, csökkent viszont a szár szárazsúlya, ami a növénymagasság csökkenésének a következménye.

A ritmikus fénykezelés megváltoztatja a szervek súlyarányát. A szárazanyag több, mint 50%-a a gyökérre esik, szemben a folyamatos megvilágítással, ahol a súlyarány kb. 25%. (A sziklevél súlyaránya viszont a legnagyobb.)

Az össz-klorofill koncentrációt (levél friss-súlyra vonatkoztatva) a ritmikus fénykezelés kb. 50%-kal csökkentette. A két klorofill komponens közül a klorofill-b koncentrációja csökkent nagyobb mértékben.

Az a tény, hogy a ritmikus fénykezelésnél a lecsökkent klorofill koncentráció ellenére több a szárazanyag produkció — tehát nagyobb a fotoszintetikus energiahasznosítás — arra enged következtetni, hogy e kezelés hatására megnövekszik a pigmentrendszer működési hatékonysága. A szár és a sziklevél oldható szénhidrát koncentrációját a megvilágítási ritmus változása nem befolyásolta. A maradék szénhidrát koncentráció szárban növekedett, sziklevélben csökkent a ritmusos fénykezelés hatására. A gyökér oldható és maradék szénhidrát koncentrációját a változó ritmusú megvilágítás 50%-kal csökkentette. E nagymértékű csökkenés feltételezhetően abból adódik, hogy a szénhidrát vegyületek szekunder termékek szintézisére használódnak fel. Az intenzív szintézisfolyamatokat bizonyítja a gyökér súlyának jelentős növekedése.

1 táblázat

Table 1

3 óra megvilágítás (21 óra sötét) hatása a kloroplasztisz elektronmikroszkópos szerkezetére
Nagyítás: 30 000×

The effect of 3 hours illumination (21 hours dark) upon the electron-microscopic structure of the chloroplast
Magnified: 30000×

Vizsgált tulajdonságok Examined properties		Kezelés — Treatment	
		Folyamatos megvilágítás Continuous illumination	Ritmusos megvilágítás Rhythmic illumination
Szárazsúly (mg) Dry weight	gyökér — root	2,98	7,12
	szár — stem	3,01	1,67
	levél — leaf	0,25	0,72
	sziklevél — cotyledon	5,55	3,90
	össz. — total	11,79	13,40
Szervek %-os aránya Percentage in organs	gyökér — root	25,2	53,2
	szár — stem	25,6	12,4
	levél — leaf	2,1	5,3
	sziklevél — cotyledon	47,1	29,1
Növénymagasság (cm) — Height of plant		6,1	2,6
Levélszám (db) — Number of leaves		1,4	1,9
Oldható szénhidrát (gamma/mg) Soluble carbohydrate	gyökér — root	15,0	7,2
	szár — stem	34,8	36,4
	sziklevél — cotyledon	34,8	34,6
Maradék szénhidrát (gamma/mg) Residual carbohydrate	gyökér — root	38,4	15,0
	szár — stem	37,2	51,8
	sziklevél — cotyledon	64,4	45,2

MAHON (1977) vizsgálatai alapján *Manihot esculenta* növényeknél szoros kapcsolat van a raktározó gyökér súlya és az össz-produkció, valamint a fotoszintézis intenzitása között. Ennek oka a raktározó gyökerek napi asszimiláta igénye, amely így a fotoszintézis intenzitását fokozó tényező. A gyökérsúly és az össz-súly kapcsolata nemcsak a raktározó gyökerű növényeknél áll fenn. Vizsgálataink során mi is általában azt tapasztaltuk, hogy a gyökér és az össz-szárazsúly között van elsősorban szoros kapcsolat. A változó ritmusú megvilágítás is ezt eredményezte. A gyökér megnövekedett asszimilata igényét kísérleti körülményeink között a szervek szénhidrát koncentrációjának csökkenése és a kloroplasztiszban tapasztalható keményítő felhalmozódás csökkenése egyaránt jelzi. Ez utóbbi folyamat feltételezhetően annak következménye, hogy gyorsul a fotoszintézis primér termékeinek a gyökérbe irányuló transzlokációja, ami a keményítővé történő polimerizálódás mértékét csökkenti. E változó ritmusú kezelés hatására a transzlokáció általában gyorsul. Ezt bizonyítja, hogy amíg a kontroll növényeknél a sziklevél szárazsúlya 5,55 mg, részaránya 47,1% volt, a ritmusos kezelés hatására ez 3,90 mg-ra, illetve 29,1%-ra lecsökkent.

2. táblázat

Table 2

Változó idejű rövid ritmusú megvilágítás (napi 3 óra összemegvilágítás és 21 óra sötét) hatása a kloroplasztisz elektronmikroszkópos szerkezetére — Nagyítás: 30 000×
The effect of short-rhythm illumination of varying duration (3 hours daily total illumination, 21 hours dark) upon the electron-microscopic structure of the chloroplast — Magnified: 30.000×

Kezelés Treatment	Területarány (%) Proportion of area (%)		Vezikulum szám Number of vesicles		Klorofill gamma/mg friss-súly Gamma chlorophyll per mg fresh weight			
	Gránum Grain	Keményítő Starch	Gránum Grain	Sztróma Stroma	a	b	a+b	a/b
Folyamatos megvilágítás — Continuous illumination	11,6	5,4	6,5	2,3	0,37	0,10	0,47	3,7
Ritmusos megvilágítás — Rhythmic illumination	11,3	2,8	7,5	3,1	0,19	0,05	0,24	3,8

A kloroplasztisz ultrastruktúrájában (2. táblázat) a keményítő tartalom csökkenése mellett további változások is észlelhetők (1, 2. ábra).

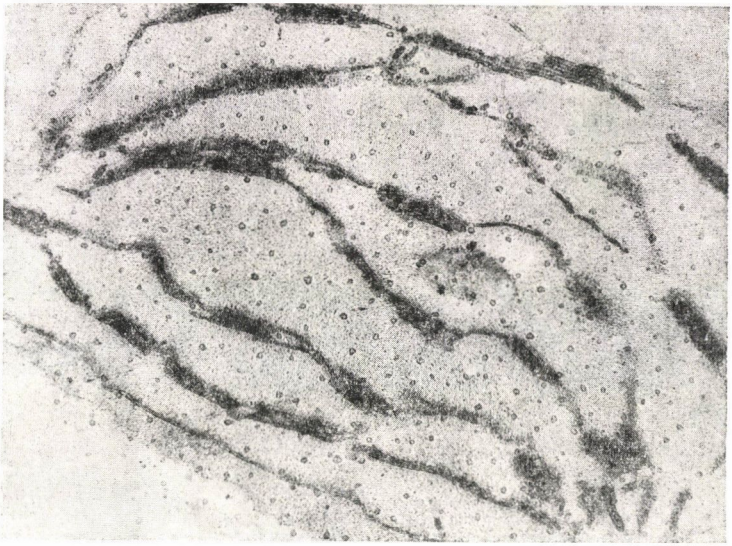
A gránumok az egész kloroplasztisz területéhez viszonyított aránya nem változik, a ritmusos megvilágítás hatására azonban 12—14%-kal növekszik a sztóma- és gránumvezikulum szám. Az össz-produkció növekedése hasonló mértékű, ezért vizsgálataink szerint is e két tényező között pozitív arányú az összefüggés.

A klorofill koncentráció és a kloroplasztisz struktúrájának változása alapján megállapítható, hogy a rövid ritmusú kezelésnél kevesebb klorofill nagyobb felületen oszlik meg. A nagyobb fényenergia hasznosulásnak a gyorsabb transzlokáció mellett véleményünk szerint ez a másik fő tényezője.

A változó ritmusú fénykezelés morfológiai tekintetben részben kompenzálja a rövid megvilágítási idő okozta etioláltságot: elmarad a hipokotil megnyúlása.



1. ábra



2. ábra

Összefoglalás

A ritmikus megvilágítás által okozott produkció és energiahasznosítás növekedése a következő tényezők eredménye:

1. a kloroplasztisz szerkezetének és a pigmenttartalomnak a megváltoztatásával (a thyllakoidok számának növekedése) a fotoszintetikus apparátus hatékonyabb struktúrája alakul ki,
2. növekszik a fotoszintezis primér termékeinek a transzlokációja (de általában is),
3. a gyökér felé megnövekedett transzlokáció nagyobb gyökérsúlyt és fokozott szekunder szintézisfolyamatokat eredményez,

Ez utóbbi megállapítás alapján véleményünk szerint nagyobb figyelmet érdemel a környezeti tényezők a gyökér súlyára és funkciójára gyakorolt hatásának tanulmányozása, mivel ez a szervesanyag-produkció egyik fontos tényezője.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatok elvégzéséért köszönetet mondunk Boldoczki Mária tudományos segédmunkatársnak.

IRODALOM — LITERATURE

Dubois, M.—Gilles, K. A.—Hamilton, J. K.—Roberts, P. A.—Smith, E. 1956: Colorimetric method for determination of sugars and related substances. — Annal. Chem. **28** p. 350—356.

Hayashi, K. 1966: Efficiences of solar energy conversion in rice varieties as affected by planting density. — Proc. Crop. Sci. Jpn. **35** p. 205—211.

Horváth I.—Szász K. 1965: Effect of light intensity on the metabolic pathways in photosynthesis (in Phaseolus vulgaris). — Nature **207** p. (49946): 546—547.

Horváth I. 1972: Phytotron in the Botanical Garden of the József Attila University. — Acta Biol. Szeged **18** p. 15—19.

Horváth I. 1976: Effect of light rhythmicity on the utilization of photosynthetic energy. — Acta Biochim. Biophys. **11** p. 157.

HORVÁTH I.—MIHALIK E. 1976: A levél oldható szénhidrát-tartalmának időben változása. — KGST Konferencia, Prága 1976.
HORVÁTH I.—MIHALIK E.—TAKÁCS E. 1977: A megvilágítás ritmusosságának hatása a szárazanyag felhalmozódására. — Acta Bot. Hung.
MAHON, J. D.—LOEWE, S. B.—HUNG, L. A. 1977: Variation in the role of photosynthetic CO_2 uptake in Cassava cultivars and related species of Manihot. — Photosynthetica **11** p. 131—138.
RAJAN, A. K.—BETTERIDGE, B.—BLACKMAN, B. E. 1971: Changes in the growth of Salvinia natans induced by cydles of light and darkness of widely different duration. — Annal. Bot. **35** p. 597—604.
REYNOLDS, E. S. 1963: The use of lead citrate at high pH as an electron apaque stain in electron microscopy. — J. Cell. Biol. **17** p. 208—212.
ZIEGLER, R.—EGLE, K. 1965: Zur quantitativen Analyse der Chloroplastpigmente I. Kritische Überprüfung der Spektralphotometrischen Chlorophyll. — Beitr. Biol. Pflanzen **41** p. 11—37.

THE EFFECT OF ILLUMINATION OF CHANGING RHYTHM UPON THE ORGANIC-MATTER PRODUCTION AND ENERGY-UTILIZATION OF MUSTARD

I. Horváth—E. Mihalik

The authors conducted the examinations in a phytotrone, the subject of the experiment was mustard (*Sinapis alba* L.).

The changing rhythm of light was as follows: the length of the light periods was 30 minutes, that of the dark ones was continuously increasing: 30—60—120—240—360—480 minutes. The daily total illumination lasted 3 hours, therefore the control plants received daily 3 hours of continuous illumination. The intensity of the illumination was 10.000 lux.

On the material of the experiment the authors did morphological, phenological and histological examinations. They also determined the pigment content as well as the soluble- and total carbohydrate content of the root, stem and leaf, and examined, further, the electron-microscopic structure of the chloroplast.

They found that upon the effect of the rhythmic treatment:

1. A more efficient structure of the photosynthetic apparatus developed (more thyllacoid, less pigment),

2. the translocation of the primary products of photosynthesis was growing,

3. translocation, increased in the direction of the root, called forth a heavier weight, and had increased secondary processes of synthesis as result.

Bot. Közlem. 65. kötet 3. füzet 1978.

A LIBLICEI NEMZETKÖZI PALEOBOTANIKAI SZIMPÓZIUM*

HABLY LILLA

1977 nyarán, június 13—17. között került megrendezésre a nemzetközi paleobotanikai szervezet, az I.A.A.P. *(International Association for Angiosperm Paleobotany)* szimpóziuma. A szervezet a zárvatermők kutatását fogja össze, így elsősorban a tercierrel és a krétával foglalkozó paleobotanikusok érdekeltek benne.

A szimpóziumon 13 ország (Anglia, Belgium, Bulgária, Csehszlovákia, Dánia, Lengyelország, Magyarország, Mexikó, NDK, NSzK, Románia, Szovjetunió, USA) 42 küldötte volt jelen, ahol Magyarországot a szerző képviselte az MTA kiküldetésében. A szimpózium házigazdái a cseh paleobotanikusok voltak, a szervező ZLATKO KVACEK CSc, a Cseh Tudományos Akadémia Geológiai Intézetének paleobotanikusa volt.

A szimpózium helyéül a Prágától északra fekvő liblicei kastélyt választották, mely igen kellemes, a szimpózium számára optimális légkört biztosított. A program nagyrészét az előadások tették ki, melyeket vita követett. Sor került több ősnövény-lelőhely felkeresésére is egy félnapos és egy egynapos kirándulás keretében.

Az előadások mind a zárvatermők témaköréből kerültek ki, melyek azonban igen változatos, széles skálán mozogtak. Sok előadás hangzott el az ún. levélflórákról, magtermés flórákról, valamint az epidermisz-vizsgálat témakörből, tehát a xylotómiát kivéve a paleobotanika valamennyi jelentősebb ágából. Sor került néhány palynológiai előadásra is. Az egyes előadások anyagára nem térnénk ki részletesen, csupán néhány újdonságot említenénk meg. Az USA-ból ROTH statisztikai-biometriai vizsgálatai érdekesek; a levélnagyság és a levélszél alakulásának paleoklimatológiai jelentőségét kutatja. Ugyancsak az USA-ból DOLPH vizsgálatai érdemelnek említést. Recens anyagon az ökológiai különbségeket vizsgálja. Egész erdők levélanyagát dolgozza fel; a levél méretét veszi figyelembe mindenütt, s annak változását követi nyomon a trópusoktól a szubtrópuson át a mérsékeltöv felé haladva, valamint a hegy lábától a csúcs felé tartva. Így következtetni tud arra, miként változik a levél mérete az ökológiai változásokkal. Ugyancsak a fenti kutató terjeszti elő a levél-adatok számítógépes feldolgozásának lehetőségét.

Érdekességként említjük meg M. STURM (NSzK) izolált epidermisz vizsgálatát, melyet egy eocénkori ősló (*Eohippus*) gyomortartalmából nyert. A lelet érdekessége, hogy csupán kétszikű fák levelei kerültek elő, míg az egyszikűek, valamint a coniferák teljesen hiányzanak belőle. Ez a megfigyelés egyrészt botanikai, másrészt zoológiai szempontból sem hagyható figyelmen kívül. A vegetációban a fás növények voltak az uralkodók, a füves puszták még nem terjedtek el, másrészt az *Eohippus* életmódjáról is némi képet kapunk.

A recens botanikával foglalkozók számára is érdekes az általuk is jól ismert kutatók: DILCHER, HICKEY, KNOBLOCH kutatásai, akik a levél filogenezisét vizsgálják. HICKEY már az aptienből említ Magnoliaceae, Nymphaea, Nelumbo, Rosa, Hamamelis elődöket.

A mag-termésflóra ágat azért említem részletesebben, mivel ezt a területet hazánkban teljes homály fedi. Ezen a vonalon — hasonlóan az epidermisz-vizsgálathoz — nem folytattak kutatásokat. A mag-termésflórák a sztratigráfiában és a klímameghatározásban egyaránt jól felhasználhatók, a levélflóráknak igen jó kiegészítői, s több helyen önállóan is jelen vannak, ahol a körülmények nem voltak kedvezőek a levelek fosszilizálódásához. Feltűnő például a *Mastixioidea* flóra kimutatásának hiánya, mely flórát KIRCHEIMLER már 1938-ban említi. A flórában résztvevő családok: *Mastixiaceae, Symplocaceae, Magnoliaceae,* valamint a *Castanopsis* és *Arctostaphylloides* genusok. A *Mastixioidea* flóra egy babérlevelű örökzöld vegetáció képviselője, mely valószínűleg az eocén trópusi-szubtrópusi éghajlatán élt optimumán, és Ny.-Európától Kazahsztánig hasonló fajokkal képviselt. Elterjedését tekintve vannak fehér foltok, mint pl. Magyarország, ahol a kutatás hiánya miatt még sehonnan sem közöltek ilyen flórákat. A *Mastixioidea* flóra a neogén-

* HABLY, L.: Internatioal association for Angiosperm paleobotany in Liblice

ben mint reliktum szerepel, csak kedvező klímán van jelen. Miocénkori legkeletibb előfordulása jelenleg Lengyelország délkeleti része. Korábban úgy vélték, hogy csak Ny.-Európa paleoflórájában töltött be jelentős szerepet, a kutatások szélesedésével azonban keleten (Csehszlovákia, Lengyelország) is igen jelentős flórák kerültek elő. MAI (1967) KRISTOFOVICS „poltava" flóráját, REID és CHANDLER „Tethys flóráját", CHANDLER „Lower Tertiary Flóráját" a *Mastixioidea* flóra synonymjának tekinti. Nálunk az irodalomban a paleotrópusi flóra elnevezés terjedt el, ami azonban nem azonosítható teljesen, míg nincs kimutatva a *Mastixiaceae* család. A szimpózium műsorából még a kirándulásokra térünk ki. A kirándulások vezetője F. HOLÝ (Prága), az egyes lelőhelyek bemutatói: Č. BŮŽEK, F. HOLÝ, M. KONZALOVA, Z. KVAČEK (Prága) voltak.

A legidősebb lelőhely, melyet meglátogattunk a vysehorovicei felsőkréta zárvatermőlelőhely. A többi ősnövénylelőhely harmadidőszaki volt, azon belül is a fiatalabb rétegek lelőhelyei. Egerien korú Kundratice flórája, melyben a babérlevelű örökzöld flóra, és a lombhullató elemek egyaránt megtalálhatók. Eggenburgien (a. miocén) Maxim Gorkij barnaszénbánya, ahol a fedő agyagos összletéből igen sok, epidermiszt is megőrző levélmaradvány került elő. Ugyancsak miocénkorú Želenky maradványgazdag lelőhelye.

A szimpózium utolsó napján sor került az I.A.A.P. vezetőségének megválasztására.

Elnök: D. L. DILCHER (U.S.A.)
Titkár és gazdasági ügyintéző: R. WEBER (Mexikó)
Szerkesztő: G. E. DOLPH (U.S.A.)
További vezetőségi tagok: Z. KVAČEK (Csehszlovákia)
L. STUCHLIK (Lengyelország)
F. SCHAARSCHMIDT (NSzK)
B. PACLTOVA (Csehszlovákia)

A szervezet lapja, hasonló az „I.O.P. Newsletter"-hez; az I.A.A.P. Newsletter, mely értesít a legfrissebb jelentős eseményekről, s előre közli a különböző nemzetközi szimpóziumok, kongresszusok időpontját, helyét, a lezajlottakról pedig rövid ismertetést ad. Az I.A.A.P. vezetősége javasolta a szimpózium négyévenkénti megrendezését.

A szervezet regionális képviselője a szocialista országokban ZLATKO KVAČEK ČSc.

(*Szerző címe:* H-1146 Budapest, Városliget, Vajdahunyad, Növénytár.)

Bot. Közlem. 65. kötet 3. füzet 1978.

NÖVÉNYEK PIERS VILMOS HERBÁRIUMÁBÓL A SAVARIA MÚZEUMBAN

KISS TAMÁS

PIERS VILMOS (1838—1920) jeles kőszegi botanikus, Vas megye flórájának kiváló ismerője volt. 1838. II. 3-án született Tarnopolban. A családi hagyományokat követve a katonatiszti hivatást választotta. 1866-ban főhadnaggyá léptették elő. Ebben a rendfokozatban vett részt a porosz—osztrák háborúban. Háború után a kőszegi katonai nevelőintézethez vezényelték, és itt, majd az ebből alakított alreáliskolában csekély megszakításokkal 1879-ig mint tanár működött. 1874-ben megházasodott és ezáltal vált Kőszeg második otthonává. 1879 őszén csapatszolgálatra vonult be, Josefstadtban, Mauerban és Tarnopolban szolgált, közben elvégezte a törzstiszti tanfolyamot. 1883-ban őrnaggyá léptették elő, de állandóan súlyosbodó fülbaja miatt 1884-ben szabadságra küldték, majd 1886-ban nyugállományba helyezték, s ekkor végleg Kőszegen telepedett le. A kőszegi nevelőintézetben mint fizika és természetrajz tanár működött. Angolul, franciául, lengyelül és oroszul épp oly tökéletesen beszélt, mint németül. Magyarul nem tudott jól. Fő és kedvenc hivatásának a botanikát tekintette. A kőszegi nevelőintézet gyönyörű parkja is az ő alkotása. PIERSnél a tudósra jellemző vonások sem hiányoztak. Teljesen elmerült búvárkodásaiban, nem érdekelte a semmitmondó csillogás. Valószínűleg ennek tudható be, hogy vizsgálatai eredményeit csak kis részben publikálta. Így tulajdonképpen csak most ismerjük meg, hogy milyen kiváló széleskörű ismeretekkel rendelkező botanikus volt. 1920. július 3-án rövid szenvedés után elhunyt. Nevét márványba vésette a reáliskola igazgatósága, így fejezve ki örök háláját a park alkotójának. Növénygyűjteményét néhány nappal halála előtt a pannonhalmi apátság 6000 koronáért vette meg. A gyűjtemény 20 000 herbáriumi lapból állt. Ez a jelentős gyűjtemény 1969-ben a pécsi Tanárképző Főiskola tulajdonává vált. A gyűjtemény a pannonhalmi apátság megszűnt tanárképző főiskolájának tulajdonát képezte.

A Savaria Múzeum tisztelettel őrzi a megye jeles botanikusának emlékét és azt a csekély 33 herbáriumi lapot, amely az általa gyűjtött virágos növényeket tartalmazza. A 33 lap közül a tudomány számára csak 24 a felhasználható, mivel a többin a lelőhely, dátum vagy mindkettő hiányzik. Ez elsősorban az idő viszontagságainak tudható be.

Az egyes növényfajokat a családnevekkel együtt rendszertani sorrendben ismertetem. A dátum és lelőhely nélkülieket elhagyom. A ma használatos latin neveket és a PIERS által használt magyar neveket is feltüntetem.

RANUNCULACEAE

Ficaria ranunculoides MÖNCH.
Ranunculus ficaria L.
Gyűjtési adatok: Kőszeg, 1914. III. 15.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia clematitis L.
közönséges farkasalma
Gyűjtési adatok: Szántóföldön Gyöngyösapáti mellett. 1887. VII. 17.
Aristolochia macrophylla LAM.
Gyűjtési adatok: Kőszeg, 1910. VI. 1.
Kerti díszvirágul művelt.
Aristolochia macrophylla LAM. = A. durior HILL.

BALSAMINACEAE

Impatiens glandulifera ROYLE.
bibircses nenyúljhozzám
Gyűjtési adatok: Kőszeg, 1912. VII. 30.

RHAMNACEAE
Rhamnus infectoria L.
festő benge
Gyűjtési adatok: Kőszeg, katonai iskola kertjében
Rhamnus infectoria L. = Rhamnus tinctoria W. et K.

RUBIACEAE
Rubia tinctorum L.
pirosító buzér
Gyűjtési adatok: Kőszeg, 1910. VII. 20.

LINACEAE
Linum catharticum L.
béka len, apró len
Gyűjtési adatok: 1914. VII. 15.

LABIATAE
Prunella vulgaris L.
torokfű, torokköröm, türfű, gyíkfű
Gyűjtési adatok: Kőszeg, 1913. VII. 30.
Réteken, mezsgyéken mindenütt

RESEDACEAE
Reseda phyteuma L.
apró rezeda
Gyűjtési adatok: Kőszeg, katonai iskola parkjában. 1913. VII. 30.

DROSERACEAE
Drosera rotundifolia L.
kereklevelű harmatfű, kereklevelű tengerszem
Gyűjtési adatok: Krakow, 1914. VI. 15.

SANTALACEAE
Thesium montanum Ehrh.
Gyűjtési adatok: Velem, 1890. V. 21.
Thesium montanum Ehrh. = Th. limophyllon L.

LORANTHACEAE
Viscum album L.
Gyűjtési adatok: 1898. III. 20.
Gyümölcsfákon (alma)
Loranthus europaeus L.
Gyűjtési adatok: „Klausen Wald", 1903. III. 22.

CARYOPHYLLACEAE
Dianthus armeria L.
szeplős szegfű
Gyűjtési adatok: Kőszeg, 1911. VII. 20.
Mesgyéken, erdőszéleken mindenütt
Örökös alfajtság (Mopstrositás)

CHENOPODIACEAE
Kochia trichophylla (L.) Schrad.
szőrös kochia
Gyűjtési adatok: Kőszeg, 1912. VIII. 30.
Dísznövény, kertekben

PRIMULACEAE
Soldanella montana Willd.
Gyűjtési adatok: 1917. VII. 10.
1500 méter magasan

PLUMBAGINACEAE
Plumbago Larpentae BGE.
olaszgyökér
Gyűjtési adatok: Kőszeg, katonai iskola kertje. Hazája: Kína. 1912. IX. 22.
Plumbago Larpentae BGE. = Ceratostigma plumbaginoides BUNGE.

CANNABINACEAE
Humulus japonicus SIEB. et ZUCC.
Japoni komlyó
Gyűjtési adatok: Kőszeg, művelt intézeti kertben. 1913. VII. 15.

URTICACEAE
Pilea microphylla (L.) LIEBM.
aprólevelű pilea
Gyűjtési adatok: Művelt üvegházban, őshaza: Dél-Amerika. 1912. VII. 13.
Parietaria officinalis L.
orvosi falfű
Gyűjtési adatok: Ság, bokrok közt. 1890. VI. 19.

ORCHIDACEAE
Orchis sambucina L.
Gyűjtési adatok: 1890. V. 12.

CYPERACEAE
Heleocharis acicularis R. BR.
Gyűjtési adatok: 1897. VII. 20.
Iszapos helyeken, tócsák partjain, homokon
Scirpus compressus PERS.
Gyűjtési adatok: Kőszeg, 1890. V. 19.
Schoenoplectus compressus L.
Blysmus compressus (L.) PAZ.
Scirpus compressus PERS. = Blysmus compressus (L.) PANZ.

GRAMINEAE
Phalaris arundinaceae L.
pántlikafű
Arundo colorata AITON. = Typhoides arundinaceae MÖNCH.
Baldingera = Digraphis arundinaceae TRIN.
Ezek, a Piers által említett nevek mind szinonimok
Gyűjtési adatok: 1891. VI. 9.

PLANTS FROM VILMOS PIER'S HERBARIUM IN THE SAVARIA MUSEUM

VILMOS PIERS (1838—1920) was teacher of natural history and physics of the Kőszeg cadet school. He was born in Tarnopol and, complying with the traditions of his family, took up a military career. Still, he considered botanics his true profession. He was an expert in the flora of the County Vas. Also the beautiful park of the Kőszeg institute is his work. The number of his publications is small, so his work and its significance have become known only in our days, relying upon the plants collected by him.

The Savaria Museum treasures his memory with respect, and desires to do its best for making the public acquainted with his work. This endeavour also serves a more complete knowledge of the history of Hungarian botanics.

(*Address*: Szombathely, Savria Múzeum

KÖNYISMERTETÉSEK

K. RASBACH, HELGA RASBACH, OTTILIE WILMANS: **Die Farnpflanzen Zentraleuropas.** G. FISCHER, Stuttgart, 1976. 304 l., 154 kép, 79.— DM

Ez a második kiadásában megjelenő, nagyalakú, luxuskiállítású könyv félig fotoalbum, félig tudományos és egyben népszerűsítő munka. A 95 középeurópai haraszt (*Pteridophyta*) faj közül 84-et mutat be, remek habitusképekben, természetes környezetükben 106 kvart táblán. Az általános rész nemcsak a harasztok egyedfejlődésével és rendszerével, de fejlődéstörténetükkel, — számos fosszilis faj jó fényképével —, fajkeletkezésükkel, geobotanikai vonatkozásaikkal is foglalkozik, igen korszerűen. A leíró rész nagy biotopok szerint mutatja be a fajokat (az infraspecifikus taxonok nélkül, csak néhány eltérő cytotypust említ), leírás nélkül, de érdekes morfológiai, ökológiai, szociológiai megjegyzésekkel. Néhány hibrid és újonnan leírt, még vitás taxon (pl. *Asplenium eberlei*) is helyet kapott. Ref. inkább mint fotoalbumot méltányolja a szép könyvet.

OBERDORFER, E.: **Süddeutsche Pflanzengesellschaften. II.**
2. kiadás VEB G. FISCHER, Jena. 355 l., 76.—138. tabella. 44.— márka

Az Acta Bot. Hung. (1978) és a Bot. Közlem. (1978) hasábjain már ismertettem OBERDORFER monográfiája első részét, az ott leírtak a 2. részre — amelynek szerzői KORNECK, MÜLLER és OBERDORFER — is érvényesek. E kötetben feldolgozott osztályok: *Sedo-Scleranthetea* (acidofil gyepek, szikla- és törmelékvegetáció), *Festuco-Brometea* (száraz és pusztagyepek, bazifil jelleggel), *Carici rupestris-Kobresietea* és *Seslerieta variae* (alpin gyepek), *Juncetea trifidi* (acidofil alpin gyepek), *Nardo-Callunetea* (szőrfűgyepek, fenyérek), *Trifolio-Geranietea* (szegélytársulások), *Epilobietea angustifolii* (vágásnövényzet), *Betulo-Adenostyletea* (szubalpin magaskórós és cserjések). A magyar kutatókkal (különösen a többször idézett JAKUCS, akinek álláspontját azonban elhallgatják) szemben az erdőszegélytársulásokat külön osztályba sorozzák. Közös társulás a hazai növénytakaróval kevés, főleg az *Epilobietea* közül. Néhány csoportnév (*Festucion pallentis. F. valesiacae* „KLIKA" használata nyugati társulásokra aligha helyes. A szerzők különben az asszociációfogalmat igen szűkre vonják, viszont alárendelt egységek nem szerepelnek. A rendkívül tömör mű a magyar növénycönológia számára is jelentős.

FROEHNE, D. és JENSEN, G.: **Systematik des Pflanzenreichs unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale und pflanzlicher Drogen**
G. FISCHER, Stuttgart 308 l., 123 ábra, 30 „Bauplan" (structural plan), 242 kémiai formula, 38.— DM.

A kemotaxonómiai tulajdonságok hangsúlyozásával (vö. a szerkezeti képletek számának növelése) írt igen ügyes tankönyv (első kiadás címe csak *Systematik des Pflanzenreichs*, ismertetve Acta Bot. Hung. 20: 398—399, 1974) újabb, átdolgozott kiadása, a rendszer felépítésének megváltoztatása nélkül. Újak a bevezető rövid fejezetek a rendszerezés, nomenklatúra, kemotaxonómia, morfológia alapfogalmairól, a kémiai szótár, a mérges növények áttekintése. A néhány éve közölt kritikai megjegyzéseim ma is érvényesek, változatlanul helytelennek tekintem a *Hamamelidales*-szal kezdeni az *Amentiflorae* alosztályt, ennek nevéül korábban (1973—1975, vö. Taxon 24.) az *Eucommiidae*t javasoltam, de mert utóbbi ordo helyzete újabban vitatott (vö. WAGENITZ) talán a *Fagidae* volna megfelelő. A *Hamamelidales* mind morfológiailag (kétivarú virágok apokarp magház) és kémiailag (polifenolok, mint leukoantociánok (leukodelfinidin), flavonolok (miricetin), ellagsav, hamamelose) szorosan kapcsolódnak a *Rosidae* alosztályhoz (nálam is). Egyes vitatható elgondolásai ellenére az ügyesen felépített és kitűnően illusztrált tankönyv melegen ajánlható a ma kutatóinak és diákjainak.

Soó REZSŐ

Bot. Közlem. 65. kötet 3. füzet 1978.

ÚJ ADATOK ÉS HELYESBÍTÉSEK A MAGYAR BOTANIKA XVI. SZÁZADI TÖRTÉNETÉHEZ*

UBRIZSY ANDREA

A magyar természettudományok, de főleg a botanika történetében a XVI. században nem találunk kiemelkedő magyar egyéniségeket. E korból a természettudományok történetével foglalkozó szerzők mindössze néhány orvospap fűvészkönyvírónak nevét említik. Ilyenek a dunántúli születésű MELIUS JUHÁSZ PÉTER, BEYTHE ISTVÁN és ANDRÁS, a nagyszombati PÉCSI LUKÁCS és a szlavóniai származású soproni orvos, FRANKOVITH GERGELY. Mindannyiuk könyvei azonban nem voltak eredeti művek. Szinte semmivel sem gazdagították az ország flórájának, faunájának, természeti kincseinek ismeretét, mivel majdnem kizárólagosan a külföldi auktorok (a klasszikus szerzőkön — mint DIOSCORIDES, PLINIUS, GALENUS stb. — kívül FUCHS, LONICERUS, MATTIOLI stb.) műveinek puszta fordításai voltak. Történeti szerepük talán etnobotanikai szempontból jelentős a füvészkönyveikben használt magyar növénynevek révén.

A fent említett nevek mellett szerepelnek orvosbotanikusok, mint a szebeni MAGISTER SEBASTIANUS, LOEBELIUS JÁNOS és a pozsonyi PURKIRCHER GYÖRGY (utóbbi egy orvosi „botanikus kertet" is létesített), akik azonban praktizálással lévén elfoglalva, nem hagytak hátra ilyen témájú írott műveket. Talán éppen ennek a kizárólag botanikával foglalkozó magyar tudósok hiányának az oka, hogy Magyarországról az első flóraművet (és az első mikológiai monográfiát) a kor természettudományának egyik legkiemelkedőbb alakja, a németalföldi CHARLES DE L'ESCLUSE (CAROLUS CLUSIUS) írta meg (l. ISTVÁNFFI GY. 1900, Vasi Szemle 1973/3—4. száma stb.), kinek munkásságával és annak értékelésével, továbbá a Magyarországon 1573 és 1587 közt töltött idejével igen gazdag hazai és külföldi irodalom foglalkozik.

A magyar tudósok hiányának okát természetesen a század történelmi, politikai helyzetében kell keresnünk, azaz a török hódoltság, az ország három részre történt szakadása, és ennek minden belátható következménye a kultúrára, a tudományra és az ismeretszerzésre. Magyarországon nem voltak egyetemek (ellentétben Európa más országaival), legfeljebb csak egy-egy főúr udvarában, főleg itáliai egyetemeken tanult erdélyi vagy nyugat-magyarországi várurak maguk köré gyűjtött tudósokból, művészekből álló udvara jelentett kulturális központokat. Így a külföldi egyetemek (a krakkói, prágai, bécsi és itáliai egyetemek) látogatása nyújtott csak lehetőséget a kor színvonalának megfelelő ismeretek elsajátítására. Ez a körülmény egyrészt pozitívan hatott a magyar kulturális életre, főleg a tudományokra, hisz lehetővé tett egy európai szinten történő tudományművelést a hazatérés után, másrészt azonban késleltette is a tudományok önálló magyarországi kibontakozását, mivel kevés kivétellel nem mindig a rátermettek, hanem csak a megfelelő anyagi bázissal rendelkezők, tehát nemesi és gazdag polgári származásúak számára nyílt lehetőség külföldi tanulmányokra. Ez utóbbiak pedig inkább egy általános kultúra elsajátítása érdekében és nem egy szaktudományban való kiművelődés és annak későbbi praktizálása érdekében végezték el a külföldi akadémiákat. Így megfelelő képzettségű magyar orvosok és természettudósok hiányában sokszor idegen országok tudósainak munkássága járult a tudományok magyarországi fejlődéséhez a XVI. században. Éppen ez a körülmény indít arra, hogy a magyar természettudományok XVI. századi állapotára és ezen keresztül a magyar természetvilág akkori állapotára külföldi tudósok munkáiból következtessünk.

A természettudományok körébe tartozó témákkal (botanika, zoológia, mineralógia stb.) foglalkozó művek szerzői e korban orvosi végzettséggel, ill. aktivitással rendelkez-

* UBRIZSI, A.: Neue Angaben und Verbesserungen zur Geschichte des XVI. Jahrhunderts der ungarischen Botanik.

tek, mivel az orvosképzés foglalta magába a természettudományok oktatásának legnagyobb részét. Éppen a XVI. században indult el a botanika, zoológia stb. elszakadása az orvosképzéstől (azok ugyanis addig a „medicina practica" formában segédszerepet játszottak), és vált önálló természettudományi fakultássá, elsőként éppen az itáliai egyetemeken (Róma, Padova, Pisa, Pávia). Emiatt a természettudományok művelői közül főleg olasz tudósok műveiből — akik utazásaik során eljutottak Magyarországra is — kaphatunk igen értékes információkat a magyar flórára, faunára és az egyéb természeti kincsekre vonatkozóan. Az olasz tudósok magyarországi kapcsolatait segítették elő magyar egyetemi társaikkal az itáliai egyetemeken kötött ismeretségeik is.

A magyar botanika XVI. századi történetében kiemelkedő helyet elfoglaló olasz tudósok sorát Giovanni Giacopo Manardus (Monardus, Menardus) indítja el, aki II. Ulászló, majd II. Lajos udvari orvosaként 1513—1519-ig tartózkodott hazánkban. Az országot elhagyva, visszatért szülővárosába Ferrarába (ahol 1462-ben született), és annak egyetemén működött orvos-tanári pályán, 1536-ban bekövetkezett haláláig. Orvosi műveiben a gyógyszereket szolgáltató növényfajok némelyikének (pl. *Convallaria, Polygonatum odoratum*) magyarországi előfordulásáról is ír. Több ilyen gyógynövényt éppen Manardus műveiben találunk megemlítve Magyarországról (vö. Gombocz 1936: 66 — 68).

Manardus ferrarai tanítványa volt Antonio Musa Brasavola (Ferrara, 1500—1555), aki mint Alfonso d'Este udvari orvosa, elkísérte őt Isztrián és Dalmácián keresztül a Balkán-félszigetre. Utazásuk során tehát az akkori Magyarországhoz tartozó területeket is érintettek. A magyar botanikatörténet több kutatója (Weszprémi 1787, Sadler 1845, Kanitz 1865, Bálint-Nagy 1930) az orvosi gyakorlat mellett „botanizálással" is foglalkozó olasz tudós művét (*Examen omnium simplicium . . .*, Venetiis, 1536) a magyar botanika történetéhez tartozónak sorolja. Bár mind Horvátország, mind Dalmácia sorsa a magyar történelem során sok évszázadon át közös volt, a kifejezetten csak dalmát lelőhelyeket felsoroló növénytani szerzőket mégsem sorolhatjuk a magyar flóra aktív kutatói közé. Brasavola munkássága azonban igen nagy jelentőségű a botanika európai történetében. A botanika XVI. századi nagy reneszánszának első, megindító alakjaként ő képviseli az új tudományos érdeklődést. Ez az érdeklődés — ellentétben a középkori vizsgálódással — a reneszánsz eszméjének megfelelően már csupán csak összehasonlítási alapul használja fel — kritikai szemlélettel — az antik műveket, és a természet közvetlen megfigyelésére, vizsgálatára, annak egzakt leírására törekszik. Ez az új vizsgálódási mód sokszor olyan intuíciókhoz is vezetett, melyeknek tényleges tudományos felismerése csak a későbbi századokban történt meg. Így például Brasavola intuíció révén kiindult a növényeknél tapasztalt nedvkeringésből (természetesen csak annak rudimentális felismeréséből), és ebből következtetve feltételezett az emberi szervezetben is egy hasonló nedvkeringést.

Brasavolához hasonlóan a fent említett magyar szerzőknél egy másik olasz természettudós: Luigi (Squalerno) Anguillara neve is felmerült. Utóbbi szintén hasonló útvonalat járt be Dalmáciában, Albánián, Bosznián és Horvátországon keresztül. Az utazása során talált növények, állatok leírását és egyéb természettudományi megfigyeléseit a *Semplici dell' ecc. M.* Luigi Anguillara *li quali in più pareri* (Venezia, 1561) című műve tartalmazza. Nála sem a magyar flóra fajait találjuk tehát (művében a fajok vulgáris nevét az olaszon kívül horvátul is megadja), bár szerepel könyvében néhány magyarországi utalás is (így pl. az *Artemisia abrotanum* és a *Solidago virga-aurea* magyarországi előfordulása, vagy az *Ephedra distachyae* Szeben környékén). A fentiek alapján őt sem tekinthetjük a magyar botanikatörténet aktív szereplőjének ugyanúgy, mint az említett magyar szerzők egyikénél sem említett harmadik olasz botanikust, Giovanni Casabonat. Ő a Mediciek orvos-botanikusa volt, és szintén a XVI. században járt dalmát területen, számos növényt írva le onnan.

Ha a három felsorolt olasz természetbúvár nevét — a fent említett régi magyar szerzőkkel ellentétben — ki is zárjuk a magyar flórakutatók közül, feltétlenül helyet kell viszont adnunk egy másik, náluk sokkal híresebb és tekintélyesebb olasz orvos-botanikusnak: Mattiolinak, akit eddig a magyar botanika történetével foglalkozó szerzők közül senki sem hozott kapcsolatba Magyarországgal. (Mindössze Mágocsy-Dietz S. néhány soros cikke képviseli a magyar irodalomban az ő emlékét, 1886-ból.)

Pietro Andrea Mattioli (latinosítva Matthiolus; Siena 1500 — Trento 1577) művei voltak az alapjai a XVI. századi magyar fűvészkönyveknek. Melius Juhász *Herbarium*-a (Kolozsvár, 1578) Mattioli nagy alkotását, a *Commentarii in Dioscoridem . . .* (Venetiis, 1544)-et használta alapul, méginkább pedig Beythe András, akinek *Fives Könyv*-e (Németújvár, 1595) szinte kizárólagos forrásául szolgált. Ugyanez mondható el Szikszai Fabricius Balázs számos növénynevet tartalmazó latin—magyar szójegyzékére (*Nomenclator . . .*, Debrecen, 1590) is (Gombocz 1936).

MATTIOLI említett művében a DIOSCORIDES által leírt növényeket, állatokat stb. magyarázza, a klasszikus auktor által leírt fajok revízióját adván. (PARACELSUSON kívül MATTIOLI volt az első — DIOSCORIDES és PLINIUS után —, aki folytatta az ásványi anyagoknak a gyógyászatban való felhasználását.) Az ókori szerzőktől leírt fajokat az általa felkutatott növényekkel és állatokkal igyekezett azonosítani. A gyógynövények mellett azonban számos — haszon nélküli — spontán fajt is ismertetett, sőt ő adta elsőként a leírását több, akkor egzotikusnak számító növénynek is (pl. *Aesculus hippocastanum*). A híres orvos-botanikust — aki tanulmányait Páduában 1523-ban fejezte be — I. FERDINÁND 1554-ben prágai udvarába hívta meg, és fia mellé rendelte. Tudása és orvosi működése akkora elismerést váltott ki, hogy a császár nemesi címmel és egyéb privilégiumokkal halmozta el. II. MIKSA császár trónralépésekor (1562) saját orvosául nevezte ki. A tudós élete utolsó évéig FERDINÁND főherceg innsbrucki udvarában töltötte be hivatását, és csupán néhány rövid látogatást tett Itáliában.

MATTIOLI művének 1565. évi kiadása már tartalmazza az általa Csehországban megfigyelt növényeket, állatokat és ásványokat, és ez a könyv több alkalommal utal Magyarországra is. Amidőn FERDINÁND császár MATTIOLIT Prágába hívta, őt tanácsadójának és orvosának nevezte ki, de fő foglalkozásául a fia, FERDINÁND főherceg melletti állandó jelenlétét rendelte el. A tudós 1555-ben Goriciából indult el állásának betöltésére, de a megbízás elfogadásában — mint azt U. ALDROVANDInak, a kor híres olasz természettudósának megírta — nem a pénz, sem a dicsőség utáni vágy, hanem a természettudományok (főleg a mineralógia) iránti érdeklődés vezette. Tudomása volt ugyanis arról, hogy Csehország igen gazdag ásványi kincsekben. Hivatalánál fogva aztán a főherceget a török elleni hadjáratok során is elkísérte, és így jutott el 1556/57-ben Magyarországra. (Erről ALDROVANDIhoz és Itáliában élő többi tudóstársaihoz intézett levelei tanúskodnak.)

Bár az akkori Magyarországon elsősorban mint tábori orvos segédkezett, igyekezett mégis minél többet megfigyelni a növények, állatok, főleg pedig az ásványok világából. Nagy örömmel számolt be ALDROVANDInak, hogy a főhercegben sikerült felébresztenie az érdeklődést a természettudományok iránt. FERDINÁND főherceg komoly összegeket bocsátott rendelkezésére abból a célból, hogy a Prága—Magyarország—Bécs útvonalon tett utazás során az általa begyűjtött természettudományi anyagot lefestethesse, munkájának új kiadása számára.

MATTIOLI 1565-ben megjelent könyvében említi pl. a sáfrány (*Crocus sativus*) igen elterjedt használatát Magyarországon („apud Pannonios"). A petróleum tárgyalásánál így ír: „Ez a petróleum mindenki számára csodaszerű dolog, mint ezt nekem a hungáriai Pozsonyban egyik illusztris társam, ERCOLE DI FERRARA elmondta abban az időben, amidőn MIKSA császár a magyar koronát megkapta (. . . apud mihi narravit Posonii Ungaricae, illustris comes HERCULES A CONTRATIIS FERRARIENSIS . . .)". Ír továbbá a magyarországi és erdélyi kiváló szilváról, valamint a hód előfordulásáról (a Duna, Dráva és Száva összefolyásának vidékén). A sáska leírásánál emlékeztet az 1542. évi magyarországi nagy sáskajárásra. Az egér („*Mus montanus*") fajainak tárgyalásánál megkülönbözteti a Magyarországon élő változatot: ennek zöldes a színe és a nyestre hasonlít, de nem haladja meg a házi egér méreteit. A répa esetében említi, hogy azt Magyarországon húsokhoz szószban használják. Tanúsítja az arany magyarországi („az Ister folyam homokjában") és erdélyi előfordulását. A „*Vitis alba*" (= *Bryonia alba*)-ról így ír: „láttuk igen bőségesen Csehországon és Magyarországon". Ugyanígy közli a „*Vitis nigra*" (= *Tamus communis*) leírásakor, hogy e növényt Cseh- és Magyarországon is megfigyelte.

Személyes élményein kívül Magyarországra vonatkozó felvilágosításokat kapott MATTIOLI a botanikában járatos magyar orvos-barátaitól is, akik — mint írja — „Prága felé utazásukban meglátogatták." Hasonlóan értékes adatokkal szolgálhatott neki prágai orvostársa, TADDEUS HAGEK is, aki 1566-ban tábori orvosként járt Magyarországon. (MATTIOLI nagy művének cseh fordítását (Prága, 1562) éppen HAGEK végezte.)

MATTIOLI neve méltán kerül azoknak a külföldi természettudósoknak — főleg botanikusoknak a neve mellé, akik mind munkásságukkal, mind személyes tapasztalatukon nyugvó műveikkel hozzájárultak a természettudományok és ezen belül a magyar természetvilág XVI. századbeli megismeréséhez.

IRODALOM — LITERATURE

BÁLINT-NAGY I. 1930: PURKIRCHER GYÖRGY (1530—1578) pozsonyi orvos élete. — Orvosi Hetilap Tud. Közleményei. **74**. 22—23. sz.

GOMBOCZ E. 1936: A magyar botanika története. A magyar flóra kutatói. — Budapest.

KANITZ, A. 1865: Versuch einer Geschichte der ungarischen Botanik. — Separatum ex Linnaea **33**. Halle.
[MÁGOCSY-DIETZ S.] „D. S." 1886: Mattioli Pierandrea. — Term. tud. Közl. **18** p. 238.
SADLER J. 1845: A növénytan történetei honunkban a 16. században. — Term. tud. Társ. Évk. **1** p. 78—118.
WESZPRÉMI I. 1787: Succincta medicorum Hungariae et Transsilvaniae biographia. Centuria III. — Viennae.

(*Adresse*: Instituto Botanico — Roma)

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója Műszaki szerkesztő: Sándor István
A kézirat a nyomdába érkezett: 1978. VII. 25. — Terjedelem: 6,3 (A/5) ív

79.6148 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős kiadó: Bernát György

TARTALOMJEGYZÉK

HORVÁTH I.: Soó REZSŐ 75 éves 125

FRIDVALSZKY L.—DÖMÖTÖRNÉ-SZILÁGYI J.: A sejtfal cellulózváz-szerkezete a *Marchantia polymorpha* L. gametophytonjában. II. 129

BABOS K.: Összehasonlító évgyűrűszélességi vizsgálatok *Quercus cerris* var. *cerris* LOUD. és var. *austriaca* (WILLD.) LOUD. törzseken 135

KISS KEVE T.: Új taxonok és kombinációk a *Tetraëdron* KÜTZ. (*Chlorococcales*) genusban 141

SOÓ R.: Kiegészítések és javítások SOÓ—KÁRPÁTI: Magyar Flórájához az újabb kutatások eredményei alapján 149

KEVEY B.: Az *Allium ursinum* L. magyarországi elterjedése 165

Könyvismertetések (SOÓ R.) 176

LAKATOS E.: A *Wolffia arrhiza* észak-magyarországi előfordulásai 177

Könyvismertetés (GREGUSS P.) 180

HORVÁTH L.—MIHALIK E.: Változó idejű ritmusos megvilágítás hatása a mustár szervesanyag-produkciójára és energiahasznosítására 181

HABLY L.: A liblicei nemzetközi paleobotanikai szimpózium 187

KISS T.: Növények PIERS VILMOS herbáriumából a Savaria Múzeumban 189

Könyvismertetések (SOÓ R.) 192

UBRIZSY A.: Új adatok és helyesbítések a magyar botanika XVI. századi történetéhez 193

INDEX

HORVÁTH, I.: Begrüssungsansprache zum 75-sten Geburtag von Prof. R. SOÓ 125

FRIDVALSZKY, L.—DÖMÖTÖR-SZILÁGYI, J.: The cellulose structure of the cell wall in the gametophyton of Marchantia polymorpha L. II. 134

BABOS, K.: Vergleichsuntersuchungen von Jahrringsbreiten an Stämmen von *Quercus cerris* var. *cerris* LOUD. und var. *austriaca* (WILLD.) LOUD. 140

KISS KEVE, T.: New taxa and combinations in the genus *Tetraëdron* (*Chlorococcales*) 148

SOÓ, R.: Ergänzungen und Verbesserungen zu „Magyar Flóra" von SOÓ und KÁRPÁTI aufgrund der Ergebnisse neuerer Forschungen 163

KEVEY, B.: Die Verbreitung von *Allium ursinum* L. in Ungarn 175

LAKATOS, E.: Die Fundorte von *Wolffia arrhiza* in Nord-Ungarn 177

HORVÁTH, I.—MIHALIK, E.: The effect of illumination of changing rhythm upon the organic-matter production and energy-utilization of mustard 186

HABLY, L.: International association for Angiosperm paleobotany in Liblice 187

KISS, T.: Plants from V. PIERS's herbarium in the Savaria Museum 191

UBRIZSY, A.: Neue Angaben und Verbesserungen zur Geschichte des XVI. Jahrhunderts der ungarischen Botanik. 193

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

260

JATE SZEGED

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

„B"-sectio

Szerkeszti — Redigit

MARÓTI MIHÁLY

Kötet — Tomus

65

Füzet — Fasciculus

4

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

1978

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
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 mellékleendők. 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

65. kötet 4. füzet 1978. december (megjelent 1979 augusztus)

HERBERT E. STREET PROFESSZOR EMLÉKEZETE*

KOVÁCS ERVIN



Óriási veszteség érte a növényi sejt-, és szövettenyésztési kutatások területét. Leicesterben (Anglia) 1977. december 4-én H. E. STREET professzor örökre elhagyta laboratóriumát, munkatársait, tanítványait. E szükebb körön kívül fájdalmasan érintette a hír a világ más országaiban dolgozó kutatókat is, akik munkáiból, kongresszusokról, konferenciákról, laboratóriumi látogatásokból megismerték STREET professzort. Nagy megtiszteltetés volt számomra, hogy én is hosszabb ideig élvezhettem a leicesteri laboratórium nagynevű professzorának és teamjének vendégszeretetét. Tréfálkozó víg kedélye, fiatalos lendülete, mozgékonysága, magasszintű szakmai tudása, a szakma szeretete, rendkívüli érdeklődése mindannyiunkat megragadott mikor személyesen megismertük.

Miután befejezte gyógyszerészi tanulmányait, érdeklődése egyre inkább a botanika irányába fordult. 1947 és 1949 között Nottinghamban dolgozott. A magasabbrendű növények anyagcseréjének (pl. szénhidrát és nitrogén anyagcsere) és növekedésének kapcsolata állt érdeklődésének középpontjában. Az izolált szervek tanulmányozása óriási lehetőségekkel kecsegtetett a problémák megoldásában. Először gyökértenyészetekkel (paradicsom) kezdett foglalkozni intenzíven, majd később a szövettenyészetek növekedését és metabolizmusát is kutatta. Ezeket a munkákat már Manchesterben (1949—1954), és mint a botanika professzora Swanseaban (1954—1967) folytatta és fejlesztette tovább.

A Leicesteri Egyetemen 1967-ben megalakult a Biológiai Kar (School of Biological Sciences), melynek alapító elnöke lett. Ezen belül megszervezte a Botanikai Tanszéket (Department of Botany), ahol mint tanszékvezető élete végéig dolgozott. A Botanikai Tanszéken az oktatáson kívül igen élénk a ku-

* KOVÁCS, E. I.: To the memory of professor H. E. STREET

tatómunka is. A Botanikai Laboratóriumokban (the Botanical Laboratories) a növényi szövet-, és sejttenyésztés igen magas szinten folyik. (Sejtciklus, sejtosztódás szinkronizációja, anyagcsere szabályozása, sejtdifferenciáció, morfogenezis, mutáns sejtvonalak izolálása, citológia, organogenezis, embriogenezis, anthera kultúrák, növekedés szabályozók, gyökér növekedés szabályozása.) Sok belföldi és külföldi kutató tesz itt hosszabb-rövidebb látogatást, hogy megismerje a laboratórium új eredményeit, kitűnő kollektíváját, jó felszerelését. STREET professzor volt tanítványaival és kollégáival a későbbiek során is állandó kapcsolatban állt. Ennek egyik megnyilvánulása a „Tankard Club", melybe a laboratóriumban dolgozó legeredményesebb tanítványok és kollégák kerültek, minden alkalmat megragadva, hogy találkozzanak STREET professzorral és egymással, kicseréljék gondolataikat, tapasztalataikat.

STREET professzor igazi szervező egyéniség volt. Részt vett a *British Association for the Advancement of Sciences*, a *Society for Experimental Botany*, az *Institute of Biology*, és a *Leicestershire and Rutland Trust for Nature Conservation* megszervezésében. Igen jelentős alakja az *International Association for Plant Tissue Culture* nemzetközi szervezet megalapításának.

Több ízben járt Magyarországon is, ahol látogatást tett több intézményben, előadásokat tartott kongresszusokon, és a magyar növényi szövettenyésztés egyik ösztönzője és önzetlen támogatója volt. A növényi sejt-, és szövettenyésztés hazai művelői fájdalmasan veszik tudomásul, hogy a kutatási terület e nagy alakja már csak emlékeinkben élhet.

A volt munkatárs pedig mély tisztelettel hajt fejet a nagy egyéniség előtt, aki mint ember, oktató, kutató, tudós, szervező, vezető, előadó mindig a legmagasabb szinten tudott maradni és példaképpé válni.

Ervin I. Kovács
The 83rd member of the Tankard Club

(Szerző címe: H-1088 Budapest, Múzeum krt. 4/A., ELTE Genetikai Tanszék)

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet 1978.

MUSKÁTLI FAJTÁK GYÖKEREZÉSÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

MARÓTI MIHÁLY[1]—GERBÁR JÓZSEF[2]—HANCKE PÁL[3]—KUHN LÁSZLÓ[4]

A kertészeti növények tömegszaporítása ma még részint magvetéssel, részint dugványozással történik. A dugványozás a megindult és sokat ígérő merisztémás mikroszaporítás mellett (HOLDGATE 1977, HORN és BACHTHALER 1976, REUTHER 1975, THEILER 1977, WEISE 1972), még igen hosszú ideig sok dísznövénynél is a nélkülözhetetlen vegetatív szaporítás egyik legfontosabb módja marad (JANSEN 1969). A dugványozás alapvető célja a fajtaazonos, egyöntetű egészséges szaporító anyag gyors előállítása, melynek feltételei — többek között— a beállított növényanyag túlélése és mielőbbi meggyökeresedése. A biztonságos, gyors meggyökeresedést jelentősen segíthetik a fizikai tényezők (hő, fény, páratartalom, gyökereztető közeg stb.) mellett a sejtek osztódását aktiváló hormonok (AVERY—JOHNSON 1947, FEUCHT —KHAN 1973, GANSLMEIER 1972, GERBÁR 1976, HARTMANN—KESTER 1975, KNEISSL 1973, KIRKPATRICK 1940, MARÓTI 1972, MULLINS 1972, PIERIK 1972, STEWARD—KRIKORIAN 1971, TORREY 1976, WILL 1972.). A különböző hormonokra adott gyökeresedési reakció igen eltérő lehet és a fajokon belül egyes fajták között is nagy különbségek adódhatnak, amelyek ismerete nélkülözhetetlen a biztonságos és gazdaságos termesztéshez (BACHTHALER 1975, 1977, GERBÁR 1976, OSZKÓ—SIPOS 1975). Ezért kísérletsorozatba kezdtünk egyrészt az egyes hormonok és interrelációik, hormonok és növényvédőszerek, másrészt az egyes fajták összehasonlító vizsgálatára a gyökerezési erély megállapítása céljából. Ezen dolgozat ennek a munkának egy részletét tartalmazza (GERBÁR et al. 1976).

Anyag és módszer

Kísérleteinkben a *Pelargonium hortorum* BAILEY faj-hibridhez tartozó *Dark Red Irene*, *Empress*, *Irene*, *Salmon Irene*, *Springtime* fajta és a *Pelargonium peltatum* L. *Lachskönigin* fajta gyökerezési aktivitását hasonlítottuk össze. Ebből 3 fajtát, az *Irenet*, *Salmon Irenet* és *Springtimet* általában rosszul gyökerezőnek, a másik 3 fajtát, a *Dark Red Irenet*, *Empresst* és *Lachskönigint* pedig jól gyökerezőnek tartják a kertészek. A dugványozást ún. tört dugvánnyal végeztük. A kb. 10 cm hosszúságú, 3—4 leveles fejdugványt 24 órás hűtőtárolás után használtuk fel. A dugvány kezelés a hajtás 1 cm-es szárrészének oldatba mártásával történt. Az egyes variánsok az alábbiak: kontroll (csapvíz), 50%-os etilalkohol, 5 ppm és 10 ppm Catechin (Cat), 50 ppm és 100 ppm β-indolvajsav (IVS), 10 ppm Cat + 50 ppm IVS. A hormonális regulátorok oldószere 50%-os etilalkohol volt. Egy variáns 150 db dugványt tartalmazott, amelyet perforált műanyag cserepekbe helyeztünk. A gyökereztető közeg előzőleg gőzölt Osli-i tőzeg (33%), Pötréte-i tőzeg (33%) és perlit (33%) keveréke volt. A kísérlet ápr. és július közepe között történt, időtartama 3 hét volt. A cserepek ötvenesével műanyag ládákba kerültek a fényviszonyok könnyebb változtatása érdekében (1—2. ábra). A kísérlet anyagát üvegházban tartottuk, amelynek hőfoka 19—24 °C között, relatív páratartalma pedig

60—80% között változott. A dugványozás után 3 napig átlátszó fóliatakarást alkalmaztunk, a párologtatás csökkentése érdekében. A fertőzések csökkentésére a szokásos védőszeres permetezéseket (Cuprosan Super D — 0,3%, Coprantol — 0,2%, Euparen — 0,2%, Topsin — 0,06%) felváltva alkalmaztuk. A Wuxal-on (0,2%) kívül más regulátort vagy tápközeg pótlást nem kaptak a kultúrák. A légcserét közvetlen szellőztetéssel, a fényviszonyokat a nappali tetőárnyékolással változtattuk.

Az egyes regulátorok hatását és a fajták közötti különbséget a túlélési és gyökerezési arányok összevetéséből közvetlen számolással állapítottuk meg. A gyökerezés intenzitását a műanyag cserép perforációján megjelenő gyökerek száma adta (3. ábra). Az egyes fajtáknak a regulátorok függvényében mutatott túlélését és gyökerezési arányát a kontroll százalékában fejeztük ki és táblázatokban összegeztük. Két-két „jól" és „rosszul" gyökerező fajtáról fotokat is közlünk az összehasonlítás megkönnyítésére.

Eredmények és megbeszélésük

A muskátli dugványos szaporítása általában egész évben folyik, ezért kísérleteink beállításánál sem törekedtünk az optimális szezon-hatás kiválasztására. A szakirodalom a dugványok vágását jobbnak tartja, kísérleteinkben a törést munkamegtakarítás miatt alkalmaztuk (GERBÁR 1976). Előző kísérleteinkben (GERBÁR et al. 1976) az IVS és Cat bizonyult a leghatásosabb gyökeresítő regulátornak az *Empress* fajtánál (február—március-i dugványozással), ezért ezen vegyületek hatását kívántuk most összehasonlítani az egyes fajtáknál és más dugványozási idővel. A vizes kontrollon kívül az 50%-os etilalkoholos kezelést azért alkalmaztuk, mivel ebben a koncentrációban használtuk a hormonok oldószeréül és bizonyos védőhatását is reméltük a fertőzések továbbterjedésében. Ez utóbbi szempont azért is indokolt volt, mivel a *Xanthomonas pelargonii* baktérium által okozott fekete szárrothadás a törzsanyag fertőzöttsége miatt különösen az első héten jelentős kiesést okozott, amely a túlélési arányokat csökkentette. A gyökerezés kritériumának a műanyag cserepek perforációin megjelent gyökereket tekintettük, jóllehet ez sem a gyökerezés tényének, sem a gyökerek számának és nagyságának nem egzakt megállapítása, mivel ellenőrző vizsgálattal tapasztaltuk, hogy számos gyökér a három hét alatt nem tört ki a cserép külső felületére. A relatív értékelési módot a több száz cserepes növény tovább-nevelése indokolta.

A kísérleti eredményeket az 1—3. táblázat és a 4—31. ábra mutatja.

Az egyes fajták kontroll növényeinek túlélési %-a a kísérlet körülményei között reálisnak tekinthető (1. táblázat). A fajták között eltérések vannak, de a *Salmon Irene* kivételével mindnél 82% feletti a túlélés. Az alkalmazott regulátorok általában nem segítik a túlélést, mert minden fajtánál és a legtöbb kezelésnél kisebb vagy azonos a túlélés %-a, mint a kontrollnál. Ezen regulátorok tehát hatástalanok a bakteriális és egyéb fertőzések okozta kiesések ellen. Az 50%-os etilalkohol kezelés sem mutatott védőhatást. A túlélés aránya növekvő sorrendben az egyes fajtáknál a következő: *Salmon Irene*, *Dark Red Irene*, *Irene*, *Springtime*, *Empress* és *Lachskönigin*.

A gyökerezés %-os értékei általában elég kicsinyek, csak a kísérlet körülményei ismeretében fogadhatók el és a kísérleten belüli fajták és regulátor hatás összehasonlítására adnak alapot (2. táblázat). A kontrollok adatai 55%-os fajtakülönbséget mutatnak, a *Lachskönigin* reálisnak tekinthető 84,7%-os gyökerezési aktivitását alapul (100%-nak) véve. A *P. peltatum* fajba tartozó fajtákat serkentők nélkül is a „jó" gyökerezők közé sorolják (BEAUCHESNE 1974, GÖTZ 1977). A gyökerezés növekvő intenzitása szerint így a fajták sorrendje az alábbi: *Salmon Irene* (35%), *Springtime* (55%), *Empress* (64%), *Dark Red Irene* (66%), *Irene* (77%), *Lachskönigin* (100%). A fajtákat valóban gyengén, közepesen és jól gyökerező fajtákra lehet osztani kísérleteink alapján is, de adataink szerint csak a két utóbbit sorolhatjuk a jól gyökeresedők közé. A *Springtime* ellentétben az általános véleménnyel, adataink szerint, gyenge gyökerezési aktivitást mutatott.

A hormonkezelés az *Irene* fajtát kivéve általában emelte a gyökerezési arányt éspedig minél kisebb volt a kontroll értéke, annál nagyobb hatást eredményezett valamelyik hormonális kezelés. A *Salmon Irene*nél pl. 56%-os a gyökerezési arány emelkedése, de abszolút értékben még így is alacsony. A hormonhatás 17—56%-os növekedést eredményezett, de függetlenül a kontrolltól az egyes fajtákon a hormon hatása szelektíven érvényesült. Ennek magyarázata az, hogy ugyanazon exogén hormon adagok az egyes fajták különböző endogén hormon mennyiségével más és más arányokat érhetnek el. Márpedig ezen arányok optimális volta váltja ki a gyökérképződést, amely még a fajtáktól is függhet.

1. Táblázat
Table 1

Különböző kezelések hatása az egyes muskátli fajták túlélésére a kezelt növények %-ában
Effect of treatments on the survive of geranium cuttings in per cent of the treated plants

Kezelés (Treatment)	Fajták (Plant species)					
	Pelargonium hortorum					*P. peltatum Lachskönigin*
	Salmon Irene	*Dark Red Irene*	*Irene*	*Springtime*	*Empress*	
Kontroll (Control)	59,3	82,0	82,7	93,3	94,7	93,3
50% Etilalkohol (Ethyl alcohol)	40,7	71,3	46,0	82,7	90,7	90,7
5 ppm Catechin	58,0	88,0	54,0	86,7	83,3	88,7
10 ppm Catechin	50,7	72,0	58,7	86,0	87,3	83,3
50 ppm IVS (IBA)	55,3	79,3	62,7	92,7	79,3	86,0
100 ppm IVS (IBA)	50,7	65,3	51,3	86,7	87,3	88,7
10 ppm Catechin+ 50 ppm IVS (IBA)	63,3	81,3	58,7	96,0	83,3	86,0

2. Táblázat
Table 2

Különböző kezelések hatása az egyes muskátli fajták gyökerezésére a kezelt növények %-ában
Effect of treatments on the rooting of geranium species in per cent of the treated plants

Kezelés (Treatment)	Fajták (Plant species)					
	Pelargonium hortorum					*P. peltatum Lachskönigin*
	Salmon Irene	*Springtime*	*Empress*	*Dark Red Irene*	*Irene*	
Kontroll (Control)	30,0	46,7	54,0	56,0	65,3	84,7
50% Etilalkohol (Ethyl alcohol)	20,7	22,0	58,7	43,3	30,0	82,7
5 ppm Catechin	37,3	33,3	54,0	65,3	40,0	84,0
10 ppm Catechin	36,7	20,0	69,3	42,7	40,7	77,3
50 ppm IVS (IBA)	46,7	40,0	62,0	63,3	41,3	82,7
100 ppm IVS (IBA)	32,7	54,0	80,0	39,3	36,0	85,3
10 ppm Catechin + 50 ppm IVS(IBA)	38,0	57,3	67,3	52,0	46,0	78,0

Előző kísérleteinkben (GERBÁR et al. 1976), az IVS és Cat, illetve ezen két regulátor interrelációi adták a legjobb gyökerezési arányt az *Empress* fajtán. Ezen kísérletünkben ugyanezen vegyületeket alkalmazva a fajták gyökerezési reakcióit hasonlítottuk össze (3. táblázat). Minden fajtánál a legjobb hatásfokot mutató vegyület %-os gyökeresítő hatását tüntettük fel. A táblázatból leolvasható, hogy az egyes fajtáknál melyik regulátor vagy milyen interrelációk indukálták a legtöbb gyökeret és az hogyan aránylik a kontrollok gyökerezési %-ához. Az adatok azt mutatják, hogy az egyes fajták más és más vegyület hatására mutattak gyökerezési maximumot, tehát szelektíve reagálnak a hormonokra. Az eredményekből az is megállapítható, hogy elsősorban az IVS felelős a gyökerezésért, a Cat akár egymagában, akár az IVS-sel együttesen alkalmazva csak kisebb mérvű gyökerezést eredményez.

A IVS gyökerezést serkentő hatását a kertészet régóta ismeri. Az IES-nél 50%-kal hatékonyabb és bomlása is lassúbb, mint a többi auxiné. Járulékos gyökérindukciót vált ki és a szövetek etilén produkcióját serkenti (HARTMANN—KESTER 1975, JANSEN 1969, MULLINS 1972, STEWARD—KRIKORIAN 1971). A flavonoidokhoz tartozó Catechin pedig a sejtek peroxidáz aktivitását gátolja és az auxinokhoz hasonló sejttágulást eredményez (FEUCHT—KHAN 1973, SPECTOR 1956). Különösen az IVS gyökeresítő hatásáról számos adat ismeretes, de ugyanazon fajon belüli fajtákra gyakorolt hatásáról — összehasonlító adatok hiányában — keveset tudunk. Mivel a dísznövénytermesztésben jelentős a muskátli fajták gyökerezési aktivitása és időtartama gazdaságossági tényező, fajta összehasonlító vizsgálatainkat a gyakorlat szempontjából is kívánatos volt elvégezni. Eredményeinket, mivel a dugvány anyag *Xanthomonas* fertőzöttsége miatt jelentős kiesés mutatkozott a túlélésben, csak a kísérleten belüli fajta összehasonlításként értékeljük. Az egyes fajták auxin szintézis kapacitása jelentősen eltérő, ezért fajtánként csak különböző mennyiségű exogén regulátor hozzáadásától várható a gyökérképződéshez szükséges relatíve magas auxin koncentráció elérése. Ez regulátorok nélkül is végbemehet (ez történik a kontrolloknál), a hormonkezelés viszont ezt az optimális hormon koncentráció vagy arány elérését időben lerövidítheti (JANSEN 1969). A kísérlet adatainak értékelésénél a dugványozás időpontját sem lehet teljesen figyelmen kívül hagyni, éppen az egyes fajták eltérő auxin produkciója szempontjából. Az anyanövény korrelációjától mentesült dugvány hajtáscsúcsának és leveleinek szintézis kapacitását, a vágás felülethez szállított auxin mennyiségét ugyanis befolyásolhatja az anyanövény kora, fiziológiai állapota, apikális dominanciája stb. ami mind összefügg a dugványozás idő-

3. Táblázat
Table 3

A leghatékonyabb kezelés hatása az egyes muskátli fajták gyökerezésére a kezelt növények %-ában
Effect of the most effective treatments on the rooting of geranium cuttings in per cent of the treated plants

Fajta (Plant species)	Kezelés (Treatment) (ppm)	Gyökerezés %-ban (Rooting %)		A kezelés hatása kontroll %-ában Effect of treatment in per cent of control
		Kontroll (Control)	Kezelt (Treated)	
Pelargonium hortorum *Irene*	10 Catechin 50 IVS (IBA)	65,3	46,0	70,4
Dark Red Irene	5 Catechin	56,0	65,3	116,7
Springtime	10 Catechin 50 IVS (IBA)	46,7	57,3	122,9
Empress	100 IVS (IBA)	54,0	80,0	148,2
Salmon Irene	50 IVS (IBA)	30,0	46,7	155,5
Pelargonium peltatum *Lachskönigin*	100 IVS (IBA)	84,7	85,3	100,8

pontjával (JANSEN 1969). A dugványozás idejének a gyökerezést befolyásoló hatását előző kísérleteink eredményei is alátámasztják, a február—március hónapban dugványozott *Empress* fajta gyökerezési százaléka mind a kontrollnál (26%-kal), mind az itt is alkalmazott hormon kezelésnél (5—46%-kal) nagyobb volt, mint ebben a kísérletben (GERBÁR et al. 1976).

(A szerzők a kísérletekben való közreműködésért HEGEDŰS LAJOS telepvezetőnek köszönetüket fejezik ki.)

COMPARATIVE ROOTING RESEARCH OF GERANIUM SPECIES

Maróti, M.—Gerbár, J.—Hancke, P.—KUHN, L.

A comparative analysis of the intensity of pelargonium species putting down roots was carried out with regard to the surviving and the rooting activity of three, so-called 'well-rooting' species (*Pelargonium hortorum Dark Red Irene*, *Empress*, and *Pelargonium peltatum Lachskönigin*), and of three, so-called 'badly-rooting' species (*P. hortorum Irene*, *Salmon Irene* and *Springtime*). IVS and catechin as well as their interrelations, which showed the highest degree of efficiency in our previous experiments, were used for the stimulation of rooting. The criterion of rooting was the number of roots appearing in the perforations of the plastic pots. The shoots, broken for the experiments, were immersed into an agent solved in 50% ethyl alcohol, and then put into a mixture of peat and perlite. There were 150 pieces of shoots in each of the variants. The period of rooting was put between April and mid-July and it lasted for 3 weeks.

From the experimental data it can be stated that there are great differences among the individual species with respect to both survival and activity in putting down roots. The hormones that were applied have only a slight effect on survival; they selectively increase the percentage of the plants putting down roots. The exciting agent of the rooting is primarily the IVS (50, 100 ppm); catechin caused the intensity of root growth to a smaller extent only. The species belonging to *P. peltatum* generally put down roots well even without regulators. Among the species hybrids of *P. hortorum* examined, *Salmon Irene* and *Springtime* belong in the category of poorly rooting plants, the *Empress* and *Dark Red Irene* species in those rooting moderately, while the *Irene* species in those rooting well. Hormones increase the rooting activity of the species putting down roots poorly or moderately. In addition to the species character and the treatment with exogenous hormones, the choosing of the time of propagation by cutting also influences the activity of rooting.

IRODALOM — LITERATURE

AVERY, G. S.—JOHNSON, E. B. 1947: Hormones and Horticulture. — McGraw-Hill Book Comp., New York—London.

BACHTHALER, E. 1975: Entwicklung und Stand der Züchtung von Sämlingspelargonien. — Gartenwelt **75** p. 428—431.

BACHTHALER, E. 1977: Zur Anzucht von Zonalpelargonien. — Gartenwelt **77** p. 93—94.

BEAUCHESNE, G. 1974: Obtention de clone de Pélargonium en culture «in vitro» á partir de méristemes. — Proc. XIX. Internat. Horticult. Congress 1/A. p. 64.

FEUCHT, W.—KHAN, M. Z. 1973: Einfluss des DL-Catechins auf das Wachstum von in vitro kultivierten Prunus-Sprosssegmenten. — Z. Pflanzenphysiol. **69** p. 242—248.

GANSLMEIER, H. 1972: Das Pelargonien-Sortiment. — Gartenwelt **72**/17 p. 372—373.

GERBÁR J. 1976: A muskátli. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

GERBÁR J.—MARÓTI M.—KUHN L.—HANCKE P. 1976: Növekedésszabályozók hatása a muskátli dugványok gyökerezésére. — Bot. Közlem. (Budapest) **63** p. 107—130.

GÖTZ, W. 1977: Auf Pelargonien spezialisiert. — Gärtnerbörse und Gartenwelt **77**/46 p. 1125—1128.

HARTMANN, H. T.—KESTER, D. E. 1975: Plant propagation. — Prentice-Hall Inc., New York.

HOLDGATE, D. P. 1977: Propagation of ornamentals by tissue culture. p. 19—43. In REINERT, J.—BAJAJ, Y. P. S. [ed.]: Plant cell, tissue and organ culture. — Springer V., Berlin.
HORN, W.—BACHTHALER, E. 1976: Versuche an Sämlings- und Klongeneration bei Pelargonium Zonale-Hibriden. — Z. Pflanzenzüchtung **77** p. 181—186.
JANSEN, H. 1969: Wuchs- und Hemmstoffe im Gartenbau. — Verlag E. Ulmer, Stuttgart.
KIRKPATRICK, H. 1940: Effect of indolebutyric acid on the rooting response of evergreens. — Am. Nurseryman **1/30** p. 273—280.
KNEISSL, P. 1973: Wachstumsregulatoren bei Pelargonien. — Gartenwelt **73** (8) p. 169—173.
MARÓTI M. 1972: A növényi anyagcsere kémiai szabályozása. — Búvár **27** p. 131—137.
MULLINS, M. G. 1972: Auxin and ethylene in adventitious root formation in *Phaseolus aureus* (Roxb.) p. 526—533. In CARR, D. J. [ed.]: Plant growth substances. — Springer Verlag, Berlin.
OSKÓ-SIPOS E. 1975: A muskátli intenzív virágoztatása. — Kertészet és Szőlészet **24**/34 p. 7.
PIERIK, R. L. 1972: Adventitious root formation in isolated petiole segments of *Lunaria annua* L. — Z. Pflanzenphysiol. **66** p. 343—351.
REUTHER, G. 1975: Untersuchungen zur Vermehrung von Pelargonien-Varietäten durch Gewebekultur. — Gartenbauwissenschaft **40** p. 181—187.
SPECTOR, W. S. 1956: Handbook of biological data. — Saunders Comp., Philadelphia.
STEWARD, F. C.—KRIKORIAN, A. D. 1971: Plant, chemicals and growth. — Acad. Press, New York.
THEILER, R. 1977: In vitro culture of shoot tips of *Pelargonium* species. — Internat. Symp. Tissue Culture for Horticultural Purposes. Abstr. 49.
TORREY, J. G. 1976: Root hormones and plant growth. — Annual Rev. Plant Physiol. **27** p. 435—459.
WEISE, K. H. 1972: Meristemkultur bei Pelargonien. — Gartenwelt **72** (5) p. 97—99.
WILL, H. 1972: Wachstumsregulatoren bei Pelargonien. — Gartenwelt **72** (18) p. 385—386.

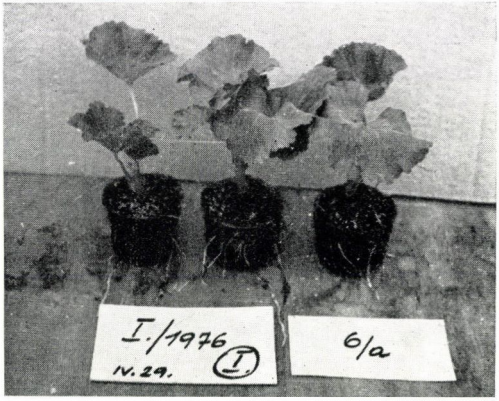
(*Address*: (1), (3) Department of Plant Tissue Development, Biological Station of Eötvös Loránd University, H-2131, Göd, **14.** Jávorka Sándor Street, Hungary
(2), (4) Laboratory of Óbuda Farmer's Cooperative, H-1300, Budapest 3, P.O.B. 78)



1. ábra. Muskátli gyökereztetési kísérlet fajta összehasonlításra
Fig. 1. Rooting experiments in pelargonium for species comparisons



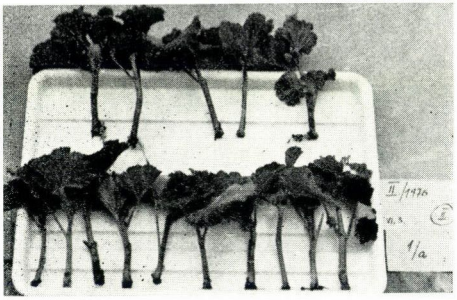
2. ábra. Az egyes variánsok elhelyezése műanyag ládákban (*Springtime*, 2 hetes, 100 ppm IVS)
Fig. 2. Placing of individual variants into plastic boxes (Springtime, 2 weeks old, 100 ppm IVS)

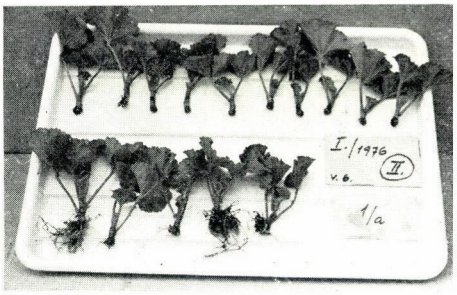


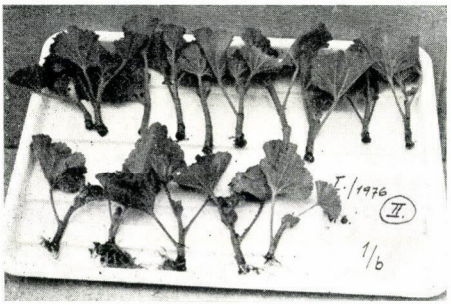
3. ábra. A gyökerek megjelenése a cserép perforációin keresztül (*Springtime*, 2 hetes, 100 ppm IVS)
Fig. 3. Appearance of the roots through the perforations of the pot (Springtime, 2 weeks old, 100 ppm IVS)

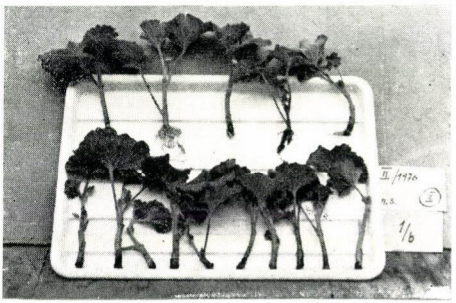
4—31. ábrákon a variánsok gyökeres és éppen gyökeresedő dugványait mutatjuk be 3 hetes korban.

Figs 4—31. Three-week old variants; the shoots are with roots or just putting down roots

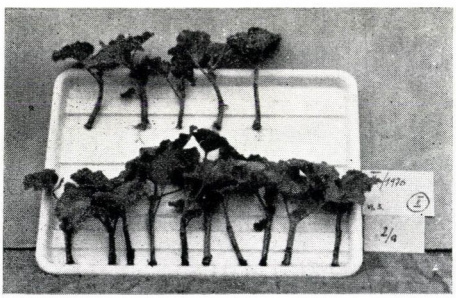


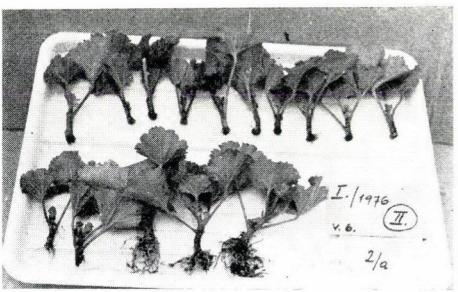


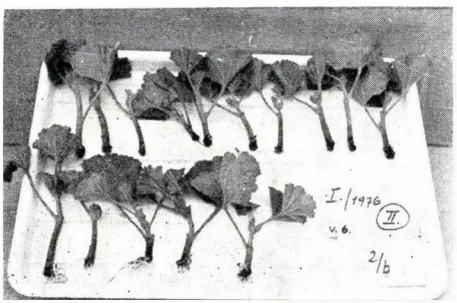


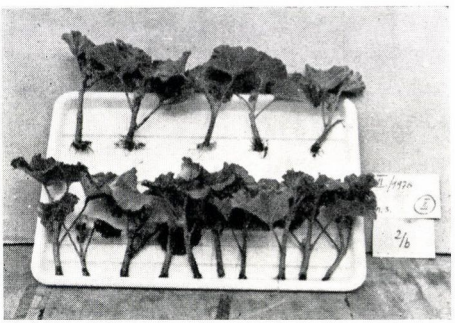


4—7. ábra. Kontroll — *Salmon Irene* (*4. ábra*) — *Springtime* (*5. ábra*) — *Empress* (*6. ábra*) — *Dark Red Irene* (*7. ábra*)

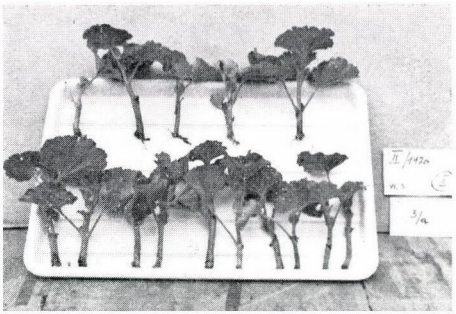


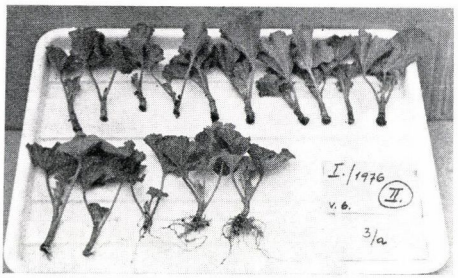


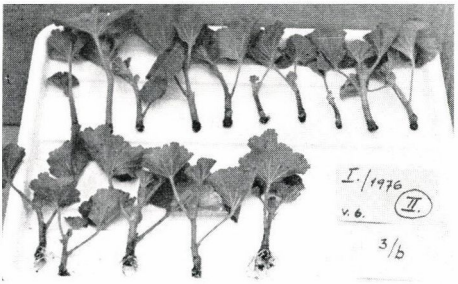


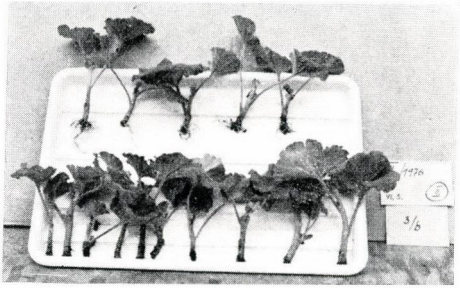


8—11. ábra. 50%-os Etilalkohol, Ethyl alcohol — *Salmon Irene* (*8. ábra*) — *Springtime* (*9. ábra*) — *Empress* (*10. ábra*) — *Dark Red Irene* (*11. ábra*)

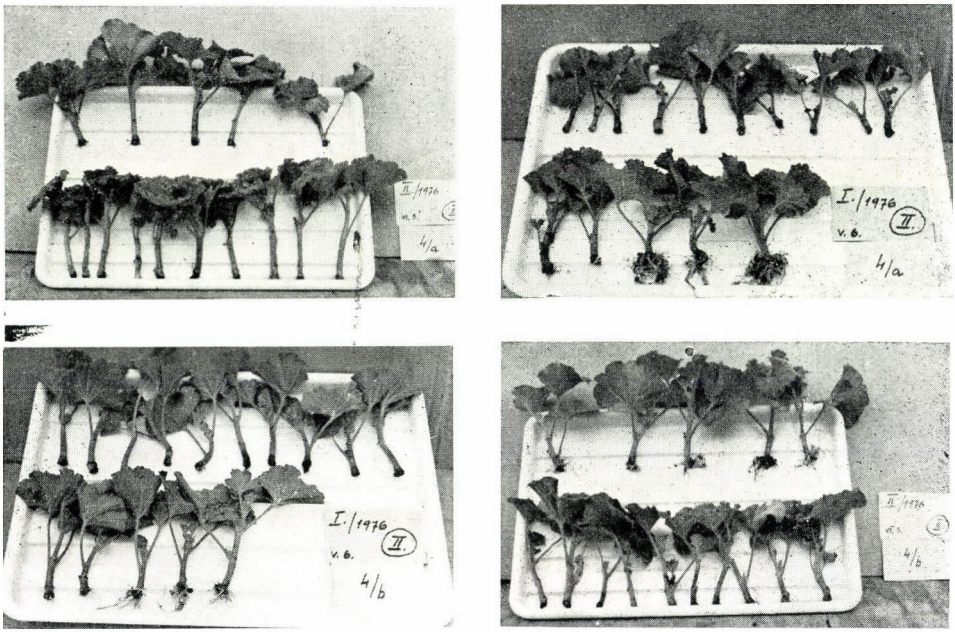




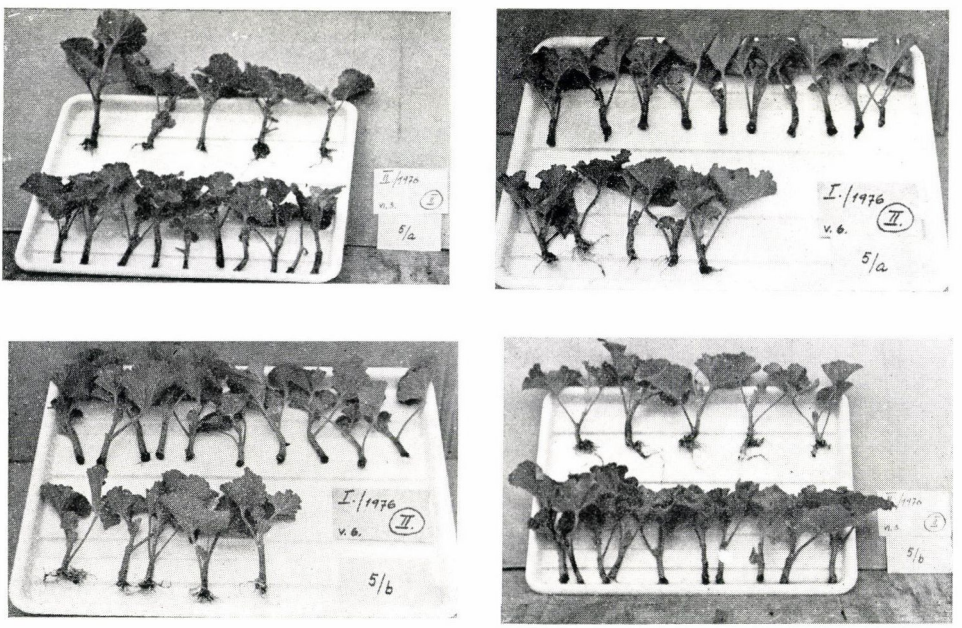




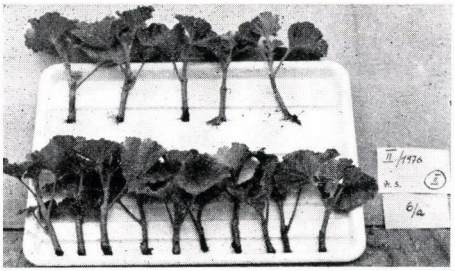
12—15. ábra. 5 ppm Catechin — *Salmon Irene (12. ábra)* — *Springtime (13. ábra)* — *Empress (14. ábra)* — *Dark Red Irene (15. ábra)*

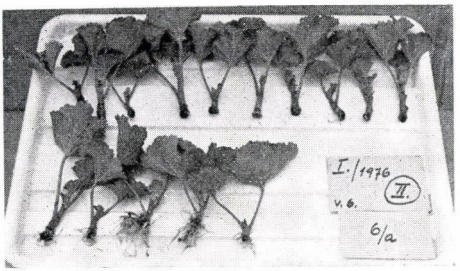


16—19. ábra. 10 ppm Catechin, — *Salmon Irene* (*16. ábra*) — *Springtime* (*17. ábra*) — *Empress* (*18. ábra*) — *Dark Red Irene* (*19. ábra*)

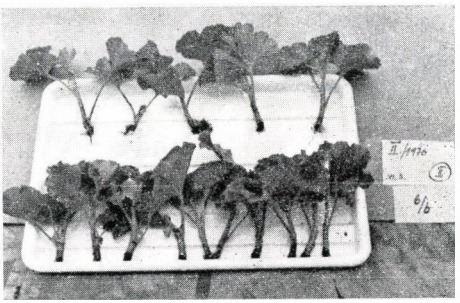


20—23. ábra. 50 ppm IVS — *Salmon Irene* (*20. ábra*) — *Springtime* (*21. ábra*) — *Empress* (*22. ábra*) — *Dark Red Irene* (*23. ábra*)

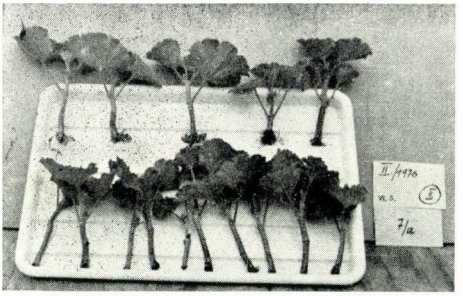


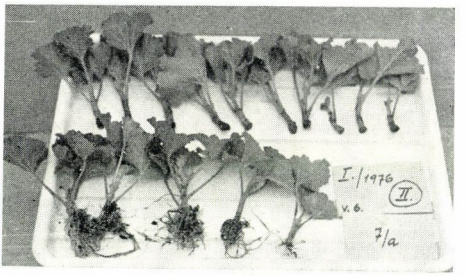




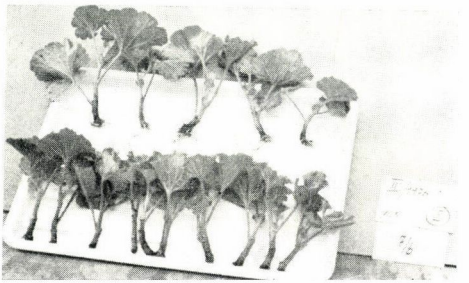


24—27. ábra. 100 ppm IVS — *Salmon Irene* (*24. ábra*) — *Springtime* (*25. ábra*) — *Empress* (*26. ábra*) — *Dark Red Irene* (*27. ábra*)









28—31. ábra. 10 ppm Catechin + 50 ppm IVS — *Salmon Irene* (*28. ábra*) — *Springtime* (*29. ábra*) — *Empress* (*30. ábra*) — *Dark Red Irene* (*31. ábra*)

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet 1978.

HALOGÉNEZETT BENZONITRIL HERBICIDEK HATÁSA BÚZA CSÍRANÖVÉNY GYÖKEREK OXIGÉN FELVÉTELÉRE

BOGNÁR JÁNOS

A halogénekkel szubsztituált benzonitril herbicidek mind kémiai szerkezetük, mind hatásmechanizmusuk alapján jól körülhatárolt csoportot alkotnak. A vegyületek fitotoxikus hatásáról CARPENTER et al. (1963), WAIN (1963) és FOY (1964) közölték az első adatokat. A gyakorlatban széleskörben használt dichlobenil (2,6-diklórbenzonitril), bromoxynil (3,5-dibróm-4-hidroxibenzonitril) és ioxynil (3,5-dijod-4-hidroxibenzonitril) posztemergens herbicidek. Növelik a membránpermeabilitást, izolált mitochondriumokban erős szétkapcsolók. Kloroplasztiszokban in vitro HILL-reakciót és fotofoszforilációt gátolnak, mitochondriumokban növelik a membrán ATP-áz aktivitást (MORELAND et al. 1974, ZAKI et al. 1967). A halogénezett benzonitrilek fiziológiai hatásáról közölt adatok alapján feltételezhető, hogy a vegyületek egyik támadáspontja a membránfunkció.

A halogénezett benzonitril herbicidekkel végzett vizsgálataink célja kettős volt:

1. A vegyületcsoport hatásának további megismerése. A benzonitril herbicideket gyakran a talajra permetezve juttatják a növénybe, ugyanakkor a vegyületek gyökéranyagcserére gyakorolt hatásáról alig tudunk. 2. Herbicidhatású vegyületek tesztelésére alkalmas egyszerű, gyors és kellően érzékeny módszer keresése. Előzetes kísérleteink alapján (BOGNÁR 1977) erre a célra alkalmas a csíranövény gyökerek O_2 felvételének CLARK elektródos mérése.

Anyag és módszer

Kísérleteinkhez 4 napos, sötétben 25 °C-on 1 m. ekv/l $CaSO_4$ oldaton nevelt búza csíranövények gyökereit használtuk. A tápoldatot naponta cseréltük. Mérés előtt a gyökereket levágtuk, tápoldattal mostuk, majd a csúcsi zónát követő 1 cm hosszúságú darabok O_2 felvételét mértük 25 °C-on Yellow Springs oxigén monitorral. 5 ml 1 m. ekv/l $CaSO_4$ oldatba 30 cg gyökeret helyeztünk, állandó kevergetés közben az alaplégzést 3 percig mértük, utána fecskendővel a gyökerekhez adtuk a hatóanyagot és az O_2 felvételt további 3—5 percig regisztráltuk. Minden kísérletnél a kontrol és a kezelt szövet azonos volt, így elkerülhető a szövetek variációjából adódó hibák lehetősége. A készülék kalibrálása LEFEVRE (1969) módszerével készült. A felvett O_2 mennyiségét friss-súlyra vonatkoztattuk. A táblázatban 6—7 mérés átlagát és a standard deviációt tüntettük fel.

Eredmények és értékelésük

A herbicidek hatását a csíranövény gyökerek O_2 felvételére 10^{-6} — 5×10^{-4} Mol koncentráció-intervallumban vizsgáltuk és összehasonlítottuk egy ismert szétkapcsoló vegyülettel a 2,4-dinitrofenollal (2,4-DNP). Az eredményeket táblázatban foglaltuk

össze. A vegyületek hozzáadás után azonnal hatottak, alacsony koncentrációnál (10^{-6} — 10^{-5} Mol) különböző mértékű serkentés, magasabb koncentrációnál (5×10^{-4} Mol) gátlás figyelhető meg. Az O_2 felvétel fokozódása szétkapcsolás következménye, mértékéből a membrán megváltozott protonpermeabilitására lehet következtetni (MITCHELL 1961). A kísérletek alapján a dichlobenil a 2,4-DNP-hez hasonló, a bromoxynil és a ioxynil erősebb szétkapcsoló vegyületek.

Táblázat
Tabelle

Különböző benzonitril herbicidek és 2,4-DNP hatása a búzagyökerek légzésintenzitására (I = $\mu l O_2$/gr friss-súly/óra)

Vegyület Mol	2,4-DNP	Dichlobenil	Bromoxynil	Ioxynil
10^{-6}	640±45	730±35	760±30	810±65
5×10^{-6}	620±60	680±20	720±40	780±80
10^{-5}	575±35	660±40	700±45	710±35
5×10^{-5}	480±40	510±25	500±40	450±20
10^{-4}	325±45	340±35	260±15	230±20
5×10^{-4}	215±15	205±20	185±35	160±25

A kemiozmotikus teória szerint a szétkapcsoló vegyületek megváltoztatják a mitochondrium membrán protonpermeabilitását, elektrogén hidrogénion transzportot serkentenek a belső membránban. Újabban megerősítették a korábbi feltételezést, amely szerint a szétkapcsoló vegyületek proton karrierek, közvetlenül transzportálnak protont a mitochondriumokba (PAPA 1976). A szétkapcsolás erőssége összefügg a kérdéses vegyület protonmegkötő képességével, permeálási tulajdonságaival és a membránszerkezetre gyakorolt hatásával.

A benzonitril herbicidek molekulaszerkezete alapján protonmegkötés a fenolos hydroxilcsoporton és a nitrilcsoporton történhet. Feltételezik, hogy a dichlobenil intracelluláris hidrolizise során keletkezett fenolszármazékok felelősek a herbicid hatásért (MORELAND et al. 1967). A különbségek oka a szubsztituált halogének membránstruktúrára gyakorolt hatása. Elektronspin-rezonancia vizsgálatok alapján a halogének membránszerkezetet dezorganizáló hatása a Cl < Br < I sorrendben fokozódik (EHRSTRÖM et al. 1973).

Összefoglalás

A széles körben használt halogénezett benzonitril herbicidek: dichlobenil, bromoxynil és ioxynil 10^{-6} — 10^{-5} Mol koncentrációban fokozódó erősségű szétkapcsolást okoznak búza csíranövény gyökerekben. A hatás azonnal kimutatható, mértéke függ az aromás gyűrűre szubsztituált halogének minőségétől.

Az O_2 felvétel CLARK elektródos mérése gyökerek esetében kísérleteink alapján légzésre ható herbicidek tesztelésére alkalmas egyszerű, gyors és kielégítően érzékeny módszer.

IRODALOM — LITERATURE

BOGNÁR J. 1977: Ionfelvétel és sólégzés összehasonlító vizsgálata árpagyökerekben. — Bot. Közlem. **64** p. 105—111.

CARPENTER, K.—HEYWOOD, B. J. 1963: Herbicidal action of 3,5-dihalogeno-4-hydroxybenzonitriles.— Nature **200** p. 28—29.

Ehrström, M.—Eriksson, L. E. G.—Israelachvili, J.— Ehrenberg, A. 1973: The effects of some cations and anions on spin labelled cytoplasmic membranes of *Bacillus subtilis*. — Biochem. Biophys. Res. Comm. **55** p. 396—402.
Foy, C. L. 1964: Ioxynil, a new weed killer for use in cereal grains. — Proc. Am. Calif. **16** p. 90—98.
LeFevre, M. E. 1969: Calibration of Clark oxygen electrode for use in aqueous solutions. — J. of Appl. Physiol. **26** p. 844—846.
Mitchell, P. 1961: Coupling of phosphorylation to electron and hydrogen transfer by a chemiosmotic type of mechanism. — Nature **191** p. 144—148.
Moreland, D. E.—Hussey, G. G.—Farmer, F. S. 1974: Comparative effects of dichlobenil, and its phenolic alteration products on photo-, and oxydative phosphorylation. — Pest. Biochem. Physiol. **4** p. 356—364.
Papa, S. 1976: Proton translocation reactions in the respiratory chains. — Biochem. Biophys. Acta. **456** p. 39—84.
Wain, R. L. 1963: 3,5-dihalogeno-4-hydroxybenzonitrile as herbicides. — Nature **200** p. 28.
Zaki, M. A.—Taylor, H. R.—Wain, R. L. 1967: Studies with 3,5-diiodo-4-hydroxybenzonitrile and related compounds in soil and plants. — Ann. Appl. Biol. **59** p. 481—489.

DIE WIRKUNG DER BENZONITRILE-HERBIZIDSTOFFE AN DIE O_2 AUFNAHME IN WEIZENWURZELN

J. Bognár

Es wird die Wirkung von Dichlobenil, Bromoxynil und Ioxynil zwischen 10^{-6} und 5×10^{-4} Mol Konzentration an die O_2-Aufnahme in Weizenwurzeln untersucht. Bei 10^{-6} und 10^{-5} Mol Konzentration kann man im verschiedenen Mass eine Entkopplung feststellen. Diese Wirkung lässt sich sofort nachweisbar, sein Intensität hängt von Beschaffenheit jener Halogenatomen, die an den aromatischen Ring eingesetzt sind. Bei höheren Konzentrationen erscheint eine aufsteigende Hemmung der Wurzelatmung.

Auf dem Grund dieser Untersuchungen ist die Anwendung von Clark-Elektrode eine schnelle, empfindliche Methode zu den Herbizidversuchen.

(*Address*: Department of Plant Tissue Development, Biological Station of the L. Eötvös University, H-2131 Göd, Jávorka S. u. 14.)

KÖNYVISMERTETÉSEK

YEOMAN, M. M. [szerk.]: **Cell Division in Higher Plants**

Academic Press, London—New York—San Francisco. 1976. pp. 542

Megszoktuk már, hogy az Experimental Botany sorozatban kiváló szerzők tollából aktuális témák tárgyalását kapjuk kézhez. Ez a könyv is 12 szakember közös munkája a fejlettebb növényekben megismert sejtosztódási folyamatokról. A munka 4 részre különül. Az 1. rész a sejtosztódások szignifikanciáját, a növekedésben és fejlődésben játszó szerepét tárgyalja. A 2. rész a sejtosztódás folyamatait analizálja, ezen belül a mitózis látható részleteit, a sejtciklus molekuláris hátterét, a plasztiszok szaporodását, a sporogenezis lefolyását és a mitotikus sejtosztódásnak a modifikációban és differenciációban játszó szerepét veszi szemügyre. A 3. rész a sejtosztódás és formaalakulás közötti kapcsolatot vizsgálja és ennek keretében a gyökér- és hajtáscsúcs kialakulását, a levelekben történő sejtosztódásokat, a kambium fejlődését, a sejtosztódások szerepét a zárvatermők embriológiájában, valamint az organizálatlan rendszereket (sejt-, kallusz-, tumor-, protoplaszt- tenyészeteket) elemzi. A befejező 4. rész a sejtosztódás vizsgálatában eddig elért eredményeket összegezi és várható perspektíváit vázolja. — A munka jórészt a már ismert eredményeket összegzi és rendszerezi. Anyagához mintegy 700 irodalmat sorol fel. A tájékozódást tárgy- és névmutató segíti. A könyvet elsősorban a szakemberek és a citológiai kutatásokkal foglalkozó laboratóriumok használhatják.

MARÓTI MIHÁLY

RAGHAVEN, V.: **Experimental Embryogenesis in Vascular Plants**

Academic Press, London—New York—San Francisco. 1976. pp. 603.

A könyv az *Experimental Botany* 10. köteteként jelent meg, amely a munka szakmai értékét is fémjelzi, mivel a sorozatban vezető kutatók publikációi jelennek meg az aktuális botanikai—élettani problémákról. Ezt a könyvet is méltán vették be ebbe a sorozatba, mert aktuális, fontos, gyakorlati problémát tágyal mind az alapvető irodalom tükrében, mind a közvetlen alkalmazhatóság szemszögéből. Az embriogenezis felé különösen az utóbbi évtizedekben nyilvánult meg intenzívebb érdeklődés, mivel laboratóriumban izolált pollenből, sejtből, szövetből, protoplasztból intakt növényeket hoztak létre indukált járulékos embriogenezis útján. Ez a technika azután már a gyakorlat felé is hasznosítható módszereket, sőt eredményeket igért és adott. Ezeket tárgyalja, elemzi ez a munka, amely a problémát felvető és a perspektívákat vázoló bevezető fejezeten kívül három részben 17 fejezetet tartalmaz. Az első részben ilyen fejezetekkel találkozunk: az embrió, zigóta és petesejt szerkezete és szerveződése, az embrió biokémiája és növekedésének korrelációi, az embriogenezis és tápanyagellátottsága közötti kapcsolat. Embrió-tenyészetek és ezek fejlődési faktorai, az embriók organogenezisének hormonális, intercelluláris és extracelluláris tényezői. Embriogenezis és ontogenezis. Az embriókultúrák gyakorlati alkalmazása. A járulékos embriogenezisről szóló második részben a járulékos indukált haploid és diploid embriókat ismerteti a szerző. A harmadik részben a magból a csíranövényig terjedő állapotokat analizálja a munka, különösen a nyugvó és csírázó mag közötti, biokémiai, morfogenetikai változások hatásmechanizmusa szempontjából. A könyv függelékében 18 ismert embrió-tápközeg összeállítást is közöl. A mintegy kétezer irodalmi felsorolás az embriogenezis történetét végigkíséri a legrégibb időktől napjainkig. A munkát név- és tárgymutató zárja. A munkát a tárggyal foglalkozóknak célszerű tanulmányozni.

MARÓTI MIHÁLY

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet 1978.

GLEDICSIA-MAGVAK VÍZFELVÉTELE ÉS LÉGZÉSMENETE

FRENYÓ VILMOS

A *Gleditsia triacanthos* L. magvaira jellemző a keményhéjúság; csak nagyon lassan vesznek fel vizet a kemény maghéjon át. Hideg vízben legfeljebb a sérült magvak duzzadnak hamarosan. Így pl. 50 mag közül másnapra 4 megduzzadt, majd két hónap alatt 11, de már egy esztendeig tartott amíg újabb 17 mag is vizet vett fel. A következő évben már csak 6 darab mag duzzadt meg. Ugyanígy a harmadik évben is 6. Az áztatás további negyedik és ötödik esztendejében még 3 mag hidratálódott, de a maradék 3 továbbra is eredeti méretében maradt. (N. A. MAKSZIMOV nyomán.) — Az ilyen elfekvésre hajlamos magvakat forrázással, vagy kvarchomokkal, dörzspapírral működő skarifikáló (karcoló) gépen áteresztve teszik alkalmasabbá a gyors és egyenletes csírázásra, leginkább az akác esetében (KERESZTESI 1965).

Nálunk a gledicsiát — népies nevén lepényfát — csak parkokban, esetleg sorfának használják, mégpedig előszeretettel a tövis nélküli, *inermis* változatát. Az eredeti tövises fajt inkább sövénynek telepítik. Magvaik egyébként egyformán keményhéjúak. Mellesleg szólva kávépótlékul szolgálhatnak. A hatalmas hüvelytermés belseje meglehetősen édeskés, takarmánynak alkalmas. A kicsiny, zöld virágokból egyesült fürtöket a méhek szívesen látogatják. A magas törzsű fa homokon, sziken egyaránt jól tenyészik, szélfogónak alkalmas. Szerszámfát is szolgáltathat.

Kétségtelen tehát, hogy sokoldalúan hasznosítható fafajról van szó — bár az erdészek éppen csak említik (DANSZKY—ROTT 1964) —, amelynek nagyobb mérvű szaporítása nem indokolatlan, s ezt elősegítheti a csírázásélletani tanulmány. Közvetlen gyakorlati célja azonban most mellékes, inkább az imbibiciós vízfelvétel mértéke, illetve a mag kolloidjainak hidratáltsági foka és az anyagcsere élénksége közötti kapcsolat számszerű összefüggése az érdekes.

Az anyagcsere intenzitásának mutatójául a légzést választottuk, ami a célnak jobban megfelelt, mint pl. a kataláz-aktivitás mérése (MIHÁLYFI 1965, SZABÓ 1975). Utóbbi esetben ugyanis leginkább csak a sebzett szövetek felületeinek aktivitása nyilvánulhat meg, de az épségben hagyott szövetek belsejéről kevés információhoz jutunk.

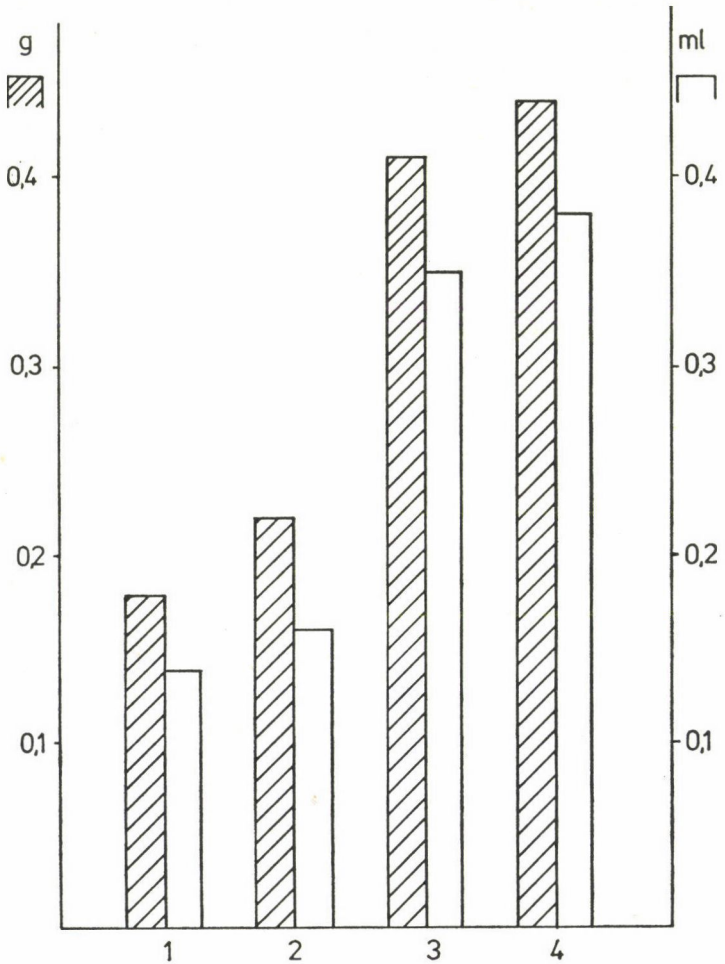
Anyag és módszer

Gleditsia triacanthos terméseket gyűjtöttünk Göd község Duna-parti területén, 1978. januárjában. A keményhéjú magvakat kiverdestük a száraz hüvelyekből, s azokat különféleképp kezeltük, egyszeri vagy ismételt forrázással, skarifikálással, illetve a maghéj átszúrásával stb. A kezelt magvakat a továbbiakban huzamos ideig vízben

áztattuk és a duzzadás egy-egy fokozatán levőket csoportosítottuk a méret és súly alapján, ami az imbibiciós vízfelvétel mértékét is jellemzi.

A vízfelvétellel kapcsolatos sejtlégzést a nagyon érzékeny „két dimenziós respirométer" (FRENYÓ 1974, FRENYÓ—BRUNNER 1977, FRENYÓ—KOVÁCS 1976) segítségével mértük, az időegység (1 perc) alatt termelt légzéses CO_2 súlymennyisége alapján. A készülék érzékenysége lehetővé tette akár egy-egy mag légzésintenzitásának megmérését is, de ehhez olyankor folyamodtunk, ha a mérés idején a kívánt fokú duzzadás vagy éppen a csírázás még csak nagyon kevés magon volt látható.

A magvak mindenkori hosszúság-szélesség-vastagságbeli méretváltozásait pontos tolómércével ellenőriztük, illetve így válogattuk össze a közel egyforma méretű magvak csoportjait. Ezért a számértékek szórása is aránylag csekély maradt. — A térfogatváltozást kicsiny menzúrában a vízkiszorítás alapján határoztuk meg egyszerre nagyobb számú maggal, majd az együttes adatot elosztottuk a magvak számával.



1. ábra. Gledicsia magvak súlya és térfogata a vízfelvétel különböző fázisában. Légszárazon (1); hidegen áztatott, 15% víztartalommal (2); forrázva áztatott, 88% víztartalommal (3); csírázó, 100% víztartalommal (4)

Abb. 1. Gewicht und Volumen von *Gleditschia* Samen in verschiedenen Phasen der Wasseraufnahme. Lufttrocken (1); kalt eingeweicht, mit 15% Wassergehalt (2); gebrüht eingeweicht, mit 88% Wassergehalt (3); keimend, mit 100% Wassergehalt (4)

Értékelés

A kezeletlen és kezelt gledicsia-magvak együttesét a következő csoportokban vizsgáltuk: 1. légszáraz, 2. hidegen áztatott, 3. forrázva áztatott, 4. csírázó. A magvak súlya és térfogata a vízfelvétel hatására az 1. ábrán látható módon változott.

Az ábra mindenekelőtt azt a közismert tényt hangsúlyozza, hogy a magvak fajsúlya meglehetősen nagy, ami a légszáraz anyag tömörségének és anyagi minőségének együttes következménye. A légszáraz mag (1) súlya 0,18 g egyedenként, átlagos térfogata pedig 0,14 ml. Tehát a magvak fajsúlya kb. 1,29 a vízre vonatkoztatva. — Elvárható, hogy a vízfelvétel nyomán a fajsúly egyre csökkenjen; valóban így is van a legerősebben duzzadt 3. és 4. variáns példányai esetében, melyek tényleges súlya átlag 0,41 és 0,44 g, térfogatuk pedig 0,35 és 0,38 ml, eszerint a fajsúlyt kifejező hányados 1,17 és 1,16. Nem így van azonban a hidegen áztatott (2) variáns magvainak példájában, ahol egy-egy mag tényleges súlya átlag 0,22 g és a térfogata 0,16 ml. Ezeknek a fajsúlya tehát 1,38 körüli érték. Durva tévedésről aligha lehet szó, mivel ezek a mérések fölöttébb egyszerűek és elég nagy vizsgálati anyaggal rendelkeztünk. Sokkal inkább föltehető, hogy a kolloidikában jól ismert jelenségről, az imbibiciós víz térfogatcsökkenéséről lehet szó. Tudott dolog, hogy a víz dipólusos asszociált molekulái rendeződnek a mikrokapillárisokban és a hidratálódó anyagok felületén, ennek következtében térszükségletük csökken, amit egyébként sikerült is kimutatnunk különleges piknométer segítségével. Minthogy azonban a jelenséget se nem vizsgáltuk alaposan, sem pedig csírázásélettani szerepét nem látjuk, ennélfogva a grafikus szemléltetéstől eltekintettünk.

Ezzel szemben fontosnak tartjuk azt a megállapítást, hogy a teljes víztelítettség állapotában a mag térfogata csaknem háromszorosra (2,7-szeresre) növekszik, sőt a mechanikailag sértett (pl. megvágott, megszúrt) mag esetében még többszörösére is, mely esetekben deformálódás is bekövetkezhet, mivel a sebzés helyein a magvak kolloid anyaga jobban hozzáférhető a víz számára.

Egy-egy magnak az átlagos súlynövekedése a vízfelvétel nyomán 2,4-szeres. A térfogat- és a súlyváltozás aránya a telítettség állapotában 2,7/2,4 = 1,125, ami annyit jelent, hogy a térfogat aránylag kissé jobban növekszik, mint a duzzadó mag súlya. Mindez a bőségesen jelenlevő, nyálkásodásra hajlamos kolloidoknak tulajdonítható.

A sérült magvak torzulásait nem számítva a duzzadó példányok három dimenziójú méretváltozását a vízfelvétellel kapcsolatban a 2. ábra szemlélteti.

Az oszlopok a magvak átlagos hosszúságát, szélességét és vastagságát ábrázolják, amiből az tűnik ki, hogy a légszáraz mag 9,9 mm eredeti hossza a teljes duzzadtság állapotában 15,4 mm-re (56%) növekszik; a szélesség méretnagyobbodása 7-ről 9,4-re történik (34%); a vastagságbeli gyarapodás pedig 3,6-ról 4,7-ig terjed (31%). Aránylag legnagyobb változás tehát a magvak hosszméretében történik a légszáraz és a vízzel teljesen telített magvak között.

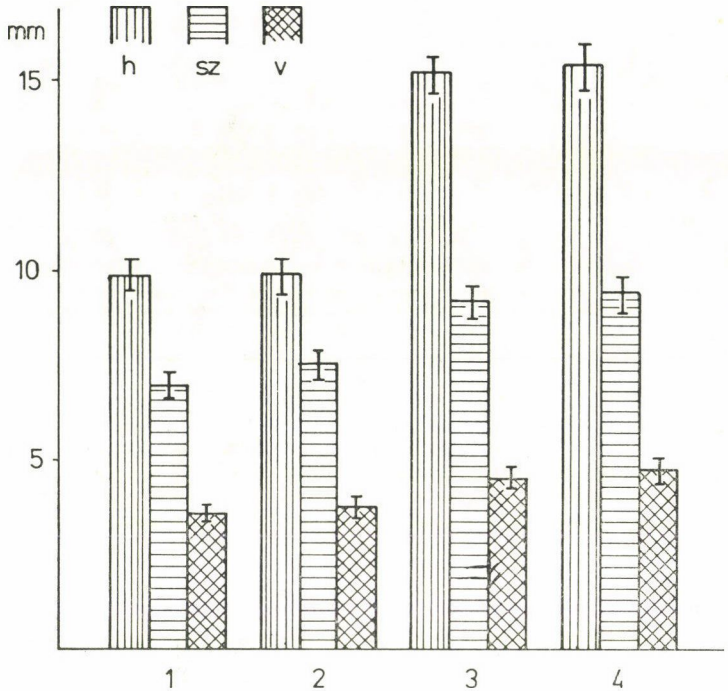
A kezdeti duzzadás azonban nem ezt a menetet követi, mivel a hidegen áztatott magvak 15%-nyi vízfelvétele idején (0,04 g felvett víz magonként) a hosszméret gyakorlatilag még nem változik, a vastagság is alig (2,7%), míg a szélességben való gyarapodás 7-ről 7,5 mm-re már 7,1%-os. Ebből az következik, hogy a vízfelvétel kezdetén a mag elsősorban szélességében kezd kiterjedni, amit csekély vastagságbeli gyarapodás kísér és csak később válik feltűnővé a hosszanti méretnagyobbodás. — A látszólag érdektelen fizikai változás menete kellően mélyreható elemzéssel talán érdekes szerkezeti változásokat tárhatna fel, azonban ilyen elemzésre most nem vállalkoztunk.

Annál jobban érdekelt bennünket a hidratációval kapcsolatos légzésfokozódás, amelyről a 3. ábra tájékoztat szemléltető módon.

A diagram oszlopai szerint a légszáraz mag CO_2 kibocsátása (1. variáns) alig észlelhető, legfeljebb csak akkor következtethetünk erre a folyamatra, ha legalább 10 magot kb. 1 óra hosszáig közös edénykében bezárva tartunk. Ebben az esetben már összegyűlhet az a 0,05 mikrogramm fölötti CO_2 mennyiség, amelyet az említett készülék jelezni, sőt megközelítő pontossággal mérni tud.

A hidegen áztatott magok 15%-os, darabonként 0,04 g vízfelvétele esetén (2. variáns) egy-egy mag légzése percenként átlag 0,2 mikrogramm CO_2 gázt termel, amely már igen jól mérhető.

A forrázva áztatott és kb. 88% (darabonként 0,23 g) vizet felvett 3. variáns légzésintenzitása magvanként 0,9 mikrogramm CO_2 percenként. A légzés tehát a vízfelvétellel fokozódik, de nem teljesen párhuzamosan, ugyanis a vízmennyiség mintegy 5,8-szoros gyarapodása a magban csak 4,5-szörösre fokozta a légzést.



2. ábra. A magvak méretváltozása a vízfelvétel folyamán; h. = hosszméret, sz. = szélesség, v. = vastagság

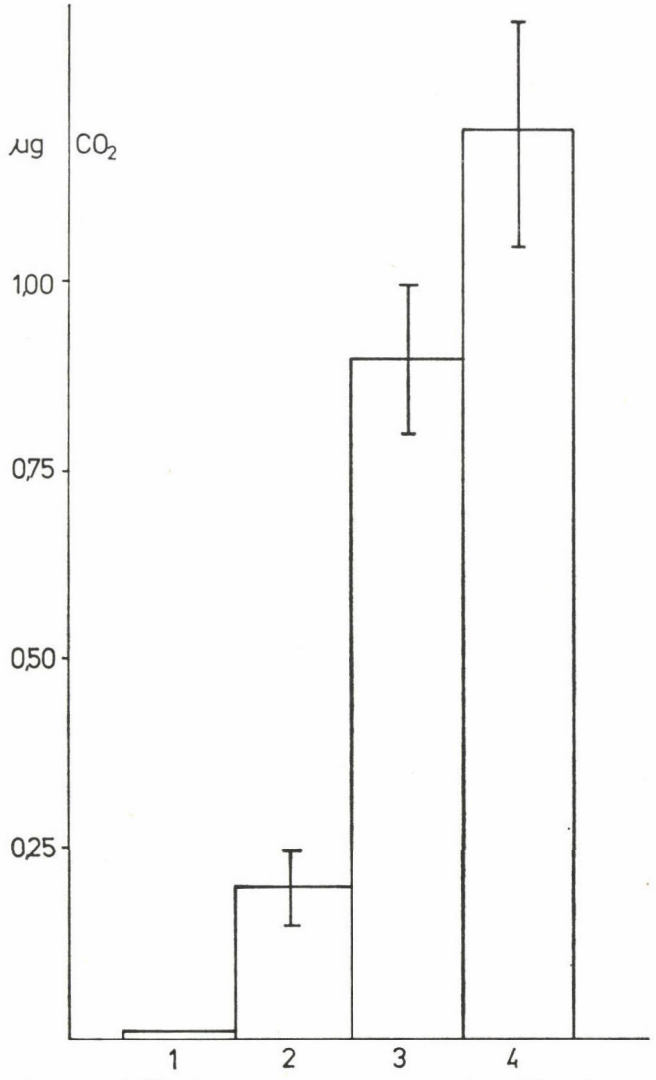
Abb. 2. Wechsel der Masse von Samen während der Wasseraufnahme. h = Längenmass, sz = Breite, v = Dicke

A vízzel teljesen telített, már éppen csírázásnak induló mag esetében (4. variáns) a légzés CO_2 termelése 2,2 mikrogramm percenként egy-egy magra vonatkoztatva. A felvett víz összes (100%) mennyisége most már 0,26 g, amit ismét kissé lemaradva követ a légzésfokozódás. Ugyanis amíg 0,04 g vízzel 0,2 mikrogramm CO_2 termelődött percenként, addig 6,5-szörös víztartalom (0,26 g) csupán 6-szorosra fokozta a légzést. Az egyre csökkenő eltérés a vízfelvétel és a légzés 2—2 fokozata hányadosának viszonyában — tehát 4,5/5,8 = 0,77 és 6/6,5 = 0,92 — arra enged következtetni, hogy a légzés talán csak látszólag követi exponenciális görbe szerint a vízfelvétel menetét és inkább a két folyamat párhuzamos futása a jellemző, legalább bizonyos határok között.

Némiképp zavarja a vízfelvétel és a légzés viszonylag harmónikus kapcsolatát, ha a maghéjat mechanikailag, pl. tűszúrással, durván sértjük. Ekkor a gyors vízfelvétel a maximálisnak tekintett 0,44 g átlagérték fölé emelheti egy-egy telített mag átlagos súlyát (pl. 0,48 g), viszont az ilyen abnormális túltelítettség a légzésintenzitást akár 50%-kal is csökkentheti a normálisan hidratált maghoz viszonyítva.

Összefoglalás

Nagy érzékenységű légzésmérő készülékkel (kereskedelmi nevén FREWIL készülék) azt vizsgáltuk, hogy a jellegzetesen kemény héjú gledicsia magvak vízfelvétele és légzése milyen viszonyban áll egymással. A két folyamat menete némileg eltérőnek mutatkozott olyan értelemben, hogy a vízfelvétel fokozódása kissé megelőzte a légzés fokozódását.



3. ábra. Gledicsia magvak légzése egy-egy magra számítva. Légszárazon (1), 15% (2) és 88% (3) víztartalommal, valamint vízzel telített állapotban (4)
Abb. 3. Die Atmung von *Gleditschia* Samen bezogen auf einzelne Samen. Lufttrocken (1); mit 15% (2) und 88% (3) Wassergehalt, sowie mit wassergesättigtem Zustand (4)

A maghéj mechanikai sértése igen gyors vízfelvételt tesz lehetővé, sőt bizonyos értelemben vízzel való túltelítődést okoz, melynek nyomán a légzéses CO_2 termelés a sértetlen maghéjú kontrollhoz viszonyítva kb. felére csökkent az általunk vizsgált esetben.

Ezúton mondok köszönetet Vetter Jánosnénak a munkában nyújtott szíves segítésért.

IRODALOM — LITERATUR

DANSZKY I.—ROTT F. 1964: Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. Általános irányelvek. — Pp 346. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest.

FRENYÓ V. 1974: A két dimenziós respirométer előnyei. — NOVEX Co. Ltd. prospektusa. Budapest.

FRENYÓ, V.—BRUNNER, T. 1977: Comparative respiration studies on cherry and sour cherry seedlings. — Acta Agr. Hung. **26** p. 295—299.

FRENYÓ V.—KOVÁCS G. 1976: Talajminták légzésének kísérletes vizsgálata (Experimentelle Untersuchungen der respiratorischen Kohlensäure von Bodenproben.) — Bot. Közlem. **63** p. 241—248.

KERESZTESI B. 1965: Akáctermesztés Magyarországon. — Pp. 665. Akadémiai Kiadó, Budapest.

MIHÁLYFI J. P. 1965: A kataláz mint élettani mutató. — Disszertáció. Budapest.

SZABÓ L. 1975: Takarmánynövények csírázásélettani vizsgálata — Kandidátusi értekezés. Iregszemcse.

DIE INTENSITÄT DER RESPIRATORISCHEN KOHLENSÄURE PRODUKTION VON *GLEDITSCHIA* SAMEN IM ZUSAMMENHANG MIT DEREN WASSERAUFNAHME

W. Frenyó

Es wurde mit einem empfindlichen Respirationsapparat (FREWIL) die CO_2-Ausatmung von verschiedenem Grade angeschwollenen Samen untersucht. Bei verschiedener Wasserversorgung war die Intensität vom respiratorischen Stoffwechsel auch charakteristisch verschieden. Merkwürdig ist, dass schon bei ungefähr 15% Wasseraufnahme die CO_2-Ausatmung quantitativ fassbar wurde (0,2 microgram CO_2. min pro Same). Bei voller Imbibition stieg die Atmungsintensität auf das 6-fache (1,2 microgram CO_2. min pro Same). Die Steigerung der Atmungsintensität läuft nicht ganz parallel mit der Wasseraufnahme; letztere eilt etwas vor. Doch scheint die Tendenz beider Vorgänge, mindestens in einem Abschnitt, eher parallel zu sein. — Mechanische Verletzung der Samenschale stört das Verhältnis zwischen Wasseraufnahme und Atmung.

(*Adresse*: Pflanzenphysiologisches Institut der Lorand-Eötvös-Universität. H-1088 Budapest, Múzeum krt. 4.)

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet. 1978.

NITROGÉN METABOLIZMUS POLLENBEN

KRISHNASWAMY LEELA

A szerző az oroszlánszáj *(Antirrhinum majus* L.) pollen kihajtása és növekedése során az in vitro protein szintézist vizsgálta. A pollentömlő kihajtását és növekedését, illetve a protein szintézist a puromicin indukálta ^{14}C-leucin felvétel segítségével ellenőrizte. A kísérletek során a tömlőt hajtó és tömlő nélküli pollenek összes-N és protein-N tartalmát is összehasonlította.

A kísérletek eredményeiből megállapítható, hogy a ^{14}C-leucin beépült a pollen proteinekbe. A felvételt és beépülést a puromicin fokozta. A legintenzívebb tömlő kihajtást és tömlő növekedést a 100 ppm-es koncentráció okozta. Mind az összes-N, mind a protein-N mennyisége nagyobb volt a tömlőt fejlesztett pollenben, mint a tömlő nélküliben. A kísérletek eredményei alapján a szerző az in vitro protein szintézist a pollen tömlő növekedésének mutatójaként értékeli.

NITROGEN METABOLISM IN POLLEN

LEELA KRISHNASWAMY

Introduction

Pollen germination and tube growth are important manifestations of living activities of the pollen grain. Growth in other plant cells is associated with a net synthesis of protein molecules; and one would expect this to be true in pollen also. POZSÁR (1960) however reported that the total nitrogen content did not change and that the amount of protein underwent a rapid reduction suggesting that no *de novo* protein synthesis occurred during pollen tube growth. On the other hand, the capacity of the pollen tube to synthesize protein *in vitro* was established by TUPY (1964, 1966). We are thus left with two conflicting views on the net synthesis of protein during pollen tube growth. The aim of the study reported here was to investigate by 3 convergent approaches whether protein synthesis occurred during pollen tube growth.

Materials and Methods

Culture of Pollen and Labelling of Pollen Proteins

Fresh pollen from flowers of snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) was germinated in a nutrient medium containing 1 g sucrose, 12 mg boric acid and 5.92 mg $Ca(NO_3)_2$ in 10 ml medium. The pH of the medium was about 6.7. Deionized distilled water and A.R. grade reagents were used to prepare the medium. Pollen grains germinated in 45 minutes at 28 °C.

Germination was carried out by the hanging drop technique by Goss (1962). ^{14}C-leucine (0.00013 mg/ml; specific activity 251 μC/μM, New England Chemical Corporation) was used at a concentration of 2 ml in 10 ml of growth medium. Pollen grains were allowed to incorporate ^{14}C-leucine for 90 minutes. Puromycin at a concentration of 50 ppm was used in the nutrient medium to investigate its effects of the incorporation of ^{14}C-leucine into pollen. Each treatment had five replications.

The pollen was extracted overnight with 5 ml of 80% methanol at 4 °C. The pollen proteins were precipitated out with an excess of 5% trichloracetic acid. The precipitated protein and pollen grains were separated from the methanol by centrifugation for 5 minutes at 1000 g and again washed with deionized distilled water by further centrifugation. The supernatants were collected and stored for radio activity counts.

Determination of radio activity

For total radio activity counts, 2 ml aliquots of each sample were transferred into metal planchettes and allowed to evaporate. The total amount of radio-active leucine incorporated was determined by measuring the activity in each sample in a decimal scaler (Nuclear-Chicago).

Protein hydrolysis and paper chromatographic separation of labelled compounds for autoradiography:

The pollen residues were hydrolyzed overnight in 6N HCl at 250 °C. 50 μl aliquots of the hydrolysate were spotted on a No. 1 Whatman Chromatographic paper and developed one-dimensionally using butanol: formic acid: water (4 : 1 : 5) as a solvent for about twenty hours.

Each chromatogram was placed on Blue brand X-ray film (Eastman Kodak Co. Rochester N.Y.) and developed after 30 days.

Pollen germination and pollen tube growth at different levels of puromycin

To determine the effect of puromycin on germination and pollen tube growth, puromycin at concentrations of 0, 20, 40, 60, 80 and 100 ppm was added to the basic medium. Germination percentage and pollen tube length was measured from photomicrographs.

Determination of total nitrogen and protein nitrogen in non-germinating and germinating pollen

Estimation of total nitrogen and protein nitrogen was carried out by the micro-Kjeldahl's method in an O'Brink modified Conway diffusion unit. The experiments were conducted with four replications.

Results

Incorporation of ^{14}C-leucine into pollen proteins

Little incorporation of ^{14}C into the pollen protein fraction was observed after thirty minutes incubation but an increase in incorporation of ^{14}C was attained after ninety minutes. Table 1 presents data on the residual radioactivity in the external solution and the amount of radioactivity which remained in the pollen. Total radioactivity incorporated into the protein fraction was in all cases less than 30 per cent of the radioactivity supplied. Appreciative losses seem to have occurred during extraction procedures.

Autoradiograph of labelled compounds after protein hydrolysis

No spots developed on films in any of the treatments. This may be due to the extremely low concentration of ^{14}C-leucine used.

The influence of puromycin on incorporation of ^{14}C-leucine into protein and on germination percentage and pollen tube growth

From the data presented in Table 1 it is evident that puromycin at a concentration of 50 ppm exhibited no inhibitory effect on the incorporation of ^{14}C-leucine. On the other hand, the incorporation of ^{14}C-leucine as evidenced by radioactivity counts increased

1. táblázat
Table 1

*Utilization of Leucine by Snapdragon Pollen**
*Az oroszlánszáj leucin felvétele**

	Without Puromycin, Puromicin nélkül				With Puromycin, Puromicinnel	
	30 minutes incubation 30 perces inkubáció		90 minutes incubation 90 perces inkubáció		90 minutes incubation 90 perces inkubáció	
	CPM	% distribution of ^{14}C recovered Felvett ^{14}C %-os eloszlása	CPM	% distribution of ^{14}C recovered Felvett ^{14}C %-os eloszlása	CPM	% distribution of ^{14}C recovered Felvett ^{14}C %-os eloszlása
Initial activity Kezdeti aktivitás,	63.8		93.2		65.8	
Methanol-soluble M-oldékony,	0.33	0.517	0.44	0.472	Negligible	...
Residue Üledék,	2.1	3.29	9.5	10.19	17.33	26.33
Medium after germination Tápközeg a tömlőhajtás után,	2.99	4.686	2.3	2.467	2.15	3.27
Total recovered Teljes felvétel	5.43	8.493	12.24	13.129	19.48	29.60

LSD at 5% = 4.0680
LSD at 1% = 5.8500 } for residue — (üledék)

* ^{14}C-leucine 24.9 μC specific activity = 251 $\mu C/\mu M$ was present in the germinating medium

^{14}C-leucin 24.9 μc specifikus aktivitással = 251 $\mu C/\mu M$ a tömlőt hajtó pollen tápközegében

2. táblázat
Table 2

Effect of puromycin on germination percentage and tube development of snapdragon pollen (after 45 minutes at 28 °C)
A puromicin hatása az oroszlánszáj pollen %-os tömlő hajtására és fejlődésére (28 °C-on 45 perc után)

Conc. ppm Puromycin Puromicin–koncentráció (ppm)	Germination % (Av. of 7 rep) %-os tömlőhajtás (7 ismétlés átlaga)	Pollen tube length in microns (Av. of 7 rep.) Pollentömlő hosszuság μ-ban 7 ismétlés átlaga
0	42	167
20	42.1	166
40	20	132
60	23	106
80	9.1	167
100	59.1	210

LSD for germination % at 5% = 14.42 LSD a tömlőhajtás %-ára
LSD for pollen tube length at 5% = 5.76 LSD a pollentömlő hosszúságára

3. Táblázat
Table 3

Total and protein nitrogen content of snapdragon pollen
Az összes-N és protein-N tartalom az oroszlánszáj pollenjében

	Before germination (as per cent) Tömlőhajtás előtt (%)	After germination (as per cent) Tömlőhajtás után (%)
Total nitrogen, Összes-N	1.86	2.78
Protein nitrogen Protein-N	0.55 (estimated)	0.865

almost two-fold as compared to treatment without puromycin under similar conditions of exposure. The data obtained on the effects of different levels of puromycin on germination and pollen tube growth (Table 2) indicate that values for both germinations percentage and pollen tube length show statistically significant results at 40 and 60 ppm. At 80 ppm the germination percentage is less than 20 per cent of the control while pollen tube length is unaffected. At 100 ppm both values are significantly higher indicating a clear stimulation in both phenomena.

Total and protein nitrogen content of germinating and ungerminated pollen

Both total and protein nitrogen increased in germinating pollen as compared to ungerminated pollen (Table 3).

Discussion

The lag period in ^{14}C uptake which was observed in this study has been reported previously for maize root tips (Oak 1965) and has been interpreted by Britten and McClure (1962) as the time that is required to saturate the leucine pool. Linskens et al. (1971) have recognized two stages with regard to RNA synthesis during pollen germination. During the first stage the RNAs already present in the pollen grain at maturity are released while during the second stage all RNAs synthesized have important regulatory functions. More recently Mascarenhas (1975) concluded similarly that germination and early pollen tube growth were not dependent on new RNA synthesis. The delayed uptake of ^{14}C-leucine by the developing pollen may reflect the needs of the pollen grain during these two stages of development.

The data obtained from all the experiments lead to the conclusion that proteins are synthesized *de novo* during pollen germination and tube growth. The incorporation of ^{14}C-leucine, howsoever small, suggests that the machinery for protein metabolism is active. Puromycin does not seem to inhibit either the uptake of ^{14}C-leucine by the pollen or their germination. The absence of an inhibitory effect of puromycin on pollen tube growth suggests two possibilities, namely (1) that the membranes of the pollen grains are not permeable to puromycin or 2) that there is an alternative pathway of protein synthesis which is not inhibited by puromycin. The latter hypothesis finds support in the conclusions of Stanley et al. (1958) and Tupy (1963, 1964, 1966). Mascarenhas (1975), however, citing an unpublished work by Whipple and Mascarenhas states that cycloheximide, another protein synthesis inhibitor, inhibits germination of pollen of *Antirrhinum majus* and *Amaryllis*. Interestingly the present study shows that pollen tube growth is stimulated by puromycin at a concentration of 100 ppm.

The present study indicates that protein synthesis is an important facet of metabolism during germination and tube growth of pollen. Mascarenhas and Bell (1969) also report that protein synthesis is initiated during the early stages of pollen germination before tube growth. While these findings support Tupy's view, Pozsar's conclusion also deserves serious thought and further investigation esperially in view of the more recent finding of Lin, Chow and Chin-Yung (1971), who hypothesize that the mechanism for initiation of tube elongation in pollen may be different in different species of plants.

LITERATURE

BRITTEN, R. J.—F. T. MCCLURE 1962. The amino acid pool in *Escherichia coli*. — Bacteriol. Rev. **26** p. 292—335.

GOSS, J. A. 1962. In Vitro germination of Ornithogalum caudatum Ait pollen. — Kans. Acad. Sc. **65** (3) p. 310—317.

LIN, YING-TZU—CHOW, T.—CHIU-YUNG LIN 1971. Nitrogen metabolism associated with pollen grain germination. — Taiwania **16** (1) p. 67—84.

LINSKENS, W. F.—VAN DER DONK, J. A. W. M. — SCHRAUWEN, J. 1971. RNA synthesis during pollen germination. — Planta **97** (4) p. 290—294.

MASCARENHAS, J. P. 1975. The biochemistry of Angiosperm pollen development. Bot. Rev. **41** (3) p. 259—314.

OAK, A. 1965. The effect of leucine on the biosynthesis of leucine in maize root tips. — Plant Physiol. **40** p. 149—155.

POZSÁR, B. I. 1960. The nitrogen metabolism of the tube and its function in fertilization. — Acta Bot. Hung. **6** p. 389—395.

STANLEY, R. G.—YOUNG, L. C. T.—GRAHAM, J. S. D. 1958. Carbon dioxide fixation in germinating pine pollen *(Pinus ponderosa)*. Nature **182** p. 1462—1463.

TUPY, J. 1964. Metabolism of protein in styles and pollen tube growth from the incompatibility point of view. — Genetics Today **1** p. 212—213.

TUPY, J. 1966: Synthesis of protein and RNA in pollen tubes stimulated with 2-thiouracil. — Biol. Plant. **8** (5) p. 398—410.

(*Address*: Department of Plant Science, Faculty of Agriculture Ahmadu Belle University, Zaria, Nigeria)

Könyvismertetés

R. J. Downs—H. Hellmers: **Environment and the experimental control of plant growth**

Academic Press, London, New York, San Francisco, 1975. pp. 145.

A környezet szerepének fontosságát nem szükséges különösebben bizonyítani, ha a növényi anyagcsere, a növények növekedésének és fejlődésének szempontjából vizsgáljuk meg jelentőségét. A környezeti tényezők pontos ismeretére és szabályozhatóságára van szükség minden esetben ahhoz, hogy megbízható kísérleti eredményeket kaphassunk. A szabályozható környezeti tényezők kérdése az utolsó két évtizedben tett szert nagy érdeklődésre. A *Kísérleti botanika* című, nemzetközi méretű sorozat keretében már második utánnyomásban (1977-ben) jelent meg a szabályozható környezeti tényezők jelentőségével, a növény—környezet kölcsönhatás lényegével foglalkozó könyv.

A fő környezeti tényezők logikus keretet biztosítanak a téma tagolására, melyet öt fejezetben és egy, a szabályozott környezeti tényezőket alkalmazó objektumok, berendezések ismertetését nyújtó fejezetben végeznek el a szerzők. A *hőmérséklet* a növények növekedését szabályozó kulcsfaktorok egyike, mely közvetlenül a biokémiai reakciók sebességének szabályozására, közvetetten pedig a transzspiráció szabályozására hat. A hőmérséklet másfelől a leggyakrabban mért környezeti tényező akár szabadföldi, akár üvegházi kísérletről van szó. A legfontosabb támadáspontok, amelyekre a hőmérséklet hat, a fotoszintézis sötét szakasza, a légzés, általában minden enzimatikus folyamat, a hidegigényes sztratifikáció, a vernalizáció, valamint a termoperiodizmus néven összefoglalt jelenség, melynek lényege, hogy a növények számára nem közömbös a periódikusan változó hőmérséklet (pl. nappal—éjszaka). A *fény* (3. fejezet) minőségének és mennyiségének szabályozó hatása ma már közismert. A szerzők elsősorban a fotoperiodizmus, a fotomorfogenezis szempontjából tekintik át az összefüggéseket. A légkör alkotórészei közül a *széndioxid* szerepét tárgyalja a következő fejezet. A légkör káros alkotórészeként kell tekintenünk — az újabb adatok szerint — az ózont. A *víz* a sejtek turgorának fenntartója, a gázok és a tápanyagok oldószere, valamint sok hidrolitikus folyamat számára reagens. Jelentősége nemcsak folyadék halmazállapotában, hanem vízgőz formájában is nagy. Röviden összefoglalják a szerzők a táplálkozás, a táplálkozási hiányok kérdését, és ismertetik a leggyakrabban alkalmazott tápoldatok összetételét (a Hoagland-oldattól a fitotronban használt legújabb tápoldatig). Az utolsó fejezetben a növénytani kísérletek céljaira szolgáló, szabályozott környezeti tényezőket biztosító kísérleti berendezéseket (üvegház, növekedési kamrák, fitotronok) ismertetik.

A környezeti tényezők és a növények életfolyamatainak kapcsolatát áttekintő könyv hasznos lehet mindazoknak, akik akár elméleti céllal, akár más irányú kísérleteik végzése közben elkerülhetetlenül szembekerülnek ilyen problémákkal. A fejezetek gazdag illusztrációja és a témánkénti irodalomjegyzék tovább növeli a könyv értékét.

Vetter János

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet 1978.

KIS DÓZISÚ, AKUT GAMMA BESUGÁRZÁSOK (^{60}CO) SERKENTŐ HATÁSA NÖVÉNYEKBEN

POZSÁR BÉLA I.

A kis dózisú ionizáló besugárzások akut befolyására kiváltott növényélettani serkentést SCHOBER (1896) mutatta ki először, röntgen kezelések nyomán. A vizsgálatok kiszélesedtek és az utóbbi évtizedekben számos tanulmány már összefoglaló áttekintést nyújt a tárgykörről, így KUZIN (1958), SPARROW (1966), valamint SIMON és BHATTACHARIYA (1977).

A légszáraz vetőmagvak ionizáló sugárzással való kezelése hatására speciálisan kis dózisú besugárzások nyomán olyan jelentékeny mértékű serkentés jelentkezik a növények növekedésében, fejlődésében, továbbá termés fokozódásában és számos fontos hatóanyag tartalom növekedésében, hogy a gyakorlati növénytermesztésben való felhasználás is egyre szélesebb körökben terjed ki.

Különösen a legutóbbi évtizedekben egyre több vizsgálatot végeztek a tárgykörben, de azért a víz ionizálódására gyakorolt hatás biofizikai tanulmányozása kivételével a hatásmechanizmus és a permanens effektivitás részleteinek igazolása nagyon hiányos maradt, és a következtetések is többnyire csupán spekulatívak maradtak.

Jelen tanulmány célja az akut kezelések nyomán fellépő permanens anyagcsere-élettani serkentés tényének közvetlen igazolása és a dehidrogenáz rendszer aktivitásának bizonyítása a serkentés hatásmechanizmusában, kapcsolatban a bioenergetikai alapokkal.

Anyag és módszerek

A *Pinto bab*fajta és az *Mv-5 single cross* hibrid kukorica légszáraz (8—9%-os víztartalommal) magvait sugároztuk be a táblázatokban megadott dózisokkal 245 Ci nominális aktivitású zárt kobalt (^{60}Co) forrással (Iregszemcse, Mezőgazdasági Kutató Intézet), általában 150—220 r/óra dózisteljesítménnyel. Továbbá a kezeléseket mindig akut módon, tehát légszáraz vetőmagvakkal végeztük és a kezelést követő két héten belül elvetettük azokat minimálisan 4 m^2-es parcellákban négy ismétlésben, véletlen elrendezésben. Az exponált dózis sorozatokat a táblázatok mutatják be.

A foszfát felvételt és a foszfát szerves frakciókba való felhalmozódását radioaktív foszfáttal ($^{32}PO_4^{3-}$) vizsgáltuk és a nukleinsav frakciót mértük. A foszfát felvételt és a nukleinsav foszfát felhalmozódást cpm/200 mg friss-súlyra vonatkoztatva adjuk meg a táblázatokban a középérték középadatainak feltüntetésével.

A metionin-C^3H_3 fehérje frakcióba való felhalmozódást a triklórecetsavban oldhatatlan frakcióban mértük, a nyert adatokat cpm értékekben adtuk meg 200 mg friss levélsúlyra vonatkoztatva, ugyancsak a középérték középhibájának feltüntetése mellett. A radiobiológiai tesztet részletesen ismerteti korábbi tanulmány (POZSÁR 1961, 1963).

A permanens serkentést az akut gamma kezelések befolyására nagyon meggyőzően igazolja a szárazanyag felhalmozódás serkentése a vegetatív fázis kezdetén, amit ugyan-

csak táblázatosan ismertet a tanulmány logaritmikus dózis alkalmazásokra vonatkozóan.

A fotoszintetikus széndioxid ($^{14}CO_2$) fixálás intenzitását korábban részletesen leírt módszerrel határoztuk meg (Pozsár 1971) és az abszolút béta radioaktivitást m μCi/g szárazanyag adatokban fejeztük ki, a középérték középhibájának megadásával. A permanens serkentést a kezelt vetőmagvakból fejlődött növényekben hat hetes korban határoztuk meg.

Az alkohol-dehidrogenáz aktivitást bablevelekben határoztuk meg a permanens serkentés igazolására. A dehidrogenáz aktivitását mg acetaldehid/200 mg friss-súly adatokban fejeztük ki az alkalmazott dózisok összefüggésében és redukáló szerek (glutation, aszkorbinsav, cisztein) befolyására, amelyeket 100—100 ppm koncentrációban adagoltunk. Az alkohol-dehidrogenázt ugyancsak hat hetes növényekben határoztuk meg.

A redukáló szerek (glutation, aszkorbinsav, cisztein) hatását a triciált metionin beépülésére vonatkozóan is meghatároztuk a permanens anyagcsere serkentés bizonyítására. A fehérjeszintézisre gyakorolt additív hatást mμCi/200 mg friss-súly adatokban mutatja be a táblázat, a középérték középhibájának feltüntetésével.

Eredmények

Az 1. táblázat a logaritmikus dózisban végzett akut vetőmag kezelés permanens anyagcsere-élettani hatását mutatja be hat hetes Pinto babfajta levelében. A radioaktív foszfát ($^{32}PO_4^{3-}$) felvétel a vizsgált mindegyik dózis befolyására serkentést mutat. Azonban a 29 kr dózis befolyását afiziológusnak kell tekinteni a határhártyák szemipermeabilitásának csökkenése miatt, amivel együttjár a felfokozott permeabilitás. A foszfát ($^{32}PO_4^{3-}$) felhalmozódás a nukleinsav frakcióban csupán a kis dózisok hatására mutatott permanens serkentést, a 20 kr dózis befolyására a kontrollhoz képest gátlás jelentkezik. Ez az adat is megerősíti, hogy csak a kis dózis tartományokban érvényesül a serkentés még permanens jelleggel is. A jelzett aminosavval mért beépülés a fehérje szintézis intenzitásának tekinthető és a nyert kísérleti adatok megegyeznek tendenciában a nukleinsav szintézisre ható permanens anyagcsere-élettani serkentéssel. Még az a körülmény is kiemelést érdemel, hogy az alkalmazott 2 kr dózis sokkal nagyobb mértékű serkentést váltott ki, mint a 200 r. Ez az eredmény igazolja, hogy a permanens serkentés dózis összefüggést mutat.

A permanens serkentés a szárazanyag felhalmozódásban is megnyilvánul, amit a 2. táblázat mutat be. A rendkívül kis dózis (200 r) is jelentős mértékű permanens serkentést váltott ki, de a 2 kr dózis okozta a legnagyobb permanens serkentést. Produkciós biológiai nézőpontból a szervesanyag felhalmozódást az egyik legérzékenyebb muta-

1. Táblázat
Table 1

A gamma besugárzás permanens anyagcsere-élettani hatása a foszfát ($^{32}PO_4^{3-}$) felvétel, a nukleinsav szintézis ($^{32}PO_4^{3-}$) és a metionin-C^3H_3 beépülés serkentésére Pinto babfajta levelében

Gamma besugárzás *r*-ben	$^{32}PO_4^{3-}$ felvétel		$^{32}PO_4^{3-}$ beépülés		metionin-C^3H_3	
	cpm	középérték középhibája	cpm	középérték középhibája	cpm	középérték középhibája
Kontroll	2,23	±0,16	0,831	±0,04	3,11	±0,22
200	2,51	±0,19	1,180	±0,08	3,76	±0,29
2 000	3,24	±0,25	1,264	±0,09	5,60	±0,35
20 000	4,67	±0,31	0,617	±0,02	1,73	±0,11

A légszáraz állapotban besugárzott magvakból fejlődött növényeknél (hat hetes fejlettségi állapotban, a radioaktivitás 1000 cmp-ben kifejezve, 200 mg. friss-súlyra vonatkoztatva).

tónak kell tekinteni, noha sok tényezős összefüggés szabja meg. Az alkalmazott 20 kr dózis hatására már gátlás jelentkezik a kontrollhoz képest, tehát a roncsoló, szerkezet károsító effektus a besugárzást követő hatodik héten érzékenyen kimutatható.

A 3. táblázat az Mv-3 jelű single cross kukorica hibridre gyakorolt gamma sugárzás permanens hatását mutatja be széles dózis sorozatban. A dózisok hatása a kezelést követően hat hét múlva is érvényesül. A radioaktív foszfát ($^{32}PO_4^{3-}$) felvétel a kontrollhoz képest az alkalmazott összes dózisban serkentést okozott, azonban a dózis sorozatban optimum görbe mutatkozik. Irreverzibilis határhártya módosulásnak kell tekinteni a permeabilitás fokozódását, annak ellenére, hogy permenans jelleggel mutatkozik, és csak a foszfát ($^{32}PO_4^{3-}$) nukleinsav frakcióban való felhalmozódásának serkentését

2. Táblázat
Table 2

A gamma besugárzás permanens anyagcsere-élettani hatása a földfeletti hajtások szárazanyag felhalmozódására Pinto babfajta esetében

Gamma besugárzás *r*-ben	Szárazanyag felhalmozódás	
	egyed/g	középérték középhibája
Kontroll	3,128	±0,181
200	4,176	±0,274
2 000	4,987	±0,316
20 000	2,611	±0,192

A légszáraz állapotban besugázott magvakból fejlődött növényeknél (hat hetes fejlettségi állapotban 20 növény átlagában egyed/g szárazanyagban kifejezve, a középérték középhibájának megadásával).

3. Táblázat
Table 3

A gamma besugárzás permanens anyagcsere-élettani hatása a kukorica (Mv-5) *levelek foszfát* ($^{32}PO_4^{3-}$) *felvételének,* DNS + RNS *szintézisének* ($^{32}PO_4^{3-}$) *és metionin-*C^3H_3 *beépülésének serkentésére*

Gamma besugárzás *r*-ben	$^{32}PO_4^{3-}$ felvétel		$^{32}PO_4^{3-}$ beépülés		Metionin-C^3H_3	
	cpm	középérték középhibája	cpm	középérték középhibája	cpm	középérték középhibája
Kontroll	1,76	±0,12	0,612	±0,05	1,238	±0,11
100	1,81	±0,14	0,607	±0,04	1,196	±0,09
200	1,90	±0,15	0,593	±0,06	1,341	±0,08
400	2,17	±0,17	0,711	±0,06	1,609	±0,07
800	2,38	±0,19	0,987	±0,11	2,158	±0,05
1 000	2,64	±0,25	1,814	±0,12	2,241	±0,03
1 500	2,81	±0,21	1,607	±0,10	2,096	±0,10
2 000	3,10	±0,20	0,911	±0,08	2,015	±0,07
4 000	3,51	±0,13	0,831	±0,09	1,871	±0,12
10 000	3,76	±0,10	0,556	±0,07	0,961	±0,10
15 000	3,91	±0,17	0,197	±0,02	0,706	±0,09
20 000	4,14	±0,15	0,055	±0,03	0,611	±0,08
25 000	3,75	±0,28	0,031	±0,01	0,103	±0,07
30 000	2,91	±0,31	0,018	±0,02	0,065	±0,04

A légszáraz állapotban besugárzott magvakból fejlődött növényeknél (hat hetes fejlettségi állapotban, a radioaktivitás, 1000 cpm-ben kifejezve, 200 mg friss-súlyra vonatkoztatva).

lehet csak stimulációs dózisnak tekinteni, ami határozottan megállapítható a kontrollhoz való viszonyítás alapján. A táblázat adatai szerint még a 4 kr dózis is serkentést okoz permanens szinten a kontrollhoz képest, ugyanúgy mint a metionin beépüléssel jellemzett fehérje szintézis esetében is. A dózis sorozat hatása a permanens serkentéseknél határozott görbét rajzol ki a tetőpont érvényesülésével. A permanens anyagcsere-élettani serkentések tetőpontján, illetőleg közvetlen az előtt a felszálló görbe nevezetes pontján célszerű megválasztani a gyakorlatilag alkalmazandó serkentési dózist, éppen az irreverzibilis szerkezet roncsolódások miatt is.

A fotoszintetikus széndioxid fixálás permanens serkentését a dózisok kapcsolatában a 4. táblázat mutatja be mμCi/g szárazanyag adatokban feltüntetve. Produkciós biológiai szempontból a fotoszintézis a szárazanyag felhalmozódás egyik legfontosabb tesztje, amit a sejtlégzés (fotorespiráció) csupán kiegészít. Nagyon jellemzőnek kell tekinteni, hogy a vizsgált hibrid kukorica esetében a permanens serkentés 800 r dózisnál tetőzik, noha még 4 kr dózisnál is kimutatható nagyon csekély arányú serkentés a kontrollhoz képest. A nagyobb dózisoknál a gátlás (károsodás) rohamosan fokozódik. Ez a teszt is megerősíti, hogy a vizsgált anyagcsere-élettani mutatók serkentési dózis optimumai nem esnek egybe, tehát a serkentési dózis megválasztásához több tesztet célszerű összehasonlításban értékelni. A fotoszintetikus széndioxid fixálást az egyik legérzékenyebb és legfontosabb biotesztnek kell tekinteni, éppen a permanens serkentések tekintetéből.

Az alkohol-dehidrogenáz aktivitásának vizsgálata alapján bizonyítást nyert, hogy a stimulációs gamma dózisok hatására fokozódik a proton transzport permanens effektivitással, azaz a kezelést követően hat hét múlva. A serkentés befolyását az 5. táblázat adatai szerint az adagolt 100—100 ppm koncentrációjú redukáló szerek (glutation, aszkorbinsav, cisztein) additíven fokozzák a redukáló szer nélküli kísérleti változathoz képest. A redukáló anyagok befolyására a kontroll levelek szöveteiben is fokozódik a vizsgált alkohol-dehidrogenáz aktivitása, a vizsgált kis dózisokkal végzett mag besugárzások mindegyik kísérleti változatában. Ugyanakkor kiemelést érdemel, hogy a permanens serkentések maximum pontjai az 1 kr dózisnál mutatnak legnagyobb értéket. Az 1,5 kr dózis kezelések nyomán jelentkezik serkentés ugyan a kontrollhoz képest, de a serkentés mértéke csökken az 1 kr dózishoz viszonyítva.

4. Táblázat
Table 4

A gamma besugárzás permanens anyagcsere-élettani hatása a kukorica levelek (Mv-5) fotoszintetikus széndioxid fixálásának serkentésére

Gamma besugárzás *r*-ben	Radioaktivitás mμCi/g	Középérték középhibája
Kontroll	2,41	±0,16
100	2,37	±0,14
200	2,54	±0,21
400	3,41	±0,28
800	3,83	±0,32
1 000	3,12	±0,25
1 500	3,09	±0,27
2 000	2,87	±0,21
4 000	2,65	±0,18
10 000	1,87	±0,15
15 000	1,22	±0,08
20 000	0,85	±0,06
25 000	0,54	±0,04
30 000	0,16	±0,02

A radioaktivitást m μCi/g százazanyag adatok feltüntetésével a középérték középhibájának megadásával fejeztük ki. A gamma besugárzással a légszáraz vetőmagot kezelve a kis parcellákban fejlődött növényekről a mintákat a hatodik héten vettük.

A jelzett aminosavak beépülésével mért fehérje szintézis serkentést permanensen sikerült bizonyítani más tesztekben is, de ezt a serkentést redukáló szerek additív alkalmazásával még tovább lehet fokozni a 6. táblázat adatai szerint. Az alkalmazott három serkentő dózis közül a maximumot 1,5 kr gamma dózis kezelés mutatott. A redukáló szerek között nagy eltérést nem lehetett észlelni, tekintettel a ± 6%-os középérték középhibájára. Szubsztrát adagolás hatására a szövetekben nemcsak a proton transzport fokozódik az 5. táblázat kísérleti eredményei szerint, hanem a redukált vegyületek szintjének fokozásával jelentősen megnövekszik a fehérje szintézis intenzitása is, közvetett hatékonyság révén.

A kísérleti anyagok segítségével közvetlenül bizonyítást nyert a kis dózisú gamma besugárzások hatására megnyilvánuló permanens anyagcsere-élettani serkentés a levelekben. A permanens hatást számos bioszintézissel és produkciós teszttel egybehangzóan sikerült igazolni. Közvetlen bizonyítás alapján meg lehetett határozni, hogy a permanens anyagcsere-élettani serkentésben a dehidrogenázok aktivitásának fokozódása is szerepet játszik. Ennek alapján a permanens serkentést kapcsolatba lehet hozni a proton transzport élénkülésével serkentési dózisok befolyására. Másrészről a permanens serkentés állapotában adagolt redukáló szerek nemcsak az alkohol-dehidrogenáz aktivitását fokozzák, hanem viszonylag nagyobb mértékben elősegítik a fehérje szintézis folyamatát is. A fentiek alapján a permanens serkentés mechanizmusában nagyon fontos szerepet lehet tulajdonítani a proton transzport fokozódásának, ami az anyagcsere-élettani serkentés bioenergetikai alapjául szolgál.

5. Táblázat
Table 5

A gamma besugárzás permanens anyagcsere-élettani hatása a bab (Pinto fajta) *levelek alkohol-dehidrogenáz aktivitására a légszáraz állapotban besugárzott magvakból fejlődött növényeknél*

Gamma besugárzás *r*-ben	Redukáló szer nélkül	Glutation	Aszkorbinsav	Cisztein
Kontroll	3,16	3,54	3,76	3,61
500	3,64	4,09	4,28	4,58
1 000	4,73	5,16	5,37	6,06
1 500	4,10	4,68	4,81	5,12

Hat hetes fejlettségi állapotban, 200 mg friss-súlyra vonatkoztatva, 100–100 ppm koncentrációban adag olt glutation, aszkorbinsav, cisztein befolyására. A középérték középhibája nem haladja meg a ± 8%-ot. A dehidrogenáz aktivitás acetaldehid mg-ra vonatkozik.

6. Táblázat
Table 6

A gamma besugárzás permanens anyagcsere-élettani hatása a bab (Pinto fajta) *levelek metionin-*C^3H_3 *beépülésére a légszáraz állapotban besugárzott magvakból fejlődött növényeknél*

Gamma besugárzás *r*-ben	Redukáló szer nélkül	Glutation	Aszkorbinsav	Cisztein
Kontroll	4,18	4,63	4,97	5,13
500	4,61	5,18	5,51	5,27
1 000	5,17	5,75	6,13	6,35
1 500	6,31	7,08	7,50	7,24

Hat hetes fejlettségi állapotban, 100—100 ppm koncentrációban adagolt glutation, aszkorbinsav illetőleg cisztein befolyására, m μCi/200 mg friss-súly adatokban kifejezve. A középérték középhibája nem haladja meg a ± 6%-ot.

Eredmények értékelése

Az akut kis dózisú ionizáló besugárzások okozta serkentés hatásmechanizmusát indirekt kísérleti eredmények alapján értelmezi a szakirodalom, a nélkül azonban, hogy törekedne magyarázatot adni a permanens anyagcsere-élettani serkentésre.

A legelső magyarázatok a növényi hormonszintek növekedésére gyakorolt hatásra vonatkoztak. Skoog (1935) a besugárzás hatására az auxin szintek indukcióját mutatta ki és ezt közvetlen korrelációba hozta a növényi növekedés serkentésével. Kuzin (1958) szerint gén aktiválással kapcsolatos a serkentés, miközben megnövekszik az auxinek, a gibberellinek és a citokitininek endogén szintje, továbbá e közben felhalmozódnak az ortokinonok, a polifenolok és a különböző vegyületek peroxid származékainak mennyisége. Feldmann (1971) a fitokróm rendszer aktivitásának fokozódását mutatta ki, és az akut besugárzásokat követő serkentésekben szerepet tulajdonít a fény és a hő kondiciót modifikáló effektivitásának, ami a besugárzást követő állapotban is fennmarad.

Nukleinsav szintézis fokozódásával értelmezi Kurnik et al. (1971) a kis dózisú besugárzás hatására indukált serkentést, amennyiben kimutatta, hogy az akut kezelést követően jelentősen fokozódik a kromoszóma-festhetőség. Ez utóbbi következményének lehet tekinteni számos anyagcsere folyamat stimulációját, amit a foszfát felvétel fokozódásában és a szerves szintek növekedésében közvetlenül bizonyítani lehetett (Pozsár 1960, 1962), és ami a permanens anyagcsere-élettani serkentést bizonyos vonatkozásokban érthetővé teszi.

A serkentési folyamat mindenképpen a víz ionizálódásához kapcsolódik elsődlegesen, miután a vízfelvétel (duzzadás) után feltűnően felfokozódik a sugárérzékenység (Pozsár 1972, Huber et al. 1959) akut kezelés esetében. Az abszorbeált energia áttevődése azonban dehidrogenálási folyamatokra már kevéssé ismeretes, illetőleg közvetlen bizonyítása még hátra maradt.

Vlasyuk (1964) a serkentési mechanizmusok közül a fotoszintézist tanulmányozta ionizáló besugárzások hatására, amit permanens anyagcsere-élettani folymatokra vonatkozóan is sikerült megerősíteni jelen tanulmányban. Glubrecht (1968) is utal az akut kezelések okozta speciális anyagcsere utak serkentésére represszió, vagy szupresszió útján. Batygin és Skalinova (1964), valamint Comorosan et al. (1970) enzimek, illetőleg szubsztrátok aktiválásának fokozódásával magyarázza a besugárzott sejtekben a serkentések mechanizmusát, amit alkohol-dehidrogenáz esetében jelen tanulmányban közvetlenül bizonyítani lehetett.

Glubrecht (1968) az akut besugárzások okozta serkentésben, valószínűnek tekinti az oxidatív foszforilálás fokozódását, ami a permanens anyagcsere-élettani serkentés magyarázatául is szolgál bioenergetikai vonatkozásokban. Ezeket a feltételezéseket még ki lehet egészíteni a fotoszintetikus foszforilálás (fotofoszforilálás) ionizáló besugárzásokkal szembeni viszonylagosan nagy sugárérzéketlenségével is. A krónikus besugárzások hatására mutatkozó kis mértékű energetikai károsodás közismerten bizonyítja a fotoszintetikus foszforilálás sugárérzékenységét, szemben az állati szövetek és szervezetek nagyfokú sugárérzékenységével (van Bekkum 1957), amikoris nagyon érzékenyen lekapcsolódik az oxidatív foszforilálás az oxidatív sejtlégzésről, ami az egész test besugárzások okozta nagyfokú károsodás bioenergetikai alapjául szolgál.

A víz ionizálódásából eredő abszorbeált energia növényi hormon szintekre, nukleinsav- és fehérjeszintézisre, gén aktiválásra, enzim, illetőleg szubsztrát aktivitás növekedésére való áttevődés révén magyarázható a felfokozódott és permanensen megmaradó proton transzport és azon keresztül az alapvető anyagcsere-élettani folyamatok permanens serkentése, ami redukáló anyagok additív adagolására még további emelkedést biztosít.

Összefoglalás

A szerző az akut besugárzások hatását hat hetes növények levelén vizsgálta permanens anyagcsere-élettani serkentésekben. Nagyon jelentős mértékű nukleinsav- és fehérjeszintézis növekedést mutatott ki $^{32}PO_4^{3-}$, illetőleg metionin-C^3H_3 beépülésével tesztelve, a serkentő dózis tartományban bab és kukorica esetében. A maximális serkentéseket kiváltó dózisok a legnagyobb

szárazanyag felhalmozódást okozták, mely utóbbi több tényezős összefüggésnek tekinthető. A nukleinsav- és a fehérjeszintézis serkentésének maximális dózis értékeitől lényegesen eltér a foszfát felvétel, mely utóbbit részben sugárártalmi károsodásnak kell tekinteni, a határhártyák szemipermeabilitásának csökkenése miatt a permeabilitás fokozódása következtében. A fotoszintetikus széndioxid fixálás intenzitását jelentősen kisebb dózis serkenti, mint a nukleinsav-, illetőleg a fehérjeszintézist permanens serkentés tesztelésével. Stimulációs dózisok alkalmazásával fokozódik az alkohol-dehidrogenáz aktivitása, ami redukáló szerek (glutation, aszkorbinsav, cisztein) additív hatására még további növekedést mutat. A fehérjeszintézist is serkenti az additív redukáló szer adagolás, mégpedig nagyobb dózisoknál jelentkezik a maximum. A permanens anyagcsere-élettani serkentést a felfokozódott és a permanensen megmaradó proton transzporttal magyarázza a szerző.

IRODALOM — LITERATURE

Batygin, N. F.—Skalinova, N. A. 1964: The effect of ionizing radiations on an increase in the relative content of sugar, starch, and protein in plants. — Nauk Techn. Inform. Agron. Fiz. **16** p. 42—44.

Comorosan, S.—Vieru, S.—Sandru, D. 1970: Evidence for a new biological effect of low-level irradiations. — Int. J. Radiation Biol. **17** p. 105—115.

Feldmann, A. 1971: Beiträge zur Strahlenstimulation. III. Einfluss der Temperature und die strahleninduzierte Wachstumsförderung bei *Lemma minor* L. — Rad. Bot. **11** p. 59—65.

Glubrecht, H. 1968: Zur Wirkung sehr niedriger Strahlendosen auf Pflanzen. — In: Gemeinsame Jahrestagung Deutsche Gesellschaft für reine und angewandte Biophysik **1**. p 181—194.

Huber, R. E.—Bender, E. — Rakow, A.— Rissing, G. 1959: Wachstumshemmung verschiedener biologischer Objektive in Abhängigkeit von Dosisleistung. —Arch. Geschwulstforsch. **14** p. 59—64.

Kurnik, E.—Parragh, J. — Pozsár B. I. 1971: Dose-depending effects of gamma irradiation (^{60}Co) on the size and colourability of chromosomes in sunflower root 50—51 meristems.— Bot. Közlem. **58** p. 235—237.

Pozsár, B. I. 1972: Über die auffallende Steigerung der Gamma-Strahlenempfindlichkeit im heterotrophen Stadium der Keimung verschiedener Pflanzen. — Bot. Közlem. **59** p. 97—99.

Schober, A. 1896: Ein Versuch mit roentgenischen Strahlen auf Keimpflanzen. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. **5** p. 108.

Simon, J.—Bhattachariya, S. 1977: The present status and future prospect of radiation stimulation in crop plants. — Budapest, MÉM Információs Központ.

Skoog, F. 1935: The effect of irradiation on auxin and plant growth. — Jour. Cell. Comp. Physiol. **7** p. 227—270.

Sparrow, A. H. 1966: Plant growth stimulation by ionizing radiation. — In: Effects of low doses of radiation on crop plants. IAEA Techn. Report Series No. **64** p. 12—15.

van Bekkum, D. W. 1957: The effect of X-rays on phosphorylations in vivo. — Biochem. et Biophys. Acta **25** p. 487—492.

Vlasyuk, P. A. 1964: Effect of ionizing radiation on the physiological-biochemical properties and metabolism of agricultural plants. — AN Moldavsk SSR. Inst. Fiziol. i Biokhim. Rast. **1** p. 24—31.

PERMANENT METABOLIC STIMULATION INDUCED BY SMALL DOSAGE, ACUTE IRRADIATION (^{60}CO) IN THE PLANTS

Pozsár, B. I.

The author investigated the effect of the acute irradiation on the permanent metabolic stimulation in the plant leaves, after six weeks. The treatment induced by a very remarkable increases of the nucleic acid and protein synthesis, tested by the incorporation with $^{32}PO_4^{3-}$ and methionine-$C^3H_4^3$ in the leaves of Pinto bean and of the hybride corn (Mv-5) under effect of the stimulating dose. The higher stimulating dosages induced by the higher accumulation of the dry matter too, in multifactorial relationship. The phosphate uptake differ very higher from the stimulation of the nucleic acid and protein synthesis at the larger dosages, which show any damage of the gamma irradiation in consequence of the decrease of the semipermeability and of the increase of the permeability. Smaller stimulating dose increased the intensity of the photosynthetical carbon dioxide fixation, than the nucleic acid and protein synthesis evaluated with the maximale stimulation. The alcohol dehydrogenase activity was increased in the permanent effectivity of the gamma irradiation, but the stimulation were higher ones in the additive application of different reducing matter (glutathione, ascorbic acid, cysteine). The treatment of the reducing materials stimulated the protein synthesis, and at the higher dosages appeared the maximale stimulating rate. The author interpreted the permanent metabolic stimulation of the acute ionizating irradiation with the intensifying and remaining proton transport.

(*Address*: Institute of Isotopes of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary)

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet 1978.

A NAPRAFORGÓ LEVÉLFEHÉRJÉI

SZABÓ LÁSZLÓ—POZSÁR BÉLA I.

A napraforgó levelekben nagyon intenzív az aminosav szintézis különösen fényben. Ekkor elsősorban alanin, glicin és szerin keletkezik stabil nitrogénnel jelzett ammóniumból eredően (MAHON et al. 1974, ITO—KUMAZAWA 1977). Ugyanakkor sötétben a stabil nitrogén aszparginsavban és glutaminsavban halmozódik fel. A fotoszintézishez kapcsolódó aminosav szintézis során a primér aminálások 2—4 szénatomos termékekhez kötődnek, míg sötétben hosszabb szénláncú vegyületek aminálódnak. A kloroplasztban előforduló alternatív aminosav szintézisek útjait LEA és MIFLIN (1974) is kimutatták.

Régebbi tanulmányunkban részletesen tanulmányoztuk a ^{15}N felhalmozódását levélfehérjékben ammónium-, nitrát- és karbamid-nitrogénből kiindulva. Közvetlenül sikerült bizonyítanunk, hogy az ammónium-kationból intenzívebb a nitrogén turn over, mint a nitrát- és nitrit-anionokból, de legnagyobb beépüléseket a karbamid kezelés eredményezett (MATUS et al. 1970). A glicin-1-^{14}C beépülés a levélfehérjékbe az oldható frakciókban a legnagyobb mértékű, amennyiben legelőször ebben a frakcióban jelenik meg a radioaktív glicin, másrészt idő összefüggésben az oldható frakcióból mérhető a legnagyobb radioaktivitás (POZSÁR 1971).

Az endogén citokininszerű biológiai aktivitásszintek és a viszonylag magas fehérjenitrogén arányok között pozitív összefüggést lehetett megállapítani (NGUYEN 1974, SZARVAS—POZSÁR 1977). Valószínű, hogy a napraforgó levelek endogén citokininszintje közelebb áll a pillangósvirágúak leveléhez, mint az egyszikűekéhez (pl. kukorica, angolperje). Miután kísérletileg bizonyítottuk, hogy benziladenin kezelés hatására a búzalevelekben 24%-kal fokozódik a stabil nitrogénnel jelzett ammónium-nitrát beépülése és 23%-kal a karbamid-nitrogén beépülése (IGLEWSKI et al. 1977), ezért az endogén citokininszintek hatását is analógnak véljük.

A feltételezések alapján részletesen vizsgáltuk az összes és a fehérjenitrogén tartalom mellett a különböző levélfehérje frakciók arányait a molekulasúlyokkal összevetve.

Anyag és módszerek

Az „*Iregi káposztalevelű*" napraforgófajtáról java virágzásban vettük le a kifejlett lombleveleket a növény középső részéről. A levélmezeket homogenizáltuk és KJELDAHL-módszerrel nitrogént mértünk 2—2 g szárazanyagból. Az oldékonyság különbségeket jól fel tudtuk használni a frakcionáláshoz, amint azt korábbi vizsgálataink

során is alkalmaztuk (POZSÁR 1971). A frakcionálást 96%-os etilalkohollal kezdtük, majd 0,5%-os nátrium-kloriddal folytattuk, ezt a telített ammónium-szulfátos kioldás, majd a 20%-os nátrium-hidroxidos kioldás követte. Az alapos, választótölcséres kirázással nyert frakciókat tapintatosan leszárítottuk és ugyancsak 2—2 g mintákból határoztuk meg a KJELDAHL-nitrogén szinteket. A frakciókhoz tartozó becsült molekulasúly értékeket korábbi kísérleti adataink alapján nyertük, amikor a levélfehérjék frakcionálását Sephadex G-150 egyetlen oszlopon végeztük el és mikro-KJELDAHL módszerrel határoztuk meg a frakciók nitrogéntartalmát (POZSÁR 1973).

Eredmények és értékelés

A napraforgó levelek összes és fehérje nitrogén tartalmát szárazanyagra vonatkoztatva az 1. táblázat mutatja be. A hazai irodalomban megszokott 6,25 szorzófaktorral számolva a nyersfehérje tartalom ilyen módon 19,3%, míg a valódi fehérjetartalom 16,0%. Ezek alapján az érett napraforgólevelekben viszonylag alacsony a nem protein nitrogén (NPN) aránya. A fehérjenitrogén tartalom az összes nitrogén 82,5%-a, ami megközelíti, sőt meghaladja a pillangósvirágúak hasonló arányait. A viszonylag alacsony NPN arány másirányú vizsgálataink szerint arra mutat, hogy kedvezően előnyös a napraforgólevelekben az endogén citokininszerű biológiai aktivitás (SZARVAS — POZSÁR 1977).

A 2. táblázat fehérjenitrogén adatokban mutatja be a levélfehérje frakciókat az arányok feltüntetésével. Az érett levelekben a telített ammónium-szulfáttal kioldható frakció a legnagyobb, mintegy 46% az összes fehérjében. Ezt követi a 0,5%-os nátrium-kloriddal kioldható frakció 35%-os értékkel. A 120 000 molsúlynál nagyobb frakció aránya 13%-os, míg a legkisebb molsúlyú fehérjék mennyisége csupán 6%, ami etilalkoholban oldódik.

Az oldható (0,5%-os nátrium-kloridban oldható) levélfehérje frakciót kell biológiai nézőpontból a legjelentősebbnek tekinteni sokoldalú hatékonysága miatt (KURSANOV 1971).

1. Táblázat
Table 1

A napraforgólevelek összes és fehérje nitrogén tartalma java virágzásban a szárazanyagra vonatkoztatva, %-ban kifejezve
The protein nitrogen content, and percentage rate of the separated protein fractions of leaves of flowering sunflower, with the aid of different solvents

Nitrogén frakciók Nitrogen fractions	Nitrogéntartalom a szárazanyag %-ában Nitrogen contents in the dry matter in per cent	Középérték középhibája Mean error of the mean value
Összes nitrogén Total nitrogen	3,10	±0,25
Fehérjenitrogén Protein nitrogen	2,56	±0,18
Fehérjenitrogén az összes nitrogén %-ában Protein nitrogen in percentage related to the total nitrogen	82,5	

2. Táblázat
Table 2

A napraforgó levélfehérje frakcióinak fehérjenitrogén tartalma és %-os aránya a java virágzás alatt
Protein nitrogen content, and percentage rate of the separated protein fractions with different molecular weight of leaves of the flowering sunflower, with the aid of different solubility

Oldószerek Solvents	Frakciók nitrogén tartalma a szárazanyag %-ában Nitrogen content of fractions in percentage related to the dry matter	Középérték középhibája Mean error of the mean value	Frakciók %-os aránya a fehérje nitrogénre vonatkoztatva Percentage rate of fractions related to the protein nitrogen	Becsült 1000 molsúly Evaluated 1000 molecular weight
96%-os etilalkohol Ethanol 96%	0,15	±0,012	6	12
0,5%-os konyhasó Sodium chloride 0,5%	0,89	±0,061	35	24—30
Telített ammónium-szulfát Saturated ammonium sulphate	1,17	±0,088	46	30—120
20%-os nátrium-hidroxid Sodium hidroxide	0,33	±0,020	13	120 felett

IRODALOM — LITERATURE

IGLEWKI, S. M.—SZARVAS, T.—POZSÁR, B. I. 1977: Stimulating effect of synthetic cytokinins on the uptake and on the incorporation of stable nitrogen (^{15}N) labelled ammonium nitrate and urea in the wheat leaves. — IAEA, Dresden p. 34—42.

ITO, O.—KUMAZAWA, K. 1977: Amino acid metabolism in plant leaf. I. Amino acids synthesis from $^{14}CO_2$ and $^{15}NH_4$ in detached sunflower leaves. — Soil Sci. Plant Nutr. **23** p. 365—372.

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.

LEA, P. J.—MIFLIN, B. J. 1974: Alternative route for nitrogen assimilation in higher plants. — Nature **251** p. 614—616.

MAHON, J. D.—FOCK, H.—CANVIN, D. T. 1974: Changes in specific radioactivities of sunflower leaf metabolites during photosynthesis in $^{14}CO_2$ and $^{12}CO_2$ at normal and lower oxygen. — Planta **120** p. 125—134.

MATUS, L.—OPAUSZKY, I.—HORVÁTH, L.—POZSÁR, B. I. 1970: Comparative mass spectrometric evaluation of incorporation of stable nitrogen into the leaf proteins of *Bezostaia-1* wheat variety from labelled ammonium nitrate and urea. — Agrochimica **14** p. 437—440.

NGUYEN, V. N. 1974: Az endogén citokininszerű biológiai aktivitások és az aminosav származékok levélfehérje szintézist fokozó hatása. Kandidátusi értekezés, Iregszemcse.

POZSÁR, B. I. 1971: The determination of the effect on soluble protein level on the intensity of photosynthetic carbon dioxide fixation. — Acta Agr. Hung. **20** p. 197—203.

POZSÁR B. I. 1973: 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.

SZARVAS T.—POZSÁR B. I. 1977: Az NPN arányok és az endogén citokinin szintek közötti negatív összefüggés micéliumokban és levelekben. — Proc. Microbiol. Sopron p. 1—7.

LEAF PROTEIN OF THE SUNFLOWER

Szabó, L.—Pozsár, B. I.

The leaf protein was separated with the aid of different solvents: 96% ethanol, 0,5% sodium chloride, saturated ammonium sulphate, and 20% sodium hydroxide. The nitrogen contents of the different fractions were determined with the micro-Kjeldahl method, after the separation. The evaluation of 1000 molecular weight was calculated on the basis of the data with Sephadex G-150 gel filtration. The total and protein nitrogen are highest in the flowering phase, related to the other development phases in the sunflower leaves. The total nitrogen content is 3.10%, and the protein nitrogen quantity is 2.56% in the dry material, while the protein nitrogen percentage is 82.5. The evaluated protein fractions are the following per cent characterized by the molecular weight: at 12 000 to 6%, at 24—30 000 to 35%, at 30—120.000 to 40%, at more than 120 000 to 13%. In the 0.5% sodium chloride, the soluble fraction has a very marked biological role, in consequence of its dynamical reactivity.

(*Address*: Research Institute for Crop Production, Iregszemcse—Bicsérd, H-7940 Szentlőrinc 805/a)

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet 1978.

CEMENTGYÁRI EMISSZIÓ HATÁSA A BÚZAFAJTÁK FEJLŐDÉSÉRE, NÖVEKEDÉSÉRE ÉS FONTOSABB ANYAGCSERE-ÉLETTANI FOLYAMATAIRA

BORKA GYULA—CSÁSZÁR ÉVA—IFJ. MOLNÁR ANDRÁS

Bevezetés

A világ porszennyezésének csupán 6%-a mesterséges eredetű, azonban ez viszonylag kis területeken emelkedik a megengedett érték többszörösére. Ugyanakkor a porszennyező anyagok összetételüknél fogva vegyileg aktívak.

„Tiszta az a levegő, amelyben a szennyező anyagok mennyisége nem haladja meg a kísérletesen megállapított élettani határértéket; — illetve ennek hiányában — ha az élőlényekben sem rövid, sem hosszú távon káros, illetve kellemetlen hatást nem fejt ki." (Magyar Közlöny 1973/2. 1—9. sz.).

A porszennyezés veszélyességi szintjét hazánkban 0,20 mg/m³ lebegő (< 10 mμ) és 16,6 t/km²/hó ülepedő (10 mμ>) pormennyiségben álllapították meg (Magyar Közlöny 1973/2. 1—9. sz.).

Magyarország egyik legszennyezettebb levegőjű települése Vác. A Dunai Cement és Mészművek 1962-ben épült fel és azóta állandó jelleggel szennyezi környezetét. Ennek értéke 103,6 tonna/km²/hó (Bíró 1976).

A cementgyári szállópor egyrészt, mint építőanyag kárbavész, másrészt kémiai összetételénél fogva környezetét károsítja. Veszélyességét a fele részben jelenlevő CaO (Schönebeck 1960, Scheffer et al. 1961, Ardelan et al. 1970) a talajra és a növényzetre gyakorolt káros hatásával okozza. A CaO elegendő nedvesség mellett mészhidrát kilépése közben előbb gél állapotúvá válik, majd kristályos trikalcium-diszilikát-hidráttá alakul át és bevonja a növény felszínét, a légzőnyílásokat eltömi. A továbbiakban rárakódó por a felszínt morzsalékossá teszi (Czaja 1962). A felszabaduló lúg (pH8—12) elroncsolja a parenchima sejteket is.

A cementpor károsító hatását több szerző vizsgálta a különféle szántóföldi kultúrákban és a 1,5 g/m² adagnál sem tudtak statisztikailag is igazolható terméscsökkenést kimutatni (Pajenkamp 1961, Stratmann et al. 1969.) Más szerző megállapította, hogy a gyümölcsfáknál létrejött hiányos termésköttődés oka az, hogy a lúgos kémhatású cementpor a bibék savas váladékát közömbösítette (Anderson 1914). Klincsek (1975) a cementpor mennyiségi növekedése és a fák évi növekménycsökkenése között tendencia jellegű összefüggést állapított meg. Ugyanakkor a fehér nyárfánál a klorofilltartalom növekedését tapasztalták, amit a cementporban levő magas K-tartalomnak tulajdonítanak (Pajenkamp 1961, Sándor 1973).

Az irodalomban található ellentétes megállapítások oka nyilván az, hogy a növényi szövetek fizikai, kémiai sajátosságai, valamint a növények külső morfológiája eltérő. Ez egyben magyarázatot is ad a fajok és fajták között fennálló abszorpciós eltérésekre (Lang et al. 1971). Ennek a gyakorlat szempontjából óriási jelentősége van (Navara et al. 1973). Éppen ezért az emissziós

anyagoktól szenvedő termesztési körzetekben nem mellőzhető a fajták kiválasztásához a megfelelő kísérletek lefolytatása sem (HOOKER et al. 1973, MILLER et al. 1974).

Anyag és módszer

E probléma részleges tisztázására 7 és 30 g/m² cementporadagokkal, tenyészházban tenyészedényekben, valamint szabadföldön kisparcellákon, négyszeres ismétlésben *Bezosztája-1*, *Bánkúti* és *Novin 10* búzafajtákkal állítottunk be kísérleteket. A szennyezést 3 naponként végeztük és a növényekre kijuttatott cementpor mennyiséget a tenyészidő alatt állandóan ellenőriztük. KLINCSEK által kidolgozott módszerrel a levelek vastagságkülönbségét, ill. a poros- és tiszta levelek súlykülönbözőségét mértük (KLINCSEK 1975).

A vegetáció alatt a növényeken folyamatos fenológiai megfigyeléseket végeztünk. A fiziológiai folyamatok közül a katalázenzimaktivitást FRENYÓ-féle módszerrel (FRENYÓ 1973), a légzésintenzitást Warburg-készülékkel (KOVÁCS 1958), a klorofilltartalmat spektrofotométerrel (BRUISMA 1973), a sztómanyitottságot prométerrel (KANEMASU et al. 1969), a levelek hőmérsékletét termostop hőmérővel (BORKA 1974), a növények vízháztartását pedig ARLAND mérleggel (ARLAND 1953) és gravimetrikusan, a tenyészedények mérlegelésével határoztuk meg.

Eredmények és értékelésük

Vizsgálataink szerint a szennyezett növények elmaradtak fejlődésükben és 1—1,5 héttel később virágoztak, mint a kezeletlenek, bár ez a különbség később kiegyenlítődött és már egyszerre értek.

Virágzáskor vizsgáltuk a cementpor hatását a növények *generatív szerveire*. Megállapítottuk, hogy a cementpor bizonyos mértékű kalászdeformálódást eredményezett, ami a dózis nagyságával pozitívan korrelált (1. táblázat). A Bánkúti fajtánál a torzkalászok száma kb. kétszer annyi volt, mint a többinél. Ugyanakkor a megtermékenyülés ennél a fajtánál volt a legjobb, a *Novin 10*-nél pedig a legkisebb. A lúgos cementpor kedvezőtlenül hatott a pollenszemek csírázására, így mindhárom fajtánál csökkent a kalász szemmennyisége, valamint az ezerszemsúly is (2. táblázat). A cementporszennyezés a növények fiziológiai folyamatait is kedvezőtlenül befolyásolta.

A vizsgált fajták katalázenzim-aktivitása egyértelműen csökkent és bizonyos mértékű pozitív összefüggést állapítottunk meg a csökkenés nagysága, valamint a szennyezettség foka között. Ez a *Bezosztájánál* a legszembetűnőbb (3. táblázat).

A levelek légzése a cementpor hatására úgyszintén minden esetben csökkent, ami a két koncentráció átlagát tekintve ugyancsak a *Bezosztájánál* volt a legnagyobb (4. táblázat).

1. táblázat

Cementpor hatása a búzakalász deformálódására

Fajta	Kezelés	Deformált kalász %
Bezosztaja 1	7 g/m²	4,79
	30 g/m²	6,38
Bánkúti	7 g/m²	8,97
	30 g/m²	11,54
Novin 10	7 g/m²	5,49
	30 g/m²	7,93

2. táblázat

Cementporral szennyezett búzafajták természerkezete

Fajta	Kezelés	Növény magasság (cm)	%	Szalma	Kalász	Szemsúly a kalászsúly %-ban	Ezermagsúly/g	Ezermagsúly a kontroll %-ban
				súly	az összsúly %-ban			
Bezosztaja	1 Ø	75	100	63,31	36,69	82,50	38,83	100
	7 g/m²	80	106,66	66,95	33,05	74,74	36,74	94,62
	30 g/m²	82,5	110	64,34	35,66	75,02	36,55	94,13
Bánkúti	Ø	86	100	66,13	33,87	65,51	39	100
	7 g/m²	78	90,69	65,94	34,02	73,53	38,77	94,41
	30 g/m²	77,5	90,12	64,98	35,02	73,52	37,62	96,46
Novin 10	Ø	81,5	100	68,15	31,84	78,19	43,81	100
	7 g/m²	77	94,47	74,73	25,27	76,83	42,60	97,25
	30 g/m²	77,5	95,09	73,07	26,93	72,65	40,78	93,08

3. táblázat

Cementporral szennyezett búzafajták légzésintenzitása és katalázenzim aktivitása a kezeletlen kontroll %-ban

Fajta	Kezelés	Levéllégzés változás (mm)	%	Kalászlégzés változás (mm)	%	Katalázenzim aktivitás %
Bezosztaja 1	Ø	61	100	50	100	100
	7 g/g	29,3	48,03	44	88	61,65
	30 g/g	34	55,73	57	114	54,51
Bánkúti	Ø	49,3	100	53	100	100
	7 g/g	33,6	68,15	45	84,91	71,73
	30 g/g	47	95,33	46	86,79	72,15
Novin 10	Ø	64,3	100	34	100	100
	7 g/g	48,6	75,58	35	102,94	73,18
	30 g/g	34,3	53,34	36	105,88	59,60

4. táblázat

Cementporral szennyezett búzafajták klorofilltartalma

Fajta	Kezelés	Klorofill-A		Klorofill-B		Karotinoidok	
		mg/g	%	mg/g	%	mg/g	%
Bezosztaja 1	Ø	3,421	100	0,620	100	0,992	100
	7 g/m²	3,110	90,91	0,579	93,39	0,928	93,55
	30 g/m²	5,188	151,65	1,146	184,84	1,363	137,40
Bánkúti	Ø	3,227	100	0,616	100	0,965	100
	7 g/m²	2,911	90,21	0,547	88,80	0,846	87,67
	30 g/m²	3,166	98,11	0,598	97,08	0,979	101,45
Novin 10	Ø	4,111	100	0,718	100	1,224	100
	7 g/m²	4,385	106,67	0,801	111,56	1,280	104,58
	30 g/m²	4,092	99,53	0,736	102,51	1,122	91,67

A levelek klorofilltartalom változásában eléggé eltérő eredményeket kaptunk. A 7 g/m² porszennyezés általában minden fajtánál csökkentette, míg a magasabb adag némely fajtánál — főleg a *Bezosztájánál* — igen magas klorofilltartalom növekedést okozott (4. táblázat).

A 30 g/m² porszennyezés pár hét után eltömte a sztómák nagy részét és ezáltal 40—50%-kal csökkentette a növények transzspirációját (5, 6. táblázat). A keletkezett „cementdugók" nemcsak a gázcserét akadályozták, hanem kedvezőtlenül hatottak a növények hőháztartására is. A szennyezett levelek hőmérséklete esetenként 8—10 C°-kal magasabb volt, mint az azonos kitettségű kontroll növények levelei. Ez a kedvezőtlen hatás tehát nemcsak a CO_2 bediffundálását és ennek következtében a fotoszintézis intenzitását csökkentette, hanem a hűtés hiányában beálló magas hőmérséklet gátolta a cukorfoszfát képződését és ezáltal az asszimilációs termékeknek a keletkezés helyéről való elszállítódását.

5. táblázat

Cementporral szennyezett búza evapotranszspirációja

Ismétlés	Kezeletlen	7,0 g/m²	30, g/m²
1.	206	117,9	76,7
2.	209	121,3	77,0
3.	210	122,4	80,0
4.	208	120,4	64,3
5.	201	113,3	69,0
6.	212	117,8	68,7
7.	203	120,4	70,8
8.	204	116,2	71,2
9.	211	118,7	73,6
10.	210	120,3	70,1

Eredménytáblázat

Kezelés	
∅	207,40
7,0 g/m²	119,47
30,0 g/m²	72,14
SzD 5%	3,05

6. táblázat

Cementporral szennyezett búza leveleinek sztómanyitottsága

Ismétlés	Kezeletlen	7,0 g/m²	30,0 g/m²
1.	21,6 sec cm^{-1}	11,6 sec cm^{-1}	6,7 sec cm^{-1}
2.	20,7	11,7	6,9
3.	20,7	11,6	7,3
4.	21,0	13,2	6,4
5.	22,1	11,7	7,3
6.	21,0	12,3	6,3
7.	20,7	11,7	5,9
8.	20,6	11,9	6,4
9.	21,0	12,1	6,4
10.	21,3	11,9	6,7

Összefoglalás

A gyakorlat számára nagy jelentősége van annak, hogy kellőképp ismerjük a különböző növényfajok, illetve fajták eltérő érzékenységét az emissziós anyagokkal szemben.

Kísérleteink eredményeit összefoglalva megállapítottuk, hogy a cement szennyeződés hatására a vizsgált búzafajták közül a *Bánkúti*, növekedésében és fejlődésében igen érzékenynek bizonyult, míg a fiziológiai folyamatokban a *Bezosztájánál* jöttek létre a legnagyobb mérvű megváltozások. A cementporszennyezés kedvezőtlen hatása szuperponálódott és a növény diszharmonikus élettani állapotát eredményezte.

IRODALOM — LITERATUR

ANDERSON, J. 1914: The effect of dust from cementmills on the setting of fruit. — In: The plant world. 57—66. p.

ARDELAN, C.—CUCU, M.—ANDRANACHE, M. 1970: Untersuchungen über die Bedeutung von Stäuben und Gasen für die Infektionspathologie des Atemtraktes. — Wiss. Zeitschr. der Humboldt Univ. zu Berlin **19**/5 p. 455—456.

ARLAND, A. 1953: „Fiebernde Pflanzen" — mehr Brot? — Akad. Verlag, Berlin.

BIRÓ ZS. 1976: A levegőszennyeződés hazai helyzete. — Búvár 1. 5—6.

BORKA GY. 1974: Tájékoztató adatok egyes fungicideknek a szőlő vízháztartására gyakorolt hatásáról. — A Keszthelyi Mg. Kar közleményei. XVI. évf. No 6.

BRUISMA, J. 1973: The quantitative analysis of chlorofylls and in plant extracts — Photochem. and Photobiol. **2** p. 231—243.

CZAJA, A. 1962: Schadwirkung von Kalk und Zementstaub auf Zierpflanzen, Gartenwelt 9. 181. p. Über das Problem der Zementstaubwirkung auf Pflanzen. Staub 22/6. 228—232. p. Zementstaubwirkungen auf Forstpflanzen, Forstarchiv. 33/5.

GODZIK, S. 1972: Verleichende Untersuchungen über die Aufnahme von Schwefeldioxid aus der Atmosphäre durch einige Arten der Gattung Pinus. — Mitteilungen der Forstlichen Bundes-Versuchsanstalt, **97** p. 319—334.

HOOKER, W. J.—JANG, T. C.—POTTER, H. S. 1973: Air pollution injury of potato in Michigan. — Am Potato I., New Brunswick. **50**/5 p. 151—16.

KANEMASU, E. T., et al. 1969: Design, Calibration and Field use of a Stomatal Diffusion Porometer. — Plant Physiol. **44** p.

KLINCSEK P. 1975: Az emberi környezetet és a növényvilágot veszélyeztető cementpor.— Búvár **8** 348—351.

KLINCSEK P. 1975: Díszfák és díszcserjék viselkedése vegyileg aktív porok szennyező hatásával szemben. — Doktori értekezés.

KOVÁCS A. 1958: A kísérleti orvostudomány vizsgáló módszerei. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

LANG, K. J.—NEUMANN, P.—SCHÜTT, P. 1971: Der Einfluss von Samenherkunft und Düngung auf die SO_2-härte von Pinus Corcorts-Sämlingen. — Flora **160**-/11—9.

Magyar Közlöny 1973/2. 1—9. sz.

MILLER, V. L.—HOWELL, R. K.—CALDWELL, B. E. 1974: Relative sensitivity of soybean genotypes to ozone and sulfurdioxide. — J. Environ, Quel **3**/1 p. 35—37.

NAVARA, J.—HORVÁTH, J.—HAUSKRECHT, A. 1973: Influences of „Imission type Bratislava" on soma selected plants. — Biolocké Práce. **3** p. 5—85.

PAJENKAMP, H. 1961: Einwirkung des Zementofenstaubes auf Pflanzen und Tiere. — Zement-Kalk Gips. **3** p. 83—101.

Országos Közegészségügyi Intézet mérései 1971.

SCHEFFER, F.—PRZEMECH, E.—WILLMS, W. 1961: Untersuchungen über den Einfluss von Zementofenflugstaub auf Boden und Pflanzen — Staub **21** p. 251—254.

SCHÖNEBECK, H. 1960: Staubersuch mit Zementofenstaub — Ber. Landesanstalt f. Bodenschutz NRN p. 87—98.

STRATMANN, H.—HERPETZ, E. 1969: Staubniederschlagmessungen im Lande N. W. von 1. 10. 1967. bis 30. 09. 1968. — Schriftenreihe der Landesanstalt für Imission- und Bodenschutz des Landes N. W. **15** p. 39—94.

DIE WIRKUNG DER LUFTVERUNREINIGUNG DER ZEMENTFABRIKEN AUF DIE ENTWICKLUNGS- UND STOFFWECHSELSPROZESSE DER WEIZENSORTEN

Gy. Borka – Éva Császár – jr. A. Molnár

In der Praxis hat die unterschiedliche Empfindlichkeit der Pflanzenarten auf Luftverunreinigungen grosse Bedeutung.

Von den drei untersuchten Weizensorten zeigte sich die Sorte Bánkúti als am empfindlichsten, die Befruchtung jedoch, war hier am besten, bei der Sorte Novin 10 am geringsten.

Die Änderungen der physiologischen Vorgänge auf Wirkung des Zementstaubes waren auch nicht übereinstimmend. Die Katalazenzymaktivität und die Atmungsintensität verringerten sich bei *Bezosztaja* beinahe um die Hälfte, während sich bei *Bánkúti* diese Vorgänge nur in geringem Masse änderten.

Auch der Chlorophyllgehalt der behandelten Blätter änderte sich, aber weder ein Zusammenhang mit dem Mass der Verunreinigung, noch ein Unterschied zwischen den Arten, war festzustellen.

Der Zementstaub beeinflusste durch das Verstopfen der Spaltöffnungen den Wasser- und Wärmehaushalt der Pflanzen sehr ungünstig.

(Adresse: H—8360 Keszthely, Agrártudományi Egyetem, Deák F. u. 14.)

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet 1978.

ÚJ ANTITRANSPIRÁNSOK: SZUBSZTITUÁLT α-HIDROXISZULFONÁTOK II. HATÁSUK A NÖVÉNYEK VÍZHÁZTARTÁSÁRA

GACSÓ L.—LASSÁNYI ZS.

Bevezetés

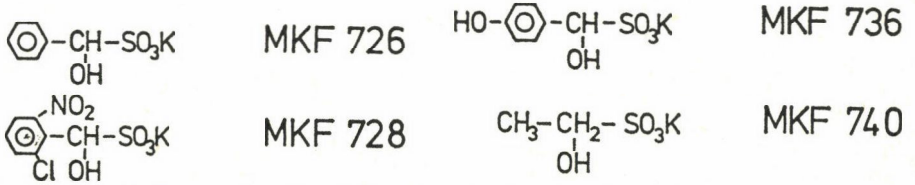
A CHINOIN Gyógyszer és Vegyészeti Termékek Gyára által előállított α-hidroxiszulfonátok antitranspiráns hatását vizsgáltuk laboratóriumi körülmények között és szabadföldi kisparcellás kísérletekben. Megállapítottuk, hogy az MKF 740-es jelű vegyület a leghatékonyabb. Szabadföldön a kezelt növények eredési százaléka nem különbözött a Folicote-tal kezeltektől, de a kiültetés előtti Folicote-os kezelés egyszerűbben kivitelezhető. A vegyület sztómazáró hatása 4 nap alatt múlik el.

Az antitranspiránsok gyakorlati alkalmazásával a hatvanas évek óta foglalkoznak (DUTTA—GUPTA—GUPTA 1973). Antitranspiránsként olyan vegyületek használatosak, amelyek a sztómák nyitódását gátolják meg, vagy olyanok, amelyek bevonják a növény felületét, és ezáltal gátolják meg a párologtatást. Ez a bevonat lehet molekuláris réteg, vagy viszonylag vastag film, amely zárja a légréseket (DAVIS—KOZLOWSKI 1974). Az antitranspiránsok egyik felhasználási köre a zöldségtermesztés, ahol alkalmazásukkal a palántázáskori túlzott vízveszteségeket csökkentik, és ezáltal jobb eredési százalékot lehet elérni.

A CHINOIN Gyógyszer és Vegyészeti Termék Gyárának 17 szubsztituált α-hidroxiszulfonátját vizsgálták meg az ELTE Élettani Intézetében (CSEH és munkatársai 1978). Közülük néhány (1. ábra) kifejezetten antitranspiráns hatást mutatott, ezeket Intézetünk laboratóriumi és szabadföldi kísérletben való kipróbálásra kapta meg. Dolgozatunkban az itt szerzett tapasztalatokról számolunk be.

Anyag és módszerek

1. Előkisérlet. A vizsgálatokat 12—14 napos, homokban előnevelt kukoricával (*Zea mays* L. cv. *Aranymazsola*) végeztük, melyeket a kísérlet beállítása előtt 48 órával nem locsoltunk, az utolsó 12 órára pedig sötét helyre tettünk. A növényeket ERLEN-



1. ábra A vizsgált α -hidroxiszulfonátok kémiai szerkezete

MEYER lombikokban tartottuk. A lombikokba előzőleg 100—100 ml olyan KNOPP-oldatot öntöttünk, amelyben az MKF 740 jelű vegyület 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5} M koncentrációban volt. A növények másik csoportjának leveleit sötét helyen 1 óra időtartamra a fenti koncentrációjú oldatokba állítottuk, majd 100 ml KNOPP oldatot tartalmazó lombikokba helyeztük. A vizsgálatot 6—7000 lux fényerősségű „Floralux" fénycsövek alatt folytattuk (2. ábra). 2—4—6—8 és 28 óra folyamatos megvilágítás után mértük az elpárologtatott víz mennyiségét. Ugyanezekben az időpontokban kollódiumos levonatokat is készítettünk mikroszkópi méréshez. A növények 3. levelének abaxiális epidermiszét a levél közepén kb. 0,7—1,0 cm-es darabon gyógyszerkönyvi (Ph. Hg. 6. 1968.) minőségű collodium flexlével kentük be, majd a réteg száradása után a hártyát lehúztuk, és a szokásos módon mikroszkópban vizsgáltuk. 5—5 növény epidermiszéről készítettünk levonatot, és kezelésenként összesen 100 sztómát mértünk. A légrést 378 ×os nagyítás mellett mértük a két zárósejt közepén a hossztengelyre merőlegesen.

2. Összehasonlító sorozatvizsgálat. Az MKF 726, 728, 736 és 740 jelű vegyületeket 10^{-2}, 5×10^{-3} és 10^{-3} M koncentrációban tartalmazó KNOPP oldatot készítettünk és az előkísérletben leírt két módszer szerint vizsgáltuk a fiatal kukorica növények párologtatását, valamint kollódiumos levonatokban mértük a sztómák zártságát.

3. Sztómazáró hatás vizsgálata káposztán és paprikán. Üvegházban előnevelt káposzta (*Brassica oleracea* L. cv. *Szentesi korai*) és paprika (*Capsicum annuum* L. cv. *Javított cecei*) palánták egy részének gyökereit 1 óra időtartamra sötét helyen az MKF 740 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6} M koncentrációjú oldatába állítottuk. A palánták másik csoportjának leveleit ugyanezekkel a töménységekkel permeteztük. A kezelés után a palántákat 14 × 12 × 5 cm nagyságú, dunai mosott homokkal töltött műanyag tenyészedényekbe ültettük. Minden edénybe 5—5 növény került. Laboratóriumi körülmények között 12 óra fotoperiódussal változó 6—7000 lux fényerősségű fénycsőállvány alatt tartottuk a növényeket. A beültetéstől számított 6 óra, 1, 2, 3, 4, 5 nap elteltével a 3.—4. levél abaxiális epidermiszén kollódiumos levonat segítségével vizsgáltuk a sztómák zártságát. Egy hét elteltével a növények földfeletti részének friss-súlyát meghatároztuk. A laboratóriumi kísérleteket 5 ismétlésben állítottuk be.

4. Szabadföldi vizsgálatok. Üvegházban elővetett káposzta és paprika palántákkal végeztük a kísérletet. A palánták gyökerét sötét helyen 1 óráig áztattuk az MKF 740 jelű vegyület 10^{-3} és 10^{-4} M-os oldatában. Ugyanezzel a koncentrációjú oldattal kiültetés előtt a palánták másik részének levelét permeteztük. Egy kezelésnél a Folicote* 1 : 19 arányú vizes keverékbe mártottuk be a palánták leveleit. A sztómák szórtságának elbírálásához kollódiumos levonatokat készítettünk.

A növények eredési %-át a kiültetés után 3 héttel értékeltük.

Eredmények és megvitatásuk

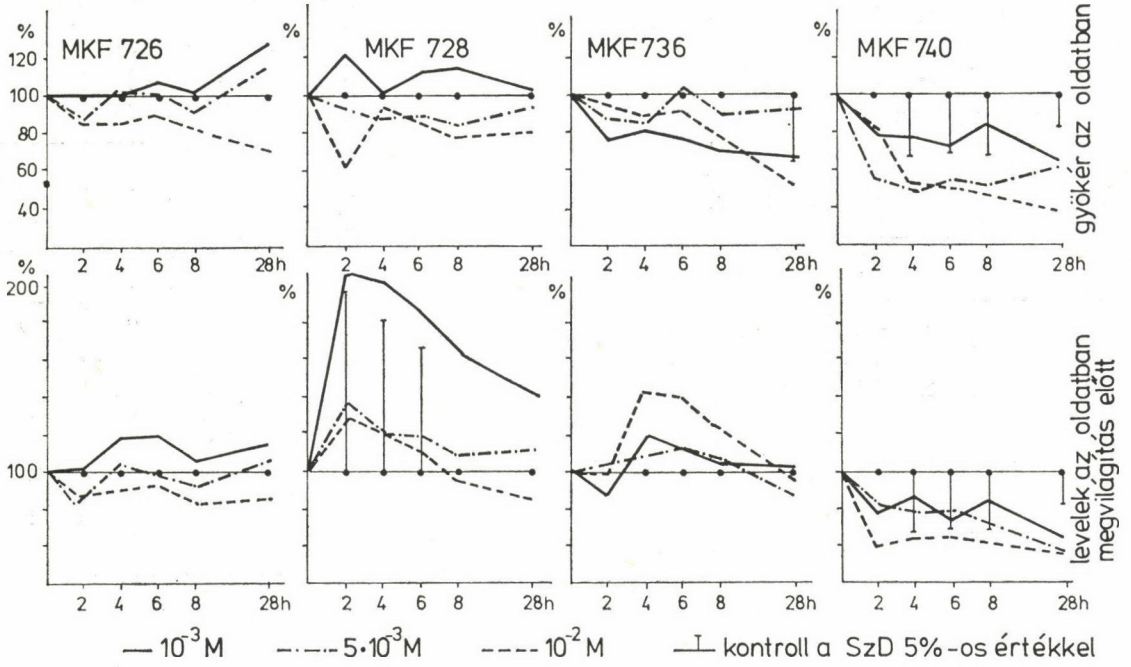
1. Előkísérlet. Módszerünk a transzspiráció mérésére alkalmasnak bizonyult. Az MKF 740 jelű vegyület 10^{-3} M koncentrációban a kezeletlen kontrollhoz képest csökkentette a kukorica párolgását. A 10^{-4} és 10^{-5} M koncentrációk hatására a kukorica párologtatása nem csökkent. A kollódiumos levonatokon a sztómák nyitottságát és zártságát jól ellenőrizhettük és mérhettük (3—4. ábra).

2. Összehasonlító sorozatvizsgálat. Az előkísérlet tapasztalatai alapján végeztük el az MKF 726, 728, 736 és 740 jelű vegyületekkel a vizsgálatokat. Az elpárologtatott tápoldat mennyiségét az 5. ábrán szemléltetjük. Az adatok statisztikai értékelése a vegyületek között szignifikáns különbséget mutatott ki.

Az MKF 726 jelű vegyület hatására az elpárologtatott tápoldat mennyiségében nem történt szignifikáns változás a kontrolhoz képest.

Az MKF 728 jelű vegyület gyökerén keresztül felvéve hatástalan volt mind a három koncentrációban. Ugyancsak nem volt szignifikáns változás az elpárologtatott tápoldat mennyiségében, ha a kukorica levelét a megvilágítás előtt 5×10^{-3} M-os, illetve 10^{-2} M-os koncentrációjú oldatba helyeztük. A 10^{-3} M-os kezelés viszont matematikailag igazolhatóan serkentette a párologtatást.

* A Folicote szénhidrogén alapú emulziós készítmény, amely vízzel higítva a növények hajtásaira juttatva védőréteget képez és csökkenti a párologtatásból eredő vízveszteséget. (ANONYMUS 1975, HÓDOSSI S.—BORSOS A. 1976).



5. ábra. Szubsztituált α-hidroxiszulfonátok hatása a fiatal kukorica párologtatására (Elpárologtatott víz mennyisége a kontroll százalékában)

Fig. 5. Effect of substitutesed α-hydroxysulphonat on the transpiration of young maize plants (The quantity of transpired water in the percentage of the control)

1. Táblázat
Table 1

Az MKF 740-es jelű vegyület hatása a kukorica sztómáinak nyitottságára, %
Effect of chemical MKF 740 on the openness of the stomata in maize, %

Kezelés Treatment	A kezelés után eltelt idő Time after treatment											
	0h			2h			4h			6h		
	légrés méret						stoma size					
	0 μ	1,6 μ	3,2 μ	0 μ	1,6 μ	3,2 μ	0 μ	1,6 μ	3,2 μ	0 μ	1,6 μ	3,2 μ
10^{-3} M	—	—	—	86	14	0	86	14	0	79	21	0
5×10^{-3} M gyökér — root	—	—	—	92	8	0	92	8	0	84	16	0
10^{-2} M	—	—	—	92	8	0	92	8	0	62	36	2
10^{-3} M	—	—	—	81	19	0	85	15	0	62	36	2
5×10^{-3} M levél — leaf	—	—	—	89	11	0	89	11	0	71	28	1
10^{-2} M	—	—	—	95	5	0	95	5	0	57	43	0
Kontroll Control	100	0	0	44	54	2	18	75	7	8	76	16

Paprika palánták sztómáinak nyitottsága
The openness of the stomata in green-paprika

Kezelés Treatment	A kezelés után Time after					
	6 óra 6 hours			1 nap 1 day		
	légrés méret					
	0 μ	1,6 μ	3,2 μ	0 μ	1,6 μ	3,2 μ
10^{-3} M permetezve sprayed	75	25	0	0	100	0
10^{-4} M permetezve sprayed	72	28	0	15	85	0
10^{-3} M gyökér beáztatva root steeped	89	11	0	32	68	0
10^{-4} M gyökér beáztatva root steeped	78	22	0	19	81	0
Kontroll Control	0	92	8	4	96	0

2. Táblázat
Table 2

Az MKF 740-es jelű vegyület hatása a káposzta és paprika sztómáinak nyitottságára, %
Effect of chemical MKF 740 on the openness of the stomata in cabbage and green-paprika, %

Koncentráció Concentration	Kezelés után 6 órával 6 hours after treatment						Kezelés utáni 4. napon 4 days after treatment					
	permetezve sprayed			gyökér beáztatva root steeped			permetezve sprayed			gyökér beáztatva root steeped		
	légrés méret						stoma size					
	0 μ	1,6 μ	3,2 μ	0 μ	1,6 μ	3,2 μ	0 μ	1,6 μ	3,2 μ	0 μ	1,6 μ	3,2 μ
Káposzta — Cabbage												
10^{-6} M	4	86	10	16	79	5	0	14	86	0	1	99
10^{-5} M	12	73	15	91	9	0	0	8	92	0	45	55
10^{-4} M	45	51	4	78	21	1	0	56	44	0	42	58
10^{-3} M	93	6	1	94	6	0	0	50	50	0	59	41
Kontroll	4	80	16				0	46	54			
Paprika — Green-paprika												
10^{-6} M	17	68	15	36	55	9	0	0	100	0	4	96
10^{-5} M	18	57	25	82	18	0	0	7	93	0	6	94
10^{-4} M	27	73	9	74	26	0	0	4	96	0	7	93
10^{-3} M	100	0	0	96	4	0	0	13	87	0	12	88
Kontroll	28	70	2				0	10	90			

3. Táblázat
Table 3

MKF 740-es vegyülettel történő kezelés után, %
plants after treatments with MKF 740 chemicals, %

eltelt idő treatment								
2 nap 2 days			3 nap 3 days			4 nap 4 days		
stoma size								
0 μ	1,6 μ	3,2 μ	0 μ	1,6 μ	3,2 μ	0 μ	1,6 μ	3,2 μ
0	98	2	0	14	86	0	0	100
2	92	6	0	6	94	0	0	100
4	96	0	0	7	93	0	0	100
8	92	0	0	21	79	0	0	100
0	20	80	0	0	100	0	1	99

Az MKF 736 jelű vegyületeknél szignifikáns párolgáscsökkenés következett be 28 óra elteltével, ha a kukorica gyökere 10^{-2} M koncentrációjú oldatba merült. A többi kezelésmód a vizsgált tulajdonságra hatástalan volt.

A 4 vegyület közül a leghatásosabbnak az MKF 740 jelű mutatkozott. 5×10^{-3} és 10^{-2} M koncentrációjú oldatra már 4 óra elteltével szignifikánsan csökkentette a kukorica párologtatását, ha a növények gyökerét kezeltük. A levélzet kezelésére csak 10^{-2} M koncentrációjú oldattal volt hatékony. A kezelés beállításától számított 6 és 8 óra folyamatos megvilágítás után ugyanezt tapasztaltuk. 28 óra elteltével mind a 6 kezelés hatására csökkent a párolgás (5. ábra).

Az 1. táblázatban a legaktívabbnak talált vegyület, az MKF 740 hatását láthatjuk a kukorica sztómáira. Előzetes feltételezésünk, hogy a szubsztituált C°-hidroxiszulfonátok meggátolják a zárt sztómák fényben történő nyitódását, az MKF 740 jelű vegyület esetében igaznak bizonyult. Akár gyökéren, akár levélen keresztül felvéve kifejtette a hatását, a sztómák túlnyomó többsége a kezelés beállításától számított 6 óra elteltével zárt maradt.

3. Sztómazáró hatás vizsgálata káposztán és paprikán. Mivel az antitranspiránsok fő felhasználási köre a zöldségtermesztés, a szabadföldi kísérletek előtt szükséges volt zöldségnövényeken (paprika, káposzta) is kipróbálnunk a vegyület hatékonyságát. Választ kellett kapnunk, arra is, hogy a hatóanyag permetezéssel kijuttatható-e, illetve hány napig marad meg hatása a növényeken.

A fénycsőállvány alatt mért adatokat a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Káposztánál a kezelés után 6 órával a kontrollhoz képest zártabbak voltak a sztómák, ha 10^{-3} és 10^{-4} M töménységű oldattal permeteztük, vagy 10^{-3}, 10^{-4} és 10^{-5} M töménységű oldatba áztattuk a gyökereket. Paprikánál is a gyökérbeáztatás volt a hatékonyabb. A kezelés beállításától kezdve naponta ellenőriztük a sztómák nyitottságát. Megállapítottuk, hogy a vegyület hatása a 4. napra gyakorlatilag megszűnt (2. táblázat). A növényeken fitotoxikus tüneteket nem tapasztaltunk, a kezelések után 1 héttel a kezelt növények friss-súlya nem különbözött a kontrollétól. E kísérletből megállapítottuk, hogy a káposzta és a paprika palántázásakor a vegyület fitotoxicitást nem okoz. A permetezés hatékonysága kisebb, mint a kiültetés előtti gyökérbeáztatásé.

4. Szabadföldi vizsgálatok. Az előkísérletek alapján szabadföldi kisparcellás kísérletben az MKF 740 jelű vegyület 10^{-3}, 10^{-4} M koncentrációjú oldatait káposztán és paprikán próbáltuk ki. Kollódiumos levonatot csak a paprikáról készítettünk (6—7. ábra), mivel a kontroll káposzták kiültetés után elvesztették turgoros állapotukat és nem lehetett megfelelő minőségű hártyát lehúzni. A paprika palánták sztómáinak nyitottságát a 3. táblázatban foglaltuk össze. Kezelés után 6 órával (14 órakor) a kontroll növények sztómái 100%-ban nyitottak voltak, míg a kezeltek 72—89%-a zárt maradt. Mindkét koncentrációnál a gyökérbeáztatás hatékonyabb volt, mint a permetezés. A vegyület hatása szabadföldön is a 4. napon szűnt meg.

4. Táblázat
Table 4

Káposzta és paprika palánták eredési százaléka, %
Cabbage and green-paprika plants' putting down roots, %

Kezelés Treatment	Káposzta Cabbage	Paprika Green-paprika
MKF 740 10^{-3} M permetezve sprayed	52	100
MKF 740 10^{-4} M permetezve sprayed	52	98
MKF 740 10^{-3} M gyökér áztatva root steeped	79	100
MKF 740 10^{-4} M gyökér áztatva root steeped	81	90
Folicote	89	90
Kontroll — control	38	70
SzD 5% — LSD at the 5% level	21,9	16,9

A palánták eredési százalékát a 4. táblázat tartalmazza. A káposztánál a kontrollhoz képest szignifikánsan több palánta eredt meg, ha a kiültetés előtt a gyökereiket 10^{-3} vagy 10^{-4} M töménységű MKF 740-et tartalmazó oldatba áztattuk. A peszticidek levelekről történő felszívódása a levelek struktúrájától függ (Hull 1970). A káposzta levelének vastag viaszbevonata van, ezért a permetezés hatástalan volt. Csak a gyökérbeáztatás adott a kontrollhoz képest magasabb eredési százalékot. A paprika levelein ezzel szemben nincs vastag viaszréteg, ezért mind a permetezéses, mind a gyökéráztatásos módszer szignifikánsan megnövelte az eredési %-ot a kontrollhoz viszonyítva.

Bár a Folicote hatásmechanizmusa lényegesen eltér az α-hidroxiszulfonátoktól, a Folicotetal kezelt palánták eredési %-a nem különbözött az MKF 740 jelű vegyület 10^{-3} és 10^{-4} M koncentrációjú oldatba gyökérbeáztatott palántákétól. A kiültetett növények gyors vízvesztését a Folicote viaszemulzió réteg segítségével, az MKF 740-es jelű vegyület a sztómák kinyílásának gátlásával akadályozza meg. A csökkentett vízvesztesség jobb eredést eredményezett.

Összefoglalás

Megfigyeléseink szerint a CHINOIN Gyógyszer és Vegyészeti Termékek Gyárától vizsgálatra kapott α-hidroxiszulfonátok közül az MKF 740 jelű vegyületnek van a legjobb antitranspiráns hatása. Sötétben történő kezelésnél a hatásos koncentrációk megakadályozták a sztómák nyitódását. Az MKF 740 jelű vegyületet gyökéren keresztül minden kísérleti növényünk felvette, levélen keresztül viszont csak olyanok, amelyeknek levelén nincs vastag viaszbevonat. Fitotoxicitást nem tapasztaltunk, hatása 4 nap alatt elmúlt. Összehasonlítva a zöldségtermesztésben használt Folicote-tal, az MKF 740 jelű vegyület 10^{-3} és 10^{-4} M-os oldatába gyökéráztatott palánták eredési %-a nem különböző a Filocote-tal kezeltekétől.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is köszönetet mondunk Györki Ágnesnek és Kiszel Róbertnek a technikai segítségért.

IRODALOM — LITERATURE

Anonymus 1975: Folicote — Chemie Linz AG.

Dutta, T. R.—Gupta, S. R.—Gupta, J. N. 1973: Herbicides as regulators for stomatal closure in dryland farming. — Curr. Sci. (Bangalore) **42** p. 243—244.

Davis, W. J.—Kozlowski, T. T. 1974: Short- and longterm effects of antitranspirants on water relations and photosynthesis of woody plants. — J. Amer. Soc. Hort. Sci. **99** p. 297—304.

Cseh E.—Bognár J.—Bujtás K. 1978: Új antitranspiránsok: szubsztituált α-hidroxiszulfonátok. I. Hatásuk a növényi anyagcserére. Növénytermelés **27** p. 295—301

Hódossi S.—Boros A. 1976: Csökkentett párolgás — jobb eredés. — Kertészet és szőlészet **25** p. 2.

Hull, H. M. 1970: Leaf structure as related to absorption of pesticides and other compounds. — Residue Reviews, Berlin—Heidelberg, New York.

Pharmacopoea Hungarica **6** (1968) Medicina Könyvkiadó, Budapest.

NEW ANTI-TRANSPIRANTS: SUBSTITUTED α-HYDROXY-SULPHONATES. II. THEIR EFFECT ON THE WATER METABOLISM OF PLANTS

L. Gacsó—Zs. Lassányi

The authors examined the antitranspiratory effect of α-hydroxy-sulphonates produced by CHINOIN Drugs and Chemicals Factory, in laboratory and field experimentations. They carried out the exploratory examinations in plants of maize (*Zea mays* L. cv.; *Golden Raisin*); cabbage (*Brassica oleracea* L. cv.; early-growing of Szentes) grown in hothouses for the experiments; and in green-paprika (*Capsicum annuum* L. cv.; improved variety of Cece). According to the observations, MKF 740 has the best antitranspiratory effect among the chemicals received for the experiments. On treatment in the dark room, the powerful concentrations prevented the opening of the stomata. Chemical MKF 740 was taken up by all the experimental plants through the root, while through the leaf by those only which had not been impregnated with wax. No phytotoxicity occurred. The effect was over after 4 days. In comparison with Folicote used in vegetable growing, the percentage values related to the plants' putting down roots in 10^{-3} and 10^{-4} M solutions of the chemical marked MKF 740 did not differ from those obtained in Folicote treatment.

Address: Research Institute for Medicinal Plants H-2011 Budakalász József A. u. 68.)

KÖNYVISMERTETÉS

Surányi D. [szerk.]: **Növekedésszabályozók a kertészetben**

Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1978. Pp. 323. Ára: 69,— Ft

Az első hazai összefoglaló munkát adja közre a Mezőgazdasági Kiadó, a kertészetben használatos, vagy a jövőben bevezethető regulátor-anyagokról. Tizenegy fiatal kertész-fiziológus szakember tanulmányai és írásban leszögezett tapasztalatai szerepelnek a jól megírt és jól szerkesztett könyvben. — Sokszorosan hangoztatott igazság, hogy az elmélet és gyakorlat egysége viszi igazán előre egy-egy szakterületen az egészséges fejlődést. Biztosra vehető, hogy ez az új könyv egyben új fejezetet is jelent a hazai kertészet tudományos művelésében.

A könyv rövid, de alapos tudományos alapvetéssel kezdődik, melyben az auxinok és az etilén a gibberellinek és morfaktinok, a citokininek és az abszcizinsav, illetve a retardánsok ismertetéséről van szó. Ezután az említett bioaktív anyagok gyakorlati alkalmazásának lehetőségei kerülnek sorra a gyümölcstermesztésben, a zöldségtermesztésben, a szőlőtermesztésben, a dísznövénytermesztésben.

Két önálló fejezet foglalkozik a természetes és szintetikus növekedésszabályozóknak a bioszférára tett hatásával, valamint ezekre a szerekre vonatkozó növényvédelmi rendelkezésekkel.

Részletes betűrendes tárgymutató segít megtalálni a szövegben az egyes kérdésekre kapható feleletet.

A könyv nemcsak a kertészeti és mezőgazdasági kutatók számára értékes, hanem a főiskolai-egyetemi oktató munkában is igen komoly segítséget nyújthat.

Frenyó Vilmos

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet 1978.

A KÉNDIOXID HATÁSA A BÚZA VÍZHÁZTARTÁSÁRA

BORKA GYULA

Bevezetés

A kéndioxid a növényekben látható sérüléseket okoz, 10—50 ppm koncentráció 8 órán át tartó hatására, de e tünetek szignifikánsan és általában 20—250 ppm koncentrációnál alakulnak ki (ZARN 1970). UNSWORTH—BISCOP—PINCKNEY (1972) szerint ez a hatás már 50 ppm koncentrációnál is létrejöhet, e terméshozamot viszont a még alacsonyabb kéndioxid koncentráció is csökkenti.

A növények SO_2 ártalma és sérülése általában a kitettség időtartamától (ZAHN 1970), a növény fejlődési állapotától (BERRY 1974, DAVIS 1972, KNABE 1970, TANIYAMA—SAWANAKA 1973) és a fajtától függ (POLLANSCHÜTZ 1968).

A nagy mennyiségű ismeretanyag ellenére a SO_2 esetenkénti káros hatását csak nagy körültekintés mellett mondhatjuk ki egyértelműen (SCHOLL 1972) annál is inkább, mert a károsodást kiváltó küszöb alatti koncentrációk hatása a növény fiziológiai folyamataiban már jóval a fenológiai változások előtt jelentkezik. A SO_2 alacsony koncentrációja akkor is kedvezőtlenül hat a növény anyagcsere folyamataira, ha látható tünetek még nem jelentkeznek („láthatatlan ártalom" stádiuma KELLER 1971). A gázszennyeződésből származó látható kórtünetek rendszerint csak a nagyon előrehaladott romláskor várhatók (BERGE 1972).

A kéndioxid számos anyagcserefolyamatra és enzimetikus reakcióra közvetlenül hat, — fotoszintézis (TANAKA 1974), növekedés (CATHEY—HEGGESTAD 1973), enzimaktivitás (JÄGER—PAHLICH 1972), fehérjeszintézis (ARNDT 1970), klorofill bioszintézis (LEBLANC 1968), szárazanyagtermelés (BERÉNYI 1955) — ugyanakkor a gyakorlatban a vízháztartásban okozott ún. másodlagos hatása érvényesül elsősorban.

MAJERNIK és MANSFIELD (1971) szerint a 0,25—9,00 ppm SO_2 koncentráció a lóbab sztómáinak záródását gátolta. Ilyen alacsony SO_2 koncentráció a növényen látható tüneteket csak hosszabb idő elteltével okoz.

Anyag és módszer

A kísérletekhez *Bezosztaja 1*-es őszi búzafajtát használtunk. A búzaszemeket KICH—BRAUCKMANN tenyészedényben vetettük, s ezekből a vizsgálatokhoz edényenként 30 db növényt hagytunk meg. A SO_2-ot Na_2SO_3 cc. H_2SO_4 reakciójából szabadítottuk fel. Az evapotranszspirációt az edények mérlegelésével, a levél sztómákat pedig KANEMASU módszerével, porométerrel mértük (KANEMASU et al. 1969).

Az eredmények értékelése

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy az 1 ppm SO_2 koncentráció 12 órán át tartó hatására a búza transzspirációja 27%-kal megemelkedett, ha a talaj vízellátottsága a teljes vízkapacitás 70%-ig volt telítve, valamint a növényeket 47%-os relatív páratartalom és 25 C°-os levegő hőmérsékleten 30 000 lux fény érte (1. táblázat).

1. táblázat

1 ppm SO_2 cc. 12 órán át tartó hatása a búzanövény evapotranszspirációjára 30 000 lux megvilágításnál
(30 db növényt tartalmazó Kick—Brauckmann tenyészedény súlyvesztesége)
g/12 óra

Ismétlések	Kezelt	Kezeletlen	Eredménytáblázat	
	növény		kezelés	súlyveszteség/g
1.	209	191	∅	186,1
2.	201	187	SO_2	200,6
3.	207	186		
4.	206	187		
5.	200	191		
6.	200	183		
7.	197	184		
8.	190	179	SzD 5%	2,89
9.	200	187		
10.	196	186		

A hasonló környezeti feltételek között, de 12 órai megvilágítás és 12 órai sötétség alatt az ugyancsak 1 ppm SO_2 koncentráció hatására a növények transzspirációja 174%-kal emelkedett a kontrollhoz viszonyítva (2. táblázat).

2. táblázat

1 ppm SO_2 hatása 12 órás megvilágítás és 12 órás sötétben tartás után a búzanövény evapotranszspirációjára
(30 db növényt tartalmazó Kick—Brauckmann tenyészedény súlyvesztesége)
g/24 óra

Ismétlések	Kezelt	Kezeletlen	Eredménytáblázat	
	növény		kezelés	súlyveszteség/g
1.	376	214	∅	217,6
2.	364	213	SO_2	372,2
3.	360	220		
4.	381	224		
5.	379	220		
6.	370	219		
7.	374	209		
8.	362	216	Sz D 5%	5,42
9.	380	221		
10.	376	220		

A csak sötétben 12 órán át tartó SO_2 szennyezés ugyanakkor 320%-kal növelte a növények párologtatását (3. táblázat).

3. táblázat

1 ppm SO_2 koncentráció hatása a 12 óráig sötétben tartott búza növény evapotranszspirációjára
(30 db növényt tartalmazó Kick—Brauckmann tenyészedény súlyvesztesége)
g/12 óra

Ismétlések	Kezelt	Kezeletlen	Eredménytáblázat	
	növény		kezelés	súlyveszteség/g
1.	79	23	∅	24,3
2.	70	27	SO_2	74,2
3.	71	26		
4.	76	22		
5.	77	21		
6.	70	27		
7.	70	26		
8.	74	25	SzD 5%	4,11
9.	76	24		
10.	79	22		

Az eredményekből nyilvánvaló, hogy a SO_2 szennyezés elsősorban a levél-sztómák záródását gátolja s a növények fokozott párologtatásának nagy részt ez az oka. Kizárólagos okként ezt mégsem fogadhatjuk el, mivel a 12 órás 30 000 luxon történt SO_2 kezelésnél a levelek sztómái — zavartalan víz utánpótláskor — a kontroll növényeken is nyitva voltak (4. táblázat). Ezért valószínű, hogy SO_2 hatására bekövetkező 27%-os transzspiráció fokozódás a fiziológiai folyamatokban létrejött diszharmonikus élettani állapot következménye.

A részleges, illetve teljes sötétben tartott növények fokozott párologtatása ugyanakkor a SO_2 sztómasejtek záródására gyakorolt gátló hatását bizonyítja elsősorban. A 12 órai megvilágításban és 12 órai sötétségben tartott növények párologtatása ugyanis csak fele a 12 óráig sötétben tartottakénak. A sztóma mérések eredményei is ezt igazolják.

4. táblázat

1 ppm SO_2-dal szennyezett búza levelek sztómanyitottsága

	30 000 luxon		sötétben	
Ismétlés	Kezelt	Kezeletlen	Kezelt	Kezeletlen
1.	10,9 sec cm^{-1}	11,5 sec cm^{-1}	10.2 sec cm^{-1}	18,7 sec cm^{-1}
2.	11,7	10,6	10.7	19,7
3.	11,0	10,6	10.3	21,6
4.	10,8	10,9	10,1	20,4
5.	11,2	10,0	10,9	18,9
6.	11,3	11,7	10,3	19,7
7.	11,4	11,5	10,0	21,6
8.	11,8	11,5	10,7	24,7
9.	10,9	10,5	10,6	23,6
10.	10,8	11,0	11,0	23,7
átlag	11,18	10,98	10,48	21,16

Más a helyzet, ha a növények vízutánpótlása nem zavartalan. Sajnos a gyakorlatban majdnem mindig ezzel a kedvezőtlen körülménnyel kell számolnunk; a valamilyen okból felerősödött transzspirációt nem követi a vízutánpótlásnak, illetve a vízfelvételnek a fokozódása, és ilyenkor a növény általában hamar elhasználja (elpazarolja) a talaj vízkészletét, s bekövetkezik az aszály. Ilyen körülmények között a növények elsősorban nem, vagy legalábbis nem kizárólagosan a SO_2 fiziológiai folyamatokban kifejtett közvetlen kedvezőtlen hatásától, hanem sokkal inkább a vízmérleg felborulásából eredő kedvezőtlen vízellátástól szenvednek, illetve károsodnak. Ennek a felismerésnek különösen arid klíma alatt lehet nagy jelentősége, ahol a növények kéndioxid mentes környezetben is gyakran vannak kitéve hosszabb aszálynak.

Súlyosbítja a helyzetet még az is, hogy éppen az arid klíma alatt élő növényeknél általában a nappali nagy páraéhség következtében létrejött kedvezőtlen vízháztartási egyensúly éjszaka az inszoláció megszűnésével, illetve a hőmérséklet csökkenésével többékevésbé kiegyenlítődik; a szövetek víztelítettsége, turgora újból a normális szintet éri el.

Kéndioxid szennyezés hatására azonban a növények nappali vízdeficítje az éjszaka folyamán — a sztóma nyitvamaradása miatt — sem tud kiegyenlítődni, s a vízhiány egyre súlyosabbá válik. Ez a kedvezőtlen hatás pedig mindenképpen a termés mennyiségében, minőségében és biztonságában fejeződik ki.

Összefoglalás

A SO_2 szennyezés elsősorban a búza növény sztómáinak záródását blokkolja, ezért a növények éjszaka is intenzíven párologtatnak. Arid klíma alatt válik ez a tény igazán jelentőssé, ugyanis a növények nappali vízdeficitje éjszaka sem tud kiegyenlítődni. Ezért a kéndioxiddal tartósan szennyezett területeken vízhiányra érzékeny növényeket lehetőleg ne telepítsünk, valamint ilyen területeken a növényeket éjszaka öntözzük.

IRODALOM — LITERATURE

ARNDT, U. 1970: Konzentrationsänderungen bei freien Aminosäuren in Pflanzen unter dem Einfluss von Fluorwasserstoff und Schwefeldioxid. — Staub-Reinhaltung der Luft. **30** (6) p. 256—259.

BERÉNYI D. 1955: A szennyezett városi levegő csökkenti a termést. — Időjárás **59** p.64.

BERGE, H. 1972: Gáz-, füst- és poralakú imissziók megkülönböztetése mezőgazdasági, kertészeti és erdészeti kultúráknál. (Die Diffefenzierung gas-, rauch- und staubförmiger-Immissionen bei landwirtschaftlichen, gartenbaulichen und forstwirtschaftlichen Kulturen) — Am. Schändlingsk. Berlin, **45** (6) p. 84—86.

BERRY, C. R. 1974: Age of pine seedlings with primery needles affects sensitivity to ozone and sulfur dioxide. — Phytopathology **64** (2) p. 207—209.

CATHEY, H. M.—HAGGESTAD, H. E. 1973: Effects of growth retardants and fumigations with ozone and sulfur dioxide on growth and flowering of *Euphorbis pulcherrima* Wild. — J. of the American Soc. for Horticultural Sci. **98** (1) p. 3—7.

DAVIS, C. R. 1972: Sulfur dioxide fumigation of soybeans: effect on yield. — J. of Air Pollution Control Association **22** (12) p. 946—966.

HAGGESTAD, H. E.—HECK, W. W. 1971: Nature extent, and variation of plant response to air pollutants. — Adv. Agron. London, **23** p. 111—145.

JÄGER, H. J.—PAHLICH, E.—STEUBING, L. 1972: Die Wirkung von Schwefeldioxid auf den Aminosäure- und Proteingehelt von Erbsenkeimlingen. — Angew. Bot. **46** (3/4) p. 199—211.

KAMENASU, E. T., et al. 1969: Design, Calibration and Field use of a Stomatal Diffusion Porometer. — Plant Physiology. **44** No. a.

KELLER, T. 1971: Auswirkungen der Luftverunreinigungen auf die Vegetation. — Schuta unseres Lebensraumes. München. BLV — Verl. 160—170.

KNABE, W. 1970: Kiefernwaldverbreitung und Schwefeldioxid-Immissionen im Ruhrgebiet. — Staub — Reinhaltung der Luft. **30** (1) p. 32—35.

LEBLANC, D. 1968: Epiphytes and air pollution. — Air Pollution, Proceedings of the first European Congress on the Influence of Air Pollution on Plants and Animals, Wageningen, April 22 10 **27**. p. 211—221.
MAJERNIK, O.—MANSFIELD, T. T. 1971: Effects of SO_2 pollution on stomatal movements in Vicia faba. — Phytopath. Z. Berlin, **71** (2) p. 123—138.
POLLANSCHÜTZ, J. 1968: Beobachtungen über die Empfindlichkeit verschiedener Baumarten gegenüber Immissionen von SO_2, HF und Magnesitstaub. — Air Pollution Proceedings of the first European Congress on the Influence of Air Pollution of Plants and Animals, Wageningen p. 371—377.
SCHOLL, G. 1972: A biological method of determining fluoride compounds in atmospheric pollution. — Vienna Forstl. Bundes-Versuchsanst. **97** (1) p. 255—269.
TANAKA, H.—TAKANASHI, T.—YATAZAWA, M. 1974: Experimental studies on SO_2 injuries in higher plants. — Water, Air, and Soil Pollution, **3** (1) p. 11—16.
TANIYAMA, T.—SAWANAKA, K. 1973: Studies on the mechanism of injurious effects of toxic gases on crop plants. — 9. Proceedings of the Crop **42** (2) p. 143—147.
UNSWORT, M. H.—BISCOE, P. V.—PINCKNEY, H. R. 1972: Stomatal responses to sulphur dioxide. — Nature **239** (5373) p. 458—459.
ZAHN, R. 1970: Wirkung von Kombinationen unterschwelliger und toxischer Schwefeldioxid-Dosen auf Pflanzen. — Staub, Reinhaltung der Luft. **30** (4) p. 162—164.

DER EINFLUSS VON SCHWEFELDIOXID AUF DEN WASSERHAUSHALT DES WEIZENS

Gy. Borka

Die Verunreinigung mit Schwefeldioxid blockiert in erster Linie das Schliessen der Spaltöffnungen des Weizens, darum transpirieren die Pflanzen auch nachts intensiv. Unter aridem Klima bekommt diese Tatsache ganz besondere Bedeutung, weil sich so das Wasserdefizit vom Tage auch in der Nacht nicht ausgleichen kann. Es ist darum zu reten, in Gebieten mit anhaltender SO_2-Verunreinigung, Pflanzen welche empfindlich auf Wassermangel reagieren, nicht anzubauen, bzw. die Pflanzen in der Nacht zu giessen.

(*Adresse*: H—8360 Keszthely, Agrártudományi Egyetem, Deák F. u. 14.)

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet 1978.

KÖNYVISMERTETÉS

D. DE NETTANCOURT: **Incompatibility in Angiosperms**

Monographs on Theoretical and Applied Genetics. 3.
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1977. pp. 230. 45 ábra.

Az inkompatibilitás régi problémája a kutatóknak, termesztőknek, de DARWINtól napjainkig nem tudták kielégítő módon értelmezni, még kevésbé elhárítani. Olyan élettani jelenség, amely a genetikával, citológiával, biokémiával, szisztematikával, fiziológiával szorosan összefügg és megértése a genetikai ismereteken felül molekuláris biológiai ismereteket is megkíván. NETTANCOURT munkája a fenti tudományterületek idevágó ismeretei közül megkísérli szelektálni, rendezni és analizálni azokat, amelyek a zárvatermők önmegtermékenyülése és generatív, ill. vegetatív kereszteződése gátlásának magyarázatát adhatják. Az inkompatibilitás okainak felderítése ugyanis a biológia izgalmas kérdése még ma is, de egyúttal a növénynemesítés és termesztés egyik akadálya is. A szerző saját és közvetlen munkatársainak gyakorlati tapasztalatai és több mint ötszáz irodalmi adat alapján számos modelt és hipotézist dolgozott ki, hogy a több okú inkompatibilitás lehetséges magyarázatát adhassa. Munkája számos módszert ajánl az inkompatibilitás elhárítására, így pl. egyes kémiai vegyületek, mutagének alkalmazását és az in vitro tenyésztés (sejt, embrió) metodikáját, ezek lehetőségeit, korlátait is áttekinti. — A munka hat fő, és számos alfejezetből, irodalmi felsorolásból és tárgymutatóból áll. Az egyes főfejezetek címei: Az ön-inkompatibilitás alapformái; az ön-inkompatibilitás genetikai alapja; az ön-inkompatibilitás reakcióinak morfológiája és biokémiája; az ön-inkompatibilitás jellegének változatai, mutációi; a fajok közötti inkompatibilitás; az inkompatibilitás tudományos és gyakorlati munkában. A munka a *Monographs on Theoretical and Applied Genetics* sorozatban jelent meg, kiállítása szép, demonstrációs anyaga (vázlatok, fotók és elektronmikroszkopikus felvételek) pedig jól segíti a tárgyi megértést. A munkát hasznosnak tartom mind a kutatással, mind a gyakorlati nemesítéssel foglalkozók számára.

MARÓTI MIHÁLY

Bot. Közlem. 65. kötet 4. füzet 1978.

KAJSZIFAJTÁK SZAPORÍTÓSZERVEINEK FUNKCIÓKÉPESSÉGE

IFJ. BRÓZIK SÁNDOR—NYÉKI JÓZSEF—DUNAI JULIANNA

A gyümölcsfajok és fajták virágzási idejét nagyrészt tisztázták, különösen vonatkozik ez az önmeddő fajtákra, amelyeknél idegen megporzásra van szükség. Az öntermékenyülő fajták virágzási idejét azonban még nem vagy csak részben ismerjük, ezek közé tartoznak többek között a kajszifajták is. A megfigyelések céljául ezért egyes kajszifajták virágzásának részletes vizsgálatát tűztük ki, választ keresve arra, hogy miként alakul a fajták virágzásmenete, a virágok szaporodószerveinek funkcióképessége két eltérő évjáratban, azonos termőhelyen.

Az európai geobotanikai csoportba sorolt — így a hazánkban termesztett kajszifajták többsége öntermékenyülő (KOSZTINA 1936, MALIGA 1966, BRÓZIK—NYÉKI 1975). A termésmennyiségek azonban több éves átlagban alacsonyak és évről-évre nagy ingadozást mutatnak. A terméskiesések okát nemcsak a virágzás alatt uralkodó kedvezőtlen időjárási viszonyokban kell keresnünk, hanem a fajták genetikai tulajdonságaiban is.

A genetikai tulajdonságok közül többek között a női gaméta termékenyülésre való alkalmassága (SHULTZ 1948), továbbá a termő morfológiai alakulása (MALIGA 1948) is döntő lehet.

A virágzási időszak előtt, illetve alatta uralkodó hőmérsékleti- és csapadékviszonyok a virágzás kezdetét (NYÚJTÓ—TOMCSÁNYI 1959, MOLNÁR—STOLLÁR 1971, BRÓZIK—NYÉKI 1975), a virágnyílás menetét (NYÉKI et al. 1974b, ifj. BRÓZIK 1977), a virágzási idő tartamát, valamint a szaporítószervek funkcióképességének időtartamát (NYÉKI et al. 1974a, NYÚJTÓ—BANAIné 1974) befolyásolhatják.

A szaporítószervek funkcióképességének MÁNDY (1964), NYÉKI—IFJÚ (1975) és NYÚJTÓ—BANAIné (1974) megállapításai szerint, napi menete van, ami a portok felnyílás esetében délelőtt 11 órakor, a szekréciós tevékenység esetében pedig 10 és 15 óra között éri el a maximumot.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat az 1967-ben Budaörsre telepített alanyösszehasonlító ültetvényen végeztük 1976. és 1977. években. A vizsgálatok anyagát a *C. 1652 vadkajszi* alanyon, 7 × 5 m-re telepített Ceglédi *óriás* (*C. 244*), *Magyar kajszi* (*C. 235*), *Kecskeméti rózsa* (*C. 778*) és *Kécskei rózsa* (*C. 671*), fák képezték.

A fákon 1976-ban 200—200, 1977-ben — a robbanásszerű virágzás következtében — csak 20—20 db virágot, egyenként, számmal jelöltünk meg. A virágokat egyenként figyeltük meg, naponta két — 9 és 15 óra — alkalommal.

A *virágnyílás fázisai közül* felvételezésre kerültek:

— bimbó, nyíláskezdet, kinyílott virág és elnyílott virág;

a szaporító szervek funkcionális fázisai közül:
— portok felnyílás kezdete, portok 50%-a nyitott és portok felnyílás vége;
— szekréciós tevékenység nincs (bibefej matt), szekréciós tevékenység és bibefej barna;
stádiumok.

A hőmérsékleti adatokat az Országos Meteorológiai Intézet bocsátotta rendelkezésünkre.

Eredmények

A virágzás 1976-ban április 1-én, míg 1977-ben már március 25-én elkezdődött. A január 1-től (0 °C felett) számított hőösszeg értéke — ennek ellenére — 1977-ben 56,5 °C-kal magasabb volt, mint 1976-ban. A virágzás 1976-ban, fajtától függően 7—9, míg 1977-ben 4—6 napig tartott, így a virágzási időszak alatt a halmozódott hőösszeg 1976-ban nagyobb volt (1. táblázat).

1. Táblázat
Table 1

Kajszifajták virágzása
Flowering of apricot varieties

(Budaörs, 1976, 1977)

Fajta (Variety)	Virágzáskezdet (Start of flowering)			
	1976		1977	
	Időpont (hó, nap)*	Hőösszeg (°C)**	Időpont (hó, nap)*	Hőösszeg (°C)**
Ceglédi óriás	IV. 10	301,4	III. 25	357,9
Magyar kajszi	IV. 10	301,4	III. 25	357,9
Kecskeméti rózsa	IV. 10	301,4	III. 25	357,9
Kécskei rózsa	IV. 11	310,3	III. 25	357,9

Fajta (Variety)	Virágzástartam (Long of flowering's time)			
	1976		1977	
	Napok száma***	Hőösszeg (°C)**	Napok száma***	Hőösszeg (°C)**
Ceglédi óriás	8	76,3	4	40,3
Magyar kajszi	7	64,6	5	45,7
Kecskeméti rózsa	9	88,8	6	47,0
Kécskei rózsa	7	67,4	5	45,7

* = time point start of flowering (mounth, day)
** = amount of temperature (°C)
*** = number of days

Kajszifajták szaporító szerveinek funkcióképessége
Function ability of reproductive organs of apricot varieties

(Budaörs, 1977)

Fajta (Variety)	Fázis (Phase)		Hó, nap, napszak* (Mounth, Day, Part of the day)												
			III. 24	25		26		27		28		29		30	
			du.	de.	du.	de.	du.	de.	du.	de.	du.	de.	du.	de.	du.
Ceglédi óriás (C. 255) Giant of Cegléd	Portok felnyílás (a) —	kezdete (b)	0	30	15	15									
		50%-os (c)			10	30	15								
		vége (d)			30	50	85	100	100	100					
	Bibefej (e)	matt (f)	0	30	35	60	95	55	30						
		fényes (g)			20	35									
		barna (h)					5	45	70	100					
Magyar kajszi (C. 235) Hungarian apricot	Portok felnyílás —	kezdete	0	15	40	5	0	5	5						
		50%-os		15	25	35	5	0	0	5					
		vége			5	50	85	90	95	95	100	100			
	Bibefej	matt	0	30	65	75	90	65	65	30	15				
		fényes			5	15	0	15							
		barna						15	35	70	85	100			
Kecskeméti rózsa (C. 778) Rose of Kecskemét	Portok felnyílás —	kezdete	0	18	12	40	12	18	6						
		50%-os			16	12	17	6	20	18	6				
		vége				18	46	70	74	82	94	100	100	100	
	Bibefej	matt	0	18	28	52	75	82	100	53	41	12	6		
		fényes				18	0	12	0	0	12				
		barna								47	47	88	94	100	
Kécskei rózsa (C. 671) Rose of Kécske	Portok felnyílás —	kezdete		0	10	45	50	10	5	5					
		50%-os						15	25	15	10				
		vége					10	50	65	80	90	100	100	100	100
	Bibefej	matt		0	10	45	55	60	90	75	50	40	20	5	
		fényes					5	15	5	20	15	5			
		barna								5	35	55	80	95	100

* = de. — délelőtt 9 óra (%); (at 9 in the morning)
du. — délután 15 óra (%); (at 3 in the afternoon)
a = opening of anthera; b = start of opening of anthera; c = 50% opened of anthera; d = end of opening of anthera;
e = stigma; f = dull; g = brillant; h = brown.

Kajszifajták virágzása

Az *1.—2.* ábra mutatja a fajták virágzásmenetét. Mindkét évben a *Ceglédi óriás*, a *Magyar kajszi* és a *Kecskeméti rózsa* azonos időben (IV. 10. és III. 25. délelőtt), míg a *Kécskei rózsa* 1976-ban 1,5 és 1977-ben 0,5 nappal később kezdett virágozni. 1977-ben a virágzás gyors, dinamikus lefolyású volt, a hőmérsékleti viszonyok kedvezően alakultak.

Kajszifajták szaporító szerveinek funkcióképessége

A 2.—3. táblázat és a 3—4. ábra mutatja be szaporítószervek funkcióképességének stádiumait. A portokfelnyílás időtartama hosszabb volt 1976-ban, mint 1977-ben, 1976-ban a *Ceglédi óriás* 5, a *Magyar kajszi* és a *Kecskeméti rózsa* 5,5, míg a *Kécskei rózsa* portokjai 4,5 nap alatt nyíltak fel. 1977-ben a fajták sorrendjében ez 2,5; 4; 4,5; és 4,5 napra rövidült.

A szekréciós tevékenység 1976-ban 2,5; 4,5; 1,0, 1,0 napig, 1977-ben 1, 2, 4, 3 napig tartott.

3. Táb-

Kajszifajták szaporító szerveinek
Function ability of reproduction organs of
(Buda-

Fajta (Variety)	Fázis (Phase)		Hó, nap, napszak*				
			IV. 9	10		11	
			du.	de.	du.	de.	du.
Ceglédi óriás (C. 255) Giant of Cegléd	Portok felnyílás — (a)	kezdete (b)	0	2	9	3	1
		50%-os (c)		1	7	18	24
		vége (d)					
	Bibefej (e)	matt (f)	0	3	16	21	25
		fényes (g)					
		barna (h)					
Magyar kajszi (C. 235) Hungarian apricot	Portok felnyílás —	kezdete	0	3	5	7	3
		50%-os		35	53	71	77
		vége				1	2
	Bibefej	matt	0	38	57	78	81
		fényes			1	1	1
		barna					
Kecskeméti rózsa (C. 778) Rose of Kecskemét	Portok felnyílás —	kezdete	0	6	7	23	13
		50%-os		4	17	36	53
		vége				1	1
	Bibefej	matt	0	10	24	60	67
		fényes					
		barna					
Kécskei rózsa (C. 671) Rose of Kécske	Portok felnyílás —	kezdete				0	19
		50%-os					2
		vége					
	Bibefej	matt				0	21
		fényes					
		barna					

* = de. — délelőtt 9 óra (%), (at 9 in the morning)
du. — délután 15 óra (%), (at 3 in the afternoon)

A táblázatok, illetve az ábrák alapján megállapítható, hogy a kajszifajt ákvirágai nőelőzőek (proteroginikusak).

A portokfelnyílás és szekréciós tevékenység időtartamát a 4., illetve az 5. táblázat tartalmazza.

A szaporodószervek funkcióképességének egymáshoz viszonyított ideje a homo- és dichogámia tényét igazolja. A 6. táblázat mutatja, hogy sem az elnyújtott (1976), sem pedig a gyors virágzás (1977) nem növeli jelentős mértékben a szaporító szervek funkcióképességi idejének egybeesését. A homogámia 0,0 és 10,0% között változott.

A szaporító szervek funkcióképességének időtartama tanulmányozható a 7. táblázatban. A portok felnyílása 26,6%-tól 100,0%-ig már a nyíláskezdet előtt megkezdődött, sőt a *Ceglédi óriás* fajtánál 1977-ben, a virágok 20,0%-ában a portokfelnyílás már be is fejeződött (kleisztogámia).

A táblázat további adatai alapján megállapítható, hogy a portokok felnyílásának időtartama hosszabb, mint a szekréciós tevékenység tartama. A portok felnyílás hossza azonban 1977-ben rövidebb volt, mint 1976-ban, a szekréciós tevékenység időtartama azonban nem változott a két, eltérő évjáratban.

ázat
Table 3

funkcióképessége
apricot varieties
örs, 1976)

(Mounth, Day, Part of the day)

12		13		14		15		16		17		18	
de.	du.	de.	du.	de.	du.	de.	du.	de.	du.	de.	du.	de.	du.
13	11	6											
67	18	6	5	1									
1	65	88	95	99	100	100	100	100	100	100	100		
82	94	100	91	53	98	97	92	81	71	61			
			8	46	1	1							
			1	1	1	2	8	19	29	39	100		
1	3	1											
84	7	2	1	1	1								
4	84	95	97	99	99	100	100	100	100	100	100	100	
88	94	97	84	51	100	100	100	100	97	88	51		
1	0	1	14	49									
									3	12	49	100	
13	4	7	1	1									
66	27	13	12	1	1								
1	59	77	86	97	99	100	100	100	100	100	100	100	100
80	90	97	70	47	100	100	96	79	62	36	22	8	3
			29	52									
							4	21	38	64	78	92	97
26	11	4	3	3									
34	33	19	20	6	6	4							
3	56	77	77	91	94	96	100	100	100	100	100	100	
63	100	100	99	94	100	100	99	92	52	43	15	5	
			1	6									
							1	8	48	57	85	95	

a = opening of anthera; b = start of opening of anthera; c = 50% opened of anthera; d = end of opening of anthera; e = stigma; f = dull; g = brillant; h = brown.

4. Táblázat
Table 4

Kajszifajták szaporító szerveinek egymáshoz viszonyított funkcióképessége
Relatively function ability of reproductive organs of apricot varieties
(Budaörs, 1976, 1977)

Fajta Variety	Homogámia (%)		Dichogámia (%) (proterogínia)	
	1976	1977	1976	1977
Ceglédi óriás Giant of Cegléd	0,0	5,0	100,0	95,0
Magyar kajszi Hungarian apricot	2,7	0,0	97,3	100,0
Kecskeméti rózsa Rose of Kecskemét	1,6	0,0	98,4	100,0
Kécskei rózsa Rose of Kécske	0,0	10,0	100,0	90,0

5. Táblázat
Table 5

Kajszifajták szaporító szerveinek funkcióképességi ideje
Functional ability of reproductive organs of apricot varieties
(Budaörs, 1976, 1977)

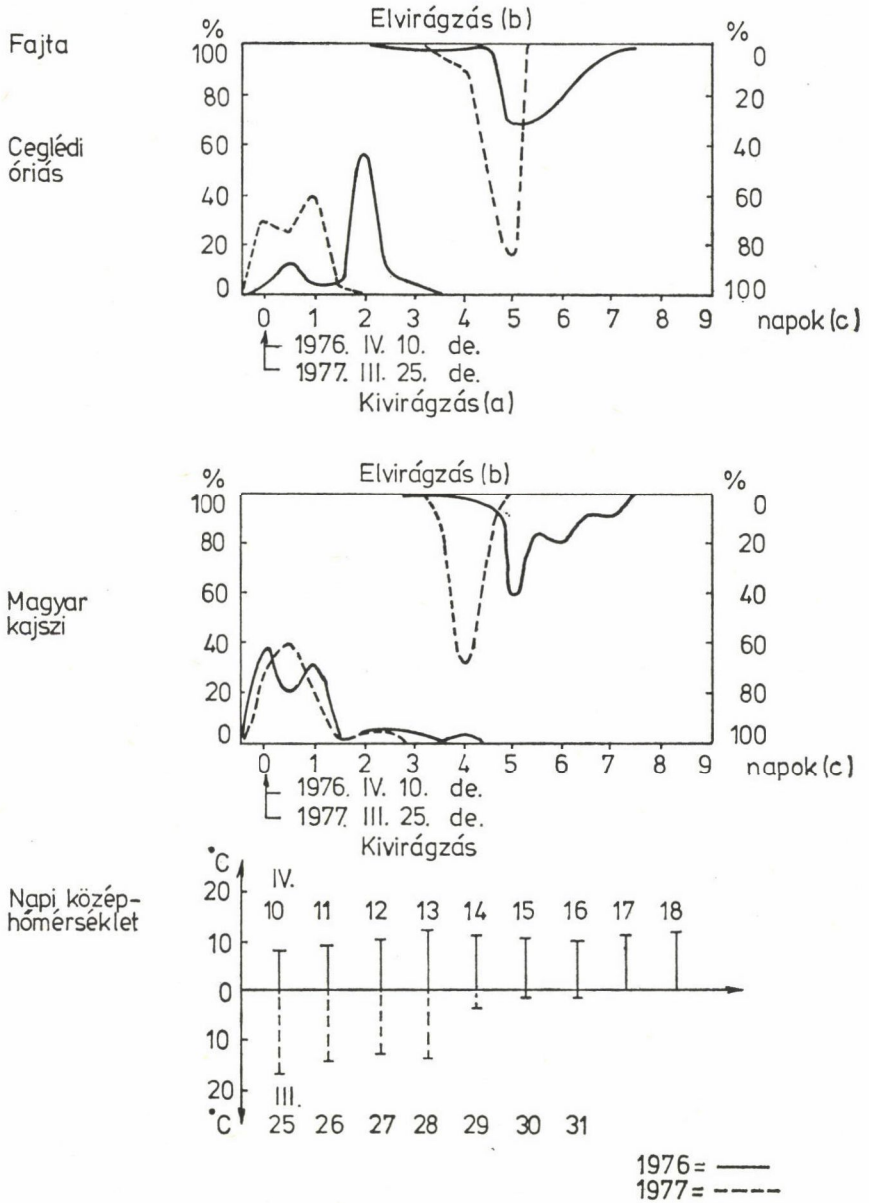
Fajta (Variety)	Év (Year)	Portok felnyílás (Opening of anthera)			Bibefej szekréciós tevékenysége (Stigma brillant)	
		Átlagos időtartam (a) nap/virág	Kleisztogámia (b)		Átlagos időtartam (e) nap/virág	Nem volt megfigyelhető (%) (f)
			részleges (c)	teljes (d)		
Ceglédi óriás	1976	1,0	52,0	1,1	0,5	50,9
Giant of Cegléd	1977	0,5	80,0	20,0	0,5	60,0
Magyar kajszi	1976	2,0	64,0	5,4	0,5	45,2
Hungarian apricot	1977	1,0	95,0	5,0	0,5	65,0
Kecskeméti rózsa	1976	1,5	43,5	4,4	0,5	43,4
Rose of Kecskemét	1977	1,0	100,0	0,0	0,5	64,7
Kécskei rózsa	1976	1,0	26,6	12,8	0,5	92,8
Rose of Kécske	1977	1,0	100,0	0,0	0,5	45,0

a = Average long of time of opening of anthera; day/flower
b = Chleistogamy
c = Partial chleistogamy
d = Total chleistogamy
e = Average long of time of stamina brillant; day/flower
f = No was observable the stamina brillant

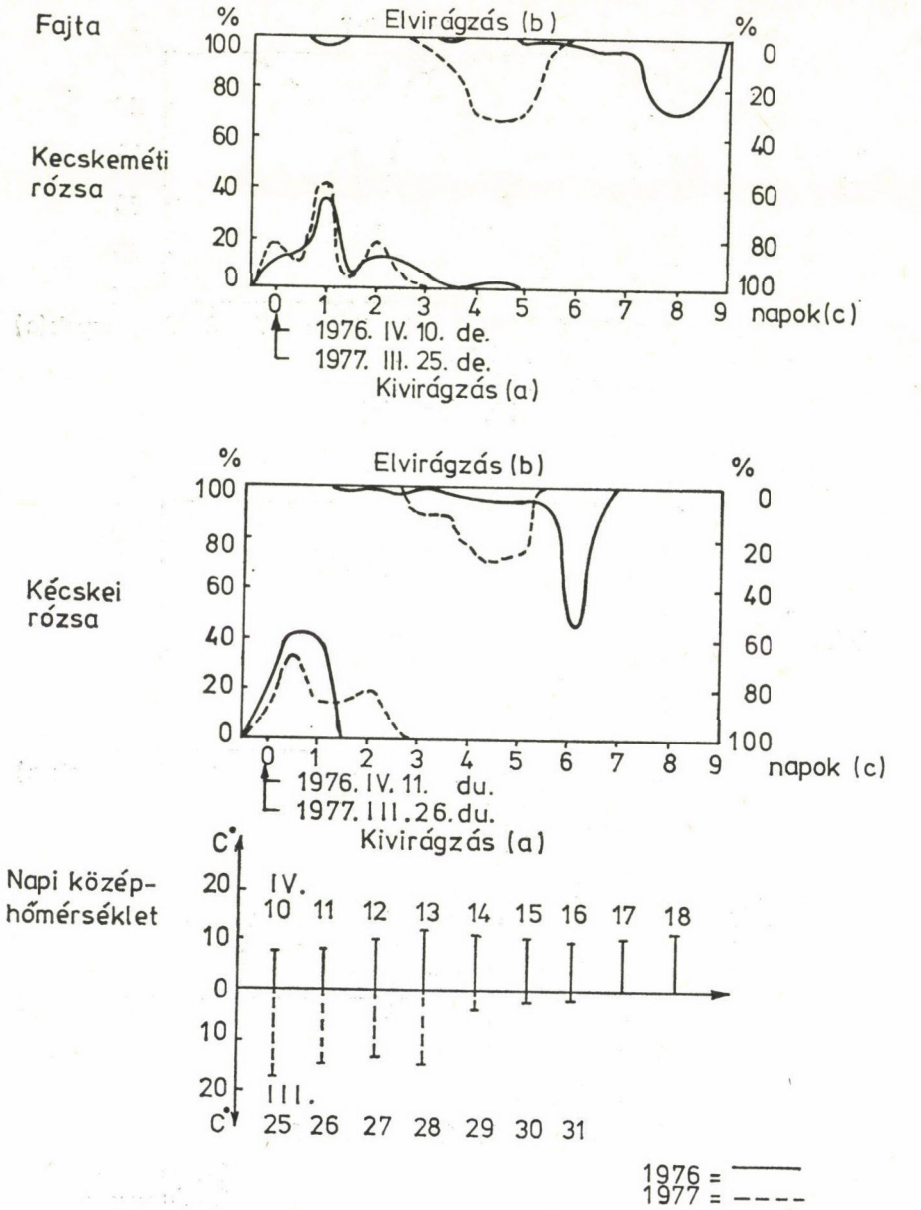
Eredmények megvitatása

Az irodalmi adatok bizonyítják, hogy a fajták virágzási idejét, az ökológiai-, földrajzi-, éghajlati és agrotechnikai feltételek módosíthatják. Vizsgálataink során azonos termőhelyen, azonos feltételek között nevelt oltványok virágzását tanulmányoztuk.

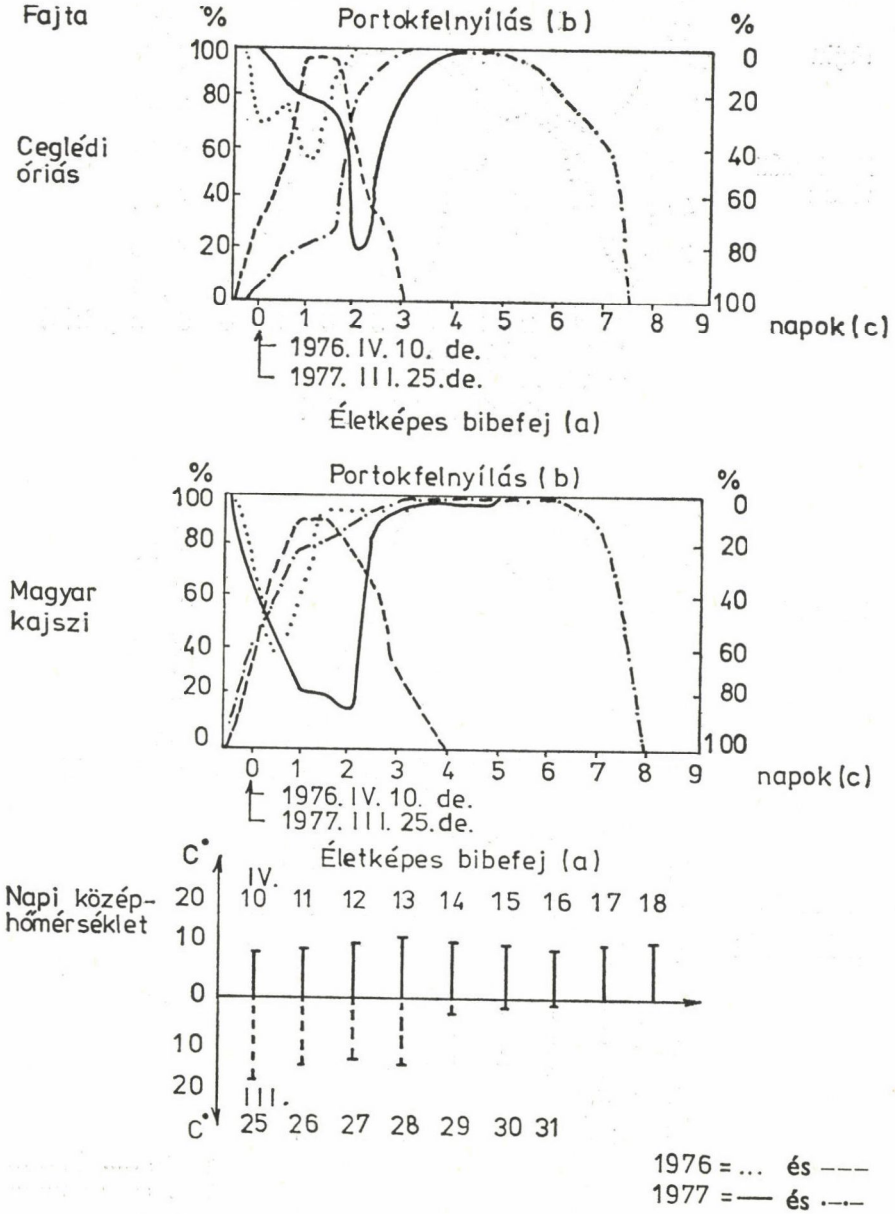
A virágzáskezdet 1977-ben 17 nappal korábban következett be, de ennek ellenére a január 1-től számított 0 °C feletti hőösszeg 56,5 °C-kal magasabb volt. A hőmérsékletösszegek számszerű értéke megegyezik Molnár—Stollár (1971) által a *Magyar kajszi* virágzáskezdetére számított hőösszegértékekkel.



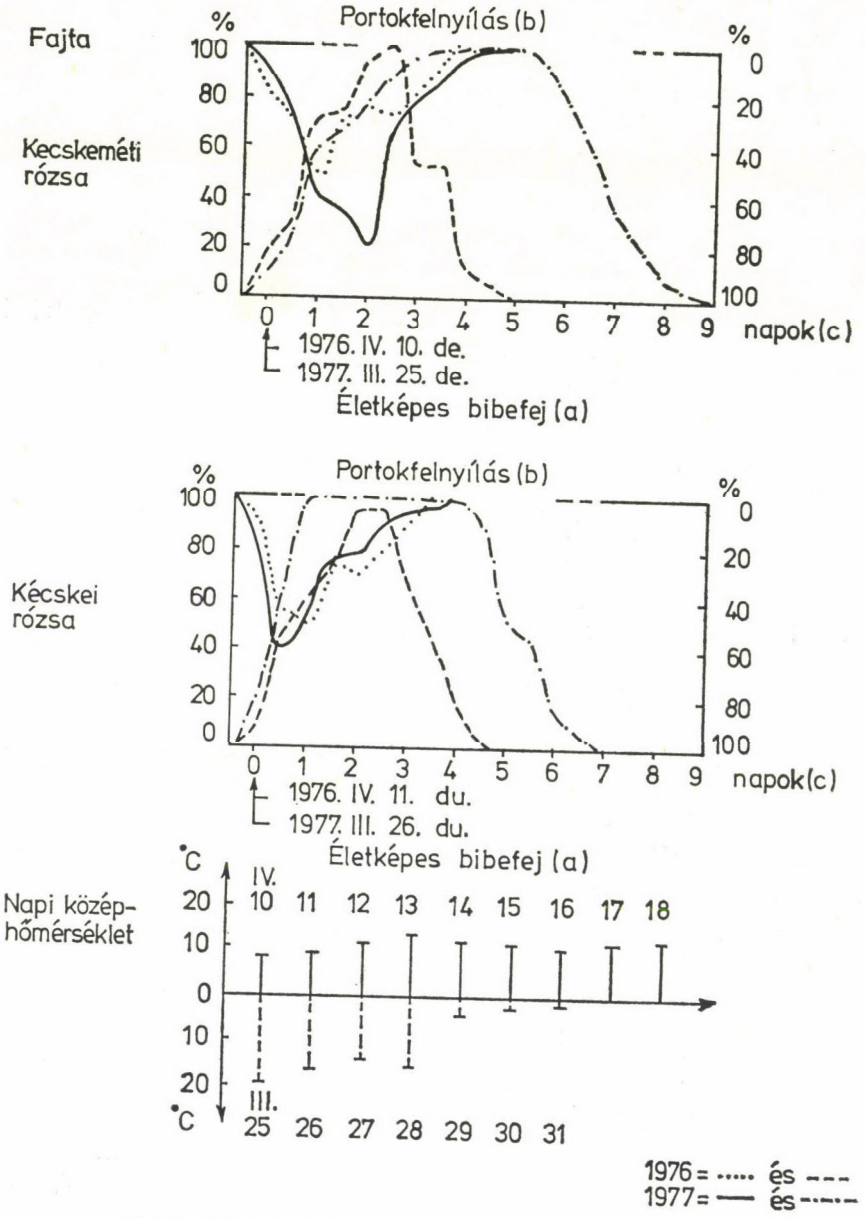
1. ábra. Kajszifajták kivirágzása és elvirágzása
Fig. 1. Outflowering and cease flowering of apricot varieties
(Budaörs, 1976—1977)



2. ábra. Kajszifajták kivirágzása és elvirágzása
Fig. 2. Outflowering and cease flowering of apricot
(Budaörs, 1976—1977)



3. ábra. Kajszifajták szaporító szerveinek életképessége
Fig. 3. Function ability of reproduction organs of apricot varieties
(Budaörs, 1976—1977)



4. ábra. Kajszifajták szaporító szerveinek életképessége
Fig. 4. Function ability of reproduction organs of apricot varieties
(Budaörs, 1976—1977)

A *Kécskei rózsa* fajta virágzáskezdete a többi vizsgált fajtánál mindkét évben későbbi időpontra esett. Nyéki—Ifjú (1975) meggyfajtáknál megállapította, hogy a fővirágzási időben, a virágzáskezdetből adódó különbségek nem jelentkeznek. Megállapításaik a kajszifajtákra is vonatkoztathatók, mivel a *Kécskei rózsa* fajta fővirágzási ideje is megegyezik a többi fajtáéval.

A szaporító szervek funkcióképessége alapján a kajszifajtákat nőelőzőnek találtuk, vminek mértéke olyan nagy, hogy homogámiára még gyors virágzás esetén is kis esély van. Schultz (1948) megállapítása szerint a megporzás a virágon belül, a két szaporító szerv mechanikus érintkezése révén jön létre. Ezt sem tartjuk kizártnak, de meg kell jegyezni, hogy heterogámia esetében (amit adataink igazolnak), inkább a bibefejre tapadt virágporszemek életképességi ideje határozza meg az öntermékenyülést.

A meggynél megfigyelt (Maliga 1944, Nyéki 1974, Nyújtó-Banainé 1974) jelenség, hogy a portok felnyílás a virágnyílás kezdetet követő 1—2 órán belül bekövetkezik, a kajszinál is bizonyítottnak látszik. Előfordul azonban, hogy néhány vagy az összes portok már bimbóban felnyílik.

Összefoglalás

Megfigyeléseink alapján megállapíthatjuk:

1. A vizsgált kajszifajták virágzáskezdetének időpontja fajtától és évjárattól függően változik, adott termőhelyi-, és agrotechnikai viszonyok között.
2. A virágzáskezdetben szükséges hőösszeg január 1-től, 0 °C felett 301,4 °C és 357,9 °C között változott.
3. Naptárilag korábbi virágzáskezdet esetén is, a számított hőösszeg érték magasabb számszerű értéket adhat.
4. A vizsgált kajszifajták virágzási időhossza — fajtától és évjárattól függően — 4 és 9 nap között változott.
5. A virágzást megelőző és a virágzás alatti hőmérsékleti viszonyok határozták meg a virágzás menetét.
6. Fajtától és évjárattól függően, a portok felnyílás időtartama 2 és 5,5, a szekréciós tevékenység időtartama 1 és 4,5 nap között változott.
7. A virágon belül, a portok felnyílás időtartama átlagosan 0,5 és 2, a szekréciós tevékenység időtartama átlagosan 0,5 nap volt.
8. A kajszifajtáknál homogámia ritkán fordul elő, a szaporító szervek eltérő időben válnak funkcióképessé (proteroginia).

IRODALOM — LITERATURE

Brózik S. ifj. 1978: Kajszifajták virágainak nyílásmenet vizsgálata. — Bot. Közlem. (in press).

Brózik S.—Nyéki J. 1975: Gyümölcstermő növények termékenyülése. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Kosztina, K. F. 1936: Abrikosz. — Leningrad.

Maliga P. 1944: Adatok a meggyfajták termékenyülési viszonyaihoz, különös tekintettel a Pándy meggyre. — Kert. Szől. Főisk. Közlem. **10** p. 287—319.

Maliga P. 1948: Adatok a kajszifajták alkati meddőségéhez. — Agrártud. Egyetem Kert.- és Szőlőgazd. Tud. Kar. **12** p. 1—7.

Maliga P. 1966: Kajszifajták termékenyülési viszonyai. — Szőlő- és Gyümölcsterm. **1** p. 87—97.

Molnár, L.—Stollár, A. 1971: Relation of flowering to temperature in Hungarian apricot. — Acta. Agr. Acad. Sci. Hung. **20** p. 47—53.

Nyéki J. 1974: Meggyfajták virágzása és termékenyülése. — Kandidátusi értekezés, Budapest (Kézirat).

Nyéki J.—Brózik S.—Ifjú Z. 1974/a: Egyes meggyfajták ivarszerveinek funkcióképessége. — Bot. Közlem. **61** p. 103—107.

Nyéki J.—Brózik S.—Ifjú Z. 1974/b: Meggy- és cseresznyefajták klónjai virágnyílásának indukált periodicitása. — Bot. Közlem. **61** p. 109—112.
Nyéki J.—Ifjú Z. 1975: Meggyfajták és klónok virágzásdinamikája. — Bot. Közlem. **62** p. 271—285.
Nyújtó F.—Tomcsányi P. 1959: A kajszibarack és termesztése. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
Nyújtó F.—Banai B-né 1974: A Pándy meggy virágzásmenetének „mikrofenológiája". — Gyümölcsterm. **I.** p. 175—190.
Shultz, J. H. 1948: Self incompatibility in apricots. — Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **51** p. 171—174.

FUNCTIONAL ABILITY OF REPRODUCTION ORGANS OF APRICOT VARIETIES

S. Brózik jr.—J. Nyéki — J. Dunai

The authors examined flowering dinamics and functional ability of reproductive organs on four apricot varieties in the same area (Budaörs), and during two years time (1976, 1977).

The more important conclusions are followings:

1. In the same area and agrotechnical condition start of flowering time was altering by variety and wheather.
2. Heat amount (from 1st January and above 0 °C) to start of flowering time was altering between 301,4 and 357,9 °C.
3. More heat amount was needed for the early start of flowering (1977), than for a later one (1976).
4. Time of flowering took from 4 till 9 days by variety and year.
5. Dinamics of blossoming are determinated by the temperature and the moisture conditions ruling before and during flowering.
6. Opening time of anthera altered between 2—5,5 days, while secretive activity (stigma is brillant) altered between 1—4,5 days, on the trees by variety and year.
7. Flowerly, the average opening time of anthera altered between 0,5—2,5 days and time of secretive activity (stigma is brillant) was 0,5 day.
8. Homogamy had a smaller percentage than dichogamy, because anthera opening earlier than becomes stigma brillant (proteroginy) in the flowers of apricot varieties.

(*Address*: Institut of Plant Breeding, Univ. Horticulture H-1118 Budapest, Ménesi út 44.)

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: FELHŐSné VÁCZI ERZSÉBET

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1977. október—december)

1062. (A és B szekció) szakülés 1977. október 25-én

1. SZABÓ A.: *A növények Cs és Sr felvétele.* — Hozzászólt: FRENYÓ V.
2. SÁGI F.—SÁGI F.-né: *A Ti hatása a nitrát enzimatikus redukciójára gabonalevelekben.* — Hozzászólt: FRENYÓ V., SZABÓ A.
3. ÉBER Z.: *Az 1977. július 8-i pusztító jégverés hatása a hűvösvölgyi Vadaskert erdejére.* — Hozzászólt: FRENYÓ V., KÉRY, TÓTH S.
4. FACSAR G.: Rosa *x* reversa *és* R. spinulifolia *a Börzsönyben.* — Hozzászólt: TÓTH S., GRACZA P.

1063. (A szekció 174.) szakülés 1977. november 1-én

1. BORKA GY.: *Kéndioxid hatása a búza vízháztartására.* — Hozzászólt: FRENYÓ V., BARNABÁS B., TÓTH S.
2. ÉBER Z.: *Megjegyzések az általános iskola VI. osztályának* Élővilág *c. tankönyvéről.* — Hozzászólt: HABLY L.
3. SOLTÉSZ M.: *Metaxénia vizsgálatok almafajtákon.* — Hozzászólt: TÓTH S., TERPÓ A.
4. HABLY L.: *A liblicei paleobotanikai szimpóziumról és a csehszlovákiai tanulmányutam eredményeiről.* — Hozzászólt: FRENYÓ V., UJHELYI J., TÓTH S., TERPÓ A.
5. HERDI F.—TERPÓ A.—FELHŐSné VÁCZI E.: *A 2—4 D hatóanyagú szerek hatása a* Beta vulgaris *vegetatív szerveire.* — Hozzászólt: HERDI F., TERPÓ A.

1064. (B szekció 127.) szakülés 1977. november 8-án

1. BORKA GY.—CSÁSZÁR É.—ifj. MOLNÁR A.: *Cementgyári porszennyeződés hatása a búzafajták fejlődésére, növekedésére és fontosabb anyagcsere élettani folyamataira.*
2. ifj. BRÓZIK S.: *Kajszifajták virágainak nyílásmenet vizsgálata.* — Hozzászólt: SURÁNYI D.
3. SURÁNYI D.: *Tárolható-e a Prunus gyümölcs?* — Hozzászólt: TÉTÉNYI P.-né.
4. SURÁNYI D.: *A virágpor szerveződés sajátságai őszibarack fajtáknál.* — Hozzászólt: TÓTH S.
5. TÉTÉNYI P.-né: *Kalkonok és dihidrokalkonok növényi növekedésgátló hatása.*

1065. (A szekció 175.) szakülés 1977. november 15-én

1. HABLY L.: ANDREÁNSZKY G. *munkássága és hatása a mai ősnövénytani kutatásokra.* (Megemlékezés halálának 10. évfordulóján.) — Hozzászólt: CSAPODY V.
2. SOLTÉSZ M.—NYÉKI J.—SZABÓ T.: *Az almafajták virágzási idejét befolyásoló tényezők.* — Hozzászólt: SÁRKÁNY S.

1066. (B szekció 128.) szakülés 1977. november 22-én

1. SURÁNYI D.: *Ivarkutatások szilvafajokon.* — Hozzászólt: BARNABÁS B., TÓTH S.
2. BRUNNER T.—VIZER B.: *Gyümölcsfák gépi metszésének kiegészítése szektoriális metszéssel.* — Hozzászólt: GRACZA P.

3. Gracza P.—Kováts Z.—Zatykó J.: Az Althaea hybrida *termésfejlődésének szövettana.* — Hozzászólt: Barnabás B.

1067. (A szekció 176.) **szakülés 1977. november 29-én**

1. Hajdu L.: Dr. Kol Erzsébet *85 éves.* — Hozzászólt: Csapody V.
2. Facsar G.: *Virágzásfenológiai megfigyelések* Rosa gallica-*populációkon.* — Hozzászólt: Tölgyesi Gy.
3. Kozma A.—Tölgyesi Gy.: *Közép-Tiszai ártéri rétek és legelők növénytársulásainak értékelése makro- és mikroelem ellátottságuk szempontjából.* — Hozzászólt: Michelsné, Tóth S., Terpó A.
4. Sárkány S.—Michelsné Nyomárkay K.—Sárkányné Kiss I.: *Újabb farmakobotanikai adatok a* Papaver bracteatum Lindl. *kérdéséhez.* — Hozzászólt: Terpó A.
5. Soltész M.—Gyuró F.—Terpó A.—Nyéki J.—Tóth M.: Malus-*fajok termékenyülése.*

1068. (B szekció 129.) **szakülés 1977. december 6-án**

1. Dávid M.: *Az alma vegyszeres éréskésleltetése.*
2. Hámori T.-né—Babos K.—Kerékné Vida P.: *Az almahéj szöveti felépítése és a gyümölcs légzésintenzitása közötti kapcsolat vizsgálata.*
3. Haraszti E.—Vetter J.: *Takarmánynövények karotinszintjének befolyásolása bioaktív anyagokkal.*
4. Páldi E.—Dévay M.: *Az alacsony hőmérsékleten lezajló RNA szintézis jellegzetességei a különböző fagyállóságú búzafajtákban.*
5. Schmidt G.: *Néhány* Juniperus-*taxon gyökeresedése a dugványozási időponttól függően.*

1069. (A szekció 177.) **szakülése 1977. december 13-án**

1. Könyvismertetés: Sárkány S. a) Walter Nagl: *Zellkern und Zellzyklen* (V. E. Ulmer, Stuttgart, 1976., 486 old.), b) V. Raghaven: *Experimental Embriogenesis in Vascular Plants* (Academic Press, London—New York—San Francisco, 1976. 603 old. és c) E. Köhlein: *Freiland sukkulenten* (V. E. Ulmer, Stuttgart, 1977., 284 old.); Tóth S. ismerteti: G. Joyce Lewis—A. Amelia Obermeyer—T. T. Barnard: *Gladiolus. A revision of the S. African species.* (Journ. of South African Botany suppl. vol. 10. Purnell and Sons Ltd. Cape Town-Johannesburg—London—New York 1972. pp. XXXI. 316.) c. könyvét.
2. Borsos O.: Ophioglossum *és* Listera ovata *a Tiszántúlon* c. bejelentést terjeszti elő.
3. Babos K.: *Fagylé hatására kialakult szöveti elváltozások mikroszkópos vizsgálata,* Quercus cerris L. *törzsek fatestében.* — Hozzászólt: Sárkány S., Terpó A., Horánszky A., Tóth S.
4. ifj. Brózik S.—Nyéki J.—Dunai J.: *Kajszifajták ivarszerveinek funkcióképessége.* — Hozzászólt: Horánszky A., Surányi D., Sárkány S.
5. Éber Z.: *A faj (species) problémája a gyakorlatban a diatomáknál* (Diatomales) III/1. — Hozzászólt: Szabó Z., Padisák J., Horánszky A., Tóth S.
6. Surányi D.: *A nősterilitás gyakorisága honosított kajszifajtákon.* — Hozzászólt: Sárkány S., Tóth S.

1070. (az A és B szekció együttes) **szakülése 1977. december 20-án**

1. Tóth S.: *Gyilkosgalóca plakát bemutatása.*
2. Tóth E.—ifj. Brózik S.: *Gyümölcshullási vizsgálatok szilvafajtákon.* — Hozzászólt: Egyedné, Terpó A., Tóth S., Terpó A.-né.
3. Vetter J.—Pintácsi M.—Haraszti E.: *Módszer növényi kivonatok glükóz, fruktóz és szacharóz tartalmának papírkromatográfiás elválasztására.* — Hozzászólt: Frenyó V., Egyedné.
4. Pankucsi L.-né: *Szójafajták levélepidermiszének összehasonlító ökológiai vizsgálata I.* — Hozzászólt: Frenyó V., Terpó A., Vetter J.
5. Terpó A.: *Beszámoló a II. Mediterrán Rendszertani Kongresszusról* (diavetítéssel).

HÍREK

(Összeállította: PRISZTER SZANISZLÓ)

1. Halottaink

DOMOKOS JÁNOS ny. egyet. tanár, a mg. tud. kandidátusa, a Kertészeti Kutató Intézet egykori igazgatója, †Budapesten, 1978. nov. 11-én, 75 éves korában;

UJHELYI JÓZSEF ny. osztályvezető-helyettes (Orsz. Term. tud. Múzeum Növénytára), †Budapesten, 1979. máj. 3-án, 69 éves korában;

TERPÓ ANDRÁSNÉ POMOGYI MAGDA mg. mérnök, a Kertészeti Egyetem adjunktusa, †Budapesten, 1979. máj. 16-án.

2. Tudományos minősítés

A biol. tud. kandidátusa fokozatot HORVÁTH ISTVÁNné GODÁNY J. szlovák levelező aspiráns (Nyitra) nyerte el

3. Külföldi kongresszusok és előadások

A KGST Egészségügyi Együttműködési Állandó Bizottsága értekezletén (Moszkva, 1978. II. 6—10., *Javaslatok a KGST-tagországok együttműködésére a vadon termő gyógynövények tanulmányozása terén*) KAPOSI P. vett részt;

a Halleben megrendezett *Növekedésszabályozó anyagok kimutatása és meghatározása* c. metodikai tanfolyam hazai résztvevője SZABÓ M. volt;

a Nijmegen-i Egyetem Geobotanikai Intézetében (V. 23.) ISÉPY I. *Über die Primärproduktion der Eichen—Hainbuchenwälder und die Abbaugeschwindigkeit ihres Fallaubes* c. tartott előadást;

a poznani egyetem rendezte *Intern. Society for Vegetation Science* nemzetközi kirándulásán (V. 31—VI. 9.) HORVÁT A. O. vett részt;

a belgiumi Gembloux-ban rendezett kerekasztal-konferencia (*In vitro multiplication of woody species*) hazai résztvevője EGYEDné BÁLINT K. volt (VI. 6—8);

A gyomnövények elleni védekezés c. KGST-értekezleten (Fundulea, Románia, VI. 18—24.) az alábbi előadásokat tartották: SZATALA Ö.: *Chemische Unkrautbekämpfung in Leinsaaten* és GIMESI A.: *Chemische Unkrautbekämpfung in Sonnenblumensaaten*;

a *Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft in Göttingen* ülésszakán (Bremen—Helgoland—Spiekeroog—Lüneburger Heide; VI. 30—VII. 3.) CSAPODY I. vett részt;

a *Federation of European Biochemical Societies* kongresszusán (Dresden, VII. 2—7.) résztvevő MINCSOVICS E., TÉTÉNYI P. és TYIHÁK E. a következő előadásokkal szerepeltek: *Comparative investigations of N-demethylase activity in seedlings of Papaver somniferum and P. bracteatum; Retarding effect of spontaneous mobiliation between L-lysine and formaldehyde by ascorbic acid;*

az Isztambulban VII. 3—10. között megtartott *II. Intern. Symposium on the Problems of Balkan Flora and Vegetation* rendezvényein és a kisázsiai kiránduláson (Bursa: Ulu-Dâgh) PRISZTER Sz., TERPÓ A. és VERSEGHY K. vettek részt. Előadásaik: PRISZTER Sz.: *Über die Phänologie einiger ostmediterranen Geophyta;* TERPÓ A.: *Origin and distribution of Vitis sylvestris* GMEL.;

az edinburghi *Inaugural Meeting of FESPP* üléseinek magyar résztvevője SIROKMÁNNé KÖVES E. volt (VII. 10—13.). A JATE Növényélettani Tanszékének következő posztereit állították ki: ERDEI L.—TÓTH I.— ZSOLDOS F.: Regulation of Ca^{2+}-stimulated K^+-influx and Ca^{2+}—K^+ATPase by the hormone 2,4-D in rice; KÖVES E.—SZABÓ M—SIROKMÁN F.: Indole-3-acetic acid synthesis in tobacco callus cultuses; ZSOLDOS. F.—TÓTH I.—ERDEI L.—KARVALY B.: Effects of 2,4-D on K^+-influx an (C^{2+} + K^+)-ATPase activity different pH-values in wheat roots;

a müncheni *3. Nemzetközi Növényvédelmi Kongresszuson* (VIII. 16—23.) az alábbi előadások hangzottak el: KIRÁLY Z.—SZIRÁKI I.: *Role of different stresses in inducing resistance to TMW by increasing the level of cytokinins in tobacco;* BECZNER—DERCEGné—VASSÁNYI: *Symptomatological and serological characterization of some Hungarian Cucumo-*

virus isolates; KLEMENT Z.: *Biological evidence for the development (immobilization) theory of incompatible plant pathogenic bacteria;* BARNA B.: *Role of L-amino acids in inducction of resistance of wheat stem rust;*

a csehszlovákiai Liberecben megtartott *Csehszlovák Botanikus Kertek XV. Munkakonferenciáján* (VIII. 22—25.) GRUSZ E., PINTÉR K.-né és TERPÓ A. vettek részt;

a *Pillangós vírusok IV. Nemzetközi Munkacsoport*-ülésén (Zürich, VIII. 24—25.) BECZNER et al.: *Host reactions of mechanically transmissable Legume viruses of the Northern temperature zone* c. adtak elő;

a *Növényokozó Baktériumok IV. Nemzetközi Konferenciáján* (Angers, Franciaország, VIII. 27—IX. 1.) tartott előadások: KLEMENT—HEVESSY—SASSER: *Mechanism of the development of wildfire disease in susceptible tobacco plants;* SÜLE S.: *Pathogenicity and Agrocin 84 resistance of Agrobacterium tumefaciens;*

a *Brno-i Nemzetközi Orchideabarát Találkozón* (VIII. 25—27.) KLINCSEK P. és MELKÓ E. vettek részt;

a Wales-i Bangor-ban rendezett *Modern approaches to bryophytic systematic* c. szimpóziumon PÓCS T. képviselte hazánkat;

a hágai *IV. Nemzetközi Virológiai Kongresszuson* (VIII. 30—IX. 6.) BALÁZS E. *Cytokinin activity in hydrolates of RNA from tobacco mosaic virus* c. tartott előadást;

a Brno-i *ESNA Konferencián* (IX. 3—7.) elhangzott előadások: BENEDEK J.-né *Lysin content and ^{14}C—L-Lysine incorporation into presowing irradiation (^{60}Co) maize and soybean;* KŐRÖSI F.: *Additive effect of various nutrient element rations and prior sowing gamma irradiation on bean plant;* PÁL I.: *The effect of presowing gamma irradiation on growth of bean plant grown on different temperatures;*

a Cannes-i (Franciaország) *Fédération Internationale Pharmacéutique 38. Kongresszusán* (IX. 4—9.) LŐRINCZ GY.-né, NAGY F. és TÉTÉNYI P. vettek részt;

a KKI és az Auslandinstitut in Dortmund (NSZK) szervezésében CSAPODY I. *Ausflug in die ungarischen Naturschutzgebiete* c. tartott előadást (IX. 10.);

a Brno-ban megrendezett *European Society of Nuclear Methods in Agriculture* kongresszusán (IX.) ZSOLDOS F. *2,4-D-induced changes in the ion uptake of roots at different pH value* c. előadást tartott;

a *Nemzetközi Tudományos Filmszövetség* (AICS) *XXXII. Kongresszusán* (Kairó, IX. 24—30.) FRIVALDSZKY L. *Microcinematographic study ot the cytoplasm structure and herbicid effect* c. adott elő;

KEDVES M. a Pollen et Histories Angiospermes Kongresszuson (Montpellier, IX. 26—28.) *Sur les recherches des pollens des Angiospermes dans la Crétacé Superior de l'Europe* c. előadást tartott;

a *IV. Növényvédelmi Konferencián* (Kairó, IX. 29—X. 7.) KIRÁLY Z.: *Juvenility and senescene of plants in relation to disease resistance* és KURNIK E.—PARRAGH J.—LÓRÁNTH J.—VÖRÖS J.: *„Pseudoresistance" phenomen on the head root, caused by Botrytis cinerea and Sclerotinia sclerotiorum in Hungary* c. előadások hangzottak el;

a *Nemzetközi Alkaloidkutató* (IUPAC) *Konferencián* Várnában (1978. X.) MÁTHÉ I. és ifj. MÁTHÉ I. vettek részt; Társszerzőkkel tartott előadásaik: *Studies on the Morella Section of Solanum genus, IV. Evaluation of the alcaloid production of Solanum americanum* MILL.; *Oewer alkaloids from Amsonia;*

az *Nsterreichischer Naturschutztagung*-on (Mattersburg, Burgenland) és a vele kapcsolatos tanulmányúton (X. 13—19.) CSAPODY I. vett részt. Előadása: *Naturschutz im ungarischen Teil des Neusiedlersees;*

a *Konsultationstreffe der Leitner der Dendrologischen Sektionen der ČSSR, DDR, VR. Polen und Ungarn* ülésén (Dresden, XI. 8—10.) BERCSEK P. és TERPÓ A. képviselték hazánkat;

a csehszlovákiai Smolenice-ben megtartott KGST-ülésen (XII. 10—16.) BERNÁTH J.—TÉTÉNYI P.: *Ekologicseszkije faktori i vzaimnie izmenenija pervicsnih i vtoricsnih processzov maka (Papaver somniferum);* HORVÁTH I.—MIHALIK E.—TAKÁCS E.: *Vlijanyije natrievoj lampi na produkciju szuhogo veszcseszтva rasztenij* c. előadások hangzottak el; résztvett még SZUJKÓ I.-né LACZA J. — Az ugyanott megrendezett *Kriptogám Kongresszuson* a következő előadásokat tartották: HAJDU L.: *Algen-Diversitäten und Gruppierung derer in zwei ungarischen Gewässern:* P. KOMÁROMY ZS.: *Similarities and dissimilarities between Scotiella sp.;* RAJCZY M.: *How does affect the cave environment on some mosses?*;

a *Global Integrated Monitoring of Environmental Pollution* c. szimpóziumon (Riga, XII. 12—15.) M. NYOMÁRKAY K. tartott előadást (SZÁSZ J. társszerzővel): *A new method for study of injurious effect of dust pollution on leaves*

4. Külföldi kutató- és tanulmányutak

Csehszlovákiában jártak: Baracskai M., Jakucs P., Jeanplong J. (előadása a Nyitrai Agrártud. Főiskolán *Vietnam növényvilágáról*), Nagy, M., Papp M., Rácz I., Tihanyi J;
az NDK-ban: Baracskai M., Pócs T., Rácz T., Szőke P.;
Lengyelországban: Baracskai M., Borhidi A., Horvát A. O., Kovács Zs., Rácz I.;
Romániában: Csapody I.;
a SZU-ban: Kovács A.; Isépy I. és Sinkovics M. (csere-terepgyakorlat);
Bulgáriában: Kovács A., Prisztер Sz., Seregélyes T., Szabó M., Terpó A., Verseghy K;
Görögországban: J. Komlódy M.;
Jugoszláviában: Kovács Zs., Majerné Bordács M., Tihanyi J.;
Ausztriában: Csapody I., Kárpáti I. és I.-né, Soó R. (1977-ben is), Zsoldos F.;
Olaszországban: Keresztes Á.;
az NSZK-ban: Csapody I., Soó R. (1977-ben is)*;
Franciaországban: Sz. Borsos O., Kovács M., B. Papp L.; Soó R. (1977)*;
Spanyolországban és Portugáliában: Maróti M.;
Hollandiában: Isépy I.;
Angliában: Sziráki I. (II. 28—VII. 28.; előadása: *Cytokinins in diseased plants*);
Svédországban: Simon T.;
Indiában: Molnár Gy. (II. 20—VI. 20.; National Research Institute, Lucknow);
az USA-ban: Balázs E. (1 év; előadása: *Role of proteins in virus biosynthesis of plants*); Jakucs P. (1 hónapos tanulmányútján meglátogatott 6 ökológiai kutatóközpontot, és részt vett az *V. Észak-amerikai Erdőtalajok Konferenciáján* (Fort Collins), valamint a *16. Nemzetközi Növényföldrajzi Kirándulás* (*IPE*) észak-karolinai terepbejárásain);
Kubában: Borhidi A. (IX. 20—XII. 10.; kutatóútja mellett szakmai továbbképző tanfolyamot is tartott a Kubai Tud. Akadémia Botanikai Kutató Intézetében *Fitogeografia tropical* címen); Pócs T. (3 hónapos kutató- és gyűjtőút a *Kuba májmohaflórája* c. téma keretében; e témakörben mint megbízott szervező-szerkesztő, a jénai Haussknecht-Herbáriumban is kutatott)

5. Hazai rendezvények

1978. II. 6-án a M. Biológiai Társaság Ökológiai Szekciója ülésén E. O. Kormondy (Eovergreen State College, Washington) *Some education problems in ecology* c. tartott előadást;
IX. Tiszakutató Ankét (Szeged, V. 5—7.);
az ERTI Kámoni Arborétumát alapító Sághy István szobrának avató beszédét (V. 18.) Terpó A. tartotta;
a M. Biol. Társaság Botanikai Szakosztálya nyugat-dunántúli tanulmányi kirándulását (V. 19—20). Pócs T. vezette. útvonala: Budapest—Veszprém—Szentgotthárd—Szakonyfalu — Apátistvánfalva — Farkasfa — Szalafő—Őriszentpéter—Zalaegerszeg—Szőce—Petőhenye—Bak—Pölöske—Keszthely—Budapest;
A Magyarországi botanikus kertek IV. tanácskozása (Budapest—Vértes, V. 25—26.; az egyben a soroksári Botanikus Kert jubileumi bemutatója);
a KGST VII. munkaértekezlete: *A levegőszennyeződésnek az erdei ökológiai rendszerekre és agrobiocönozisokra gyakorolt hatásának vizsgálata* (Keszthely, V. 22—27.);
a *Gödöllői Arborétum Jubileumi Bemutatója* (Gödöllő, V. 30.);
a *METESZ XVIII. Műszaki Hónap* rendezvényei (Szeged, V. 30—31.);
az MTA és az egri Tanárképző Főiskola rendezésében Egerben, a Főiskola Növénytani Tanszékén tartották meg *A Közép-európai Szocialista Országok Mohakutatóinak I. Konferenciáját*. Ezen 5 szocialista ország 40 mohakutatója vett részt, továbbá S. R. Gradstein, a Nemzetközi Bryologiai Társaság titkára (Utrecht], valamint A. és T. Koponen finn kutatók. A Közösség szervező titkára Orbán S. főisk. adjunktus;
a KGST koordinációs értekezlete és szimpóziuma: *A fotoszintézis elsődleges és másodlagos termékeinek és metabolizmusának vizsgálata növényekben* (Szeged és Budakalász, VI. 7—9.);
Tantárgypedagógiai Napok (Szeged, VI. 26—27.);
Növény-sejtgenetikai és szövettenyésztési módszerek alkalmazása c. konferencia (MTA Szegedi Biológiai Központ, VII. 3—4.);

*Soó R.-nek a BK **64**, 288. o.-án közölt 1977. évi szovjetunióbeli tanulmányútja helyesen: Dánia.

XXI. Orsz. Biológiai Napok (Kecskemét, VIII. 17—19.);
a XX. Georgikon Napok keretén belül a Hallei Tud. Egyetem és a Keszthelyi Agrártud. Egyetem által 14 éve végzett közös kísérletekről *Tápanyagellátás és talajművelés hatása a kapásnövények termelésére különböző ökológiai feltételek között* c. BORKA GY. tartott beszámolót (Keszthely, VIII. 23.);
a *VII. Európai Mykológus Kongresszust* a Kertészeti és Szőlészeti Egyetem Növénytani Tanszéke és az Orsz. Gombaszakoktatási Bizottság rendezte (Budapest, IX. 18—24.);
a *M. Biológiai Társaság XIII. Vándorgyűlése* (Budapest, IX. 28—30.)

6. Egyéb hírek

Az MTA Botanikai Kutatóintézet (Vácrátót) igazgatója 1978. jan. 1-től: BERCZIK ÁRPÁD, a biol. tud. doktora, helyettese BORHIDI ATTILA, a biol. tud. doktora. 1978. júl. 1-ével a Kutatóintézethez került PÓCS TAMÁS, a biol. tud. doktora (osztályvezetőként) és FEKETE GÁBOR a biol. tud. doktora (tud. tanácsadóként); ugyanekkor PRÉCSÉNYI ISTVÁNT a debreceni KLTE Növénytani Tanszékére helyezték át egyet. tanárként;
az egri Ho Si Minh Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszékéről Vácrátótra áthelyezett PÓCS T. helyett SIMON TIBORNÉ biol. tud. kandidátust nevezték ki tanszékvezetőnek. A nyugállományba vonult JUHÁSZ LAJOS főisk. tanár helyett KÁRÁSZ IMRE adjunktust nevezték ki;
TÉTÉNYI PÉTERT, a Gyógynövény Kutatóintézet igazgatóját a Spanyol Királyi Gyógyszerészeti Akadémia levelező tagjául választotta;
a M. Agrártud. Egyesület Kertészeti Társasága Dísznövénytermesztési és Zöldfelületi Szakosztályának Orchidea Munkacsoportja (közösen a szombathelyi Kertész Mg. Termelőszövetkezettel) *Orchideakiállítást* rendezett a Kertészeti Egyetemen (IV. 29—V. 1.);
Budapesti Kaktuszkiállítás (Kertészeti Egyetem, V. 6—14.);
Hortobágy erdői c. kiállítás a hortobágyi Darassa-pusztán (rendezte KOVÁTS D.);
A löszpusztától a szikes mocsárig (a Hortobágyi Nemzeti Park vegetációját és talajtípusait bemutató kiállítás Szálkahalmon; rendezte SZUJKÓNÉ LACZA J.)

A VI. nemzetközi Diatoma szimpóziumot a Magyarhoni Földtani Társulat Budapesten 1980 szeptember 1—6. között rendezi. A szimpóziumra várjuk az élő és fosszilis Diatomák taxonomiájával, morfológiájával, ökológiájával, biosztratigráfiájával stb. foglalkozó kutatókat.

Kérjük jelentkezésüket, esetleges előadásuk címének közlésével 1979. október 1-ig az alábbi címre: HAJÓS MÁRTA, Magyar Állami Földtani Intézet, 1442. Budapest, Népstadion út. 14. Postafiók: 106. Az előadás rövid kivonatának beküldési határideje: 1980. március 1.

EGYETEMI KÖNYVTÁR FOLYÓIRATOK SZEGED

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója
Műszaki szerkesztő: Sándor István
A kézirat a nyomdába érkezett: 79. XI. 21 — Terjedelem: 6,35 (A/5) ív

79.6528 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős kiadó: Bernát György

TARTALOMJEGYZÉK

Kovács E.: Herbert E. Street professzor emlékezete 197

Maróti M.—Gerbár J.—Hancke P.—Kuhn L.: Muskátli fajták gyökerezesének összehasonlító vizsgálata 199

Bognár J.: Halogénezett benzonitril herbicidek hatása búza csíranövény gyökerek oxigén felvételére 205

Könyvismertetések (Maróti M.) 208

Frenyó V:. Gledicsia-magvak vízfelvétele és légzésmenete 209

Krishnaswamy, L.: Nitrogén metabolizmus pollenben 215

Könyvismertetés (Vetter J.) 220

Pozsár B.: Kis dózisú, akut gamma besugárzások (^{60}Co) serkentő hatása növényekben 221

Szabó L.—Pozsár B. I.: A napraforgó levélfehérjéi 229

Borka Gy.—Császár É.—ifj. Molnár A.: Cementgyári emisszió hatása a búzafajták fejlődésére, növekedésére és fontosabb anyagcsere-élettani folyamataira 233

Gacsó L.—Lassányi Zs.: Új antitranspiránsok: szubsztituált α-hidroxiszulfonátok. II. Hatásuk a növények vízháztartására 239

Könyvismertetés (Frenyó V.) 246

Borka Gy: A kéndioxid hatása a búza vízháztartására 247

Könyvismertetés (Maróti M.) 252

Ifj. Brózik S.—Nyéki J.—Dunai J.: Kajszifajták szaporítószerveinek funkcióképessége 253

Felhősné Váczi E.; Növénytani szakülések 265

Hírek [Priszter Sz.] 267

INDEX

Kovács, E. To the memory of professor H. E. Street 197

Maróti, M.—Gerbár, J.—Hancke, P.—Kuhn, L. Comparative rooting research of Geranium species 203

Bognár, J.: Die Wirkung der Benzonitrile-Herbizidstoffe an die O_2 Aufnahme in Weizenwurzeln 207

Frenyó, W.: Die Intensität der respiratorischen Kohlensäure Produktion von *Gleditschia* Samen im Zusammenhang mit deren Wasseraufnahme 214

Krishnaswamy, L.: Nitrogen metabolism in pollen 215

Pozsár, B. I.: Permanent metabolic stimulation induced by small dosage, acute gamma irradiation (^{60}Co) in the plants 228

Szabó, L.—Pozsár, B. I.: Leaf protein of the sunflower 232

Borka Gy.—Császár É.—Molnár A.: Die Wirkung der Luftverunreinigung der Zementfabriken auf die Entwicklungs- und Stoffwechselsprozesse der Weizensorten 238

Gacsó, L.—Lassányi, Zs.: New anti-transpirants: substituted-hydroxy-sulphonates. II. Their effect on the water metabolism of plants 244

Borka Gy: Der Einfluss von Schwefeldioxid auf den Wasserhaushalt des Weisens .. 247

Brózik, S.—Nyéki, J.—Dunai, J.: Functional ability of reproduction organs of apricot varieties 264

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