

50180

50180 / 260

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK
KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS
BIOLOGICAE HUNGARIAE)
„A”-sectio

Szerkeszti — Redigit
FEKETE GÁBOR

Kötet — Tomus

69

Füzet — Fasciculi

1-2

1983 MAR 14



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1982



A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intéző bizottsága:

Elnök: BORHIDI ATTILA („A”-sectio), KOVÁCS ERVIN („B”-sectio),
TERPÓ ANDRÁS („C”-sectio)

Titkár: TÓTH SÁNDOR

Jegyző: KERESZTY ZOLTÁN („A”-sectio), VETTER JÁNOS („B”-sectio),
EGYEDNÉ BÁLINT KLÁRA („C”-sectio)

Szerkesztő: FEKETE GÁBOR („A”-sectio) és ZSOLDOS FERENC („B”-sectio)

Szerkesztő bizottsági tagok:

DÁNOS BÉLA, ISÉPY ISTVÁN, KOVÁCSNÉ LÁNG EDIT, MARÓTI MIHÁLY, PRISZTER
SZANISZLÓ, SÁRKÁNY SÁNDOR, SZUJKÓNÉ LACZA JÚLIA, VÁGUJFALVI DEZSŐ

Intéző bizottsági tagok (a fentiekén kívül):

FRIDVALSZKY LÓRÁNT, HORÁNSZKY ANDRÁS, KÁRPÁTI ISTVÁN, LÁNG FERENC,
PRÉCSÉNYI ISTVÁN, SUBA JÁNOS, VERZÁRNÉ PETRI GIZELLA

A Botanikai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésein elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőkhöz (FEKETE GÁBOR, MTA Botanikai Kutatóintézete, 2163 Vácrátót, illetve ZSOLDOS FERENC, JATE Növényélettani Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u. 2.) kell eljuttatni két példányban, hibátlanul és szabvány szerint (oldalanként 25 sor, soronként 50 leütés) legépelve, tipizálás nélkül. A közlemények terjedelme az irodalomjegyzékkel, az idegen nyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (20–25 gépelt oldal).

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

Minden kézirathoz mellékelendő, külön papíron két példányban rövid kivonat. Ezt az idegen nyelvű, elsősorban angol (vagy német, orosz stb.) összefoglalót, melynek terjedelme maximálisan 2 gépelt oldal, elkészítheti a szerző vagy a szerkesztő bizottság fordíttatja le. Az összefoglaló végén helyt kaphat a táblázatok, ábrák aláírásainak, fejléceinek fordítása is.

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

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

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

Technikai szerkesztő: MOLNÁR EDIT, MTA Botanikai Kutatóintézete, 2163 Vácrátót.

50180

50180/260

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

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

69. KÖTET 1—4. FÜZET

1982

Szerkesztők:

FEKETE GÁBOR („A”-sectio)

és

ZSOLDOS FERENC („B”-sectio)

Technikai szerkesztő:

MOLNÁR EDIT



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1982

INDEX

(Összeállította: MOLNÁR EDIT)

ALMÁDI L.: Vízháztartás vizsgálatok I. — Beiträge zum Wasserhaushalt von <i>Seseli leucospermum</i> , <i>S. osseum</i> und <i>Anthyllis vulneraria</i> I.	85 — 93
BABOS K.: Néhány xilofág-gombafaj (Aphylllophorales) anatómiai vizsgálata — Anatomical examination of some xylophagous fungi (Aphylllophorales)	131 — 135
BABOS K.: Évgyűrűszélességi vizsgálatok néhány új nyár-hibriden — Examination of annual ring widths in some new poplar hybrids	137 — 144
BOGNÁR J. — MARÓTI M.: 2,4-D hatása a peroxidáz izoenzim összetételére dohány szövetkultúrában — Die Wirkung von 2,4-D auf isoelektrische Peroxidase-muster bei Tabakgewebekulturen	169 — 174
BUJTÁS K.: A csávázás hatása uborka fejlődésére laboratóriumi és üvegházi kísérletekben — Effect of seed dressing on development of cucumber seedlings in laboratory and in greenhouse experiments	205 — 212
DÓZSA J.: A hegyi törpefenyő (<i>Pinus mugo</i>) szerepe az Ukrán Kárpátok felső erdőhatárán — The role of the mountain pine (<i>Pinus mugo</i>) at the upper timberline of the Ukrainian Carpathians	33 — 39
FEKETE G. — KOVÁCS M.: A fői Somlyó vegetációja — Die Vegetation des Berge Somlyó bei Fót	19 — 31
G. TÓTH L. — PADISÁK J.: Kísérlet a Balaton tihanyi térsége eutrofizálódásának többletanyag becslésére I. Bevezető megfontolások, módszerek, algológiai mutatók — Attempt at a multifactorial estimation of the eutrophication of the Tihany area of Lake Balaton I. Introductory considerations, methods, algological indices	71 — 84
HAHN I.: A faj — egyed diverzitás becslésének néhány mintavételi problémája II. Egy lehetséges egyedszám-korrektció — Einige Probleme der Probenentnahme bei der Schätzung der Arten- und Individuendiversität II. Eine mögliche Individuenzahlkorrektur	59 — 70
KÁRÁSZ I. — GODÓ M.: Adatok a bükkli Óserdő fiziognómiai struktúráviszonyaihoz — Data to the relations of the physiognomic structure of the Bükk Primeval Forest	49 — 58
KÁRÁSZ I. — JUHAR E.: A <i>Cornus mas</i> L. gyökérzetének fiziognómiai struktúrája a síkfőkúti tölgyesben — The structure of the root system of <i>Cornus mas</i> L. in the oak-forest of Síkfőkút	105 — 130
KIRÁLY I. — JAKUCS E. — TAMÁS L. — LÁSZTITY D.: A PNDP hatása a nukleinsavszintézisre és tRNS-ek akceptoraktivitására — The effect of PNDP on the nucleic acid synthesis and acceptor activity of tRNA-s	213 — 219
KIRÁLY I. — TAMÁS L. — JUHÁSZ Á. — LÁSZTITY D.: A PNDP hatása magasabbrendű növények fotoszintetikus aktivitására — The effect of PNDP on the photosynthetic activity of higher plants	187 — 190
KISS T. — BARBALICS I. J.: Zuzmótársulások szukcessziója felhagyott szőlőtőkén — The succession of lichen communities in vineyards	41 — 47
KOVÁCS M. — KLINCSEK P.: Nitrogénterhelés hatása a fákra és cserjékre — The effect of loading with N to trees and shrubs	95 — 103
MÁTHÉ I. — ifj. MÁTHÉ I.: Az <i>Euamsonia</i> subgenusba tartozó taxonok morfológiai jellemzői — The morphological characteristics of the taxa belonging to the subgenus <i>Euamsonia</i>	145 — 150
NAGY M. — TABI Zs.: A retardált növekedés és az endogén gibberellin-szint összefüggése klórkolin-kloriddal (CCC) kezelt bab növényekben — The connection of retarded growth with endogenous gibberellin level in bean plants treated with chlorcholine-chloride (CCC)	179 — 186

NÉMETH G.: 2-klór-3-fenilpropionitril származékok hatása cseresznye és szilva hajtások gyökeresedésére in vitro — Effect of 2-chloro-3-phenylpropionitriles on the rooting of plum and cherry shoots propagated in vitro	175—178
SUBA J.—LÉGRÁDY GY.—BUKOVSZKI I.: Adatok a könnyen metabolizálódó szénhidráttartalom napszakos és évszakos változásaihoz cseres—tölgyes fajok leveleiben — Data on the changes by parts of the day and seasons of the year in the content of easily metabolizing carbohydrates in the leaves of species of a Quercetum petraeae-cerris association	221—232
SZIGETI Z.—SÁRVÁRI É.: Benzonitrilekkel kezelt kloroplasztiszok klorofill-protein komplexeinek vizsgálata — Investigation of the chlorophyll-protein complexes of chloroplasts treated with benzonitriles	191—196
TRÉFOIS R.—BRUNNER T.: Néhány Prunus endogén auxintartalmának befolyása a dugvány gyökeresedőképességére és a törpésítő hatásra — Influence du contenu auxinique endogene sur la réponse au bouturage et sur l'effet nanifiant de quelques Prunus	197—204
VETTER J.—HARASZTI E.: Útmenti gyepek ólomtartalma — Lead content of roadside grasses	233—238
VÖRÖS L. Zs.: Hármastagú váltakozó örvös állás egyes Oleaceae nemzetségeknél — Dreigliedrige wechselnd quirlige Blattstellung bei einigen Oleaceae Gattungen	151—154
ZALAI K.—SÁGI E.: Újabban feltárt adatok Sadler József exszikkátum-kiadványairól — Neuerdings entdeckte Angaben über die Exsikkatenpublikationen von József Sadler	155—160

Egyéb közlemények — Miscellanies

HABLY L.: Búcsú Skoflek Istvántól (1934—1981) — Commemoration I. Skoflek	9—13
P.-KOMÁROMI Zs.: Megemlékezés Kol Erzsébetről (1897—1980) — Commemoration E. Kol	1—8
SZABÓ L.: Horvát Adolf Olivér 75 éves — Horvát A. O. 75 years old	15—17
Kongresszusi rovat	239—278
Növénytani Szakülések (1982. január—1982. június)	165—168
Növénytani Szakülések (1982. október—1982. december)	279—282
Hírek	283—286
Könyvismertetések	14, 18, 220, 287—290

MEGEMLEKEZÉS KOL ERZSÉBETRŐL

1897—1980

P. KOMÁROMY ZSUZSA

A magyar botanikusok szomorúan vették hírül dr. KOL ERZSÉBET a nemzetközileg elismert kriobiológus halálát.

Kolozsváron született 1897. július 8-án. Középiskolai tanulmányainak befejezése után felvették a kolozsvári Ferenc József Tudományegyetemre. Tanulmányait az első világháború zűrzavaros éveiben folytatta Budán, majd Szegeden, követve az egyik helyről másikra költözködő egyetemet. 1924-ben szerezte meg diplomáját Szegeden.

Mozgalmas munkával teli tudományos pályáját 1921-ben, a szegedi egyetem Általános Növényteni Intézetében kezdte. Lendületes, kitartóan szorgalmas munkával 1925-ben doktorált, 1932-ben pedig magántanári képesítést szerzett. Az első tíz év tudományos tapasztalatait R. CHODAT genfi professzor laboratóriumában (1930, 1931), az anebodai limnológiai kurzuson prof. F. OLTMANS mellett (1931), a genfi egyetem Bourg St. Pierre-i „Linneae” alpesi kutatóállomásán (1931), Plönben (1931), a Jungfrau Joch magashegységi kutatóállomásán (1933) gyarapította. Harmincnál több tudományos közlemény — jórészt kriobiológiai tárgyú — és az 1930-ban megnyert „Bugát Pál”-díj (*Előmunkálatok hazánk Desmidiaceái monográfiájához*) van már mögötte, mikor elnyerte az Amerikai Egyetemet Végzett Nők Egyesületének (AAUW) nemzetközi „Crusade” nagydíját s ezzel alkalma nyílt, hogy az Egyesült Államokba utazzon és prof. W. R. TAYLOR mellett dolgozzon a michigani Columbia egyetemen. 1936-ban a washingtoni Smithsonian Institution újabb ösztöndíjat folyósított, hogy Alaszkába mehessen és tanulmányozhassa É-Amerika hómezőinek és gleccsereinek mikrovegetációját. 1936-ban megkezdett gyűjtő- és tanulmányútja során bejárta É-Amerika több nemzeti parkját (Colorado, Glacier Park, Montana, Mt. Rainer, Washington), Kanada és Alaszka kriobiológiailag fontos helyeit: McKinley Nemzeti Park, Wrangell-hegység, Chuga-hegység, Columbia-gleccser, Juneau-vidék. Útban hazafelé meglátogatta a British Múzeumot Londonban, hogy tanulmányozza az ottani anyagot. Úti élményeiről a „Tiszaparttól Alaszkáig” című könyvében számolt be (1940). Alaszkából hozott értékes növénygyűjteményét GOMBOCZ ENDRE dolgozta fel, amelyből két új fajt írt le (*Acroschizocarpus Kolianus* nova gen. et n. sp. és *Claytonia Koliانا* n. sp.).

A következő években, 1937—1944 között, sorra nyomdába adta É-Amerika hóalgáiról, Alaszka gleccsereiről, a Yellowstone Park zöld haváról, valamint az északi és déli hemiszféra kriovegetációjáról szóló munkáit. Ezek mellett hidrobiológiai tárgyú kutatásokat is végzett, elsősorban a Balatonnal kapcsolatban.

1940–1948 között a kolozsvári egyetem tanára, ahol GYÖRFFY István professzorral együtt, nehéz körülmények között próbálják megszervezni és felvirágoztatni a botanikai tanszéket. Erre a korszakra jellemző Erdély borvizeinek és színes havának kutatása.

1948-ban, a román állammal kötött szerződésének megszűnte után Budapestre jött, és munkáját a Természettudományi Múzeum Növénytárában folytatta. Ekkor ismét előtérbe kerültek a kriobiológiai vizsgálatok, a Kárpátok, Alpok, Pirin-hg., Rila-hg., Albánia és Görögország hóalgáinak vizsgálata mellett hazai területeken is dolgozott (Bükk-hg., Sátor-hg.). Az 50-es években számos hidrobiológiai munkája is megjelent (Hajdúszoboszló termái, a vác-rátóti gémeskutak hidrobiológiája, Szarvas-környéki rizstelepek, Pécsely-patak, Aszfófi Séd). 1952-ben nyerte el a kandidátusi fokozatot.

A 60-as években mintha megsokszorozódott volna munkaereje. Nyugdíjazása ellenére (1959), 1961–1970 között huszonnégy tudományos munkát jelentetett meg. Több mint fele kriobiológiai tárgyú, az Alpok, a Bükk-hg., Norvégia, Rocky Mountains, Tátra, Antarktis, Új-Zéland és Görögország területéről származó anyagokat dolgozta fel. Munkásságának csúcspontja a Stuttgartban 1968-ban megjelent „*Kryobiologie*” című könyve (216 pp., 16 tábla és 68 ábra), amely a tudományág világszerte elismert szaktekintélyévé avatta.

A 70-es években elsősorban a különböző Antarktis expedíciók tagjai által gyűjtött anyagokat dolgozta fel és szinte élete utolsó napjáig dolgozott (1980. november 15.) Magyarország *Desmidiaceae* flóráját felölelő kishatározó megírásán. Ezt a munkát nem tudta befejezni, de FELFÖLDI Lajos átdolgozásában megjelent 1981-ben.

Rendkívül nagy energiával folytatott kutatómunkájára jellemző volt a sokirányú tervszerűen végzett gyűjtés, az anyag pontos, lelkiismeretes feldolgozása. Erről tanúskodik a Növénytárban őrzött „*Algotheca*”, amely 1949 óta végzett gyűjtéseit tartalmazza (6200 tubus vizes formalinos glicerinben tartósított, pontosan cédulázott és katalogizált anyag), valamint az a 678 értékes mikrofénykép-gyűjtemény, amely Alaszka, Grönland és a Yellowstone Park színes havának mikroszervezeteit örökíti meg. A Természettudományi Múzeum 1979-ben vásárolta meg egyedülálló hóalgagyűjteményét. Külön kell megemlítenünk az általa létrehozott, sok viszontagságot megért élőalga-gyűjteményt, amely ún. egyfajtenyészeteket és nyerstenyészeteket foglal magába. Az egyfajtenyészeteket CHODAT professzor indíttatására, még Szegeden hozta létre, az Általános Növényteni Intézetben. 1940-ben körülbelül 100 törzset tartalmazott, ami akkor igen tekintélyes gyűjteménynek számított. A második világháború alatt Szegedről Kolozsvárra került a gyűjtemény és sok kárt szenvedett. További pusztulást okozott az újabb szállítás Kolozsvárról Budapestre. Jelenleg az egyfajtenyészetgyűjtemény, amely a TTM Növénytárában van elhelyezve, mintegy 50 algatörzset tartalmaz. A nyerstenyészetgyűjtemény a magyar tőzegmohalápokról, Bakonyból és külföldről származó mintákat tartalmaz.

Az algológia területén kifejtett tudományos munkája elismeréseként 1956-ban „Szocialista Kultúráért” érdemérmét, 1961-ben a Magyar Limnológiai Társaságtól „Dr. Entz Géza”-emléklapot, 1977-ben „Szocialista Kultúráért” érdemérmét kapott.

Több mint száz tudományos közlemény (köztük két könyv) a bennük leírt 60 új alfafaj, az általa létrehozott gyűjtemények dokumentálják egy tudományát szerető, ismereteinket folyton gyarapító ember munkásságát.

1925

Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatflórájához. I. Szeged és Környéke. (Vorarbeiten zur Kenntnis der Algenflora des Ungarischen Nagy Alföld I. Szeged und Umgebung.) — *Folia Cryptogamica* (Szeged), 1 : 65–88.

1926

Algák a Lomnici-csúcs tetejéről (2634 m). (Über die Algen auf dem Gipfel der Lomnitzer Spitze, 2634 m) — *Folia Cryptogamica* (Szeged), 1 : 221–226.

1927

Adatok a tátrai Desmidiaceák kocsonyakiválasztással történő helyváltoztatásához. (Über die Bewegung mit Schleimbildung einiger Desmidiaceen aus der Hohen Tatra.) — *Folia Cryptogamica* (Szeged), 1 : 435–442.

Kleine teratologische Notiz über einige Closterien Arten. — *Hedwigia*, 58 : 119–121.

Fragmenta Algologica Hungariae I. „Ewige Regen” vallis Felkaensis. — *Magyar Botanikai Lapok*, 25 : 261–266.

Über eine neues Mitglied des Kryoplanktons der Hohen Tatra *Ankistrodesmus tatrae* Kol n. sp. — *Acta Soc. Bot. Pol.* (Warszawa), 4 : 166–168.

Ankistrodesmus tatrae n. sp. — *Math. Term. Tud. Értesítő*, 44 : 23–25.

1928

Über die Kryovegetation der Hohen Tatra I. — *Folia Cryptogamica* (Szeged), 1 : 613–622.

1929

„Wasserblüte” der Sodateiche auf der Nagy Magyar Alföld (Grossen Ungarischen Tiefebene) I. — *Arch. f. Protistenkunde*, 66 : 514–522.

1930

Előmunkálatok hazánk Desmidiaceái monográfiájához. I. A Balaton és környéke Desmidiaceái I. Lesenceistvándi láp őszi vegetációja. (Vorarbeiten zur Monographie der Desmidiaceen Ungarns I. Die Desmidiaceen des Balatons und dessen Umgebung I. Die Herbstvegetation des Moores von Lesenceistvánd.) — *Ann. Inst. Biol. (Tihany)*, 148–154.

Előmunkálatok hazánk Desmidiaceái monográfiájához II. A Magas Tatra alján elterülő tőzegesek Desmidiaceái I. Felső-Tátrafüredi láp nyári vegetációja. (Vorarbeiten zur Monographie der Desmidiaceen unseren Vaterlandes II. Die Torfmoore am Fusse der Hohen Tatra I. Sommervegetation des Moores von Felső-Tátrafüred.) — *Folia Cryptogamica* (Szeged), 1 : 783–790.

1931

Sur un nouveau représentant de la Flore nivale de la Suisse. — *Bull. de la Soc. Botanique de Genève*, 23 : 1–7.

Nouveaux documents se rapportant a la Kryovegetation de la Suisse. — *Bull. de la Soc. Bot. de Genève*, 23 : 1–8.

Zur hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. — *Verh. Intern. Ver. f. th. u. angew. Limnologie*, 5 : 103–157.

Sárga vízvirágzás székes tavon. (Gelbe Wasserblüte auf einem Natronteiche. — Arbeit der I. Abt. d. Ungarischen Biol. Forschungsinst. (Tihany), 4 : 1–8.

Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatvegetációjához II. (Vorarbeiten zur Kenntnis der Algenvegetation der Nagy Magyar Alföld II.) — Acta Litt. ac. Sc. sec. A. Biologica. Acta Biologica (Szeged), 2 : 46—62.

1932

Über die Algenvegetation der Hajdúszoboszlóer Therme. — Archiv f. Protistenkunde (Jena), 76 : 309—324.

1933

Desmidiaceen aus der Umgebung der Villa Lersch in der Hohen Tatra. — Acta litt. ac. Sc. sec. A. Biologica. Acta Biologica (Szeged), 2 : 212—230.

Abnorm entwickelte Micrasterias rotata Individuen aus der Hohen Tatra. — Acta litt. ac. Sc. sec. A. Biologica. Acta Biologica (Szeged), 2 : 231—232

1934

Színes hó. — „Magyar Brehm”, 18 : 356—358.

Kryobiologische Studien I. — Verh. int. Ver. Limn. 6 : 275—282.

Biologie de la Cryovégétation des Alpes valaisannes et du Massif du Mont-Blanc. — Bull. de la Soc. Bot. Genève 25 : 287—292.

Sur la neige verte du Massif du Mont-Blanc. — Bull. de la Soc. Bot. Genève, 25 : 269—276.

Sur un nouvel organisme du Cryoplancton de la Suisse. Chodatella tetrallantoides Kol nov. gen. et sp. — Bull. de la Soc. Bot. de Genève, 25 : 277—282.

Sur un nouveau représentant de la végétation des glaciers. — Bull. de la Soc. Bot. de Genève 25 : 283—286.

1935

Kryobiologische Studien am Jungfraujoch (3470) und in dessen Umgebung. — Beih. z. Bot. Centralblatt Abt. A. 54 : 34—47.

Első hó és jég élettani vizsgálatok a Jungfrau-hágón. — Magyar Női Szemle, 42—46; Prof. Einar Christian Naumann 1891. VIII. 13. — 1934. IX. 22. — Acta Biol. (Szeged), 3 : 230—232.

1936

Über die Kryovegetation des Retyezat und der Umliegenden Gebirge in Transsylvanien. — Ver. int. Ver. Limnol. 7 : 475—488.

1937

Élet az örök havon és jégen. — Term. Tud. Közlöny, 1—8.

Ein neues Mitglied der Kryovegetation der Mont Blanc Gebirgsgruppe: Trohiscia Naumannii n. sp. — Verh. int. Ver. Limnol., 8 : 113—120.

1938

Észak-Amerikai tanulmányutam. — Magyar Női Szemle, 1—7.

Some new snow algae from North America. — Journ. Washington Acad. Sci. 28 : 55—58.

A nagy Balaton algavegetációja. (Die Algenvegetation des Balaton Sees. Enumeratio Algarum in Lacu Balaton crescentium.) — Arb. d. Ungarischen Biol. Forschungs. (Tihany), 10 : 154—160.

Bodenalgen des Balaton Sees. (A Balaton-meder talajalgái.) — Arb. d. Ungarischen Biol. Forsch. (Tihany), 10 : 261—270.

Biological Research on the Snowfields and Glaciers of Alaska 1936. — Explorations and field work of the Smithsonian Institutions in 1938. 69—74.

1939

- Beiträge zur Kenntnis der Schneevegetation der Aetna. — Vol. Giubilare Publ. in honore Prof. O. Polimanti, 1—5.
Zur Schneevegetation Patagoniens. — Ark. f. Bot. (Stockholm), 29 : 1—4.

1940

- Tiszaparttól Alaszkáig. — Budapest, Királyi Magyar Term. Tud. Társulat, 443 pp.

1941

- The green snow of Yellowstone National Park. — Amer. Journ. Bot., 28 : 185—191.

1942

- The snow and ice algae of Alaska. — Smithsonian Misc. Collect., 101 : 1—36.

1943

- Erdély borvizeinek hydrobiológiája. (Hydrobiologie der Sauerbrunnen von Erdély I. Die Sommer-Microvegetation der Sauerbrunnen von Borszék und Bélbör.) — Múz. Füz. (Kolozsvár), 1 : 72—106.

1944

- Vergleich der Kryovegetation der nördlichen und südlichen Hemisphäre. — Archiv. f. Hydrobiologie, 40 : 835—846.

1945

- Erdély borvizeinek hydrobiológiája II. (Hydrobiologie zur Sauerquellen von Erdély II. Sommergevegetation der Sauerquellen von Hargitafürdő.) — Múz. Füz. (Kolozsvár), 2 : 55—71.
Észak-Erdély 87 belvízforrása mikrovegetációjának általános összehasonlítása. (Allgemeiner Vergleich der Mikrovegetation von 87 Sauerquellen aus Nord-Erdély.) — Múz. Füz. (Kolozsvár), 3 : 32—55.

1947

- Erdély vörös havát előidéző új mikroszervezet: Chlamydomonas Bolyaiana n. sp. (A new cryobiont of the red snow from Transylvania: Chlamydomonas Bolyaiana n.sp.) — Acta Bolyaiana (Kolozsvár), 1 : 132—137.

1949

- Über den grünen Schnee der Karpaten. — Verh. int. Ver. Limnol. (Stuttgart), 10 : 235—242.
Vergleich der Kryovegetation der Alpen und der Karpaten. — Ver. int. Ver. Limnol. (Stuttgart), 10 : 243—246.
A vácrátóti park zöld színű jegéről. [The green colouration of ice and snow in the Vác-rátót Park.] — Borbásia (Budapest), 9 : 1—2.

1952

- Néhány érdekes változás a hajdúszoboszlói therma mikrovegetációjában 25 év alatt. (Einige interessante Veränderungen der Mikrovegetation der Hajdúszoboszlóer Thermen in den letzten 25 Jahren.) — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. ser. Nova. 3 : 33—36.

1954

A gémeskutak hidrobiológiai és algológiai vizsgálata Vácrátóton. (Die Hydrobiologische und Algologische Untersuchungen der Ziehbrunnen in Vácrátót.) — Hidrobiológiai Köz-
löny (Budapest), 34 : 341—342.

1954

Algológiai és hidrobiológiai vizsgálatok a Szarvas környéki rizstelepeken. I. (Algolo-
gische und hydrobiologische Untersuchungen in den Riesfeldern bei Szarvas I.) —
Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. (Budapest), Ser. Nova, 5 : 49—104.

1955

Színes hó a Bükk-hegységben. [Coloured snow in the Bükk Mountain.] — Bot. Közle-
mények (Budapest), 46 : 61—68.

Kék hó a Kis-Küküllő mentéről. (Blauer Schnee in Gebiet der Kleine-Küküllő.) —
Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. (Budapest), Ser. Nova 6 : 93—96.

1956

A Collection of Algal Cultures in the Botanical Department of the Hungarian Natural
History Museum. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. (Budapest), Ser. Nova, 7 : 261—
262.

Comparative Algological and Hydrobiological Studies in Rice Fields in Hungary, —
Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 2 : 309—363.

Sur la microvegetation de la neige des montagnes de la Bulgarie I. (Mont Pirin et Mont
Rila). — Bull. de la Institut Botanique (Sofia) 5 : 377—386.

1957

Az aszfódi Séd mikrovegetációja I. Algák. (Mikrovegetation des aszfódi Séd Baches.) —
Ann. Inst. Biol. (Tihany) Hung. Acad. Sci., 24 : 103—130.

Algológiai vizsgálatok a Sátorhegység jeges barlangjában. [Algological investigations
in the ice cave of the Sátor Mountain]. — Bot. Közlem., 47 : 43—50.

Über die Verbreitung der Schnee- und eisbewohnende Mikroorganismen in Europa I. —
Arch. Hyrobiol. (Stuttgart), 52 : 574—582.

Színes hó és színes jég. — Élővilág (Budapest), 2 : 34—38.

On the snow vegetation of the Grecian Mountains. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.,
8 : 65—69.

Über farbigen Schnee und farbiges Eis. — Živa (Praha), 5 : 204—207.

1958

Die Kriovegetation von Albanien I. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 50 : 59—64.

1959

The red snow of Greenland I. West Greenland. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 5 : 57—
70.

The green snow of the Southern Carpathians. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 51 :
161—169.

1961

Über roten und grünen Schnee der Alpen. — Verh. int. Ver. Limnol. (Stuttgart), 14 : 912—
917.

Effect of various carbohydrates on pigment formation and cell division of algae. —
Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 7 : 303—317.

1962

Kryobiologische Untersuchungen in Ungarischen Mittelgebirge I. In Bükkgebirge und im Sátorgebirge. (Kriobiológiai vizsgálatok a Magyar Középhegységben I. A Bükk- és a Sátor-hegységben.) — Hidrobiológiai Közlöny, 5 : 434–438.

1963

On the red snow of Finse (Norway). — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 55 : 155–160.

1964

Cryobiological researches in the Rocky Mountains. — Arch. Hydrobiol. (Stuttgart), 60 : 278–285.

The microvegetation of a small ice-cave in Hungary. — Speleology, 1 : 19–24.

1965

Roter Schnee vom Scotiella in der Hohen Tatra. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 57 : 145–148.

1966

The effect of algae on germination and growth of rice I. Laboratory experiments. — Adv. Front. Plant Sc. (New Delhi), 15 : 51–70.

Snow algae from the valley of the Morskie Oko Lake in the High Tatra. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 58 : 161–168.

Algal growth experiments in the Baradla cave at Aggtelek. — Biospeleol. Hung. 21 : 457–474.

A Bakony területén 1965-ig végzett algológiai kutatások eredményeinek összefoglalása. [Algological and hydrobiological Spring Test in the Northern Bakony Mountains.] — Fragmenta Botanica Mus. Nat.-hist. Hung. 4 : 1–32.

1967

Algologische und hydrobiologische Untersuchungen in Sphagnum Moor „Fekete tó” bei Farkasfa. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 13 : 113–131.

Kryobiologische Untersuchungen im Tale des Késmárker grünen Schnee in der Hohen Tatra. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 59 : 109–115.

1968

Kryobiologie, Biologie und Limnologie des Schnees und Eises I. Kryovegetation — Die Binnengewässer Bd. 24. Stuttgart, 1–216.

Algae from the Antarctica. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 60 : 71–77.

A note on red snow from New Zealand. — N. Z. J. Bot., 6 : 243–244.

1969

Algológiai és hidrobiológiai forrásvizsgálatok az Északi Bakonyban. (Algologische und hydrobiologische Quellen-Untersuchungen im Nördlichen Bakony-Gebirge.) — Veszprém Megyei Múzeum Közlem. 7 : 131–146.

Chlamydomonas sanguinea Lagerh. in the High Tatra. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 61 : 141–145.

The red snow of Greenland II. North-west Greenland. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 15 : 281–289.

Vom rotem Schnee der Tiroler Alpen. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 62 : 129–136.

Algae from the soil of the Antarctica. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 16 : 313–319.

1971

Green snow and ice from the Antarctica. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 63 : 51—55.

1972

Snow algae from Signy Island (South Orkney Islands Antarctica). — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 64 : 59—63.

A Bakony-hegység területén végzett algológiai és hidrobiológiai kutatások rövid ismertetése. — A Veszprém Megyei Múzeum Közlem., 12 : 153—163.

Algológiai és hidrobiológiai vizsgálatok a Grajka-patak forráslápjain, Vas megyében. (Algologische und hydrobiologische Untersuchungen an Quellmooren des Grajka-baches im Comitat Vas.) — Szombathelyi Múzeum Évkönyve 4 : 9—29.

1973

Green snow from Haswel Island (Antarctica). — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 65 : 57—62.

1974

Trochiscia (Chlorophyta) red snow from Swedish Lapland. — Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 66 : 59—63.

1975

Cryobiological researches in the High Tatra I. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 21 : 61—75.

Cryobiological researches in the High Tatra II. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 21 : 279—287.

Társszerzős munkái

CHODAT, F.—KOL, E. (1933): Études sur le développement des Alges unicellulaires dans le vide. — Bull. de la Soc. Bot. de Genève, 25 : 225—249.

KOL, E.—CHODAT, F. (1934): Quelques algues nouvelles des sols et de la neige du Parc National Suisse Engadine. — Bull. de la Soc. Bot. de Genève, 25 : 250—263.

KOL, E.—SEBESTÉN, O. (1938): Néhány adat a Balaton moszatflórájához. [New algae from Lake Balaton.] — Arb. d. Ungarischen Biol. Forschungsinst. (Tihany) 10 : 170—173.

KOL, E.—TAMÁS, G. (1955): A Pécsely patak mikrovegetációja. [Microvegetation of the Pécsely brook.] — Ann. Inst. Biol. Tihany Hungaricae Acad. Sc. 22 : 86—106.

KOL, E.—SEBESTYÉN, O. (1955): A tufásodás biológiai vonatkozásai. — Ann. Inst. Biol. Tihany Hungaricae Acad. Sc. 22 : 155—158.

DUDICH, E.—KOL, E. (1959): Kurzberichte über die Ergebnisse der biologischen Donauforschung in Ungarn bis 1957. — Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 5 : 331—339.

KOL, E.—MACHAY, L. (1961): Termesztett algák. — Magyarország kultúrflórája, 1 : 1—62.

KOL, E.—VARGA, L. (1961): Beiträge zur Kenntnis der Mikroflora und Mikrofauna in den Donauarmen neben Baja (Südungarn). — Acta Biol. (Budapest), 11 : 187—217.

KOL, E.—FLINT, E. A. (1968): Algae in green ice from the Balleny Islands, Antarctica. — New Zealand J. of Bot., 6 : 249—261.

KOL, E.—EUROLA, S. (1974): Red snow algae from Spitzbergen. — Astarte (Tromsö), 7 : 61—66.

KOL, E.—EUROLA, S. (1974): Red snow in the Kilpisjärvi region, North Finland. — Astarte (Tromsö), 7 : 75—86.

KOL, E.—PETERSON, J. A. (1976): Cryobiology. — In: The Equatorial Glaciers of New Guinea, eds.: G. S. Hope, J. A. Peterson, Ü. Rodok, I. Allinson and A. A. Balkema. Rotterdam.

(Szerző címe: TTM Növénytár, Budapest, Könyves K. krt. 40., Pf. 222, H-1476)

BÜCSŰ SKOFLEK ISTVÁNTÓL

(1934—1981)

HABLY LILLA



Általa megvédett virágok, erdők, madarak röpítik szét öntudatlan egyszerűséggel dicséretét . . . Kedves hangja fülünkbe cseng, derűs kék szeméből végtelen szeretet sugárzik, arcán a mindent és mindenkit értő szelíd, bölcs mosoly . . .

Mindannyian, akik ismertük és szerettük, elvesztésével szegényebbek letünk, hiszen az Ő ragyogó és kivételes egyénisége minket is mindig a jobbra, a szebbre törekedni készített. Benne összefonódott és tökéletes egységet alkotott sokszínű feladatainak összessége. Kiváló pedagógus, sokoldalú természettudós, igaz ember távozott tőlünk 47 éves korában.

Felsőgallán, a mai Tatabányán született 1934. január 6-án. Iskoláit Tatabányán és Tatán végezte. 1953-ban nyert felvételt a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem biológia-kémia szakára. 1957-től 1980-ig a tatai Eötvös József Gimnázium tanára volt, hat éven keresztül a pártalapszervezet titkára. 1974-től részállásban a Kuny Domokos Múzeumban dolgozott, mely 1980-tól végleges munkahelye lett.

Ifjúkorától kezdve rendkívüli módon égett benne a megismerés, a kutatás vágya. Szellemi, fizikai, anyagi áldozatokat hozott azért, hogy szeretett

városának, Tatának és megyéjének múltját feltárja. Szenvedélyes gyűjtő volt. Növénygyűjteménye már középiskolás korában 1000 fajt számlált, lepkegyűjteményében pedig 600 faj 10 000 egyede szerepelt. 1948-tól paleontológiai adatokat gyűjtött a környék bányáiból. Középiskolásként szakkört vezetett és tagja lett a megalakuló TIT-nek. Az egyetemet rendkívül nehéz körülmények között, szívós kitartással végezte. Részt vett a Pilis-hegység növényföldrajzi térképezésében és a romániai Pareng-hegység botanikai földolgozásának terepmunkáiban is. Korábbi ősnövénytani érdeklődése az egyetemen szakmai támaszra talált. 1955-ben begyűjtötte Buják miocén flóráját. Aktívan részt vett a Tudományos Diákkör életében, két évig titkára is volt.

Mindez megalapozta további tudományos tevékenységét. Az egyetemről kikerülve, a tatai gimnáziumban tovább folytatta paleobotanikai kutatásait. A helyi adottságoknak megfelelően a pleisztocén kor, az édesvízi mészkő-flórák felé fordult. Gyűjtőmunkája olyan méretű volt, hogy néhány év alatt Komárom megye lett az ország legjobban föltárt területe archeobotanikai – és pleisztocén leletek tekintetében. Gyűjtései hamar túlértek Komárom megye határán. Neki köszönhetjük, hogy ma 108 hazai növénymaradványos mésztufa-előfordulást ismerünk, melyekből 25 000 db lenyomatot gyűjtött be. Zömét még mint tanár, minden központi segítség nélkül, tanítás után. Tanítványai azonban segítségére voltak, mert képes volt olyan atmoszférát teremteni maga körül, hogy diákjai a megterhelő feladatokat is lelkesen és szívesen végezték el. Kevesek előtt ismert, hogy a pleisztocén flórákon kívül három eocén, öt oligocén, négy pliocén flórát tárt föl és gyűjtött be Komárom megye területéről. Ezek közül néhány, méretében és jelentőségében is vetekszik egyes jól ismert, híres flóránkkal.

Paleobotanikai munkásságából legkiemelkedőbb a vértesszőlősi kultúrával egyidős pleisztocén korú flóra földolgozása. Ebből készítette doktori értekezését, melyet 1974-ben védett meg. Megállapításai florisztikai, paleoklimatológiai, sőt régészeti szempontból is újak voltak, mivel hazánkban előzőleg nem dolgoztak föl pleisztocén makroflórát.

Mélységes humanitása, emberszeretete vezette el az archeobotanikához. Már vértesszőlősi feldolgozásaiban is nem csupán az adott kor flórája érdekelte, hanem az is, hogyan, milyen körülmények között élhettek elődeink. Ennek feltárására kezdte meg archeobotanikai vizsgálatait. Nem túlzunk, ha azt állítjuk, hogy Magyarországon ő teremtette meg a modern archeobotanikai kutatások alapját. Hangulatos és tartalmas összejöveteleket szervezett a hazai paleo- és archeobotanikusok számára. 1966-tól az MTA Régészeti Intézetének külső munkatársaként, régészekkel együtt dolgozott. Részt vett számos ásatáson, s a paticsok, valamint a kiiszapolt magvak vizsgálatával történeti korunkra vonatkozó számos új adattal gazdagította ismereteinket. Termesztett növényeink elterjedésére, alkalmazásuk kezdeti időpontjaira, nemesítési fokukra kaptunk tőle adatokat. A gyommagvak vizsgálatával számos ősi mezőgazdasági tevékenységre adott választ. A növény alapján nyújtott klimatológiai következtetései érdekes adalékok történelmi korainkhoz. Az archeobotanikai vizsgálatokkal sikerült fényt derítenie néhány történelmi esemény vagy rendelkezés hátterére is. A hazai archeobotanikai gyűjtemények közül a tatai hazánk egyik legnagyobb gyűjteménye. Az adatok földolgozására kidolgozott egy új biometriai módszert is, mellyel jobb, egzaktabb értékelést tett lehetővé.

Harcos természetvédő volt. A megalapozott tudású tudatos természetvédő

éleslátása és a romantikus természetvédő lelkesedése fonódott benne egygyé. Éjszakánként sasfészek őrzője, védett növények bújtatója, mentője.

Muzeológiai tevékenysége során a természettudományok más területén is folytatta gyűjtő vagy megfigyelő munkáját, így a recens botanika, a malakológia, az ornitológia, az algológia területén. Szinte nincs is olyan ágazat a biológián belül, amivel ne foglalkozott volna. Érdeklődése még a régészet és a néprajz felé is elvitte. S mindezt nem önzően, nem a maga hasznára, nem a saját érdekében tette vagy pusztán kíváncsiságból, hanem a tudomány szolgálatában és a tanítványaiért. Sohasem kényszerített egyetlen gyereket sem arra, hogy olyan témával foglalkozzon, amiből jobban tud anyagot adni, vagy többet ért hozzá. Nem a gyereket irányította át, hanem magát képezte tovább, hogy a gyermek által választott témában is, annak segítségére lehessen.

Ez az áldozatos tanítás, a gyermek személyiségének tiszteletben tartása, a pálya, a hivatás iránti alázat volt az, ami őt oly magasra emelte. És hallatlan érzékkel tudta is, hogyan kell tanítani. Hogy a tanár ne mankó legyen, hanem jelzés az úton. Hogy a gyermek önállóan tanuljon, kutasson, mert csak így fog aktív tudást szerezni, csak így tud továbblépni.

Kiváló nevelői tevékenységének emlékműve a Herman Ottó Kör, mely Komárom megyében csaknem mozgalommá szélesült. Tagjai sorában még budapesti gimnazistákat, egyetemistákat is megtalálunk. A Herman Ottó Kör nem a hagyományos értelemben vett szakkör. Néhány lelkes diákkal, bányásszal kezdte meg útját, s láncreakciót elindítva aktív tagjainak száma ma már 1200 körül van. Mindenkinek saját kutatási témája van, korának, képességének, lelkesedésének megfelelően. Egyéniségük kibontakoztatásához így végtelen lehetőséget kapnak. Nincsenek tematikák, előírások korlátaiba fogva. A Körben biológia, természet- és környezetvédelem, természettudományos helytörténet, paleontológia, geológus, régész csoportok dolgoznak. Évenkénti bemutatóikon eddig több mint 500 beszámoló hangzott el, melyekben kizárólag új eredményeket közöltek. A Kör kiadványa, a Herman Ottó Kör Munkái eddig 6 kötetben jelent meg, mintegy 350 dolgozattal.

A Herman Ottó Körből nőtt ki az a tábor, melyet az utóbbi két évben a neszmélyi Duna-szigeteken rendezett meg. Külön figyelmet érdemel a honismereti tábor, melybe a szokásos néprajz, történelem mellé az ő hatására került be Komárom megyében a természettudomány is.

Olyan munkát végzett, olyan embereket és dolgokat fogott össze, melyre csak ő volt képes. Túlzás nélkül állíthatjuk ezt most, amikor nekünk, barátainak, kollégáinak kellene folytatni ezt a munkát. Döbbenet látjuk, hogy tíz ember sem elég a feladatok ellátására. Hogy nélküle ezt az egységet feldarabolva, részekre, szakterületekre osztva lehet csak folytatni.

Munkáját minden területen elismerték. Birtokosa volt a Minisztériumi Dicsérő Oklevél (1966), a KISZ érdemérem (1966), a Szocialista Kultúráért (1968), az Oktatásügy Kiváló Dolgozója (1969) és a Kiváló Tanár (1972) kitüntetéseknek. Pedagógiai, népművelői munkájáért és a tudományos kutatásban elért eredményeiért 1975-ben az Állami díj III. fokozatával jutalmazták.

Akkor, amikor tudományos eredményeit, pedagógiai sikereit méltatjuk, mint EMBERT értékeljük legtöbbször. Mély, érzelmegazdag, végtelenül tartalmas ember volt. Nagy érzéke volt a másokkal való törődéshez. Érzékenyen reagált az emberi lélek kis rezdüléseire is. Rendkívüli barátot és munkatársat veszítettünk el benne. Tudásának átadását, mások segítségét napjainkban

szokatlan önzetlenséggel végezte. Száz és száz, az igazságért küzdő, jobbra és szebbre törekvő fiatal bocsátott szárnyra a tatai gimnázium, majd a tatai vár falai közül. Tanítványainak serege felnőttként is visszatért hozzá újra és újra, emberséget, derűt, tudást meríteni.

Nem volt könnyű élete. Mégsem lett sem közömbös, sem kérges vagy dacos az élet iránt. Környezetére sugárzott őszinte szeretete és mély humanitása még irigyeit is lefegyverezte.

A természetben, a természetért munkálkodva, a természet által lelte halálát 1981. augusztus 6-án.

Most, hogy nincs többé, üresnek érezzük nélküle Tatát, a Várat, a gimnáziumot — és magunkat is. Tervei, melyeket sokunkkal együtt szőtt a hazai paleoflórák feldolgozásáról, a természettudományi diáktábori mozgalom kiszélesítéséről, a Herman Ottó Kör további útjától, a régészeti és archeobotanikai kutatások kapcsolatának továbbfejlesztéséről — immár nélküle várnak megvalósítást.

Ha valóban akarunk adózni emlékének, azt kell tennünk, amit ő tett: magunkat legyőzve napról napra emberebb emberré válni és fáradhatatlanul dolgozni ifjúságunkért, a tudományért, hazánkért.

Skoflek István irodalmi munkássága

1964

Pflanzenreste im Tataer Süßwasserkalk-Komplex. — In Vértes et al.: Tata, eine mittelpaläolithische Travertin-Siedlung in Ungarn. Arch. Hung. 43 : 51—66. (Budóval közösen)

1967

A vértesszőlősi mésztufa flóráról. — Bot. Közlem. 54 : 39—44. (Budóval közösen)

1968

Quaternäre Syringa-Arten von Vértesszőlős und Monosbél. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 14(1—2) : 133—145.

1969

Levél- és terméslenyomatok császárkori égett agyagdarabokon. — Bot. Közlem. 56. 1 : 57—63. (Árendás Verával közösen)

1970

Núbiai ásatásból származó növényi maradványok vizsgálata. — Bot. Közlem. 57. 1: 73—76. (Árendás Verával közösen)

1971

Botanische Untersuchung der aus den kaiserzeitlichen Siedlungen stammenden Lehmbeurfe. (Methode und Ergebnisse.) — Mitt. Arch. Inst. 2 : 119—129. (Árendás Verával közösen)

1972

- Botanische Untersuchung der Lehmewürfe von Letkés. — Mitt. Arch. Ins. 3 : 143—149.
(Árendás Verával közösen)
Kérész-lárva lenyomata a tatai pleisztocénkorú mésztufában. — A tatai Herman Ottó
Kör Munkái 2 : 147—148.

1974

- Komárom megye ősnövény lelőhelyei. — A tatai Herman Ottó Kör Munk. 4 : 171—180.
A tatai belső várak szelvényének botanikai vizsgálata. — A tatai Herman Ottó Kör
Munk. 4 : 185—188. (Nyírő—Szabóval közösen)

1975

- Medieval Seed and Fruit finds from the Castle Hill of Buda. — Mitt. Arch. Inst. 4 : 135—
156. (Hortobágyival közösen)

1976

- A budai Várhegy negyedkori képződményei. — Földt. Közl. 106. (3) : 193—228. (Kro-
lopp—Schweitzer, Scheuer—Dénes—Kordos—Jánossyval közösen)
Új római kori gyógynövény adat Ács-Vaspusztáról. — Krónika pp. 18.

1978

- Eine Kapsel Frucht (Antirrhinum) aus einer ramischen Bulla und Bullen aus bestattungen
von Intercisa. — Mitt. Arch. Inst. 7 : 93—108. (Facsar—Salamonnal közösen)

1979

- A süttői száznegyvenezer éves szőlőmagok. — A tatai Herman Ottó Kör Munk. 6 : 149—
152.

1980

- Das jungmittelpleistozäne Profil von Süttő 6 (Westungarn). — Eiszeiter u. Gegenwart
30 : 1—18. Hannover. (Brunnacker—Jánossy—Krolopp—Urbannal közösen)
(Szerző címe: TTM Növénytár, Budapest, Könyves 'K. krt. 40., Pf. 222, H-1476)

K Ö N Y V I S M E R T E T É S

CASPER, S. J. — KRAUSCH, D: PTERIDOPHYTA UND ANTHOPHYTA 2. Teil: SAURURACEAE BIS ASTERACEAE. In: SÜSSWASSERFLORA VON MITTELEUROPA 24. (eds. ETTL, H. — GERLOFF, J. — HEYNIG, H.)
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1981, 942 oldal, 119 tábla, 1695 ábra, ára: 98 M

A korábbiakból már megismert könyvsorozat legújabb tagja a *Dicotyledonopsida* (*Magnoliopsida*) közép-európai fajaiival foglalkozik a *Saururaceae*-től az *Asteraceae*-ig. A könyv első része a határozókulcsokat foglalja magába, melyek három szempont szerint vannak összeállítva: 1. generatív sajátosságok, 2. a könnyen felismerhető bélyegek, 3. a vízinövények víz alatti leveleinek morfológiájára alapozva. A részletes rész 39 familia 93 genusára terjed ki. A leírások a familia jellemzésével kezdődnek, amely a legfontosabb morfológiai bélyegeket, az elterjedést, a nemzetségek és fajok számát, valamint a legfontosabb irodalmat tartalmazza. Hasonló szerkezetű a genus jellemzése is. A fajoknál ez az ökológiai ismeretekkel bővül, esetenként az érvényes nevet a szinonimek felsorolása követi. A leírások rajzokkal gazdagon illusztráltak.

Az irodalomjegyzék gazdag, a citált munkák száma 1480 körül van, ebből 22 közlemény 13 magyar szerzőtől (BORBÁS V., BOROS A., BORSOS O., JÁVORKA S. — CSAPODY V., KÜMMERLE J. B., MARGITAI A., MÁTHÉ I., MOESZ G., RADICS F., SOÓ R., SOÓ R. — ISÉPY I.) származik. JÁVORKA — CSAPODY (1975) munkája külön említést érdemel, mert ebből 20 ábrát vettek át.

A könyv vegetációtanulmányoknál, valamint rendszertani oktatásban hasznos segédanyag.

KEDVES MIKLÓS

HORVÁT ADOLF OLIVÉR 75 EVES

SZABÓ LÁSZLÓ



A Mecsek növényvilágának nemzetközi hírű kutatóját, Dr. HORVÁT ADOLF OLIVÉRT, a biológiai tudományok kandidátusát, nyugalmazott tanárt 75-ik születésnapja alkalmából szeretettel és tisztelettel köszöntjük. Tanítványain, barátain, tisztelőin kívül a Magyar Biológiai Társaság Pécsi csoportja, a Pécsi Akadémiai Bizottság Biológiai és Agrártudományi szakbizottságai és Pécs város Természetvédelmi Bizottsága külön tisztelettel üdvözlik ebből az alkalmából. HORVÁT A. OLIVÉR — aki számtalan tanítványának egyszerűen „Dolfi bácsi” vagy „Olivér bácsi” — nemcsak többszörös elnökünk, mesterünk és hírneves botanikusunk, hanem igazi Tanárunk, a szó legnemesebb értelmében. Örök lelki derű és béke, segítőkészség, optimizmus és mélységes humánus sugárzik egyéniségéből. Szerencsésnek érezzük magunkat, hogy köztünk van, és kívánjuk, hogy erőben, egészségben éljen minél tovább, tanítson és alkosson további szellemi frissességben!

HORVÁT A. OLIVÉR 1907. március 6-án született Girálton, Sáros megyében. Születése után édesapja rövidesen Debrecenbe került családjával együtt, ahol törvényszéki orvos lett. Botanikaszeretete némileg családi hagyomány, mert édesapját középiskolában HAZSLINSZKY Frigyes tanította, s amikor Bécsben az orvosi egyetemet végezte (akkoriban az orvostudományi egyetemeken még kötelező volt a természettudományi tárgyak hallgatása is), növénytanból KERNER von Marilaun, a magyar növényföldrajz megalapítója volt a professzora.

Édesanyja BERZEVICZY Margit; anyai családjának egyik nevezetes tagja BERZEVICZY Gergely, aki WAHLENBERG Györgyöt, a nagy svéd botanikust

látta vendégül Tátralomnicon (GOMBOCZ E. 1936.: A Magyar Botanika Története p. 391.).

HORVÁT A. OLIVÉR középiskolai tanulmányait a debreceni piarista gimnáziumban végezte, ahol botanikai érdeklődését LENDVAI János piarista tanár keltette fel, akinek több cikke jelent meg a Természettudományi Közönyben. 1924-től 1928-ig főiskolai hallgató Zircen, 1928-tól 1931-ig pedig a Pázmány Péter Tudományegyetemen tanul, ahol 1932-ben abszolvál a bölcsészkaron, természetrajz-vegytan szakkból tanári oklevelet szerezve. Ez előtt már egy évvel, az 1931/32. tanévben gyakorló középiskolai tanár a pécsi Nagy Lajos Gimnáziumban.

1967-ben történt nyugdíjba vonulásáig főleg Pécsen, de közben Kaposváron is oktatói munkát végez, ugyanakkor BOROS Istvánnal együtt megalapítja a Pécsi Janus Pannonius Múzeum Természettudományi osztályát 1948-ban, ahol majdnem a legújabb időkig működött, és e múzeum évkönyveiben a mai napig állandóan újabb és újabb publikációi jelennek meg a Mecsekre vonatkozó botanikai-cönológiai kutatásairól.

Első nagyobb műve 1942-ben jelenik meg „*A Mecsek hegység és déli síkjának növényzete*” címmel, amely két részből áll. Az első olvasmányos jellegű és külön is megjelent „*Képek a Mecsek növényéletéből*” címmel. A könyv második felének tárgya, ill. címe „*A Mecsek hegység és környékének flórája*”. Ehhez a munkához Soó Rezső írt előszót: „Távol egyetemi növénytani intézetektől és múzeumoktól, elsősorban saját kutatásainak alapján, de egyben az ide vonatkozó irodalom és herbáriumi anyag kritikai feldolgozásával a szerző teljes és megbízható képet nyújt a mecseki flóraterrület virágos és harasztféle növényeiből. 260 kirándulás eredményeit, éveken át folytatott fászfűgyűjtési és herbáriumi munka gyümölcsét nyújtja most nekünk.”

A mecseki flóramű megírása után a botanikailag teljesen ismeretlen Külső-Somogy és környékének növényzetét írta meg (1942), és 1099 fajt mutatott ki erről az addig ismeretlen területről. Ez a florisztikai monográfia volt egyben doktori értekezése is. A munkáról MÁTHÉ Imre a következőket írja: „A szerzőtől még csak nemrég jelent meg a Mecsek-hegység és környékének flórája, s már is a Dunántúl újabb területéről ad kimerítő florisztikai beszámolót. Ezúttal hazánkban növénytanilag eddig legkevésbé ismert táját, Külső-Somogyt dolgozza fel. A szerző gondosan bejárja a területet, és bőséges florisztikai adatokkal rendelkezve térképen megrajzolja Külső-Somogy növényföldrajzi határát” (Pannonia 1943. VII. évf. 3. szám).

A II. világháború alatt két nyáron át a szentgotthárdi apátság erdeit kutatja, és ebből a tárgykörből két publikációja jelenik meg. Ugyancsak ebben az időben kutat a Pozsony megyei Somorján és publikál florisztikai adatokat a táj növényzetének ismeretéhez. 1942-től kezdve két éven át kutatja a pécsi Mecsek növénytársulásait, és ebből a tárgykörből „*A pécsi Mecsek (Misina) természetes növényközösségei*” címmel 52 lapon, a pécsi Dunántúli Tudományos Intézet kiadásában 1946-ban egy kis összehasonlító növény-cönológiai monográfiája jelent meg. A felszabadulás után a Szt. István Akadémia tagjává választotta.

1952-től az MTA megbízásából és célhitelének támogatásával a Pécsi Erdőgazdaság mérnökeinek lelkes közreműködésével növényföldrajzi térképezést végez a Mecsek-hegységben. Ezzel párhuzamosan JÁRÓ Zoltán közreműködésével az ERTI laboratóriumában bőséges talajtani vizsgálatokra kerül sor, míg PAPP László a már 30-as években megkezdett mikroklimaméréseket

befejezi a Mecsek-hegységben és a Szársomlyón. Időközben elkészült az egész Mecsek-hegység erdőtípológiai térképe. Ez lehetővé teszi HORVÁT ADOLF OLIVÉR életművének megjelenését „*Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung*” címmel. Ez a monográfia az MTA kiadásában jelent meg 1972-ben. E szintetikus nagy műről OBERDORFER (1973, Beitr. naturk. Forsch. Süd.-Dtl. 32.: 219–20) így ír: „Das Werk stellt die Krönung einer Arbeit dar. Bietet sich für jeden, der sich mit mitteleuropäischen Waldgesellschaften und Waldstandorten beschäftigt ein unschätzbares Vergleichsmaterial dar.” E könyvről közel 50 könyvismertetés jelent meg a világ jelentősebb nyelvein.

Az elmúlt 20 évben egyre szélesedik látóköre, Albánia és Görögország kivételével egész Európában, valamint Japánban és az USA-ban vett részt botanikai világkongresszusokon, és ezekkel kapcsolatban évenként általában 1–2 hónapig végez növényföldrajzi kutatásokat külföldön, és az említett területekről fogad botanikus kutatókat.

1977-ben — e sorok írójának szerkesztésében — a Pécsi Akadémiai Bizottság kiadásában jelent meg 70. születésnapjára az az emlékkötet, melyben a világ minden részéről személyes ismerősei, jó barátai, kutatótársai (többek között pl. AICHINGER, ARCHILOQUE, BOLÓS, BOREL, DANCAU, FUKAREK, F., FUKAREK, P., GARAY L., GRANDTNER, HUNDT, HÜBL, KNAPP, R., LINSKENS, LÖVE, Á., NEUHÄUSL, NUMATA, PASSARGE, PIETSCH, PIGNATTI, RAUS, RYCHNOVSKÁ, SCHMITHÜSEN, SZTOJKA, TOMASELLI, TREPP, WENDELBERGER, ZUKRIGL stb.) tiszteletük jeléül tanulmányukkal gazdagították gyűjteményes, angol, német, francia és orosz nyelveken megjelent munkát (*Studia Phytologica — Dissertationes ex parte utiles ad studia comparativa vegetationis mecsekensis*).

Az utóbbi években *Potentillo-Quercion* sensu latissimo tárgykörből írt 200 oldalas monográfiát, tárgyalva ezt az erdőtípust az Uráltól egészen Spanyolországig a szakirodalom és jórészt saját kutatásai alapján. Ez a mű német nyelven a Janus Pannonius Múzeum Évkönyvében jelent meg.

Publikációinak száma meghaladja a 150-et, a magyaron kívül német, francia, olasz, latin, orosz, horvát, szlovén nyelveken jelentek meg (pl. a következő folyóiratokban: *Documentes Phytosociologiques*, *Vegetatio*, *Feddes Repertorium*, *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* stb.). Az ősi páviai egyetem Botanikai Intézetének *Acti* (Acta) nevű folyóiratának szerkesztő bizottsági tagja.

HORVÁT ADOLF OLIVÉR 1934 óta a Botanikai Szakosztályban rendszeresen tart előadásokat. Három éve az MBT Pécsi csoportjának elnöke és az MTA Pécsi Bizottságában a Növénytani és Biológiai-természetvédelmi munkabizottság elnökeként tevékenykedik. Dél-Dunántúl növénytannal foglalkozó szakembereinek és biológusainak lelkes szervező egyénisége és elismert szaktekinéltye. Munkásságának elismeréséül 1982. április 19-én a Magyar Tudományos Akadémia dísztermében — a Magyar Biológiai Vándorgyűlés Darwin-emlékülése előtt — Törő Imre akadémikus, a Magyar Biológiai Társaság elnöke a botanikusoknak járó legnagyobb MTESZ-kitüntetést, a Jávorka Sándor-díjat nyújtotta át HORVÁT A. Olivérnek.

Szerző címe: Takarmánytermesztési Kutató Intézet [Bicsérd], H-7940 Szentlőrinc 805/a)

K Ö N Y V I S M E R T E T É S

SZABÓ L. GY. (szerk.): A MAGBIOLÓGIA ALAPJAI

Akadémiai Kiadó, Budapest, 1980, 392 oldal + 138 ábra + 58 táblázat, ára 104 Ft

Mind a kutatásokat, mind a gyakorlati növénytermesztést egyaránt jól szolgáló munkát jelentetett meg az Akadémiai Kiadó a fenti könyvvel. A különböző kiadványokban szétszórtan megjelent ismereteket foglalja össze ez a kiadvány igen jó elméleti megalapozással. A nyolcszerzős munka 13 fejezetre tagolódik, amelyeken belül még számos alfejezet is található. A főbb részek: 1. A mag fejlődése és szöveti szerveződése (PAÁL H.). 2. A magfejlődés biokémiai folyamatai, a mag kémiai összetétele (POZSÁR B.). 3. A magtermesztés ökológiai tényezői; a vetőmag érése és biológiai értéke (ELEKES P.). 4. A magvak nyugalmi állapota (SZABÓ L. GY.). 5. A magvak elfekvése a talajban; gyomnövények csírázása (CZIMBER GY.). 6. A magvak tárolása (PAPP E.). 7. A csírázás környezeti szabályozása (GÁSPÁR S.). 8. A csírázás biokémiai folyamatai (SZABÓ L. GY.). 9. A vetőmag kezelése; élettani folyamatok serkentése (GÁSPÁR S.). 10. Peszticidok káros hatása a magvak csírázására (CZIMBER GY.). 11. A vetőmag biológiai értékének meghatározása (BARTHODEISZKY A.). 12. A magvak életképessége és meghatározásának módszere (GÁSPÁR S.). 13. A vetőmag- és csíranövényvigor meghatározása (GÁSPÁR S.).

A magbiológia szinte minden fontos területére kiterjed a munka. Az egyes fejezetek — természetesen — különböző terjedelműek, de általában biológiai és termesztési fontosságuknak megfelelően arányosak. Előnye, hogy egy helyen koncentráltan találja meg az olvasó a felmerülhető problémák és kérdések túlnyomó többségét. Különösen értékesek a gyakorlati szakembereket eligazító táblázatok, ábrák és az egyes növényfajokra megadott értékelő adatok és vizsgálati módszerek.

A könyv az 1881-ben létesített Vetőmagvizsgáló Állomás és a hazai magbiológiai kutatások centenáriumi kiadványának tekinthető, amelyet néhai Mándy György professzor emlékének ajánlják, akinek jórészt tanítványai, illetve munkatársai voltak a szerzők.

A munka értékét alig csökkenti, hogy előfordul benne ortográfiai következetlenség, pl. *nucellusz* és *funiculus* (21. o.), vagy elírás, pl. Caryophyllaceae helyett Caryophilaceae (27. o.), vagy hogy a fotók egy része sötét és a mag, természetesen csak nehezen ismerhető fel. Az egyes ábráknál a szerzők engedélyét jelzik, ahol ez hiányzik az „eredeti” jelzés lett volna helyes. A rajzok és fotók számozása is zavart kelthet, mert a munkában az ábraszámozás folyamatos 1–138-ig, a 4. oldalon meg a jelzés pl. rajz (14–34) és fotó (1–34).

A munka használatát a terjedelmes, fejezetenként megadott irodalom és a név- és tárgymutató jól fogja segíteni.

MARÓTI MIHÁLY

A FÓTI SOMLYÓ VEGETÁCIÓJA

FEKETE GÁBOR—KOVÁCS MARGIT

Bevezetés

A főváros határához közel eső — és jól megközelíthető — fóti Somlyó egyike azon területeknek, melyen floristák, cönológusok, nemkülönben faunisták gyakran megfordultak. Mint olyan sok más esetben azonban, ez az élénk tereptevékenység itt sem áll arányban az írásbeli közléssel, az eredmények publikálásával. Közleményünkkel most ezen a hiányon kívánunk enyhíteni, miután magunk is már az ötvenes évektől kezdődően visszatérően látogattuk és látogatjuk a természetes vegetációnak ezt a kicsiny, de gazdag izolátumát; másrészt, mert 1981-ben sor kerülhetett a terület rendszeres bejárására, a vegetációtípusok térképre vitelére is.

Kis kiterjedése ellenére a Somlyó a Gödöllői-dombvidék többi dombjától feltűnő fajgazdagságával tűnik ki. Ennek oka részben a hegy Alföld-peremi helyzetében, részben a merészebb geomorfológiában kereshető. (A hegy ÉNy-i végének meredek letörésével, DK felé enyhén lejtő hátával tipikus példája a kibillent rögnék.) A gazdag flóra (és a vegetáció mintázata) fő oka azonban kétségtelenül a változatos geológiai felépítés: pektenes homokos kavics, briozaos durvamészkö, meszes homok, riolitufa, andezittufa és agglomerátum egyaránt előfordulnak és a felszínre jutnak (PÉCSI et al. 1958).

A területről az első florisztikai adatokat (köztük: *Dracocephalum austriacum*: Fót környéke, *Iris variegata*, *Veronica jacquinii*) SADLER (1826) és BORBÁS (1879) közlik. Flóralistát azonban jóval később, PETRÁNYI ad csak, alapos, sajnos csak kéziratos diplomamunkájában (PETRÁNYI 1955—56), mely a fóti legelő területén — a Somlyó nyugati lejtőjén és lábánál — akkor még kiterjedt nyílt és zárt homokpusztagyepek összetételéről nyújt részletes képet és mintegy négyszáz fajos enumerációt, mely azonban sok erdei fajt is felölel. Összehasonlító vegetációtanulmányaik során ZÓLYOMI (1958) a tatárjuharos lösz-tölgyest regisztrálja, JAKUCS—FEKETE (in JAKUCS 1961) a karsztbokor-erdőről, FEKETE (1965) a melegkedvelő tölgyesről közölnek társulástani felvételt. A hegy flóráját, vegetációját, a flóra- és vegetációgenezis problémáit, a ritkább fajok chorológiai és természetvédelmi kérdéseit találó cikkében NÉMETH (1981) taglalja, vázolván a fauna főbb jellemvonásait is, kiemelve azon fajokat, melyek indokot szolgáltatnak a terület korai védettségére. A Somlyó területén ugyanis 51 hektár már 1953 óta természetvédelem alá tartozik. 1971-ben a védett terület 105 hektárra bővült és kiterjedt a hegyen levő erdőterület egészére. A hetvenes években a hegy nyugati lejtőjén s lábánál üdülőterület kifejlesztését célzó nagyarányú parcellázás, építkezés történt, ez az eredeti vegetációt — elsősorban a szép homokpusztagyepeket — teljesen megsemmisítette (KOVÁCS 1973). Fokozódott — mind a mai napig — a táj terhelése, a védő- (puffer) zóna hiánya károsan hatott és hat a természetvédelmi területre.

A természetes — természetközeli vegetáció a hegy egyes részein (főképpen északkeleti letörésén) nagyobb összefüggő tömbben lelhető fel, más pontokon az erdők igen átalakultak a kiterjedt akácosítás, fenyvesítés, nyárasítás miatt, ezen állományok alatt és a vasa-, bálványfa-, ezüstfa-, ostorfateleptések alatt, de még az egyébként őshonos cser másodlagos bevitele miatt is az eredeti vegetáció szegényedik, jellegtelenedik és sok helyen alig rekonstruálható. Az aktív természetvédelem alapkérdéseinek egyike éppen ezen állományok átalakítása.

A főbb növénytársulások

Melegkedvelő tölgyes (Corno — Quercetum)

A melegkedvelő tölgyes a Somlyó legelterjedtebb erdőtársulása. Többféle variánsban, fizionómiában fejlődik ki és fedi a meredek ÉK-i lejtőket vagy a letörpülő faállományú gerincébe simuló lejtőket.

Az erdő talaja Ramann-féle barna erdőtalaj és a gerincélek közelében a rendzina és a barna erdőtalaj átmenete. A talajok felső szintje humuszban gazdag, lúgos kémhatású. Jellemzőjük a jó nitrifikációs dinamika, amit jeleznek a tavaszi geofiton aszpektus és a társulásban előforduló nitrogénkedvelő növények, mint az *Alliaria petiolata*, *Geranium robertianum*, *Heracleum sphondylium*, *Mycelis muralis*, *Lamium purpureum*, *Torilis japonica* stb.

Mindig jól rétegezett állományokat képez, több rétegű lombkoronával, gazdag cserjeszinttel és mindezek mellett fejlett gyepszinttel. Időben is jól tagolt, gazdag geofiton aszpektussal. A lombkoronaszint fő alkotója 3 tölgyfaj (*Quercus cerris*, *petraea* és *pubescens*); a negyedik (*Qu. robur*) szálsként — a lejtők lábánál — kap helyet. A lejtők közepé táján tiszta *Quercus petraea*-s, a gerincélekhez közelebb és a déli-dél nyugati lejtőkön molyhostölgyes variánsa gyakoribb. Helyenként a *Fraxinus ornus* sarjeredetű egyedei alkotnak tiszta állományt. Az erdő cserjeszintje nemcsak tömegében fejlett, hanem fajösszetételében is gazdag. Gyepszintjében uralkodó néhány pázsitfűféle (*Dactylis glomerata*, *Poa nemoralis*, *Brachypodium silvaticum*, *Bromus benekenii*), az erdő belsejében árnyéktűrő kétszikűek (*Geum urbanum*, *Polygonatum* fajok, *Convallaria*, *Geranium robertianum* stb.), az erdőszéleken sok fénykedvelő, javarészt erdőssztyep elem (*Iris variegata*, *Thalictrum*, *Dictamnus* stb.). Nyiladékok széle felé talál helyet a védendő ritka *Veronica paniculata* ssp. *foliosa*, száraz molyhostölgyes állományokban a *Phlomis tuberosa*. Ezek és más fajok (*Pulmonaria mollis*) jelölik ki a társulás cönológiai rokonsági körét és hovatartozását, a kontinentális tölgyesek csoportjában. A melegkedvelő tölgyesek rokonok a Gödöllői-dombvidékről leírt *Corno-Quercetum* állományokkal, de azoknál fajgazdagabbak, ami főleg a szilárd, meszes alapkőzet következménye; cserjeszintjük is fejlettebb azokénál.

Tatárjuharos tölgyes (Aceri tatarico — Quercetum)

A hegy északkeleti lábánál egy nagyobb összefüggő, a gerincél északi letörésén, nyugatias kitettségben egy kisebb, még térképezhető kiterjedésben kifejlődött állomány található. A *Corno-Quercetum* fajgarnitúrája mellett fő jellegzetessége a tatárjuhar szórványos vagy gyakoribb, de nem tömeges megjelenése, a magas cserjeszintben vagy a második lombkoronaszintben. Cserjeszintje a *Corno-Quercetum*-énál is erősebben fejlett. Gyepszintjében a *Poa nemoralis*, helyenként a *Dactylis* lehet uralkodó, mellettük számos nitrofil faj (*Moehringia trinervia*, *Geranium robertianum*, *Alliaria* stb.) lép fel. A számos erdőssztyep és kontinentális tölgyes elem (*Pulmonaria mollis*, *Dictamnus*, *Peucedanum cervaria*, *Polygonatum odoratum*, *Rosa gallica*) mellett ehhez az erdőtársuláshoz is hozzátartozik a *Phlomis tuberosa*.

A *Corno-Quercetum*, a következőkben ismertetett *Quercetum petraeae-cerris* és az *Aceri tatarico-Quercetum* állományoknak mozaikszerű, expozíció, hajlásszög, illetve talajtípustól függő váltakozása a Középhegység és az Alföld közti határhelyzet következménye. A gyepeknél ezt — helyenkénti kontaktusok révén — a sziklagyepek és a homokpusztagyep jelzik.

Tatárjuharos lösztölgyes és melegkedvelő tölgyes

Aceri-tatarico — Quercetum pubescentis-roboris ornetosum (1—3. felvétel)
és Corno — Quercetum (4. és 5. felvétel)

1. felvétel: Zólyomi—Kárpáti I.—Kárpáti V. 1956
2. felvétel: Zólyomi—Futak—Michalko 1957
- 3—5. felvétel: Kovács—Fekete 1981

	1	2	3	4	5
Tengerszint feletti magasság m				250	240
Expozíció	NW	SW		0	N—NO
Hajlásszög °	5	15		30	35
Lombkoronaszint borítás %				80	75
Cserjeszint borítás %				40	85
Gyepszint borítás %				80	30

Lombkoronaszint

Társuláskarakterfaj és az *Aceri-Quercion* csoport jellemző faja

Acer tataricum 1—2

Quercetalia pubescentis és *Quercetea pubescenti-petraeae* fajok

<i>Fraxinus ornus</i>	2—3	2—3	1	4	1
<i>Quercus pubescens</i>	+(2)			1—2	3—4
<i>Quercus cerris</i>		1		1	

Querco-Fagetea és *Querco-Fagea* fajok

<i>Acer campestre</i>	1		+		
<i>Quercus petraea</i>	(1—2)		4		
<i>Ulmus carpinifolia</i>	(+)	2(3)			
<i>Quercus robur</i>	(1)				

Cserjeszint

Karakterfaj és *Aceri-Quercion* faj

Acer tataricum +—1 +—1

Quercetalia pubescentis és *Quercetea pubescenti-petraeae* fajok

<i>Crataegus monogyna</i>	1	2	+		+
<i>Euonymus verrucosus</i>	1		+	1	+
<i>Fraxinus ornus</i>	+		3	3	1
<i>Viburnum lantana</i>	1		+	1	3—4
<i>Pyrus achras</i>	+		+	+	
<i>Prunus spinosa</i>	+	+—2			
<i>Berberis vulgaris</i>	+				+
<i>Quercus pubescens</i>	+				
<i>Rhamnus cathartica</i>		0—2			

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

Quercus-Fagetea és *Quercus-Fagea* fajok

<i>Ligustrum vulgare</i>	1—2	1	1	+	3
<i>Cornus sanguinea</i>	+	0—2	+		
<i>Euonymus europaeus</i>	+	1—2			
<i>Rosa canina</i>	+	1(+)			
<i>Acer campestre</i>	+				
<i>Ulmus carpinifolia</i>		1			
<i>Quercus robur</i>		+			

Gyepszint

Társuláskarakterfajok és az *Aceri-Quercion* csoport fjai

<i>Pulmonaria mollis</i>	1		+	+	+
<i>Phlomis tuberosa</i>		0—2			+
<i>Veronica paniculata</i> ssp. <i>foliosa</i>	(+)				+
<i>Carex michelii</i>		+—1			
<i>Inula germanica</i>		0—4			
<i>Iris variegata</i>				+	

Quercetalia pubescentis — *Quercetalia pubescenti-petraeae* fajok

<i>Dictamnus albus</i>	*		+—1	+	+
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	+—2		+	4—5	+
<i>Betonica officinalis</i>	1—		+	+	+
<i>Polygonatum odoratum</i>	+		+	+	+
<i>Sedum maximum</i>	+		+	+	+
<i>Galium mollugo</i>	+	+	+		
<i>Calamintha clinopodium</i>	1		+		+
<i>Thalictrum minus</i>	1			+	+
<i>Asparagus officinalis</i>	+			+	+
<i>Viola hirta</i>		1		2	
<i>Silene vulgaris</i>	+		+		+—1
<i>Clematis recta</i>	+		+		1
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>				+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+—1			+	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	0—1	+—1			
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>				+	+
<i>Lathyrus niger</i>	+		+		
<i>Trifolium alpestre</i>	+				+
<i>Fragaria viridis</i>	(+)	0—1			
<i>Primula veris</i> ssp. <i>canescens</i>	+		+		
<i>Serratula tinctoria</i>	+		+		
<i>Potentilla alba</i>	+		+		
<i>Peucedanum cervaria</i>			+		
<i>Silene nutans</i>			+		
<i>Solidago virga-aurea</i>				+	
<i>Hieracium sabaudum</i>				+	
<i>Geranium sanguineum</i>				+	
<i>Lactuca quercina</i> ssp. <i>chaixii</i>				+	
<i>Anthericum ramosum</i>				+	
<i>Coronilla varia</i>	+				

	1	2	3	4	5
<i>Rosa gallica</i>			+		
<i>Hypericum montanum</i>	+				
<i>Lithospermum officinale</i>		+			
<i>Orchis purpurea</i>		+			
<i>Origanum vulgare</i>	(+)				

Quercus-Fagetea és Quercus-Fagea fajok

<i>Geum urbanum</i>	+	+	+—1	+—1	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>		+—1	+	+	+
<i>Poa nemoralis</i>	+—3		3	+	+
<i>Polygonatum latifolium</i>	2—	0—2(4)	+	+	
<i>Geranium robertianum</i>	+		+—1	1	+
<i>Brachypodium silvaticum</i>	1—2	+—2	+		
<i>Melittis grandiflora</i>		1		2	
<i>Campanula persicifolia</i>	+			+	+
<i>Bromus benekenii</i>			+	+	+
<i>Lilium martagon</i>			+	+	+
<i>Fragaria vesca</i>	+				+
<i>Viola cyanea</i>		1(3)	+		
<i>Fallopia dumetorum</i>	+			+	+
<i>Convallaria majalis</i>	0—2				+—1
<i>Heracleum sphondylium</i>	+			+	
<i>Astragalus glycyphyllos</i>				+	+
<i>Carex spicata</i>	+				
<i>Ficaria verna</i>		0—2			
<i>Corydalis cava</i>	1—2				
<i>Corydalis solida</i>				3	
<i>Lysimachia nummularia</i>		+			
<i>Rubus caesius</i>		+			
<i>Moehringia trinervia</i>			+		
<i>Cystopteris fragilis</i>					+—1
<i>Myelis muralis</i>					+
<i>Galium intermedium</i>					+
<i>Polygonatum multiflorum</i>					+

Festucion rupicolae — Festucetalia valesiacae fajok

<i>Vinca herbacea</i>	+	+			
<i>Filipendula vulgaris</i>	+	0—1			
<i>Festuca rupicola et valesiaca</i>	(+)				
<i>Agrimonia eupatoria</i>		+			
<i>Muscari racemosum</i>		+			
<i>Falcaria vulgaris</i>		1			
<i>Pimpinella saxifraga</i>		+			
<i>Ranunculus illyricus</i>		+			
<i>Salvia pratensis</i>		+			
<i>Sideritis montana</i>	(+)				
<i>Potentilla argentea</i>		+			
<i>Salvia austriaca</i>		+			
<i>Veronica austriaca ssp. dentata</i>		+			
<i>Galium glaucum</i>					+
<i>Anemone silvestris</i>					+
<i>Stachys recta</i>					+

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

Egyéb cönológiai kategóriák fajai

<i>Alliaria petiolata</i>	+	+—1	1	2	+
<i>Valeriana officinalis</i>			+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+			+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+				+
<i>Torilis japonica</i>				+	+
<i>Muscari comosum</i>		+			
<i>Ballota nigra</i>		0—1			
<i>Anchusa officinalis</i>		+			
<i>Cerinth minor</i>		+			
<i>Colchicum autumnale</i>		+			
<i>Cirsium eriophorum</i>		+			
<i>Lamium purpureum</i>					+

A tatárjuharos tölgyes lejtőlábi állományaiiba egyes gyomfák (főképpen *Robinia*, a közeli akácokból) behatolnak, ezek eltávolítása szükséges. A társulás természetes felújulása — akárcsak a melegkedvelő tölgyesben — biztosított.

A tatárjuharos lösztölgyes cönológiai kompozícióját a melegkedvelő tölgyessel közös tabellában mutatjuk be, a nagy florisztikai hasonlóság miatt. Fontos elhatároló faj a tatárjuhar maga; a tölgyfajok mennyiségi megoszlása is némiképp eltérő. ZÓLYOMI BÁLINT két eredeti felvételét — melyek eddig budai hegységi munkájának (ZÓLYOMI 1958) szintetikus listájába bedolgozva publikáltak csupán — itt közöljük, szíves átengedésükért itt mondunk köszönetet.

Karsztbokorerdő
(Ceraso — Quercetum)

A Somlyó édesvízi mészkövén olyan letörpülő, kiritkuló alacsony állományok is ki-fejlődnek, melyek sem a melegkedvelő tölgyeshez, sem a tatárjuharos tölgyeshez nem sorolhatók, hanem átmenetet képeznek emezek, illetve a középhegységi karsztbokorerdők (*Ceraso-Quercetum pubescentis*) között. Egy ilyen állomány struktúráját mutatja be az alábbi felvétel, melynek kitettsége nyugati, 15–20°-os hajlásszög mentén fejlődött ki. A faállomány kora 150–180 év, magassága 10–12 m, törzsátmérő 80 cm, cserjemagasság 2 m-ig. A lombkoronaszint borítása 50%, a cserjeszinté 65%, a gyepszinté 70%. Alapkőzete édesvízi mészkő, talaja barna rendzina. JAKUCS P.—FEKETE G. felvétele (1955. június 21.; in JAKUCS 1961).

Lombkoronaszint: 2 : *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*.

Cserjeszint: 2–3: *Quercus pubescens*, 1–2: *Fraxinus ornus*, + — : *Crataegus monogyna*, *Euonymus verrucosus*, + : *Berberis vulgaris*, *Cytisus nigricans*, *Juniperus communis*, *Pyrus pyraeaster*, *Rosa canina*, *Viburnum lantana*.

Gyepszint: 2–3: *Carex humilis*, 1–2: *Campanula persicifolia*, *Polygonatum odoratum*, 1: *Adonis vernalis*, *Anthericum ramosum*, *Festuca rupicola*, + —1: *Achillea distans*, *Aster linosyris*, *Brachypodium pinnatum*, *Geranium sanguineum*, *Helianthemum ovatum*, *Salvia pratensis*, *Silene vulgaris*, *Stachys recta*, *Vinca herbacea*, +: *Aconitum anthora*, *Galium glaucum*, *Astragalus onobrychys*, *A. vesicarius* ssp. *albidus*, *Campanula sibirica*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Dactylis glomerata*, *Dictamnus albus*, *Erysimum pannonicum*, *Euphorbia cyparissias*, *Fragaria vesca*, *Hieracium bauhinii*, *H. pilosella*, *Hypochoeris maculata*, *Inula conyza* (—2), *I. oculus-christi*, *Medicago falcata*, *Peucedanum cervaria*, *Phleum phleoides*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago media*, *Poa compressa*, *Potentilla arenaria*, *Calamintha clinopodium*, *Sedum maximum*, *Seseli osseum*, *Silene nutans*, *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *Thlaspi perfoliatum*, *Verbascum phoeniceum*, *Veronica dentata*.

Cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*)

A középhegységi cseres-tölgyes két kisebb, térképen is ábrázolható foltban és néhány átmeneti állományban fordul elő a Somlyón. Lombkoronaszintjét a két névadó tölgyfaj alkotja, a *Corno-Quercetum*-tól a *Quercus pubescens* hiányával differenciálható. Cserjeszintje is fejletlenebb, mint a melegkedvelő tölgyesé. A gyepszintben az alapflóra mellett megjelenik mint jellemző faj a *Potentilla alba*, mellette további elkülönítő fajok enyhén acidofil fajcsoportból tevődnek ki, ilyenek a *Hieracium sabaudum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Solidago virga-aurea*, *Hypochaeris maculata*, *Genista elata*, ezek a másik két tölgyes társulásban csak szálsként jelennek meg.

Mintafelvétel: Lombkoronaszint: *Quercus petraea* 4, *Fraxinus ornus* 1.

Cserjeszint: *Fraxinus ornus* 3, *Ligustrum vulgare* 1, *Sorbus torminalis* 1, *Rhamnus cathartica* +, *Cornus sanguinea* +, *Prunus avium* +.

Gyepszint: *Poa nemoralis* 3, *Convallaria majalis* 1, *Polygonatum multiflorum* 1, *Hieracium sabaudum* 1, *Geum urbanum* 1, *Dictamnus albus* + - 1, *Polygonatum latifolium* + - 1, *Fragaria vesca* + - 1. +: *Heracleum sphondylium*, *Inula conyza*, *Calamintha clinopodium*, *Campanula persicifolia*, *Betonica officinalis*, *Alliaria petiolata*, *Iris variegata*, *Veronica chamaedrys*, *Geum urbanum*, *Lapsana communis*, *Bromus benekenii*, *Pulmonaria mollis*, *Lilium martagon*, *Fallopia dumetorum*, *Geranium robertianum*, *Achillea neilreichii*, *Anthericum ramosum*, *Verbascum austriacum*, *Dactylis glomerata*, *Melampyrum cristatum*, *Galium mollugo*, *Peucedanum cervaria*, *Luzula campestris*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Solidago virga-aurea*, *Melilotis melissophyllum*, *Campanula rapunculoides*, *Mycelis muralis*, *Hypochaeris maculata*, *Genista elata*, *Potentilla alba*, *Astragalus glycyphyllos*.

Sziklafüves lejtősztyeprét és sztyeprét (*Chrysopogono - Caricetum humilis*, *Cleistogeno - Festucetum rupicolae*)

A meredekebb domboldalakon — viszonylag kis, körülhatárolt foltban — és a Somlyó letörő gerincén kibukkanó édesvízi mészkőtakarón sziklagyepszerű állományok fejlődtek ki. Még legkiterjedtebb foltjai a Fáy-présház felett lehetők fel. Bár bennük a sziklagyepvek vezérnövénye a *Festuca pallens* — nem nagy dominanciával és konstanciával — előfordul, a társulás fiziognómiája és főleg kompozíciója azt indokolta, hogy e társulást ne sziklagyepnek, hanem az átmeneti sziklafüves lejtősztyeprétnek identifikkáljuk. A *Chrysopogono - Caricetum humilis*-t ZÓLYOMI (1950, 1958) eredetileg dolomit-ról írta le ugyan, de megemlíti, hogy fiatalabb törmeléken mészköveken is kialakul.

A társulás talaja vázta talaj, fekete és barna rendzina. Az állományok paradox módon másodlagos kiterjedésüket a területet ért degradációnak is köszönhetik, a taposás-legeltetés miatt előálló talajerózióknak. A faji kompozíciót a táblázatban mutatjuk be (az első négy felvételben), ez az első közlés az Alföld-peremi puha mészkövek hasonló állományairól. Ez a tény — hiányos ismereteink — határozza meg az összehasonlító kiértékelés korlátait is, még akkor is, ha e társulásnak újabban igen alapos feldolgozása rendelkezésünkre is áll (DEBRECZY 1966, 1973), ám ezek a távoli, Balaton-felvidéki felvételek dolomit-ról (vagy dolomittal keveredő mészkőről) származnak, másrészt chorológiai okokból számos ritka fajjal válnak el.

A főtí Somlyó sziklafüves lejtősztyeprétjének fajgazdasága közepesnek mondható, a fajgarnitúra főként a nem sziklagyepfajokból tevődik össze. A speciálisabb csoport, illetve a lokális karakterfajok részben a homoki gyepekkel közös elemekből adódnak, másrészt a *Bromo - Festucion pallentis* elemeiből. Hogy azonban nem a szomszédos homokpusztákról való beszűkemenkedéssel van dolgunk csupán, hanem eredendően sziklagyep jellegű társulással állunk szemben, azt az *Astragalus vesicarius* ssp. *albidus* és részben az *Allium moschatum* jelenléte is mutatja. Bizonyos, hogy a Somlyó *Chrysopogono - Caricetum humilis*-ét rokonság fűzi össze a Tétényi-fennsík szarmata mészkövi — alig ismert — állományaiával. Már kevés vonás fűzi a közeli Naszály sziklagyepéhez; e tény márcsak a montán-dealpin fajok távolléte miatt is nyilvánvaló.

A Somlyón a *Chrysopogono - Caricetum humilis* társulás kimutatásával egyúttal valószínűleg meghúztunk annak keleti határát is. Chorológiaiilag — társulásszinten — hasonló jelenséggel állunk szemben, mint amit — faji szinten — pl. a *Fraxinus ornus* itt még tömeges megjelenése, ugyanakkor kelet felé való elmaradása jelent. Néhány hasonló példát még hozhatnánk, ilyen pl. a *Carex alba* határhelyzetű előfordulása a közeli Mária-besnyőnél.

Sziklafüves lejtősztyeprét és sztyeprét

Chrysopogono — Caricetum humilis (1, 2, 3, és 4. sz. felvétel)
Cleistogeno — Festucetum rupicolae (5, 6, és 7. sz. felvétel)

	1	2	3	4	5	6	7
Tengerszint feletti magasság m-ben	260	260	260	260	270	270	280
Expozíció	NW	SW	SW	NW	W	W	0
Hajlásszög °	40	40	20	25	10—15	10	0
Gyepszint borítása %-ban	60	70	40—50	65	80—90	100	100
Mohaszint borítása %-ban	10—15	15	—	—	—	—	—

Helyileg jellemző fajok (főképp *Bromo—Festucion pallentis* fajok; + közös *Festucetum vaginatae*-val; ○ közös *Seslerio—Festucion pallentis*-szal)

<i>Allium moschatum</i>	1	1	1	1	1		
<i>Astragalus vesicarius</i>							
ssp. <i>albidus</i>	+—1						
<i>Bromus erectus</i>	+						+
+ <i>Fumana procumbens</i>	1	+	1	+			
+ <i>Carex liparicarpus</i>		1	1	+—1			
+ <i>Gypsophila paniculata</i>		+					
+ <i>Colchicum arenarium</i>		+			+		+
+ <i>Euphorbia seguieriana</i>	+	+	+	+			
○ <i>Festuca pallens</i>	2	2	+—1	+			
○ <i>Minuartia setacea</i>			+—1				
+ (<i>Iris arenaria</i>)	+—1						
+ <i>Teucrium montanum</i>	1	+	2—3	1	+—1	+	

Brometalia (□) és Festucetalia valesiaca elemek

<i>Reseda phyteuma</i>	1	+					
<i>Astragalus dasyanthus</i>					+	+—1	
<i>Euphorbia pannonica</i>						1—2	
□ <i>Chrysopogon gryllus</i>	1	+		+	1—2	+	
<i>Stipa pulcherrima</i>	+—1	+					
□ <i>Sanguisorba minor</i>	+		1	+	+—1	+	
<i>Thymus marschallianus</i>	1—2	1—2	1—2		2	+	+—1
□ <i>Minuartia fastigiata</i>	1	+—1		+	+—1	+	
□ <i>Globularia punctata</i>	+			+	+	+	
<i>Astragalus onobrychis</i>	1	1—2	+	+			
<i>Centaurea sadleriana</i>	+					+	
<i>Iris pumila</i>		+	+		+—1		+
<i>Veronica spicata</i>			+	+	+	+—1	
<i>Helichrysum arenarium</i>					+		
□ <i>Trinia glauca</i>					+	+	
<i>Festuca rupicola</i>			4	4			
<i>Cytisus austriacus</i>						+—1	
<i>Filipendula hexapetala</i>				+		+—1	
<i>Melica transsilvanica</i>				+		+	
<i>Phleum phleoides</i>				+—1		+	+—1
<i>Salvia pratensis</i>						+	
<i>Silene otites</i>		+		+		+	
<i>Galium glaucum</i>						+	+
<i>Seseli osseum</i>							2
<i>Dianthus pontederacae</i>							+

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Salvia nemorosa</i>							+
<i>Carex stenophylla</i>							+
<i>Thesium arvense</i>				+			
<i>Minuartia verna</i>			1	+			
□ <i>Medicago prostrata</i>			+				
<i>Stipa tirsia</i>			+	3		2	
<i>Salvia aethiopis</i>			(3)				
<i>Seseli hippomarathrum</i>				+			
<i>Jurinea mollis</i>				+			
<i>Scabiosa canescens</i>							(+)

Festuco-Brometea fajok

<i>Melica ciliata</i>	2						
<i>Carex humilis</i>	1-2	1-2	+ - 1	+	1-2	1	
<i>Koeleria cristata</i>	+ - 1	+	+	+	+	+ - 1	+ - 1
<i>Potentilla arenaria</i>	1	1	+	1	1	1	1-2
<i>Helianthemum ovatum</i>	+	1		+ - 1		+	
<i>Hieracium cymosum</i>	+				+	+	
<i>Achillea pannonica</i>	+			+	+ - 1	+	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+			+ - 1	+	+ - 1	+ - 1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+						
<i>Festuca pseudovina</i>				2		4	
<i>Hieracium pilosella</i>				+			
<i>Medicago falcata</i>		+			+		
<i>Scabiosa ochroleuca</i>					+		
<i>Botriochloa ischaemum</i>		2	1	1	1		
<i>Verbascum austriacum</i>		+				+	
<i>Hypochoeris maculata</i>						+	
<i>Allium flavum</i>						+	+
<i>Stachys recta</i>							+
<i>Muscari racemosum</i>							+
<i>Sedum acre</i>			+ - 1				
<i>Thymus glabrescens</i>				1			
<i>Asperula cynanchica</i>				+			
<i>Anthyllis polyphylla</i>				+			

Quercetalia pubescenti-petraeae fajok, illetve *Querco-Fagea* elemek

<i>Rosa pimpinellifolia</i>	+						
<i>Asparagus officinalis</i>	+	+					
<i>Berberis vulgaris</i>	+						
<i>Crataegus oxyacantha</i>	1					(1)	
<i>Vincetoxicum hirsutifolium</i>						+	
<i>Sedum maximum</i>							+
<i>Geranium sanguineum</i>							(+)
<i>Campanula persicifolia</i>							+

Egyéb cönológiai csoportokba tartozó fajok

<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+			+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+						
<i>Hypericum perforatum</i>			+		1-2	+	+
<i>Bromus mollis</i>					+		

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Acinos arvensis</i>		+	+	+	+		
<i>Nonea pulla</i>		+			+		
<i>Senecio jacobaea</i>					+		
<i>Eryngium campestre</i>			+	+	+—1	1	+
<i>Carduus nutans</i>				(+)	+		
<i>Trifolium campestre</i>					1		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>					+		+
<i>Sideritis montana</i>				+		+	
<i>Trifolium arvense</i>							+
<i>Galium verum</i>				+			+—1
<i>Dactylis glomerata</i>							+
<i>Falcaria vulgaris</i>							+
<i>Cynoglossum officinale</i>		+					
<i>Reseda lutea</i>		(+)					
<i>Bromus squarrosus</i>			+				
<i>Diplotaxis muralis</i>			+				
<i>Ajuga chamaeepytis</i>				+			
<i>Poa bulbosa</i>					1—2		
<i>Potentilla argentea</i>					+		+

A táblázat utolsó három oszlopa a sztyeprét (*Cleistogeno* — *Festucetum rupicolae*) kompozícióját dokumentálja. Ennek eredeti foltjai a hegy gerincén húzódo természetes kirtkulásokban keresendők, innen terjedtek ki másodlagos termőhelyekre is. Kivethető hogy csak az első fajcsoport (*Bromo* — *Festucion pallentis*) differenciálja jól a két társulást. A többi fajcsoportnál sok a közös vonás, pontosabban e fajoknak a sztyeprét felőli inváziója a sziklafüves lejtősztyeprét felé tekintélyes.

Homoki növényzet (*Festucetum vaginatae*)

A hegy keleti és nyugati lejtőin (150—200 m tengerszint feletti magasságnál) előforduló meszes homokpuszta, a nyílt és zárt homoki gyepek a terület elterjedt növénytársulásai voltak. Egyik állománya annak a jellegzetes, bennszülött *Festucetum vaginatae*-nak, amely a Duna—Tisza közöttől Gödöllő Főút Vácrátót, illetve Káposztásmegyert, Szentendrei-sziget területén át Dél-Szlovákiáig előfordul.

Az 1970-es évek elején történő parcellázás, valamint az építkezéssel együtt járó homokkitermelés következtében ma már csak töredékesen fordulnak elő.

A jellemző fajok egy része eltűnt, vagy egyedszámuk nagymértékben csökkent.

A társulás fiziognómiáját a laza borítású (50% körüli) gyepszint jellemzi, amelyet a *Festuca vaginata* egymástól aránylag távol álló egyedei alkotnak.

A társulás florisztikai összetételét PETRÁNYI (1955, 56) munkája alapján közöljük. Az összevont cönológiai táblázat tartalmazza azt az állományt is, amely a hegy keleti lejtőjén, nagy fajgazdagságában és szépségében fordul elő.

A hüvelyes csenkeszes társulás az olyan antropogén hatásra, mint a taposás és a szemeltes, rövid idő alatt a karakterfajok eltűnésével és a nitrogénkedvelő gyomnövényfajok megjelenésével reagál.

Festucetum vaginatae

Tengerszint feletti magasság m-ben	150—200 m
Expozíció	W—0
Hajlásszög °	0—30
Gyepszint borítása %-ban	50

Asszociáció- és csoportkarakterfajok	A—D	K ³⁰
<i>Achillea ochroleuca</i>	+—1	I
<i>Alkanna tinctoria</i>	+—1	V
<i>Alyssum desertorum</i>	+	I
<i>A. tortuosum</i>	+—2	II
<i>Colchicum arenarium</i>	+	I
<i>Dianthus serotinus</i>	+	I
<i>Erysimum diffusum</i>	+—2	II
<i>Euphorbia seguieriana</i>	+	I
<i>Festuca vaginata</i>	2—4	V
<i>Gypsophila paniculata</i>	+—1	II
<i>Onosma arenaria</i>	+	I
<i>Plantago indica</i>	+	I
<i>Syrenia cana</i>	+	I

Egyéves homoki gyep (*Brometum tectorum*) fajai

<i>Anthemis ruthenica</i>	+—1	I
<i>Bromus squarrosus</i>	1	I
<i>B. tectorum</i>	+—1	I
<i>Corispermum nitidum</i>	+—1	I
<i>Kochia laniflora</i>	+—1	II
<i>Polygonum arenarium</i>	+—2	II
<i>Secale silvestre</i>	+—2	II
<i>Silene conica</i>	+	I
<i>Tragus racemosus</i>	+—1	II

A sziklafüves lejtősztyepréttel (*Chrysopogono-Caricetum humilis*) és sztyepréttel (*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*) közös fajok

<i>Fumana procumbens</i>	+—2	V
<i>Minuartia fastigiata</i>	+	I
<i>M. setacea</i>	+—1	II
<i>Stipa pennata</i>	+—4	III

Szárazgyepek (*Festucetalia*) fajai

<i>Botriochloa ischaemum</i>	+—2	II
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+—1	II
<i>Carex liparicarpos</i>	+—2	II
<i>Medicago minima</i>	+—2	V
<i>Sedum sexangulare</i>	+—1	I
<i>Seseli hippomarathrum</i>	+—1	II
<i>Silene otites</i>	+—2	III

K: I:

Anthemis tinctoria, *Artemisia campestris*, *Astragalus onobrychis*, *Carex stenophylla*, *Centaurea micranthos*, *Cerastium semidecandrum*, *Dianthus pontederiae*, *Erophila verna*, *Erysimum pannonicum*, *Gagea pusilla*, *Galium verum*, *Helichrysum arenarium*, *Koeleria cristata*, *Linaria angustissima*, *Melandrium viscosum*, *Minuartia verna*, *Poa bulbosa*, *Potentilla arenaria*, *Pulsatilla nigricans*, *Sedum acre*, *Thymus glabrescens*, *Trinia glauca*, *Vinca herbacea*.

Egyéb fajok

<i>Apera spica-venti</i>	+—1	II
<i>Cynodon dactylon</i>	+—2	IV
<i>Eryngium campestre</i>	+—1	II
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+—1	III

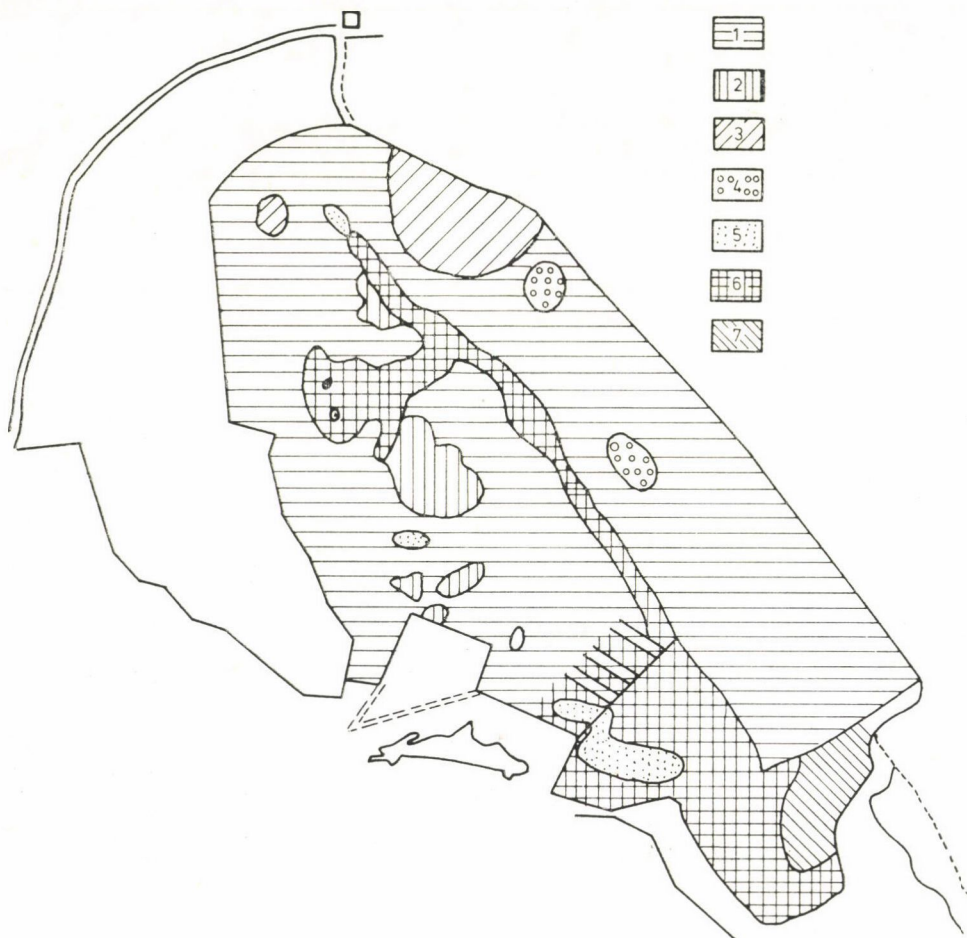
K: I:

Anthemis arvensis, *Bromus mollis*, *Crepis rhoeadifolia*, *Eragrostis poides*,
Lithospermum arvense, *Rumex acetosella*, *Setaria viridis*, *Sysimbrium sophia*,
Veronica praecox.

A vegetációtérkép

A mellékelt 1 : 10 000-es léptékű vegetációtérkép (1. ábra) a terület potenciális növénytársulásait ábrázolja, azt az állapotot, amely a jelenlegi klímában az emberi beavatkozás nélkül kialakulna.

A hegy délnyugati lejtőjén, ahol különböző, telepített faállományokkal találkozunk, az eredeti tölgyes társulást (zömmel *Corno—Quercetum*) tüntettük fel, így a vegetációtérkép részben rekonstruált.



1. ábra. A fóti Somlyó vegetációtérképe 1 : 10 000. Jelmagyarázat: 1: Corno—Quercetum, 2: Ceraso—Quercetum, 3: Aceri tatarico—Quercetum, 4: Quercetum petraeae-cerris, 5: Chrysopogono—Caricetum humilis, 6: Cleistogeno—Festucetum rupicolae, 7: Festucetum vaginatae.

A terület déli felén a sztyeprétek jórészt másodlagosak, helyükön csak igen lassan alakulna vissza az erdő, így a sztyeprétet (*Cleistogeno—Festucetum rupicolae*) tüntetjük fel potenciális társulásként.

A hegylábat az alföldi *Aceri tatarico—Quercetum* állománya borítja, és ide sűrűsödnek az olyan kontinentális tölgyes fajok, mint az *Acer tataricum*, *Phlomis tuberosa*, *Veronica paniculata* ssp. *foliosa*.

Az alaptársulást a középhegységi *Corno—Quercetum* jelenti, amely az északi és déli lejtőkön egyaránt előfordul, azzal a különbséggel, hogy az északkeleti lejtőn a *Quercus petraea*, a délnyugatin pedig a *Quercus pubescens* tömegesebb.

A déli lejtőlábi homokpuszták eltűntek, illetve csak töredékesek. A *Festucetum vaginatae* karakterfajokban gazdag állománya ma már csak a hegy északkeleti részén található.

A főtí Somlyó közvetlen környékén, homoktalajon a potenciális növénytársulás a nedvességviszonyoktól függően a *Festuco—Quercetum*, illetve a *Convallario—Quercetum* lehetett.

IRODALOM — LITERATUR

- BORBÁS, V. 1879: A főváros és környékének növényzete. — Budapest, 1—172.
 DEBRECZY, Zs. 1966: Die xerothermen Rasen der Péter- und Tamás-Berge bei Balatonarács. — Annal. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. 58: 223—241.
 DEBRECZY, Zs. 1973: A Balaton-felvidéki Péter-hegy és környéke cönológiai vizsgálata. — A Veszprémi Megyei Múzeumok Közlem. 12: 191—220.
 FEKETE, G. 1965: Die Waldvegetation im Gödöllőer Hügelland. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 1—223.
 JAKUCS, P. 1961: Die phytozöologische Verhältnisse der Flaumeichen Buschwälder Südostmitteleuropas. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1—314.
 KOVÁCS, M.—PRISZTER, Sz. 1965: A nógrádi flórajárás (Neogradense) érdekesebb növényei. — Bot. Közlem. 46: 309—311.
 NÉMETH, F. 1981: Szabadtéri botanikai múzeum. A Főtí Somlyó. — Búvár 36: 342—344.
 PÉCSI, M.—MAROSI, S.—SZILÁRD, J. (szerk.) 1958: Budapest természeti képe. — Budapest, 1—744.
 PETRÁNYI, I. 1955—56: A főtí legelő geobotanikai viszonyai. — Agrártudományi Egyetem, Gödöllő (egyetemi diplomamunka, kézirat), 1—121.
 SÄDLER, J. 1825: Flora comitatus pestiensis. — Pest.
 ZÓLYOMI, B. 1950: Fitocenozi i leszomeliaracii obnazsenij gor Budü. — Acta Biol. Hung. 1: 7—67.
 ZÓLYOMI, B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. — In: Budapest természeti képe, Pécsi, M.—Marosi, S.—Szilárd, J., szerk., 509—642.

DIE VEGETATION DES BERGES SOMLYÓ BEI FÓT

G. Fekete—M. Kovács

Der Berg „Somlyó“ bei Fót befindet sich nordöstlich von Budapest und ist seit 1955 ein Naturschutzgebiet.

In südlich und nördlich exponierten Hängen kommen in größerer Ausdehnung Bestände des *Corno—Quercetum* vor.

Am Fuße des Berges, und südwestlichen Hängen, wo Löß und Kalkstein sich treffen, treten die Bestände von *Aceri tatarico—Quercetum* auf, die mit den folgenden kontinentalen Elementen charakterisiert werden kann: *Acer tataricum*, *Phlomis tuberosa*, *Veronica paniculata* ssp. *foliosa*.

In südlicher Exposition, auf warmen und trockenen Hängen des Kalkgrundgesteins findet man die Bestände der Felsenrasen (*Chrysopogono—Caricetum humilis*) und Steppenrasen (*Cleistogeno—Festucetum rupicolae*), die sich lokal durch *Allium moschatum*, *Astragalus vesicarius* ssp. *albidus*, *Bromus erectus*, *Fumana procumbens*, *Carex liparicarpus*, *Gypsophyla paniculata*, *Colchicum arenarium*, *Euphorbia seguieriana*, *Festuca pallens*, *Minuartia selacea*, *Iris arenaria* und *Teucrium montanum* charakterisiert werden.

Gebunden an die Sandböden, erscheinen charakterartenreiche Bestände von *Festucetum vaginatae*.

(Adresse: MTA Botanikai Kutatóintézete Vácátót, H-2163)



A HEGYI TÖRPEFENYŐ (PINUS MUGO) SZEREPE AZ UKRÁN-KÁRPÁTOK FELSŐ ERDŐHATÁRÁN

DÓZSA JÓZSEF

Bevezetés

Az Ungvári Egyetem oktató-kutató kollektívájával együtt négy éve vizsgáljuk az Ukrán-Kárpátok növénytakarójának hatását a Tisza vízhozamára. Mindenekelőtt fel kell tárnunk azokat a változásokat ok-okozati összefüggés alapján, amelyek a természetes növénytakaróban végbementek. Feladatomban ebben a tudományos kutatómunkában a felső erdőhatár fás növényzetének tanulmányozása volt. Különös jelentőséggel a klimatikus és edafikus tényezők szabta tényleges felső erdőhatár megállapítása bírt. A káros emberi tevékenység, a legeltetés hatása itt a legszembetűnőbb és a legveszélyesebb. A felső erdőhatár legelőkkel történő lejjebb szorítása napjaink kézzel fogható, tetten érhető folyamatává vált. A napi gazdasági érdekek igen élesen ütköznek itt az ember távlati érdekeivel.

A természetes felső erdőhatár felett az Ukrán-Kárpátokban is a szubalpesi, esetleg alpesi növényzet öve húzódik. Az itteni szélsőséges ökológiai viszonyok hatására egy átmeneti zóna alakul ki az erdők és az erdő nélküli szubalpesi régiók között. Ez az elfekvő bokrosok, bokroserdők zónája — amely védelmi funkcióját tekintve lényegében kiterjeszti felfelé a felső erdőhatárt. Fontosabb fafajai a *Pinus mugo*, *Alnus viridis* és a *Juniperus sibirica*. Ezek az elfekvő, gyakran szinte kúszó bokroserdők sajátságos növénytakarásokat alkotnak, különálló sávokban, foltokban élnek, váltakozva az alhavasi legelőkkel. Ezeknek, kutatásaink szerint, rendkívül hasznos talajvédelmi, vízutánpótlást szabályozó szerepük van, így jelentős tudományos érdeklődésre tarthatnak számot. Ezért a *Pinus mugo*-t is alaposabb tanulmányozásnak vetettük alá.

Anyag és módszer

Kigyűjtöttük és értékeltük az idevonatkozó, fellelhető szakirodalmat. Ezen a területen dolgozó valamennyi kutató megállapításait összehasonlítottuk egymással és saját kutatómunkánk eredményeivel. A hegyi törpefenyő állományait, egyedeit terepi munkával a helyszínen és laboratóriumban vizsgáltuk. Gyökérfeltárást végeztünk, mértük és összehasonlítottuk a fák magasságát, átmérőjét. A vizsgált törzsekből metszeteket készítve megállapítottuk a kort, a fejlődés menetét és a fa szöveti felépítését. Ezeket grafikonon, torzított rajzokon ábrázoltuk. Vizsgáltuk a fák habitusát, kialakulásuk okait, gyökérendszerük szerepét a talaj- és erózióvédelemben.

Eredmények és értékelésük

A *Pinus mugo* — a hegyi törpefenyő tipikus közép-európai faj, amelynek areája az Alpokig és a Kárpátokig, É-on pedig a Balkán-félszigetig terjed. A törpefenyvesek talajára jellemző a vastag, száraz nyers tűavár réteg (tőzegesedés), a jelentős mennyiségű kőtörmelék és a sekély talajréteg (30–40 cm). Ennek következtében magának a termőréteg-

nek fajsúlya alacsony, szerkezete porózus, igen nagy a vízfelvevő, vízelnyelő képessége. A talajszelvény alsóbb szintjén a fajsúly emelkedik, a vízelnyelő képesség csökken (MALINOVSKIJ 1963).

Ami az ökológiai tényezőket illeti, megállapítottuk, hogy a törpefenyőnek igen széles ökológiai amplitúdója van, talaj és víz szempontjából igénytelen. Előfordul kezdetleges talajokon, köves, száraz lejtőkön, kőgörgötteken, valamint a tőzegmocsarakon. Jól viseli el a fagyot, a meleget, a szárazságot, de a bő nedvességet is. Ez azt bizonyítja, hogy jól alkalmazkodik a magas hegyvidékek igen szélsőséges ökológiai viszonyaihoz.

Tudományos feltáró munkánk eredményei alapján nem érthetünk egyet ZAPALOWICZ (1889) és CSUBATIJ (1958) véleményével, mely szerint a törpefenyő kizárólag azokon a hegységeken fordul elő, amelyeket a magurai és jamneni homokkövek alkotnak. PAWLOWSKI (1946) is hasonló gondolatokat fejtet, amikor a törpefenyő eltűnését a Csivcsin-hegyek nagy részéről úgy magyarázza, hogy a mészkő lejtőkön hiányzott a megfelelő ökotípusok kialakulásának lehetősége. Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a törpefenyvesek jelentős területeket foglalnak el azokon a hegységeken is, amelyek mészkövet tartalmazó kristályos kőzetekből állnak (Hucul Alpok, Csivcsin-hegységek). Véleményünk szerint az anyakőzet összetételének nincs meghatározó szerepe a törpefenyő elterjedésében.

Ezt támasztják alá a Nyugati-Kárpátokban végzett vizsgálataink is, ahol a törpefenyő ott is megtalálható, ahol kristályos kőzet van.

Ily módon a törpefenyvesek meglehetősen széles körűen elterjedtek az Ukrán-Kárpátokban. Legnagyobb állományait a Gorgánokon és a Csernagorán találjuk. Aránylag kevesebb van a Csivcsin-hegységeken és a Pokuti hegységeken és még kevesebb a Szvidovec gerincén, a Hucul Alpokban.

Legalacsonyabb előfordulási helyét (720 m) a Gorgánokon, legmagasabbat (2000 m) pedig a Petrosson találjuk.

A hegyi törpefenyvesek főként a lucfenyvesek felső határa felett találhatók, keskenyebb vagy szélesebb sávban, döntő többségükben 1750–1850 m magasságban szegélyezik azokat. Közvetlenül a bükkösök felett ritkán találhatók — de ilyen is előfordul a Gorgánokon (Negrovec, Sztrimba), a Poloncai hegygerincen (Krasznaja Gropa).

Ezek a törpefenyvesek összefüggő bokoralakú állományokat alkotnak, esetleg ritkás foltokban, csoportokban, egyedülálló bokrokként fordulnak elő. Ez a tengerszint feletti magasságtól, valamint az ökológiai tényezők együttesének változásától függ.

Kutatómunkánk során vizsgáltuk a kitettség (expozíció) jelentőségét a törpefenyvesek megjelenésében, terjeszkedésében. Megállapítottuk, hogy a déli lejtőkön kisebb-nagyobb csoportokat alkotnak, ahol erre lehetőség van, egészen 2000 m magasságig, míg az északi lejtőkön rendszerint összefüggő bokor erdőket képeznek 1800 m-es magasságig. CSUBATIJ (1960) ezt a jelenséget nagyon helyesen az éghajlati viszonyok hatásának különbözőségével magyarázza. A déli köves hegyoldalak melegebbek és szárazabbak, kevésbé kedvezőek a törpefenyő növekedéséhez, a nedvesebb és hűvösebb északi lejtők kedvezőbbek növekedésükre és fejlődésükre.

A hegyi törpefenyvesek kevés kivételtől eltekintve az Ukrán-Kárpátok úgynevezett hideg övezetében találhatók. Az évi hőmennyiség itt 600 C° vagy ennél is kevesebb. Az évi középhőmérséklet megközelíti a 0 C°-ot, a januári középhőmérséklet — 10–12 C°, a legmelegebb augusztusi hónap középhőmérséklete 9–12 C°. A vegetációs napok száma átlagosan 90. A csapadék mennyisége az uralkodó szélről is nagymértékben függ, a tengerszint feletti magassággal egyértelműen nő, ezt a különböző magasságokban elhelyezett meteorológiai állomások adatai is igazolják. Az idevonatkozó vizsgálatok, valamint saját megfigyeléseink alapján a törpefenyő magassági elterjedésének a hőmérséklet, az évi hőmennyiség, a vegetációs napok száma szab határt. Számításaink szerint, ha 85 napnál kevesebb a vegetációs napok száma, a törpefenyő nem képes tobozt hozni, 80 nap alatti értéknel megélni sem. A fényviszonyok hatásának vizsgálatával nem foglalkoztunk, elterjedésének felső határára aligha, ökológiai alakjára esetleges hatása lehet.

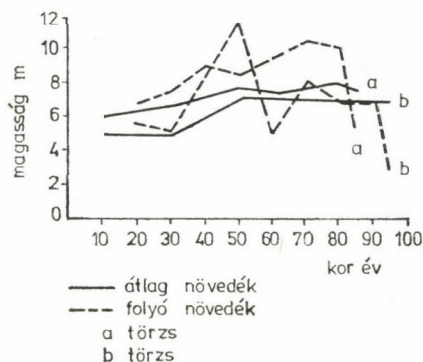
Ilyen ökológiai viszonyok között földünk bármely részén csak kezdetleges, sekély termőrétegű talajok alakulhatnak ki — így a törpefenyő gyökérzetével is kénytelen volt ehhez alkalmazkodni.

A törpefenyőnek az Ukrán-Kárpátok felső erdőhatárát szegélyező övezetben jellegzetes kúszó, elfekvő, heverő alakja van. Ez örökletesen rögzült tulajdonság — amit az bizonyít, hogy kedvezőbb ökológiai viszonyok között (parkokban, arborétumban) is többségükben megőrzi ezt a formát. Jellemzőjük a vízszintes vagy csak a csúcánál kissé felemelkedő föld feletti szárrész, amely vagy a talajhoz közel, vagy azon fekszik (SZEREBJAKOV 1962).

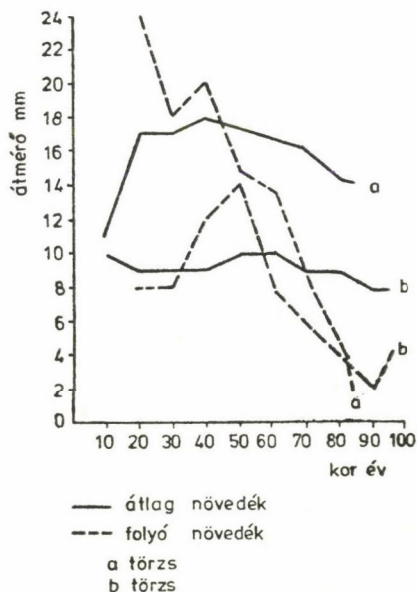
A *Pinus mugo* származása, kialakulása a magashegyvidéki mostoha ökológiai viszo-

nyaival hozható kapcsolatba. Úgy vélik, hogy a hegyi törpefenyő a harmadkor után keletkezett az egyenestörzsű (fa alakú) formából az éghajlat erős lehűlésekor (ANDREJEV 1949). A mostoha körülmények gyengítették a törzs függőleges-felfelé irányuló növekedését és kialakult a plagiotróp (vízszintes, ferde) irány. Ezek a jellegek a későbbiekben örökletesen rögzültek és átadódnak nemzedékről nemzedékre.

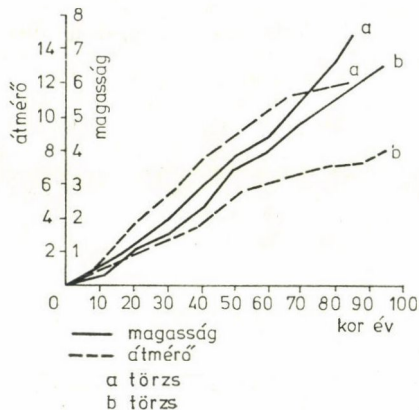
Vizsgálataink eredményei azt mutatták, hogy a hegyi törpefenyő vezérhajtása az első 3–4 évben erőteljesen növekszik, később ez a növekedés lelassul. A vezérhajtás már az első évben hajlandóságot mutat az elterülésre. A vezérhajtás a második-harmadik évben kezd elágazódni. A hatodik-hetedik évben csésze alakú bokorra fejlődik, melynek az elágazódása sugaras. A vezérhajtás gyengén fejlett, az oldalágak sarló alakban görbültek. A hajtások hossza és vastagsága függ a fa korától, a tengerszint feletti magasságtól,



1. ábra. A hegyi törpefenyő magassági növekedése
Figure 1. Growth of height of the mountain pine



2. ábra. A hegyi törpefenyő vastagsági növekedése
Figure 2. Growth of thickness of the mountain pine

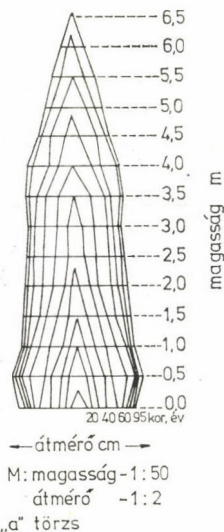


3. ábra. A hegyi törpefenyő vastagsági és magassági növekedésének összehasonlítása
 Figure 3. Comparison of the thickness and height growth of mountain pine

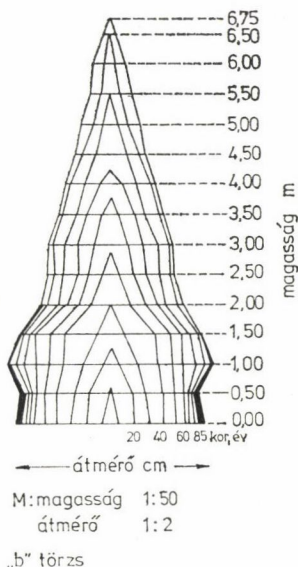
illetve ennek függvényében kialakult ökológiai viszonyoktól. Elterjedésének alsó határán (átlagosan 1750 m) a fák elérik, néha meg is haladják a 12 m magasságot. Az elterjedési öv középső részén (1800 m) 7–10 m, a felső határnál (1850–2000 m) csak 1 m, esetenként 50–60 cm a fák magassága.

A bokorerdőkben olyan törpefenyőt is találtunk, amelynek törzsátmérője 30 cm volt. A törpefenyő növekedésmenetének tanulmányozására 2 db átlagos fát kiválasztottunk és azokat elemezve az eredményt grafikonon ábrázoltuk.

A grafikonon láthatjuk, hogy a magassági, de a vastagsági növekedés kulminációja is a vizsgált törpefenyőknél 50–70 éves kor közé esik. Ebben a korban metszik egymást az átlagnövedék és a folyó növedék görbéi.



4. ábra. Az „a” törzs torzított metszete
 Figure 4. Deformed section of trunk „a”



5. ábra. A „b” törzs torzított metszete
Figure 5. Deformed section of trunk „b”

A hegyi törpefenyő anatómiai felépítését KUDRJASOV—BARÜKINA (1964) tanulmányozta. A felálló és elfekvő ágak összehasonlító vizsgálata kimutatta, hogy az elfekvő nem eredményez jelentős anatómiai elváltozásokat. Ezeknek az ágaknak a törpefenyőre jellemző szerkezeti felépítésük van, amely itt normálisnak számít. Az egyenesen felfelé álló ágaktól eltérően az elfekvő ágaknál „eltolódott” excentrikus évgyűrűszerkezet található. Jellemző még erre a fajra, hogy kérgében a mechanikai elemek gyengén fejlettek és sok vékony falú parenchimatikus sejtet tartalmaznak.

A törpefenyő bokrai rendszerint 15–20 vázágából állanak. Vizsgálataink szerint egy 100 m²-es területen 10–16 ilyen bokor található. Véleményünk szerint a törpefenyőnek az Ukrán-Kárpátokban több ökológiai alakja van. Elterjedésének alsó határán, az aránylag kedvezőbb ökológiai viszonyok között a fák ágai csésze alakban állnak, az alsó örvök ágai ívszerűen meghajolnak, a többi részük majdnem függőlegesen emelkedik felfelé 4–5 m magasra. Ezek kifejezetten fa alakot öltenek, egyenesállású törpefenyőnek is nevezhetnénk őket. Ökológiai alaknak azért mernénk nevezni az ilyen törzseket, mert feljebb, 1800–2000 m magasságban, a bokor alakú törpefenyők között is találtunk ilyeneket.

Természetesen a legelterjedtebb, legismertebb ökológiai alak az elterülő, elfekvő, kúszó forma — ahol az oldalágak a hosszúak (2–6 m). Ebből 3–5 m az elfekvő rész és csak 1–3 m az az ágrész, amely kard- vagy sarlószzerűen meghajolva felemelkedik. Az elterülő ágak szorosan a földhöz lapulnak (egy részüket befedi a nyers humusz, tőzeg, moha), vagy pedig 10–20, ritkábban 50 cm-re a talaj felszíne fölé emelkedve állnak.

A köves, széljárta, hónyomások helyeken tekergős ágú, kúszó, elfekvő bokrokat alakít ki. A bokor kerekded vagy ovális alakú, főtörzse tekervényes és az oldalágakkal együtt egészen a csúcsáig hozzálapul a kövekhez.

Az elfekvő, bokorszzerű törpefenyő idősebb korában már szinte „kúszik” a köves lejtőn, miközben ágaiból újabb és újabb járulékos gyökeret ereszt és ezekkel megkapaszkodva terjeszkedik. Ez egy sajátos ökológiai forma, amit kúszóformának nevezhetünk. FEKETE—BLATTNY (1913) szerint ez a szél hatására alakult ki. Ezzel csak részben érthetünk egyet, mert az elfekvő hegyi törpefenyő életében óriási jelentősége van a hóréteg vastagságának, tömörségének, valamint annak, hogy mikorra, mennyi idő alatt olvad el a hó. A bokor alakú törpefenyők elfekvő ágai sűrűn összefonódnak, mohok és zuzmók borítják őket. Csoportos állás esetén szinte áthatolhatatlan, szövevényes sűrűséget alkotnak.

Ha a szorosan összefonódott ágakat figyelmesen megvizsgáljuk, észrevehetjük, hogy ezek kérge helyenként összenőtt. Ily módon a törpefenyő ágai mintha egy erős vázszerkezetet alkotnának, amely igen fontos önvédelmi funkciót tölt be a viharos szelek, hólavínák ellen.

Gyökérzetét vizsgálva azt állapítottuk meg, hogy a főgyökér gyengén fejlett. Ugyanakkor jól fejlettek az erősen elágazódott oldalgyökerek, amelyek a talajfelszín közelében helyezkednek el. A gyökér sokszoros elágazódásai a kövek közötti sekély talajt is többszörösen behálózzák, ezzel védik azt a lemosástól és mindennemű eróziótól.

A Csernagórán és a Róna-havasokon a törpefenyő mellett tanulmányoztuk a törpe boróka és a havasi éger bokrainak gyökérzetét is különböző talajviszonyok és vízellátottság mellett. Kiderült, hogy mindhárom faj gyökérrendszerének jellegét a lejtők meredekségének foka és a talajtani hidrológiai tényezők határozzák meg.

A meredek hegyoldalakon gyökérrendszerük egyenlőtlenül növekszik. Erősebbek, vastagabbak, hosszabbak a gyökerek a lejtő felfelé eső részén. Sík terepen ezek gyökérrendszere is vizsgálataink szerint többé-kevésbé egyenletesen növekszik. Megállapítottuk, hogy meredek hegyoldalon jobb, erőteljesebb a gyökerek növekedése, mint a sík területen. Ez mindhárom fajnál egyértelműen kimutatható volt.

A törpefenyőnél kifejezettebben, de a másik két fajnál is megállapítható itt a törzs egyenlőtlen növekedése is. Ennek az lehet az oka, hogy azon az oldalon, ahol a gyökérzet jobban fejlett, erősebb a tápanyagellátás, több tartaléktápanyag halmozódik fel, ez a törzs egyenetlen növekedését okozza.

Megfigyeltük itt is a törpefenyőnek azt a már említett tulajdonságát, hogy ott, ahol ágai a talajjal érintkeznek, járulékos gyökereket fejleszt. Ennek a meredek lejtőn óriási szerepe van, nemcsak a faj vegetatív szaporodásában, terjeszkedésében, de a talajvédelemben is.

Összefoglalás

Az Ukrán-Kárpátok felső erdőhatárán az erdő és az erdő nélküli szubalpesi régiók között háborítatlan környezetben bokorerdők zónája húzódik. Jelentősége az erdő védelmi funkciójának nagyobb magasságokra történő kiterjesztésében igen nagy. Az itt található egyik legfontosabb fafaj a hegyi törpefenyő (*Pinus mugo*). Meredek hegyoldalakon, kőtörmeléken, kőgörgötteken is képes megtelepedni. Erőteljes oldalágakat fejleszt, amelyek a talaj felszínén kúsznak, közben járulékos gyökereket eresztve, kapaszkodva haladnak előre, illetve felfelé. Ez lényegében a vegetatív szaporodásnak bujtásos eljárása, amelye a természet önállóan produkál. Gyökérvizsgálataink alapján nem is a főgyökér, hanem az erősen elágazódó oldalgyökerek, amelyek a talajfelszín közelében helyezkednek el — a legfejlettebbek. Ugyanakkor azt is megállapítottuk, hogy erőteljesebbek, fejlettebbek a gyökerek a lejtő felfelé eső részén. Talajvédelmi jelentőségük így még nagyobb. A törpefenyő bokrai 15—20 vázágból állanak. De találtunk nagyobb magasságokban is rendes faszzerű törzssel rendelkező ökológiai alakot is. A leggyakoribb azonban az elfekvő, kúszó forma.

Életükben legnagyobb jelentősége van az őket borító hóréteg vastagságának, tömörségének, valamint annak, hogy mikorra, mennyi idő alatt olvad el. Talajukra jellemző a vastag, száraz, nyers tűavar, tűzegesedés, sekély talajréteg, sok kőtörmelék. Ez porózus szerkezetet alakít ki, így igen nagy a vízelnyelő képességük. Ennek rendkívülien fontos jelentősége van a csapadékvíz, hólé megfogásában és lassú, egyenletes adagolásában. A hó itt igen lassan, fokozatosan olvad el. Szemben az ugyanezen magasságban található legekkel, ahol a tavaszi hirtelen felmelegedéssel napok alatt elolvad a hó, az esővíz pedig — különösen záporok, felhőszakadások idején akadály nélkül söpör végig a lejtőkön. A bokor alakú törpefenyők elfekvő ágai sűrűn összefonódnak, helyenként összenőnek. Talajfelszínén fekvő ágait kőtörmelék, tűavar, sűrű

moha és zuzmóréteg borítja. Áthatolhatatlan, szövevényes sűrű állományuk a legtökéletesebben látja el a védelmi funkciót a legmeredekebb hegyoldalakon is.

IRODALOM — LITERATURE

- ANDREJEV, V. N. 1949: Ekologicseszkie isszledovanija szteljuscsihszja form drevesznük porod. — Nancs. zap. Mald. bazu AN SzSzSzR, t. 2.
- CSUBATIJ, O. B. 1958: Iszpolzovanie sztalnikovoj gornoj szosznü dlja obleszenije Kamenisztüh roszüpej. — Lesznoc kozgajisztvo, 4.
- CSUBATIJ, O. B.: 1960: Zakriplennja kamjanisztih rozszipov Karpat korenevinü szisztemanii girszköj szoszni. — Visznik sz.-g. nauk, 4.
- FEKETE, L.—BLATTNY 1913: Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék a magyar állam területén. Selmechánya.
- KUDRASOV, L. V.—BARÜKINA, R. P. 1964: Biologija formirovanie sztlanikovoj sztrukturii u Almus viridis v Vosztocsnü Karpatok. — Pervaja god. nancsn. otes. konf. Referatü dokl. Izd-vo Moszkovszk.
- MALINOVSZKIJ, K. A. 1963: Vologiszt gruntu dejakik csagarnikovih fitocenoziv szubalpijszkogo pojaszu Karpat. — Ekolog. ta sziszt. roszl. Karpat i pril. ter. Kijev.
- PAWLOWSZKIJ, B. 1946: Caractéristique geobotanique generelle des Monts de Czywczyn. — Bull. de Acad. Polon. Mat. Nat. Annes, Cracovie.
- RUDNEVA, E. N. 1960: Pocsvennűj pokrov Zakarpatszköj oblaszti. — Moszkva.
- SZEREBJAKOV, I. G. 1962: Ekologicseszka ja morfologija rasztenij. — Moszkva.
- ZAPOŁOWICZ, H. 1889: Roslinna szata gór Pokuszkö—Marmoroskich. — Spraw. Kom. Fizj. Pol. Akad. Um. Krakow.

THE ROLE OF THE MOUNTAIN PINE (PINUS MUGO) AT THE UPPER TIMBERLINE OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS

J. Dózsa

Jointly with a group of researchers and teachers of the University of Ungvár, the author is conducting investigations into the effect of the vegetation cover of the Ukrainian Carpathians upon the water discharge of the river Tisza. The examination of the upper timberline is of particular significance as, in consequence of human activity, it is being forced more and more downwards in our days.

At the upper timberline of the Ukrainian Carpathians, between the forest and the unwooded subalpine regions, in an undisturbed environment lies the zone of shrub forests. Its significance in extending the protective function of the forest to higher altitudes is rather high. One of the most important tree species to be found here is the mountain pine (*Pinus mugo*). It is able to settle even on steep hillside, on detrital stone and on screes. It develops strong lateral branches which creep along the surface of the soil pushing out accessory roots, advancing and climbing forwards and/or upwards. As it appears from the examinations discussed here it is not the primary root but the intensely ramifying lateral ones situated near the soil surface that are the best developed. At the same it was also found that the roots were stronger and better developed on the part of the slope which lay higher. Their significance in soil protection is even greater in this way.

Characteristic of their soil are the thick, dry raw needle litter, a low layer of soil and a great quantity of stone detritus. This forms a porous structure, and thus their water-absorbing capacity is rather high. The latter has an extraordinary significance in catching the precipitation and the slush, as well as in their slow and steady portioning. The procumbent branches of the shrub-like pines intertwine, in places they accrete. Their branches lying on the surface are covered by detrital stones, needle litter, dense layers of moss and lichen. Their impenetrable, entangled and dense stand most perfectly performs the protective function even on the steepest mountain-sides.

(Address: Juhász Gyula Tanárképző Főiskola, Biológiai Tanszék, Szeged, Április 4. u. 6., H-6701)

ZUZMÓTÁRSULÁSOK SZUKCESSZIÓJA FELHAGYOTT SZŐLŐTŐKÉKEN

KISS TAMÁS—BARBALICS IMRE JÁNOS

Bevezetés

A gyümölcsösök zuzmóvegetációjának kutatása során 1979 óta végzünk rendszeres megfigyeléseket Vasvár—Kismákfa környékén a „Szőlőhegyen”.

Jelen közlemény számos új adatot nyújt a szőlőtőkék és vesszők zuzmóvegetációjának ismeretéhez, amelyről mindeddig nagyon keveset tudtunk (POELT—HUNECK 1968).

Kutatásaink során három, 15—20 éve nem gondozott parcellát vizsgáltunk meg. A florisztikai vizsgálatokon kívül zuzmócönológiai megfigyeléseket is végeztünk és megpróbáltuk rekonstruálni a tőkéken és az ágakon lezajló szukcessziós folyamatokat.

Módszerek

A szukcessziós folyamatok tanulmányozása során vizsgáltuk az ágak, vesszők és a tőkék zuzmóvegetációját. Megfigyeltük a különböző életkorú tőkék, továbbá az ágak és a tőkék zuzmóvegetációját, amelyből következtetni tudtunk a szukcessziós folyamat stádiumaira. A szukcessziós folyamatokra jelentős hatással van a szubsztrátum minősége, amely az életkor függvényében változik (SKYE 1968, GALLÉ 1976—77).

A cönológiai felvételeket a felület adta lehetőségeknek megfelelően a szokásosnál kisebb négyzetek (10×10×10 cm) alkalmazásával végeztük el.

Az ágak esetében 10—15 cm hosszúságú szakaszok által nyújtott felület mutatkozott optimálisnak. Parcellánként 10 felvételt készítettünk az évek során.

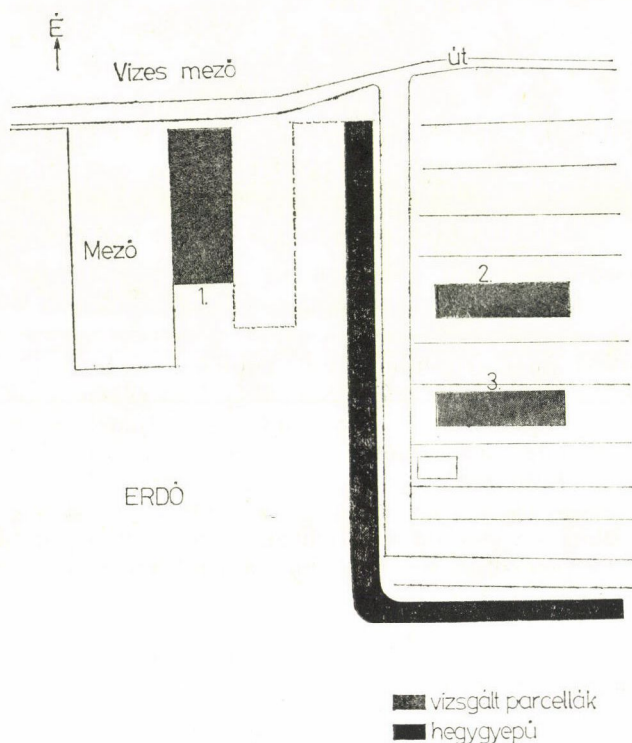
A termőhelyi viszonyok és a zuzmóvegetáció kapcsolata

Vasvár környékének florisztikai és klimatikus adottságait BARBALICS (1973, 1974, 1977) közleményeiből ismerjük.

A vizsgálati területet egykor lombos erdők borították. Az eredeti növénytársulások maradványnövényei a szőlőművelésre nem alkalmas területeken, így elsősorban kaszálón maradtak meg. A terület legmagasabb pontja 235 m. Talaja löszös barna erdőtalaj és kavicsos barna erdőtalaj, vörösgyaggal. A terület elhanyagolása Kismákfa lakosainak csökkenésével együtt az 1960-as évek elejére tehető.

A 3 vizsgált parcella az északra mélyen benyúló patakvölgy felső részén található. A kutatott parcellák kb. 15—20 éve elhanyagolt területek, amelyek néhol művelt parcellák közé ékelődnek be. Ezek gondozása a száraz fű felgyújtásával ki is merül, mint 1981 tavaszán is tapasztaltuk.

A mélyen felnyúló patakvölgy és a fennsík vízállásai miatt a vizsgált szőlőhegyi rész mikroklímája sajátos. Derült időben csupán 3—4 órát süt a nap és viszonylag száraz a levegő. A mikroklíma hatása kifejeződik az itt található zuzmóvegetációban is. Az egykori erdők maradványainak tekinthetők a talajlakó *Cladonia cornutoradiata* (Coem.) Zopf., f. *radiata* (Schreb.) Coem., *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad., var. *pinnata* (Flk.) Vain. és a *Cladonia rangiferina* (L.) Web. taxonok.



1. ábra. A szőlőhegy és környékének térképvázlata. 1. Az ÉNy-i kitettségű gondozatlan szőlőültetvény. 2–3. A K-i kitettségű parcellák

Figure 1. Sketch map of the Vineyard and of its environment. 1. Uncultivated vine plantation exposed to NW. 2–3. Lots exposed to E

Az 1. számú parcella ÉNy-i lejtéssel bír. A 2. és 3. számú K, ÉK-i fekvésű (1. ábra). A területre vonatkozóan a vasvári csapadékmérő állomás adatait tudtuk felhasználni. Az évi csapadék: 727 mm. (Vasvár, 1902–1966.)

Az említett klimatikus viszonyokon kívül a tőkék zuzmóvegetációjának kialakulásában jelentős szerepet játszik az egykori erdős területek helyén kifejlődött gyomvegetáció is. A gondozatlan területeken a szőlőtőkét a gyomvegetáció, a vegetációs periódus alatt csaknem teljesen befedi (2. ábra). A gyomvegetáció jelenléte párásabb viszonyokat teremt a zuzmók számára és a nyári időszakban megakadályozza kiszáradásukat.

Kora tavasszal és télen azonban nem veszi körül a tőkét száraz növényzet, ami szintén előnyös a telepek fejlődésére és a szukcessziós folyamatokra egyaránt. A zuzmók poikilohydrikus szervezetek, fiziológiai folyamataik sebessége elsősorban a telepek víztelítettségi fokától függ (TÜRK—WIRTH—LANGE 1974). SKYE (1968) és több más szerző felhívta a figyelmet arra, hogy a levél- és bokrostelepű zuzmók fiziológiai aktivitása ősz végén és télen a legnagyobb, éppen a telepek kellő vízellátottsága miatt.

Megítélésünk szerint ezen a termőhelyen, a száraz növényzet megjelenésének és elhalásának periodikus változásai befolyásolják a szőlőtőkén, vesszőkön és ágakon végbe menő szukcessziós folyamatokat, azok sebességét. A gyomvegetáció időszakos jelenléte egyben biztosítja a talajlakó *Cladonia*-fajok létezését is.

Véleményünk szerint a makro- és mikroklimatikus hatások együttesen járultak hozzá, hogy a legtöbb vizsgált szőlőn a zuzmószukcesszió, a kisebb emberi beavatkozások ellenére, kevesebb mint 10 év alatt elérkezett a klímax stádiumához (3. ábra).



2. ábra. Az egyik keleti fekvésű parcella, gondozott ültetvény mellett. A tőkét csaknem teljesen befedi a gyomvegetáció

Figure 2. One of the lots of eastern situation beside a tended plantation. The stocks are almost fully covered with weed vegetation



3. ábra. Szőlő habitusképe, dús zuzmóvegetációval

Figure 3. Picture of the habitus of vine, with rich lichen vegetation

Eredmények

I. A tőkéken, ágakon és vesszőkön talált zuzmótaxonok ismertetése

Az alfabetikus sorrendben felsorolásra kerülő taxonok mindhárom vizsgált parcellában előfordultak.

1. *Alectoria jubata* (L.) Ach. Az idősebb tőkékre és ágakra korlátozódik.
2. *Bacidia luteola* (Schr.) Mudd. Fiatalabb szőlőn, vesszőkön és ágakon.
3. *Caloplaca pyracea* (Ach.) Th. Fr. Vesszőkön, ágakon, ritkábban fiatalabb tőkéken.
4. *Diplotomma alboatra* (Hoffm.) Br. et Rostr. Ágakon.
5. *Evernia prunastri* (L.) Ach. Idősebb tőkéken és ágakon fordult elő.
6. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. Fiatalabb és idősebb tőkéken és ágakon egyaránt nagy tömegben.
7. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., var. *labrosa* Ach. Idősebb tőkéken.
8. *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Bitt. Idősebb tőkéken.
9. *Lecanora saligna* (Schr.) Zahlbr. Vesszőkön, fiatalabb ágakon.
10. *Lecidea glomerulosa* (DC.) Steud., var. *soralifera* Erichs. Fiatal ágakon, vesszőkön.
11. *Parmelia caperata* (L.) Ach., var. *caperata* Malbr. Idősebb ágakon, ritkán tőkéken.
12. *Parmelia exasperatula* Nyl. Idősebb ágakon, tőkéken.
13. *Parmelia subargentifera* Nyl., var. *conspurcata* (Sch.) Nyl. Idősebb, fiatalabb tőkéken és ágakon egyaránt.
14. *Parmelia sulcata* Tayl. Tőkéken és ágakon.
15. *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl. Vesszőkön, ágakon.
16. *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf. Idősebb tőkéken és ágakon gyakoribb.
17. *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf., var. *isidiophora* (Zopf.) A. Zahlbr. Idősebb ágakra és tőkékre jellemző.
18. *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf., var. *nuda* (Ach.) Th. Fr. Ágakra jellemző.
19. *Usnea hirta* (L.) Wigg., var. *minutissima* (Mer.) Hillm. Idősebb ágakon, ritkábban tőkéken.

II. A tőkékre és ágakra jellemző cönózis ismertetése

Megítélésünk szerint a tőkéken és ágakon kialakult cönózis létét döntő mértékben meghatározzák a klimatikus viszonyok, továbbá a gyomvegetáció által való borítottság mértéke. Ezért ez a cönózis szinuziumként fogható fel, amelynek kifejlődése a tőkéken és az ágakon azonos módon megy végbe.

Hypogymnia Physodes — Pseudevernia furfuracea szinuzium

Éf	Jellemző fajkombináció	D	K
Karakterfajok:			
Pa	<i>Hypogymnia physodes</i>	4—5	V
Ra	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	1—2	IV—V
Ra	<i>Pseudevernia furfuracea</i> var. <i>isidiophora</i>	1—2	IV
Pa	<i>Parmelia sulcata</i>	+—2	III
Pa	<i>Parmelia subargentifera</i> var. <i>conspurcata</i>	+—2	III—IV
Us	<i>Alectoria jubata</i>	+—1	II
Jellemző kísérő fajok:			
Pa	<i>Hypogymnia tubulosa</i>	+—1	I
Pa	<i>Parmelia exasperatula</i>	+	I
Us	<i>Usnea hirta</i> var. <i>minutissima</i>	+	I—II
Ra	<i>Evernia prunastri</i>	+	I
Ex	<i>Bacidia luteola</i>	+	I
Ex	<i>Caloplaca pyracea</i>	+	I
Ex	<i>Lecanora saligna</i>	+	I

A szőlőkön, az általunk megállapított *Hypogymnia physodes* — *Pseudevernia furfuracea* szinuzium az ágakra és a tőkékre egyaránt jellemző volt. A homogenitás és a genuszmutato értékeket, a GALLÉ (1976–77) dolgozatában található összefüggések felhasználásával számítottuk.

A dominancia- és a konstanciaviszonyokat, a felvételek alapján, az alábbi szintetikus lista mutatja.

Homogenitás: 1,46

Genuszmutato: 70,5%

Biológiai spektrum: Pa: 37,1%, Ex: 26,5%, Ra: 21,2%, Us: 10,6%, Sk: 4,6%.

A biológiai spektrumban alkalmazott rövidítéseket ugyancsak GALLÉ (1976–77) munkájából vettük át.

Az ismertetett szinuzium a *Physcietum ascendentis* Frey et Ochsn. 1926, *Parmelietosum physodis* Ochsn. 1928 szubasszociációjával, továbbá a *Parmelietum furfuraceae* (Hilitz. 1925) Ochsn. 1928 asszociációival hozható kapcsolatba, amelyek erdőtársulásokban és gyümölcsösökben egyaránt előfordulnak. A leírt szinuzium jellegzetes fajkombinációja a *Physcia* fajok hiánya, továbbá néhány differenciális faj jelenléte elkülöníti ezektől (GALLÉ, 1976–77). A homogenitási koefficiens értéke 2,0 alatt van, ami jelzi, hogy a cönózis faji összetételét tekintve homogénebb, megjelenése meghatározott klimatikus és szubsztrátumtényezők mellett lehetséges. Ez a tény is a társulás szinuzium jellegét húzza alá.

A cönózisról tehát elmondható, hogy a talajszint felett 5–25 cm magasságban kialakuló, árnyéktűrő szinuzium, amely a száras növényzet időszakos jelenlétéhez és a helyi pára és csapadékviszonyokhoz alkalmazkodott. Megítélésünk szerint kialakulásához hozzájárultak a szőlő habitusbeli és különleges alzatot biztosító tulajdonságai is.

III. Szukcessziós viszonyok

A szinuzium kialakulásának első mozzanata a kéregtelepű fajok megtelepedése a fiatalabb tőkéken, a vesszőkön és az ágakon. Ez képviseli a szukcessziós folyamat iniciális fázisát. A kéregtelepű taxonokat azonban hamarosan benövik a levéltelepű zuzmók,



4. ábra. Részlet a szőlő ágrendszeréből. Jól kivehető a levél- és bokrostelepű zuzmók nagy száma a viszonylag kis felületen. Felismerhető a kompetíció az egyes telepek között

Figure 4. Detail of the branch system of the vine. The considerable number of leaf and shrub colony lichens on the relatively small area can clearly be recognized. The competition among the single colonies can be discerned

mint a *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *P. subargentifera* var. *conspurcata*. A levéltelepű zuzmók megjelenése az idősebb tőkéken és ágakon kezdődik. A bokrostelepű zuzmók csak a levéltelepűek után jelennek meg a tőkéken, és innen terjednek át az ágakra. Elsőként a *Pseudevernia furfuracea* tűnik fel a var. *isidiophora* változatával, míg a fiatalabb ágakon a var. *nuda* fordul elő először. A *Pseudevernia furfuracea* taxon a *Hypogymnia physodes* telepeinek kivételével minden más levéltelepű taxont képes elnyomni.

Csak ezután jelenik meg az *Alectoria jubata* és az *Usnea hirta* var. *minutissima*, és végül az *Evernia prunastri*. Ez jelenti a szukcessziós folyamat optimális szakaszát.

A levél- és bokrostelepű fajok megtelepedésével a társulásban egyre erőteljesebbé válik a telepek közötti intra- és interspecifikus kompetíció. Különösen érvényre jut ez az ágakon, ahol a telepek számához, a társulás denzitásához képest nagyon kicsi az élettér, a felület. HAWKSWORTH—CHATER (1979), tovább PENTECOST (1980) nagy felületeken élő, kőlakó cönózisok esetében is erős kompetíciót figyelt meg a telepek között. Vizsgálataink és egyéb megfigyelések azt igazolják, hogy az epiphyton társulásokban a kompetíció jelensége sokkal bonyolultabb és intenzívebb formában jelentkezik (Kiss 1981) (4. ábra). Az ábrán jól megfigyelhető az azonos és különböző életformatípusokba tartozó telepek közötti verseny, amely marginális ránövésekben és a bokros telepű fajoknál vertikális túlnövésekben is megmutatkozik. A kompetíció fokozódásával, a denzitás növekedésével, a cönózis fokozatosan halad terminális szakasza felé, amelynek jelei az idősebb telepek centrális részeinek felbomlásában is érvényre jutnak.

Összefoglalás

Jelen közlemény több mint két év kutatómunkájának eredményeit tartalmazza és számos új megfigyelést és adatot tartalmaz a szőlő zuzmóvegetációjának ismeretéhez.

Megállapítottuk a szőlőn végbemenő szukcessziós folyamatokat és leírtuk a terület szőlőire jellemző szinuziumot is.

IRODALOM — LITERATURE

- BARBALICS I. J. 1973: A Vasvár környéki tőzegmoha-előfordulások. — Kézirat.
 BARBALICS I. J. 1974: Pusztuló természeti értékek a Vasi Hegyháton. Kőszeghegy-aljától Hegyhátig. — Honism. Hír. 2: 5—13.
 BARBALICS I. J. 1977: Adatok a Vasi Hegyhát flórájához. — Vasi Szemle 31: 117—128.
 GALLÉ L. 1976—77: Magyarország zuzmócönózisai. — Móra F. Múzeum Évkönyve, Szeged, 429—493.
 HAWKSWORTH, D. L.—CHATER, A. C. 1979: Dynamism and equilibrium in a saxicolous lichen mosaic. — Lichenologist 11: 75—80.
 KISS T. 1981: Aspects and types of competition between lichen species in epiphytic communities. — (In press: Acta Bot. Acad. Sci. Hung.)
 PENTECOST, A. (1980): Aspects of competition in saxicolous lichen communities. — Lichenologist, 12: 135—144.
 POELT, J.—HUNECK, S. 1968: Lecanora vinetorum nova spec., ihre Vergesellschaftung, ihre Ökologie und ihre Chemie. — Österr. Bot. Z. 115: 411—422.
 SKYE, E. 1968: Lichens and Air Pollution. A study of cryptogamic epiphytes and environment in the Stockholm region. — Acta Phytogeogr. Suec. 52: 1—123.
 TÜRK, R.—WIRTH, V.—LANGE, O. L. 1974: CO₂-Gaswechsel-Untersuchungen zur CO₂-Resistenz von Flechten. — Oecologia (Berl.) 15: 33—64.

THE SUCCESSION OF LICHEN COMMUNITIES IN VINEYARDS

T. Kiss¹—I. J. Barbalics²

In the study the authors have written about their investigations in vineyards.

The authors have enumerated 19 taxa from vine-stocks and vine-branches. They have examined firstly the succession processes of lichens on grape-vine.

The authors have described a new synusium living in vine-stocks and vine-branches. This is a *Hypogymnia physodes* — *Pseudevernia furfuracea* synusium.

The coenological examinations showed that this synusium is characteristic on grape-vine among special ecological conditions.

(Address: ¹ Savaria Múzeum, Szombathely, Kisfaludy u. 9, H-9701;

² Vasvár, Múzeum, Pf. 27. H-9801, Hungary)

ADATOK A BÜKKI ŐSERDŐ FIZIOGNÓMIAI STRUKTÚRAVISZONYAIHOZ

KÁRÁSZ IMRE—GODÓ MÁRIA

Bevezetés

Nemzeti parkjaink megalakulásával egy időben megkezdődött azok szisztematikus kutatása is (HORVÁTH és mtsai 1979). A kutatómunka célja: regisztrálni a nemzeti parkokban ma meglevő élővilágot és a lelőhelyeket, kísérletekkel és megfigyelésekkel feltárni a parkok szupraindividuális rendszereinek fejlődési folyamatait. E folyamatok progresszív vagy regresszív voltának ismerete feltétlenül szükséges e területek optimális állapotban való fenntartásához. Az egzakt adatok nyújtanak segítséget a védett értékek megőrzéséhez. Az ilyen jellegű kutatások részét képezik „Az emberi makro- és mikro-környezet legkedvezőbb kialakítása” című országos célprogram megvalósításának és kapcsolódnak „Az ember és környezete (MAB)” nemzetközi kutatási programhoz is (KOVÁCS 1975).

Az 1976-ban védetté nyilvánított Bükki Nemzeti Parkban a szigorúan védett területek tanulmányozását kezdtük el. 1979—80-ban az Őserdő florisztikai, cönológiai (KÁRÁSZ—SUBA 1981, TAKÁCS—SILLER 1980, FEHÉR—ORBÁN 1981, K. VÁMOSI 1980) és struktúráviszonyait tártuk fel. Jelen dolgozatban az Őserdő fás szárú növényeinek fiziognómiai struktúrájáról (külső fizikai megjelenése, arculata, jellege) kapott eredményeket foglaltuk össze.

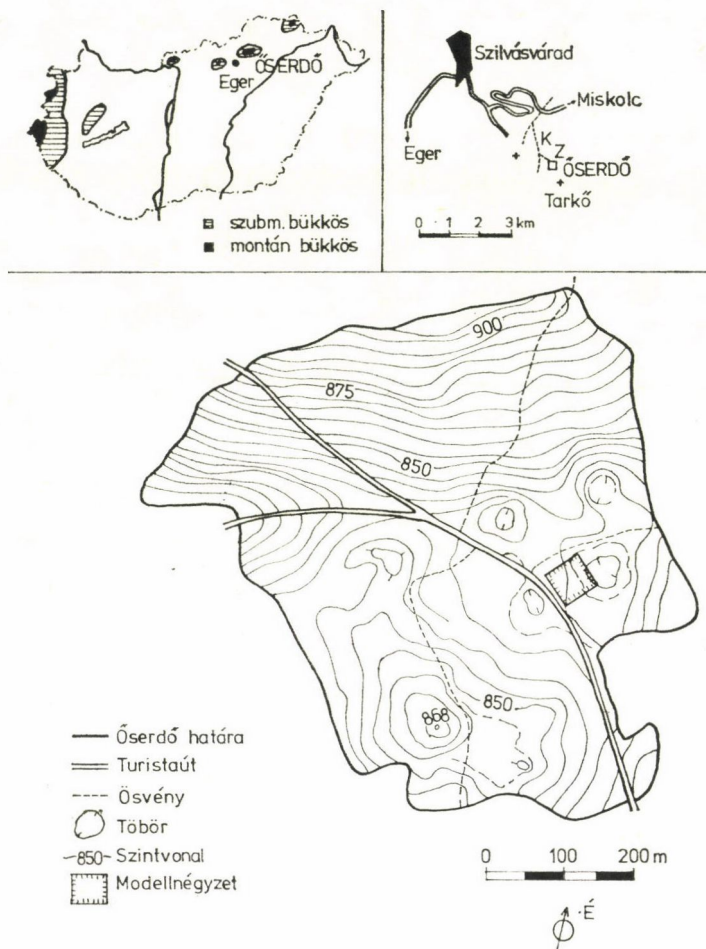
A Magas-Bükk és az Őserdő tájökológiai jellemzése

Az Őserdő a Bükki Nemzeti Park egyik legérdekesebb erdőrésze (1. ábra). Nem őserdő. Neve arra utal, hogy hosszú idő óta (kb. 100 év) nem művelik. Így hangulata, élővilága, fiziognómiája hasonlít az eredeti, érintetlen őserdőkéhez. A Magas-Bükkben a fekete-sári erdészháztól kb. 2 km-re, a Virágos-sár hegy oldalában fekszik.

A Magas-Bükk (Bükk-fennsík) a Bükk-hegység központi része. A 800—900 m tszf. magasságú K—Ny-i irányban kb. 18—20 km hosszú és 5—7 km széles fennsík meredek ormokkal emelkedik ki a nagy kiterjedésű, alacsony hegyvidékből. Peremén mint hatalmas bástyák sorakoznak a híres „bükki kövek”: Istállóskő, Bélkő, Őrkő, Peskő, Tarkő, Háromkő, északon az Örvénykő, Buzgókő, Odvaskő. Uralkodó kőzete a mészkő.

A fennsík eredeti tönkfelszínén nincsenek egymásba nyíló völgyek, források, hiányzik a fő- és mellékgerincek rendszere. Enyhén hullámos felszínét a karsztos képződmények (dolinák, uvalák, karrmezők, zsombolyok) teszik változatossá (FRISNYÁK 1978).

A Magas-Bükk éghajlata hűvös, hegyvidéki jellegű. Az évi középhőmérséklet 6—7,5 °C. (A 886 m magasan fekvő Bánkúton 5,8 °C.) A csapadék

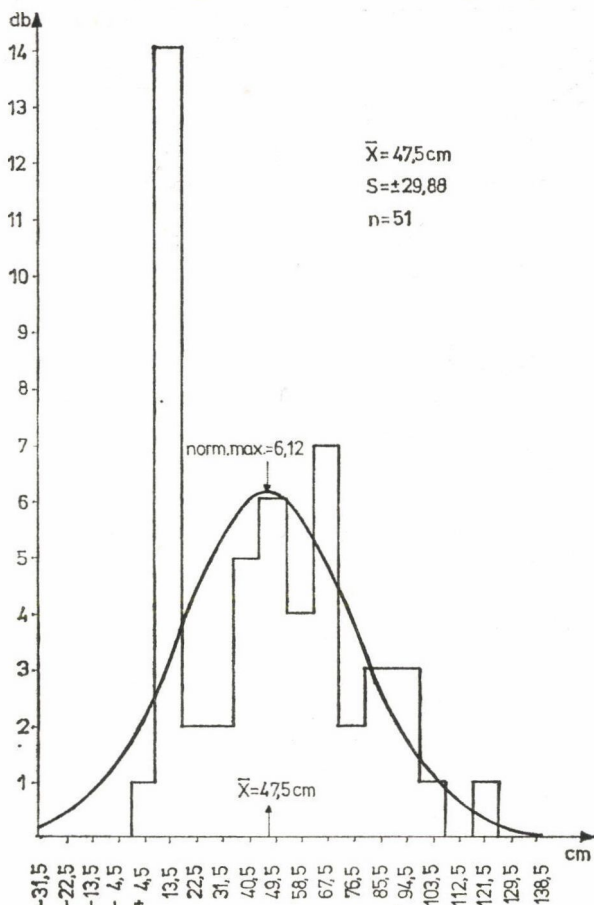


1. ábra. A bükki Óserdő térképe

Figure 1. The map of the Primeval Forest of the Bükk Mountains

menyisége 800–900 mm (ZÓLYOMI 1954, 1955). A bőséges csapadék a víznyelőkön át bejut a mészkőhegyek belsejébe, majd a peremterületeken karsztforrások formájában jelenik meg. Ilyen pl. a Szinva, Garadna, Szalajka és a Miskolctapolca forrása. A sok csapadék hatására a terület barna erdőtalaja podzolosodott (pH 5,2). Ott, ahol a mészkő a felszínhez közel van, sekély, mészhumuszos talajokat, rendzinákat találunk. Uralkodó erdői a bükkösök, amelyek florisztikailag hasonlítanak az NDK pleisztocénkori bükköseihez (SCAMONI 1980).

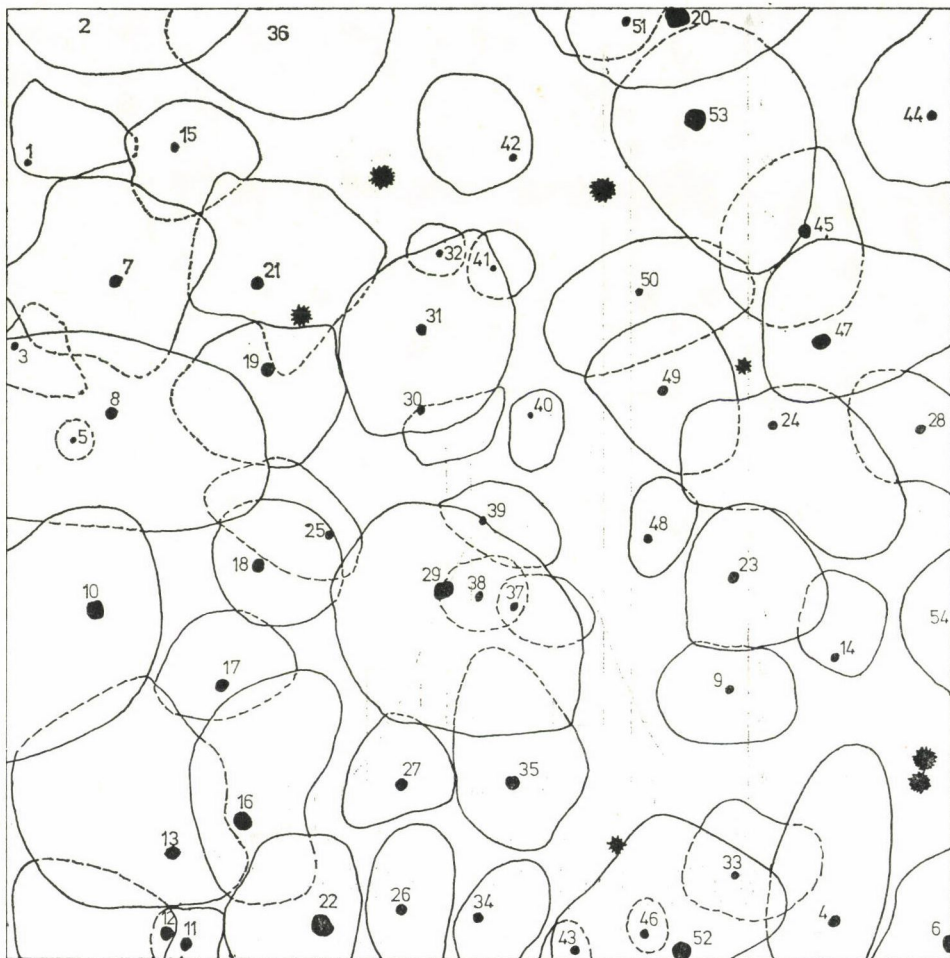
Kutatásunk területét, az Óserdőt 1942-ben nyilvánították védetté mint a hazai magashegyi bükkösök (Aconito-Fagetum) (1. ábra) legidősebb és egyik legszebb állományát. Területe 24 ha. A tekintélyes méretű fákat a gyakori szélviharok tizedelik. Az öles fatörzseken kalapnyi taplók élnek. A kidőlt törzseken sajátos életközösségek alakulnak ki (6–8. ábra).



2. ábra. A fák törzsméreteinek tapasztalati gyakorisága és a normális eloszlás
 Figure 2. The empirical frequency and normal distribution of the trunk diameters of the trees

Az erdő virágos flóráját 68, főleg európai és eurázsiai flóraelemekhez tartozó. nagyrészen hemikryptophyta faj alkotja. Dominálnak a *Fagetalia* fajok (50,82%). Konstansak és egyben faciesalkotók a következők: *Galium odoratum*, *Oxalis acetosella*, *Glechoma hederacum*, *Impatiens noli-tangere*, *Viola silvestris* és a *Hordelymus europaeus* (KÁRÁSZ—SUBA 1981).

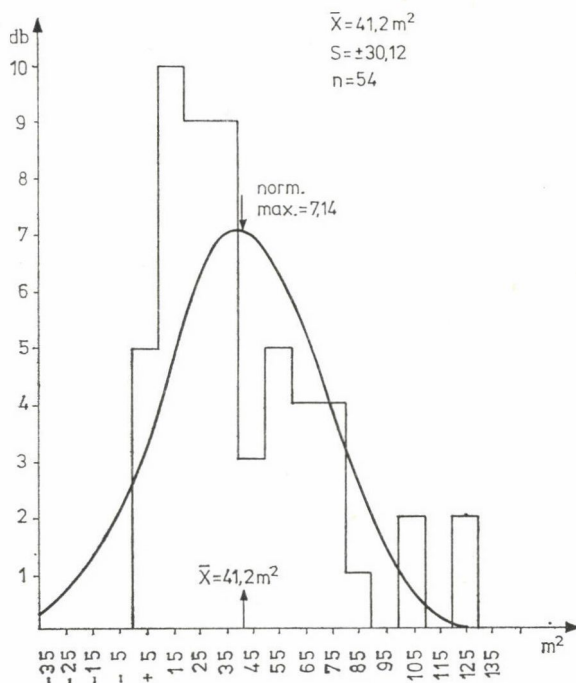
A virágos növények mellett 65 mohafaj (leggyakoribbak: kibukkanó köveken: *Hamalothecium philippeanum*, *Tortella tortuosa*; török mellett sziklák: *Neckera bessi*; korhadó fák: *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium rutabulum*; élőfák: *Pterygynandonum filiforme*, *Metzgeria furcata* (ORBÁN 1980, FEHÉR—ORBÁN 1981). 154 gombafaj (leggyakoribbak: *Galerina unicolor*, *Marasmius alliaceus*, *Collybia carioloru*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum* (TAKÁCS—SILLER 1980), és 75 zuzmófaj (leggyakoribbak: *Parmelia scorteia*, *Hypogymnei* sp., *Lecanora subfuscata*, *Peltigera canina*, *Collema* sp.) (K. VÁMOSI mscr.) él az Őserdő területén.



3. ábra. A fák koronájának vetületi térképe (magyarázat a szövegben)
 Figure 3. The projectional map of the crowns of the trees (explanation in the text)

Módszer

A fás növényzet alkotta struktúrát az erdőt reprezentáló 50 m × 50 m-es (0,25 ha) modellterületen tanulmányoztuk. E területet 100 db 25 m²-es kiségyzetre osztottuk fel. Megmértük és megszámoltuk a rajta élő fásszárú növényeket. A mérések eredményeit egy hektárra számoltuk át. A fák magasságát Wild To 6670 típusú optikai műszerrel, az újulatot és cserjéket pedig 5 m-es mérőrúddal mértük meg. Az élőfákon kívül 12 ki-dőlt, nagyméretű fa hosszúságát is megmértük (adataikat tájékoztató jelleggel vettük figyelembe). A fák törzsméretét a mellmagassági (1,30 m) törzskerületből számítottuk ki. A lombzáródási érték pontos meghatározásához a fák lombjának vetületét 1 : 100 arányú kicsinyítésben mm-papírra pontosan feltérképeztük. Az egyes fák borítási értékét e térképről PL-1 típusú planiméterrel mértük meg. Hasonló módszerrel vizsgálták a „Sikfőkút Project” cseres-tölgyes erdő fiziognómiai struktúráját is (KÁRÁSZ 1975, JAKUCS—HORVÁTH—KÁRÁSZ 1975). A modellterület fásszárú egyedeinek adatai alapján



4. ábra. A lombborítási területek tapasztalati gyakorisága és a normális eloszlás
 Figure 4. The empirical frequency and normal distribution of the areas covered by the leafage

készítettük el az erdő vertikális—horizontális struktúráját szemléltető sematikus ábrát, amelyen a fák magasságát, törzsátmérőjét, lombkiterjedését és egymástól való átlagos távolságát arányosan ábrázoltuk (5. ábra).

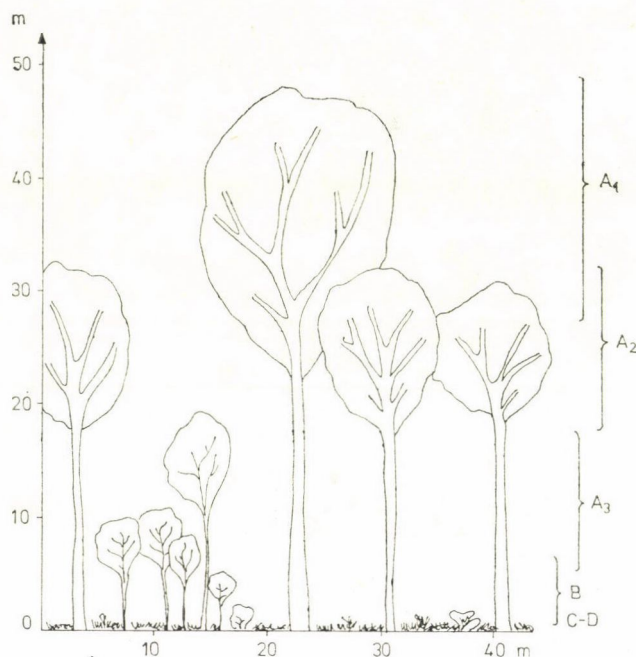
Eredmények

A törzsszám és megoszlás

Az erdő koronaszintjét kizárólag a *Fagus sylvatica* alkotja. Csúpan a peremrészeken fordul elő néhány *Acer pseudo-platanus*, *Acer platanoides* és *Fraxinus excelsior* egyed. A modellterületen 51 *Fagus sylvatica* fa él és további 5 egyednek csúpan a 2—6 m magas csomkja látható.

A gyepter- és cserje-(újulat) szintben *Fagus sylvatica*, *Acer pseudo-platanus*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Rhamnus catharticus*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra* található (a modellterületeken kívül kevés *Ribes uva-crispa* és *Daphne mezereum* is gyökerezik). Egyedszámuk hektáronként 3996. Leggyakoribb a *Fagus* (1776 egyed ha^{-1}) az összes újulat és cserje 43,15%-a. A többi faj egyedei a modellterület gyepszintjében élnek. Számszerű megoszlásuk: *Acer pseudo-platanus* 39,26% (1,616 egyed ha^{-1}), *Acer platanoides* 13,70% (564 egyed ha^{-1}), *Fraxinus excelsior* 3,09% (124 egyed ha^{-1}), *Rhamnus catharticus* 0,68% (28 egyed ha^{-1}), *Rosa canina* és *Sambucus nigra* 0,10—0,10% (4 egyed ha^{-1}).

A 25 m^2 -es kisméretűzetek 53%-ában nem gyökerezik fa, 43%-ában egy, 4%-ában pedig kettő fa van. A fák átlagos távolsága egymástól 6,19 m. Nincs olyan kisméretűzet, amelyben fásszárú újulat vagy cserje nem él. Leggyakoribb az olyan kisméretűzet, amelyben számuk 1—7 között (41%) illetve, 8—14 között változik (36%).



5. ábra. Az Őserdő függőleges tagolódása (Kárász I. eredeti)

A_1 = óriásfák szint, A_2 = második koronaszint, A_3 = újulat koronaszint, B = cserjeszint, C = gyepszint, D = mohaszint

Figure 5. The vertical distribution of the Primeval Forest (original, I. Kárász)

A_1 = level of giant trees, A_2 = second crown level, A_3 = renewal crown level, B = shrub level, C = meadow level, D = moss level

Törzsátmérő

A modellnégyzet fáinak törzsátmérője 0,10 m és 1,19 m között változik. Átlagos átmérőjük 0,48 m (1. táblázat). Legtöbb fa a 0–0,20 m-es és a 0,41–0,60 m-es törzsátmérő tartományba tartozik (27,45–27,45%), (2. ábra). Az Őserdő hangulatát elsősorban a faóriások biztosítják. Számuk ma már kevés. Egy méter feletti törzsátmérővel mindössze 8 egyed rendelkezik hektáronként (3,92%). A 0,8 m-es átmérőt is csupán a fák 11,76%-a (24 egyed ha^{-1}) éri el.

A törzsátmérők tapasztalati gyakoriságának a normális eloszlástól való eltéréseit ábrázoló diagramm (2. ábra) alapján az első lényeges, sok egyedet érintő pusztulás kb. 25 évvel ezelőtt következett be. Az ekkor elpusztult nagyméretű fák helyébe nőtt újulat képezi most a 10–15 m-es koronaszintet.

Magasság

Az erdőben három, viszonylag jól elkülönülő magassági szint figyelhető meg: kb. 10 m magas újulat koronaszint, 25–30 m magas koronaszint és az óriásfák szintje. A 0,8 m feletti törzsátmérővel rendelkező egyedek átlagos magassága 44,12 m. A modellterület legmagasabb fája 48,60 m magasra nőtt. A fiatalabb újulat nagyobb foltokban 1,5–5 m magas cserjeszintet alkot. A gyepszint fasszárú egyedeinek átlagos magassága 30 cm.



6. ábra. Részlet az Őserdőből
 Figure 6. Photo of the Primeval Forest



7. ábra. A kidőlt vagy derékba tört óriásfák helyén nagy egyedszámú újulatszint alakult ki
 Figure 7. Many seedlings of renewal level have grown in the place of fallen and broken giant trees



8. ábra. A korhadó fákat gombák, mohák, zuzmók és virágos növények népesítik be
Figure 8. Rotten trees populated by fungi, moss, lichen and flowery plants

Lombborítási területek

A modellterület lombvetületi térképét mutatja a 3. ábra. Az itt mért adatokból számolva az erdő lombzáródási értéke 75,66%-os. A bükk egyedek (fák) lombvetületének területe 3,3 m² és 127,5 m² között változik. Átlagos lombborítási értékük 41,2 m². A fák 2/3 részének lombborítási értéke nem éri el az átlagos értéket (4. ábra). A fák koronájának vetületi térképén a törzsek jelölése méretarányos. A facsonkokat csipkés széllel jelöltük.

Az 1 m-nél magasabb újulatszint borítási értéke becslésünk szerint 35%-os.

Következtetések

1. Az Őserdő idős fáinak aránya napjainkban már kicsi, és egyre csökken. Ennek oka részben a fák kora és a farontó gombák tevékenysége, nagyobb-részt pedig a védő erdőövezet hiánya. A gyakori erős szél elsősorban a magasan

kiemelkedő idős fákat éri. A sekély köves talajon élőket tövestül dönti ki, a mélyebb talajú helyeken levőket derékba töri.

Az erdőt övező fiatal állományt hatékony módszerekkel, megfelelő erdőművelési technológiával úgy kell kezelni, hogy növekedésük felgyorsuljon és megfelelő magasságot elérve szélgyengítő, védő szerepük legyen.

2. A bükki Őserdő — bár nem tekinthető valódi őserdőnek — fiziognómiájában hasonlít a valódi őserdőkre. A kezdetben azonos vagy hasonló korú egyedekből álló állomány a 100–120 éves művelés hiányában lényegesen átalakult, korban heterogénné vált. A folyamatosan pusztuló egyedek helyébe a bükk újulat fokozatosan jelent meg.

Az őserdőkhöz való hasonlóságot mutatják a következő tulajdonságok:

- a) koronaszintje több emeletes (10–15, 25–30, 40–45 m),
- b) az állomány kor szerint heterogén,
- c) a kidőlt fákra és az álló facsonkokra igen gazdag kriptogam flóra telepedett meg.

3. Az erdő lombzáródási értéke 75,66%-os. Ez az érték lényegesen kisebb a művelt bükkös erdők közel 100%-os lombzáródási értékénél. Közelebb áll a több évtizede szintén nem művelt síkfőkúti cseres-tölgyes állományéhoz. Annak lombzáródása 79,9%-os (JAKUCS—HORVÁTH—KÁRÁSZ 1975).

4. A relatív kicsi lombzáródási érték lehetővé teszi a nagy egyedszámú újulat megjelenését és növekedését. Az újulat határozott cserjeszintet alkot. Valószínű, hogy csupán az azonos korú egyedekből álló művelt bükkös állományokból hiányzik a cserjeszint.

IRODALOM — LITERATURE

- FRIZSNYÁK, S. 1978: Magyarország földrajza. — Tankönyvkiadó, Budapest, 232–235.
- FEHÉR, G.—ORBÁN, S. 1981: A bükki Őserdő korhadó fáinak mohacönológiai vizsgálata. — Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 7. (megjelenés alatt).
- HORVÁTH, I.—MAHUNKA, S.—SIMON, T.—SZUJKÓNÉ-LACZA, J. 1979: Nemzeti Parkok kutatása — természetvédelem — tájrekonstrukció. — MTA Biol. Oszt. Közl. 22: 337–350.
- JAKUCS, P.—HORVÁTH, E.—KÁRÁSZ, I. 1975: Contributions to the above-ground stand structure of oak forest ecosystem (*Quercetum petraeae-cerris*) within the Síkfőkút research area. — Acta Biol. Debrecina, 12: 149–153.
- KÁRÁSZ, I. 1975: A „Síkfőkút Project” cserjeszintjének struktúra és fitomassza vizsgálata. — Debrecen, Doktori értekezés, 12–30.
- KÁRÁSZ, I.—SUBA, J. 1981: A bükki Őserdő cönológiai és florisztikai viszonyai. — Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 7. (megjelenés alatt).
- KOVÁCS, M. 1975: A környezetvédelem biológiai alapjai. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 13–21.
- ORBÁN, S. 1980: Adatok a Bükki Nemzeti Park (BNP) mohafldrájának ismeretéhez. — Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 6: 71–72.
- SCAMONI, A. 1980: Die Buchenwälder des Bükk-Gebirges (No-Ungarn) im Vergleich mit denen des Pleistozäns der DDR. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 26: 181–184.
- TAKÁCS, B.—SILLER, I. 1980: A Bükk-hegységi Ősbükkös nagygombái. — Mikol. Közl. 3: 121–132.
- K. VÁMOSI, A. 1980: Az Őserdő zuzmóflórája (mscr.). — MBT. Bot. Szakosztály előadás.
- ZÓLYOMI, B.—JAKUCS, P.—BARÁTH, Z.—HORÁNSZKY, A. 1954: A Bükk-hegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei. — Az Erdő 3: 97–105.
- ZÓLYOMI, B.—JAKUCS, P.—BARÁTH, Z.—HORÁNSZKY, A. 1955: Forstwirtschaftliche Ergebnisse der geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge. — Acta Bot. Sci. Hung. 1: 361–395.

DATA TO THE RELATIONS OF THE PHYSIOGNOMIC STRUCTURE OF THE BÜKK PRIMEVAL FOREST

I. Kárász—M. Godó

In the present study the authors summed up the results of the examinations of physiognomic structure conducted in one of the strictly protected parts of the Bükk National Park (in the so-called "Primeval Forest"). The examined *Aconito-Fagetum* stand is not a true primeval forest, yet it has not been cultivated for over 100 years. Thus its atmosphere (fallen trees multilevel tree strata, a heterogeneity as to age, a rich cryptogamous vegetation) and structure are of a character of a primeval forest. Out of its 24 ha, the authors took the measurements (height, diameter at chest height, leafage projection) of all plants of ligneous stem in a representative model square of 50×50 m, and concluded from these data to the quantitative relations by hectare. Prior to the examinations of structure they analysed in detail the cenological and floristic conditions (KÁRÁSZ—SUBA, 1981).

In the model area there are 51 beach trees living, their average distance from one another is 6.19 m. Their average trunk diameter is 0.48 m. By now the number of giant trees is low (3.92%). Besides the 1.5–5 m high young level of renewal there are three clearly separating tree strata in the forest: a renewal level of 10–15 m (lower tree stratum), the stratum of the 25–30 m high giant trees.

The leafage closure value of the forest is significantly lower than that of the cultivated beach forests, all in all of 75.66%. The relatively low value of leafage closure enables the appearance and growth of a renewal of a high number of individuals (1.776 individuals ha^{-1}). The renewal forms a definite shrub level.

(Address: Ho Si Minh Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszéke, Eger, H-3301)

A FAJ-EGYED DIVERZITÁS BECSLÉSÉNEK NÉHÁNY MINTAVÉTELI PROBLÉMÁJA II. EGY LEHETSÉGES EGYEDSZÁM-KORREKCIÓ

HAHN ISTVÁN

IX. Összekötő és bevezető megjegyzések

A sorozat első részében rámutattunk arra, hogy a mintavételi egységek nagysága és alakja hogyan befolyásolja a mintavétel eredményét. Kiderült, hogy az eltérő eredményekért a mintavételi egység M-szegélye okolható, ez torzítja el a mintabeli egyedszám-gyakoriságokat a valóságoshoz képest. Szó volt arról, hogy a vizsgált növényegyedek és a mintavételi egység nagyságának és alakjának ismeretében hogyan lehet kiszámítani egy adott M-szegély területét. A közleménynek ez a része bemutat egy, az M-szegély területe alapján végezhető egyedszám-korrekiót, melynek segítségével a mintavétel torzítása csökkenthető. Az „elméleti megfontolások” illusztrálására a közlemény tartalmazza a „Síkfőkút [Project] A-négyzetének térképén végzett vizsgálatok eredményeit is.

X. Az egyedszám-korrekió alkalmazása téglalap mintavételi egységnél

X.1. Az M-szegély hatása miatt egy T területű téglalapon bentlévőnek számított növényegyedek száma mindig nagyobb, mint a valóságban azon a területen élőké (vö. VI.2.). A két érték közötti különbség a teljes mintavétel-nél nagyobb, a kitüntetéses mintavételnél kisebb — de nem elhanyagolható. A cönológiai vizsgálatoknál azonban a torzítatlan értékek ismerete lenne optimális — legegyszerűbben denzitás- vagy összeegyedszám-becslésnél —, de a faj-egyed diverzitás becslése is *azonos* területen belül élő különböző fajú növényegyedek számának összevetéséből áll. Az M-szegély területe alapján történő egyedszám-korrekió lehetővé teszi a mintabeli torzított gyakorisági értékekből a torzítatlanok kiszámolását.

X.2. Az M-szegély a mintavételi egység területét megnöveli saját hatékony területével (vö. VI.2.). Amennyiben a mintavételi egységek kihelyezése független a növényegyedek elhelyezkedésétől, egy adott faj mintabeli gyakorisági értékét adó „bent volt” reprezentációk olyan arányban származnak a mintavételi egység tényleges területéről és az M-szegélyből, mint amilyen a mintavételi egység tényleges területének és M-szegélye hatékony területének aránya (vö. pl. PRÉKOPA, 1972).

A cönológust érdeklő torzítatlan gyakoriságot megkaphatjuk, ha egy faj mintabeli gyakoriságát megszorozzuk az alábbi korrekciós taggal:

$$\frac{T + T'}{T}, \quad (1)$$

ahol T a mintavételi egység tényleges területe, T' pedig M-szegélyének hatékony területe. Egy adott fajra végrehajtott egyedszám-korrekció teljes mintavételnél:

$$N_{\text{kor}} = N \cdot \frac{T}{T + F_h[2R(a + b) + R^2\pi]}, \quad (2)$$

míg kitüntetési mintavételnél:

$$N_{\text{kor}} = N \cdot \frac{T}{T + F_h \cdot 6R^2\pi}, \quad (3)$$

ahol N_{kor} a korrigált gyakoriság, N a mintabeli gyakoriság, T a mintavételi egység tényleges területe, a és b a mintavételi egység két oldalának hossza, R a VO sugara, F_h pedig az M-szegély hatékonysági indexe (vö. III.2. és IV.2.).

Diverzitásbecslésnél az összes fajra végrehajtott egyedszám-korrekció után az N_{kor} értékekből következik a diverzitásszámolás (melyet a korrigált értékek tört volta nem zavar). Mivel egy vizsgálat során a és b ismert, az R -ek és F_h -k pedig könnyen becsülhetők, a módszer könnyen és gyorsan alkalmazható. Megfelelő növénymorfológiai emlékekkel — vagy egy rövid utóvizsgálattal — az R és F_h értékek megbecsülhetők, így a korrekció az alapadatokból még évekkal a mintavételezés után is elvégezhető.

XI. Egyedszámarányos korrekció alkalmazása, ha a mintavételi egység egy egyenes

A korrekció alap-gondolatmenete megegyezik az előző pontban leírtakkal, azaz a korrekciós tényező minden egyes fajnál:

$$\frac{T}{T + T'}$$

Problémát okoz azonban az, hogy az egyenesnek nincsen területe, és 0 per $(0 + T') = 0$, fajtól és növénytársulástól függetlenül. A korrekció azonban egy határérték közelítéssel elvégezhető. Ha megengedjük azt, hogy az egyenes egységnyi hosszának területe ne nulla legyen, hanem ε , $-\varepsilon > 0$ — a korrekciós tag a következő alakú (vö. V.4.):

$$\frac{\varepsilon \cdot d}{\varepsilon \cdot d + F_h(2Rd + R^2\pi)}, \quad (4)$$

ahol d az egyenes hossza. Gyakorlati számításoknál, amikor az egyenes meglehetősen hosszú — azaz a vizsgált egyedek jóval kisebb gyakorisággal kerülnek a mintába az egyenes végpontjainál, mint a két végpont közötti intervallumban —, a $d \rightarrow \infty$ és az $\varepsilon \rightarrow 0$ határérték-feltételekkel a formula egyszerűbb alakot nyer:

$$\frac{\varepsilon \cdot d}{\varepsilon \cdot d + F_h(2Rd + R^2\pi)} \approx \frac{\varepsilon}{F_h \cdot 2R}. \quad (5)$$

A korrekció végzése tehát minden fajra külön-külön:

$$N_{\text{kor}} = N \cdot \frac{\varepsilon}{2R \cdot F_h} \quad (6)$$

Az így kapott gyakorisági értékek nem abszolút egyedszámok becslései, hanem csak a korrigált értékek egymáshoz viszonyított arányai becslik az alapsokaság valódi arányait.

Ez azonban diverzitásszámoláshoz elegendő. Ha olyan diverzitási indexet vagy függvényt használunk, amely megengedi az összes gyakoriság ugyanazon konstanssal történő végigosztását (pl. Shannon-formula), korrigált adatainkat végigoszthatjuk $\varepsilon/2$ -vel. Így az egyenesre végrehajtott „egyedszám” korrekció lényegében a mintavétel során nyert adatok végigosztása a nekik megfelelő R és F_h -val:

$$N_{\text{kor}} = \frac{N}{R \cdot F_h} \quad (7)$$

XII. Egyedszámarányos korrekció alkalmazása, ha a mintavételi egység pont

A ponttal kapcsolatos elméleti megfontolások alapján (vö. IV.) a korrekció feladata a faj-borítás adatokat a valódi faj-egyedszám értékekkel arányossá tenni. Maradva az első rész jelöléseinél, legyen f_i az i -edik faj tényleges gyakorisága, t_i az i -edik faj egyedeinek átlagos területe és F_i az i -edik faj mintabeli gyakorisága IV. alapján:

$$f_i \cdot t_i \sim F_i, \quad (8)$$

azaz

$$f_i \sim \frac{F_i}{t_i}. \quad (9)$$

Tehát faj-egyed diverzitás számolására alkalmas relatív gyakorisági értékeket kapunk, ha az összes mintabeli gyakorisági értéket elosztjuk a fajra jellemző átlagos borítással.

XIII. Az egyedszám-korrekció egy gyakorlati alkalmazása: faj-egyed diverzitás becslés

XIII.1. A „mintaterület” jellemzése

Vizsgálataimhoz olyan objektumot kellett választanom, amelyen nagyszámú mintát tudok venni, és pontosan meg lehet különböztetni a növényegyedeket, mint a vizsgálat alapegységeit. Erre a célra igen alkalmas volt a „Síkfőkút Project” mintaterület A jelű négyzetének egy térképe, amely a magas cserjeszint növényeit tüntette fel (JAKUCS—HORVÁTH—KÁRÁSZ 1975). A térképen egy zárt görbe vonallal jelzett területet vettem egy növényegyed merőleges vetületének (— mivel az a kérdés, hogy valójában egy cserje hány egyednek tekinthető, illetve hány különálló cserje tekinthető ugyanannak az egyednek, a dolgozat lényegét nem érinti).

Az A négyzet 50×50 m²-es, területe negyed hektár, cseres-tölgyes borítja. A magas cserjeszint térképének a fajait és néhány adatukat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A mintaterület fajai néhány, a vizsgálat szempontjából fontos adatokkal

Tab. 1. Die Arten der Probefläche mit ihren einigen, vom Gesichtspunkt der Untersuchung wichtigen Daten

(1) Artenname; (2) Individuenzahl; (3) relative Individuenzahl; (4) Deckung; (5) relative Deckung

Fajnév (1)	Egyedszám (2)	Relatív egyedszám (3)	Borítás (m ²) (4)	Relatív borítás (5)
Cornus mas	88	0,2802	987	0,459
Cornus sanguinea	54	0,1719	105	0,048
Acer campestre	81	0,2579	712	0,331
Acer tataricum	44	0,1401	200	0,093
Ligustrum vulgare	8	0,0254	18	0,008
Crataegus monogyna	3	0,0095	5	0,002
Rosa canina	1	0,0031	2	0,001
Quercus cerris	1	0,0031	9	0,011
Quercus petraea	34	0,1082	112	0,052
Összesen	314	1,0000	2150	1,000

XIII.2. A mintavétel és a számolás

Pontot, 45 m hosszú egyenest, és 16-féle téglalapot használtam mintavételi egységként. A téglalapok négyféle területűek (1 m²; 4 m²; 16 m²; 64 m²), és négyféle alakúak (oldal-arány: 1 : 1; 1 : 4; 1 : 8; 1 : 16) voltak.

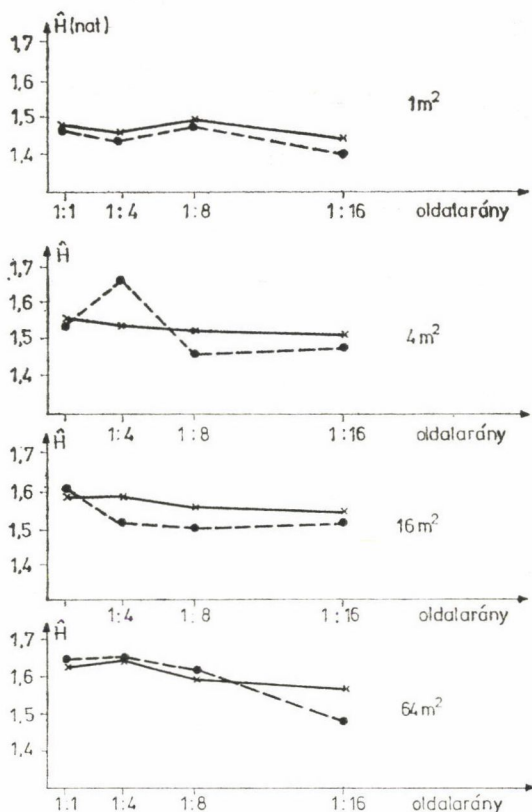
Egyenesből és különböző téglalapokból 100–100-at, míg pontból 500-at helyeztem el véletlenszerűen a területen. A téglalapoknál a gyakorisági értékeket mind teljes, mind kitüntetési regisztrálási feltétel alkalmazásával felvettem.

A gyakorisági értékekből diverzitást a Shannon-formulával számoltam, természetes alapú logaritmus használatával. Ennek megfelelően a kiszámolt diverzitás érték mértékegysége a nit (natural unit). Nem foglalkoztam a különböző diverzitási indexek és függvények összehasonlításával, mivel ezen tárgykörből már sok dolgozat jelent meg (PIELOU, 1966, FAGER 1972, NOSEK 1976 stb.).

Az egyedszám-korrektúra kipróbálásához megmértem és kiszámoltam a fajokra jellemző R értékeket, és megbecsültem az F_h értékeket. F_h könnyen becsülhető, mivel értéke 0,63 (szakasznál) és 1,00 (körnél) között változik csak (vö. V. 2.). Az $\bar{R}$ értékek megadásánál az azonos fajú egyedek R értékeinek számtani átlagát vettem, mivel a konkrét értékek számtani és geometriai átlaga nem különbözött számottevően. Az F_h értékek becslési pontosságának ellenőrzése végett két fajnál (*Ligustrum vulgare* és *Acer tataricum*) felvettem a koincidencia-függvényt és kiszámoltam F_{ht} . A függvényfelvételnél az átlagos VO-kat ellipszissel közelítettem. A becsült és a mért értékek nem különböztek számottevően egymástól, bizonyítva F_h könnyű becsülhetőségét.

XIII.3. Eredmények és magyarázatok

A mintaterületen megszámlolt különböző fajú egyedek (1. táblázat) gyakoriságaiból kiszámoltam a terület egyedszámviszonyokon alapuló diverzitását, ennek értéke 1,7033 nit. Az 500 pont kijelölése és a ritka fajok egyedeinek területmérése alapján becsültem a terület borításviszonyokon alapuló diver-



6. ábra. A faj-egyed diverzitás alakfüggése különböző területű téglalapoknál.

Folytonos vonallal a teljes, szaggatottal a kitüntetetes mintavétel adatai

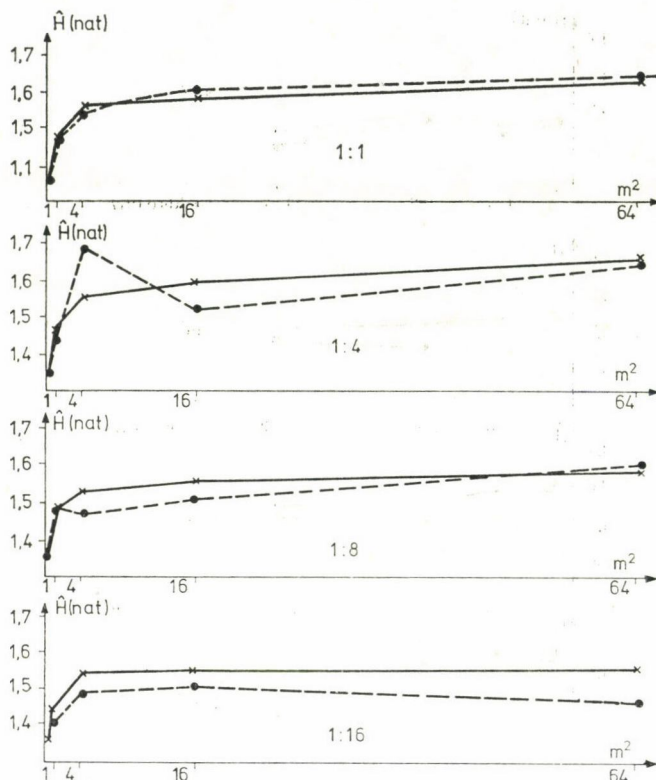
Abb. 6. Die Formabhängigkeit der Art-Individuum-Diversität bei Rechtecken von verschiedener Flächengröße. Mit kontinuierlicher Linie die Daten der vollständigen, mit gestrichelter Linie die der ausgezeichneten Probeentnahme

zítását, ennek értéke 1,3564 nit. Az egyenesekkel végzett mintavétel adataiból becsültem a terület ideális borításviszonyokon alapuló diverzitását, melynek értéke pedig 1,4980 nit.

VII.2. értelmében a mintavételi téglalapok jellegének változtatásával a kapott diverzitásértékének ezekhez az értékekhez kell közelíteni. A különböző jellegű téglalapok alkalmazásával nyert diverzitásértékeket a 2. táblázat tartalmazza. A diverzitás értékének alak- és területfüggése a 6–7. ábrákon látható.

Ennél a tárulásnál a diverzitás ilyen jellegű változásának oka a VII.2.-ben leírtak szerint az, hogy a társulás két legnagyobb egyedszámú fajának, a *Cornus mas*-nak és az *Acer campestre*-nek az egyedei egyben a legnagyobbak és a legelnyújtottabbak is, míg a *Cornus sanguinea* egyedei a többihez képest igen kicsik. E három faj döntő szerepét mutatja 8. ábrán látható egységnyezetekben az őket reprezentáló pontoknak a négyzet átlójától való eltérése is.

A 3. táblázat a terület fajának F_h és R értékeit tartalmazza.



7. ábra. A faj-egyed diverzitás területfüggése különböző oldalarányú téglalapoknál.

Polytonos vonallal a teljes, szaggatottal a kitüntetési mintavétel adatai

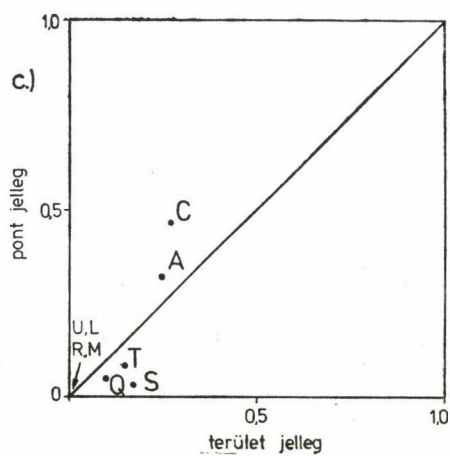
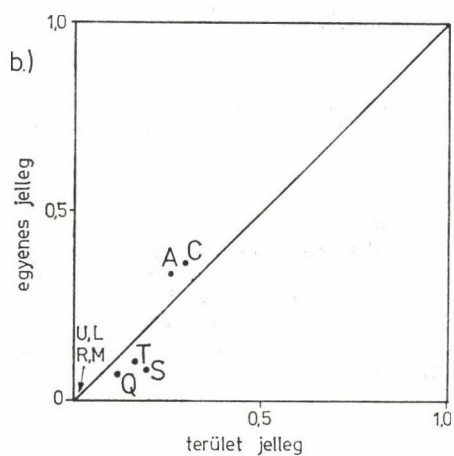
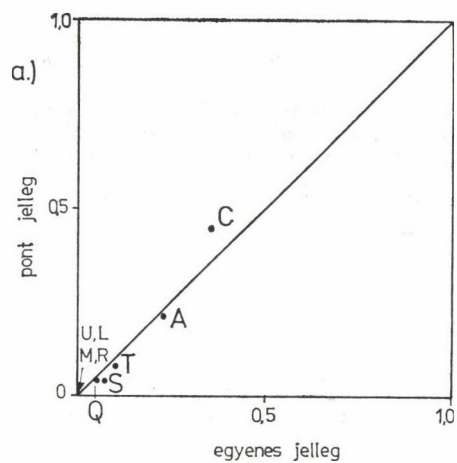
Abb. 7. Die Flächenabhängigkeit der Art-Individuum-Diversität bei Rechtecken von verschiedener Proportion der Seiten. Mit kontinuierlicher Linie die Daten der vollständigen, mit gestrichelter Linie die der ausgezeichneten Probeentnahme

8. ábra. A társulás fajait reprezentáló pontok ábrázolása egységnégyzetekben.

A koordináták értékei relatív gyakoriságokat jelölnek. A pontoknak az átlótól mért távolsága arányos a két jelleg közötti átmenetet kísérő diverzitásváltozással.

Jelölések (Bezeichnungen): C = Cornus mas; S = Cornus sanguinea; A = Acer campestre; T = Acer tataricum; L = Ligustrum vulgare; M = Crataegus monogyna; R = Rosa canina; Q = Quercus petraea; U = Quercus cerris

Abb. 8. Die Darstellung der die Arten der Gesellschaft repräsentierenden Punkte in Einheitsquadraten. Die Werte der Koordinaten bezeichnen relative Häufigkeiten. Der von der Diagonale gemessene Abstand der Punkte ist mit der Änderung der den Übergang zwischen den zwei Charakteristika begleitenden Diversität proportional



A faj-egyed diverzitások a mintavételi téglalap alakjának és nagyságának függvényében

Tab. 2. Die Art-Individuum-Diversitäten, abhängig von der Form und der Größe des Probenentnehmenrechtecks. Von den beiden, zur gegebenen Fläche und Form gehörenden Werten ist der obere der vollständige, der untere der durch die Anwendung der markierten Registrierungsbedingungen gewonnene Diversitätswert, in nit ausgedrückt
(1) Fläche; (2) Proportion der Seiten

Terület (1)	Oldalarány (2)	1 : 1	1 : 4	1 : 8	1 : 16
1 m ²		1,4632	1,4514	1,4812	1,4459
		1,4687	1,4375	1,4833	1,4029
4 m ²		1,5526	1,5436	1,5221	1,5339
		1,5437	1,4895	1,4687	1,4888
16 m ²		1,5880	1,5866	1,5505	1,5436
		1,4791	1,5235	1,5062	1,5055
64 m ²		1,6344	1,6566	1,6011	1,5600
		1,6183	1,6524	1,6136	1,4791

Az adott területhez és alakhoz tartozó két érték közül a felső a teljes, az alsó a kitüntetéses regisztrálási feltételt alkalmazva nyert diverzitás érték, nit-ben kifejezve.

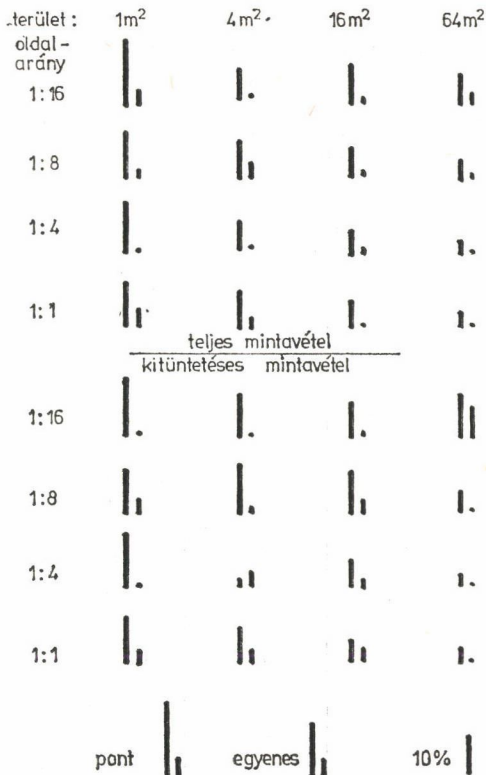
A vizsgált fajok becsült F_h és $\bar{R}$ értékei

Tab. 3. Die geschätzten F_h - und R -Werte der untersuchten Arten, Die mit + bezeichneten Zahlen wurden durch Aufnahme der Koinzidenzfunktion und durch numerische Integration errechnet
(1) Artenname

Fajnév (1)	F_h	$\bar{R}$ (m)
Cornus mas	0,75	2,08
Cornus sanguinea	0,75	1,04
Acer campestre	0,70	2,05
Acer tataricum	0,80 (0,82*)	1,55
Ligustrum vulgare	0,75 (0,75*)	1,11
Crataegus monogyna	0,75	0,85
Rosa canina	0,70	1,05
Quercus petraea	0,80	1,14
Quercus cerris	0,80	2,40

A csillaggal jelölt számok a koincidenciafüggvény felvételével és numerikus integrálással számoltattak ki.

Az egyedszám-korrektúra eredményeire egy kiragadott illusztrációt tartalmaz a 4. táblázat. Ebben a *Ligustrum vulgare* adatait tüntettem fel. Erre a fajra a korrektúra jósága „átlagos”, a többi fajra jobb és rosszabb eredményeket is kaptam. A korrektúra annál jobban működik, minél nagyobb a megvizsgált egyedszám, illetve egy konkrét vizsgálatban — minél nagyobb egy faj denzitása.



9. ábra. A korrigálatlan és a korrigált diverzitás értékek százalékos eltérése a ténylegestől. Az összetartozó értékpárok közül a bal oldaliak a korrigálatlanok, a jobbak a korrigáltak

Abb. 9. Die prozentuale Abweichung der nicht korrigierten und der korrigierten Diversitätswerte vom Effektivwert. Von den zusammengehörenden Wertpaaren sind die linksseitigen die nicht korrigierten, die rechtsseitigen die korrigierten

A 4. táblázatból látszik, hogy a teljes mintavételnél a minta egyedszáma mindig nagyobb, mint a kitüntetésesnél — ez az M-szegély „területnövelő” hatásával magyarázható. Ennél lényegesebb azonban az, hogy a korrigált gyakorisági értékek sokkal jobban közelítik az elméletileg várható (a térkép alapján kiszámolt) értékeket, mint a korrigálatlanok. Ez a tény igazolni látszik az M-szegély működéséről alkotott elképzelés helyességét. Az eltérés az eredeti és korrigált gyakorisági értékek között különösen ott szembeötlő, ahol az M-szegély területe nagy a transzekt területéhez képest — tehát kis területnél, illetve nagy elnyújtottságnál.

A korrigált gyakorisági értékekből kiszámolt korrigált diverzitásértékeket az 5. táblázat tartalmazza. A korrigálatlan és a korrigált diverzitásértékeknek a ténylegestől való százalékos eltérését páronként összehasonlítva a 9. ábra tartalmazza.

A korrigált diverzitásértékeknel nem ismerhető fel olyan szabályszerű függés a mintavételi egység milyenségétől, mint a korrigálatlanoknál. Ha a minta-

Az egyedszám korrekció eredményei a *Ligustrum vulgare* esetében

Tab. 4. Die Korrekturergebnisse der Individuenzahl im Falle von *Ligustrum vulgare* (1) Fläche; (2) Proportion der Seiten; (3) erhaltene Häufigkeit im Falle einer (völligen) markierten Probeentnahme; (4) theoretische Häufigkeit; (5) korrigierte Häufigkeit (im Falle einer völligen, ausgezeichneten Probeentnahme)

Terület (1)	Oldalarány (2)	kapott gyakoriság		Elméleti gyakoriság (4)	Korrigált gyakoriság	
		teljes/kitüntetéses mintavétel esetén (3)			teljes/kitüntetéses mintavétel esetén (5)	
1 m ²	1 : 1	—	—	0,32	—	—
	1 : 4	1	1	0,32	0,13	0,16
	1 : 8	3	3	0,32	0,32	0,42
	1 : 16	2	1	0,32	0,20	0,16
4 m ²	1 : 1	5	5	1,28	1,51	2,16
	1 : 4	8	6	1,28	2,16	2,59
	1 : 8	7	6	1,28	1,65	2,59
	1 : 16	4	3	1,28	0,98	1,30
16 m ²	1 : 1	14	12	5,12	6,90	8,75
	1 : 4	11	7	5,12	5,27	5,12
	1 : 8	10	8	5,12	4,08	6,02
	1 : 16	14	11	5,12	6,37	8,29
64 m ²	1 : 4	31	25	20,48	21,42	23,12
	1 : 4	34	22	20,48	21,96	20,34
	1 : 8	40	30	20,48	23,72	27,72
	1 : 16	34	18	20,48	17,90	16,56

Korrigált faj-egyed diverzitások, nit-ben kifejezve

Tab. 5. Korrigierte Art-Individuum-Diversitäten, in nit ausgedrückt. Von den beiden, zum gegebenen Rechteck gehörenden Werten ist der obere der vollständige, der untere der durch Anwendung der markierten Registrierungsbedingung gewonnene Diversitätswert (Die effektive Art-Individuum-Diversität der Gesellschaft beträgt 1.7033 nit)
(1) Rechteck; (2) Punkt; (3) Gerade; (4) Fläche; (5) Proportion der Seiten

Téglalap (1) Terület λ m ² /14 Oldalarány (5)	1 : 1	1 : 4	1 : 8	1 : 16
1	1,6178	1,6894	1,6518	1,6698
	1,6387	1,6912	1,7806	1,7389
4	1,6649	1,7220	1,6390	1,6848
	1,7446	1,7768	1,6743	1,7028
16	1,6970	1,6818	1,6778	1,6802
	1,6248	1,6570	1,6435	1,6715
64	1,6916	1,7061	1,6787	1,6354
	1,7034	1,6902	1,6693	1,5423

Pont (2) 1,7850

Egyenes (3) 1,6167

Az adott téglalaphoz tartozó két érték közül a felső a teljes, az alsó a kitüntetéses regisztrálási feltételt alkalmazva nyert diverzitásérték. (A társulás tényleges faj-egyedszám diverzitása 1,7033 nit.).

vétel szisztematikus hibáját pusztán az M-szegély hatása okozza, ilyen szabályszerűség nem is fordulhat elő. Ha azonban esetleg más tényezők is közrejátszanak, azt az esetenkénti 100 elemi minta nem tudja kimutatni (a minta statisztikus hibája elfedi a kisebb szisztematikus hibákat), akkor számítógépes szimulációhoz kell fordulni.

Kiszámítható az összes korrigált és az összes korrigálatlan diverzitásérték eltéréseinek átlaga a ténylegestől. Előbbire 1,14%, utóbbira 9,70% adódott. Az egyes összetartozó eltéréseket egymintás t-próbával vizsgálva, az átlagok szignifikánsan különbözőnek bizonyulnak ($p < 10^{-6}$!).

A fentiek lényege az, hogy a bemutatott eljárás legelőnyösebb tulajdonságai a következők:

- a korrekciós tag nem tapasztalati úton, próbálgatásokkal nyert, hanem elméletileg levezetett;
- a korrekció elvégzése a mintavétel és a számolás mellett nem igényel nagy időtöbbletet;
- a mintavétel hibáját jelentősen csökkenti;
- a korrekcióhoz szükséges adatok becslése egyszerű, és az ésszerű határok között mozgó becslési hiba sem változtatja meg lényegesen a korrekció helyességét;
- segítségével faj-egyedszám diverzitás becsülhető olyan, gyorsabb mintavételi eljárásokkal is, melyek egyébként csak torzított eredményt adnak.

Ezek alapján az M-szegély hatását kiküszöbölő egyedszám-korrekciót alkalmazásra javaslom faj-egyedszám diverzitás becslésénél, valamint minden olyan mintavételi eljárásnál, ahol megszámlálnak mintaelembe került növényeket.

Ezúton mondok köszönetet Dr. Juhász-Nagy Pálnak (ELTE Növényrendszertani és Növényökológiai Tanszék) munkám elvégzéséhez nyújtott értékes segítségéért.

IRODALOM — LITERATUR

- FAGER, E. W. 1972: Diversity: a sampling study. — Amer. Nat. 106: 293—311.
- HAHN, I. 1980: A faj-egyed diverzitás becslésének néhány mintavételi problémája. I. rész: Elméleti megfontolások. — Bot. Közlem. 67: 59—65.
- HAHN, I. 1981: A növényökológia néhány mintavételi problémájának vizsgálata. — Egyetemi doktori értekezés, kézirat.
- HAJTMANN, B. 1968: Bevezetés a matematikai statisztikába. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JAKUCS, P.—HORVÁTH, E.—KÁRÁSZ, I. 1975: Contributions to the above-ground stand structure of an oak forest ecosystem (*Auercetum petraeae-cerris*) within the Síkfőlkút research area (Contribution No. 6, "Síkfőlkút Project"). — Acta Biologica Debrecina 12: 149—153.
- NOSEK, J. 1976: Comparative analysis of some diversity functions under different conditions of sampling in sandy meadow. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 22: 415—436.
- PIELOU, E. C. 1966: The measurement of diversity in different types of biological collections. — J. Theoret. Biol. 13: 131—144.
- PRÉKOPÁ, A. 1972: Valószínűségelmélet. — Műszaki Kiadó, Budapest, 2-ik kiadás.

EINIGE PROBLEME DER PROBEENTNAHME BEI DER SCHÄTZUNG
DER ARTEN- UND INDIVIDUENDIVERSITÄT II.
EINE MÖGLICHE INDIVIDUENZAHLEKORREKTION]

I. Hahn

Der zweite Teil der Mitteilungen führt eine Individuenzahlkorrektur vor, die man auf Grund des Gebietes des M-Randes verrichten kann. Falls die Einheit der Probeentnahme das Rechteck ist, so verringert die Korrektur die durch die Randwirkung verursachte Zunahme der Individuenzahl in bedeutendem Maße.

Die Korrektur muß bei jeder Art abgesondert vorgenommen werden.

Der Fehler des aus korrigierten Häufigkeitsdaten errechneten korrigierten Diversitätswertes ist viel geringer, als der Irrtum bei dem aus nicht korrigierten Angaben errechneten Wert.

Laut der Ergebnisse der an der Karte des „Sikfőkút-Projekts“ abgeschlossenen Untersuchungen hat die Individuenzahlkorrektur den Fehler der Diversität etwa um ein Achtel, auf den ungef. bei 1% liegenden Wert verringert. Noch auffallender ist die erfolgreiche Anwendung der Methode, wenn wir die korrigierten und nicht korrigierten Häufigkeitswerte einer Art innerhalb der Proben mit den theoretisch voraussichtlichen Werten vergleichen.

Wenn die Einheit der Probeentnahme ein Punkt oder eine Linie ist, bekommt man mit der Korrektur die relative Individuenzahl, aus der sich die Diversität errechnen läßt.

Der Fehler von solchen korrigierten Diversitätswerten ist im Vergleich zu den nicht korrigierten wesentlich kleiner.

(Adresse: ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a H-1088)

KÍSÉRLET A BALATON TÍHANYI TÉRSÉGE EUTROFIZÁLÓDÁSÁNAK TÖBB TÉNYEZŐS BECSLÉSÉRE I. BEVEZETŐ MEGGONDOLÁSOK, MÓDSZEREK, ALGOLÓGIAI MUTATÓK

G. TÓTH LÁSZLÓ—PADISÁK JUDIT*

Bevezetés

A tavak típusokba sorolása egyidős a limnológiával. FOREL (1892—1901) megfigyelései, az egyes fizikai és kémiai tényezők mélységi megoszlása és ritmusossága már bizonyos rendszerezéseket tettek lehetővé. A tavak földrajzi elhelyezkedése, hőmérséklete, sótartalma, gázháztartása alapján hamarosan nagyon sok tótípus körülírása, rendszerbe foglalása következett (FOREL 1901, THIENEMANN 1921, RUTTNER 1931, FINDENEGG 1933, JÄRNEFELT 1953, SEBESTYÉN 1963, DÉVAI 1976).

Az a korai felismerés, hogy a víz oldottoxigén-tartalma jelentősen függ a benne zajló biológiai folyamatoktól (HOPPE—SEILER 1895) nagyon hamar megcsillantotta annak a lehetőségét is, hogy a biológikumra vonatkozó információt hordozó rendszerezés is megvalósulhasson (BIRGE—JUDAY 1911). A vízi szervezetek limitáltságának felismerése pedig a biológiai vízminősítés alapját jelentette, s a földrajzi, kémiai szemlélet mellett megindította az ökológiai szemlélet és a hidrobiológiai módszerek rohamos fejlődését. THIENEMANN (1909) a *Chironomus*, *Tanytarsus* és *Corethra* nemzetségekbe tartozó fajok előfordulása alapján kategorizálta a tavakat felismerve azok nagy oxigénérzékenységét.

A planktonközösség ilyen irányú megközelítése volt a legsikeresebb a tótipológia történetében (NAUMANN 1917), mert a plankton által erősen indukált változók — az egyes tápanyagok mennyisége — határozzák meg a víz minőségét. Megszületett a trofitás fogalma (THIENEMANN 1928, 1932, NAUMANN 1927, 1931), amely a tó biológikumára vonatkozó általános viszonyítási alap, ugyanis minden tó jellemezhető valamilyen trofitással. A trofitásnak mint egyféle összehasonlítási alapnak a rohamos elterjedését elősegítette a civilizációs fejlődés okozta környezetszennyeződés, amely a tavak esetén nagyrészt eutrofizálódásként nyilvánul meg. Mindez — kapcsolódva a gyakorlati teendők szükségességével — a trofitási mértékek széles skálájának kidolgozását sürgette. A Balaton esetében HERODEK (1977) mutatott rá a trofitásbecslés fontosságára, és hangsúlyozta, hogy erre éppen a gyakorlat, a tóvédelem szempontjából van elengedhetetlenül szükség.

A trofitásbecslés egyik lehetősége a növényi tápanyagok — így a limitáció szempontjából legfontosabb elemek (P, N, Si) — összes, ill. formánkénti mennyiségének, háztartásának mérése, számítása.

Másrészt a planktonszervezetek között a legszélsőségesebb viszonyokhoz alkalmazkodott típusok is megtalálhatók, így az indikátor-indikandusz megfeleltetés értelmében (JUHÁSZ-NAGY 1970) ezek jelenléte vagy hiánya, tágabb értelemben populációnagysága, eloszlása, asszociációs típusa is összehasonlítási alapul szolgálhat a vizek tápanyagbőségének megítéléséhez.

Harmadik lehetőségnek adódik a táplálékhálózat tagjai — vagy más terminológiával egy anyagforgalmi rendszermodell kompartmentjei — közti anyag- és energiaforgalom leírásával jellemezni a trofitást. A szóban forgó ráták közt kiemelkedő fontosságú a primer produkció becslése. Az utóbbi évtizedekben ennek mérésére kifejlesztett elegáns módszer (^{14}C -felvétel, STEEMANN—NIELSEN 1952) sokat könnyített a regisztrálási munkán, ugyanakkor az egyéb természetű, éppen ennyire jogosult skálák egyre szaporodó száma s egymáshoz való kalibrálatlansága (sokszor kalibrálhatatlansága) a trofitásbecslést egyre kétségesebbé tette.

A skálák kalibrálhatatlansága elméletileg önmagában következik azok előbb tárgyalt inhomogenitásából (resource-becslés — állapot egy időszakra rögzített felmérése —, rátabecslés), de minden általánosításnál ugyanilyen fontos a földrajzi, tómorfológiai különbségek figyelembevétele. Ezt a zavaros helyzetet csak tovább súlyosbította a már korábban önálló vonatkoztatási alapnak vett számos járulékos faktor — pl. az átlátszóság — egy-egy modern trofitási skálához való hozzáigazítása, újraértékelése, avagy újabb trofitási skálaként való közrebocsátása.

A különböző vonatkoztatási alapokból eredő megítélési nehézségekre már korábban utaltak (ELSTER 1958). A probléma megoldására javasolta RODHE (1969), hogy a trofitás mértékéül egységesen fogadják el az elsődleges termelés intenzitását. A hazai gyakorlatban, így pl. a Balaton esetében is ez az elv érvényesül (HERODEK 1977). Ennek megvan az az előnye, hogy a probléma szempontjából fontos változót mér, számszerű eredményt ad, és alaposabb taxonómiai felkészültség nélkül is kivitelezhető. Mindezek indokolják, hogy a primer produkció mérések elterjedtek úgy a tudományos gyakorlatban, mint az ökológiai monitoring rendszerben.

A kétségtelen előnyökön kívül azonban a későbbiekben — a mérés módszerének megválasztásán, kivitelezésén túl (ANDERSEN—SAND-JENSEN 1980, valamint az ott idézett irodalom) bizonyos hiányosságok jelentkeztek, elsősorban akkor, amikor a mérési adatot, a durva trendek alapján megállapított trofitási szintet, ill. annak változását vízminőség jelzésre, ill. előrejelzésre próbálták felhasználni. A fő probléma egyfelől abból adódik, hogy a primer produkción kívül számos olyan, az eutrofizálódás, illetve a vízminőség-változás folyamatának leírásában fontos anyagforgalmi ráta (pl. a táplálékhálózat maradék „nyilai”) van, melynek iránya és nagysága nem matematikai függvénye a tavi nettó elsődleges termelés nagyságának.

A primer produkción alapuló trofitásbecslés, illetve előrejelzés helyességének valószínűségét alaposan csökkenti az, hogy az eljárás a társulás-ökológiai argumentumokat elhanyagolja. Gondolunk itt arra, hogy elméleti szempontból a tápanyag (resource)-igény fajspecifikus, így az egyes populációk tartós koegzisztenciája csak akkor valósulhat meg, ha mindegyik növekedését más tényező limitálja (TITMAN 1976). Így tehát egy viszonylag perzisztensnek (mint a balatoni) mutatózó algatársulás bármely időben több mint egy elem által limitált kell legyen. Ugyanezt mondja más terminológiával a GAUSE-elv („...no two species can exist indefinitely in the same niche”), vagy a társulás-szerkezeti változásokra WATT (1947) „pattern and process” hipotézise is.

Az előbb elmondottakra gyakorlati példa egy *Ceratium hirundinella* tömegszaporulattal kapcsolatos halpusztulás a Hearth-tavon (Ontario) (NICHOLLS és mtsi 1980), amely tó egyébként kisebb méretétől eltekintve morfológiailag és florisztikailag is igen hasonló a Balatonhoz.

Ha az eutrofizálódási folyamatot növényi tápanyagbevitelre visszavezethető teljes anyagforgalmi krízisnek tekintjük (aminek helyességét közvetve az is alátámasztja, hogy jelenleg minden eutrofizálódási rendszermodell, így a Balaton-modell is [VAN STRATEN és mtsai. 1980], anyagforgalmi modell), akkor a víz minőségének szempontjából még egy következtetés adódik, amely az egyéb trofitásbecslési eljárások párhuzamos alkalmazását hangsúlyozza. Nevezetesen az, hogy az ilyen eredetű anyagforgalmi krízistünetek (erős vízszíneződés, vízvirágzás, halpusztulás) a primer produktions maximum után következnek be, így az okokra csak másodlagos állapotokból, változásokból (mint pl. az extrém magas algaszám, az algaflóra megváltozása, elszegényedett fenékfauna, a szűrő szervezetek megváltozott populációdinamikája stb.) tudunk következtetni.

Összefoglalva az eddigieket: bizonyos, kiemelten fontos tavaknál elméleti, de legfőképp gyakorlati szempontból szükség van arra, hogy a trofitásbecsléshez legalább próbaképpen eltérjünk a RODHE-konceptiótól, s az adott kutatottsági szintnek és rendelkezésre álló adatbázisnak megfelelő maximálisan komplex trofitásbecslést tegyünk.

Ilyen kiemelten fontos tó hazánkban a Balaton, amely az 1970-es években a növekvő műtrágya-felhasználás és kommunális szennyezés hatására rohamos algásodásnak indult. Eutrofizálódása keleti irányban évről évre újabb vízterületekre terjedt át, s így 1977-ben az elsődleges termelés már Tihanynál is erősen eutrofikus állapotot tükrözött. A fitoplankton összetételére és mennyiségére vonatkozó adatok (TAMÁS 1974, 1975, VÖRÖS 1980, 1981), valamint az a-klorofill mérések (TÓTH 1978) is hasonló ütemű vízminőségromlást bizonyítottak.

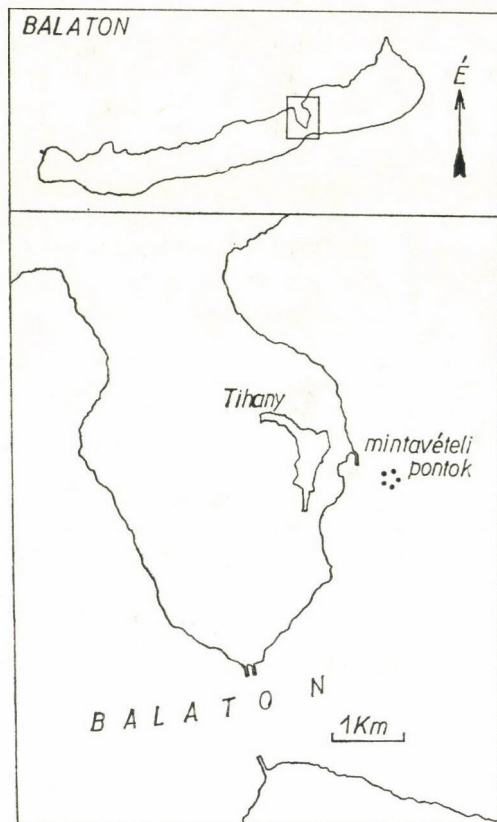
Célkitűzés és módszer

A trofitás évszakosan változik, s a fő vegetációs időszakban, nyáron a legnagyobb (FELŐLDY 1980). Mivel a Balaton tihanyi térségében 1975 nyarán 10 alkalommal, 1976-tól három éven át július–augusztus hónapokban 30–30 napon keresztül minden napos, valamint 1979–80 nyarain esetenkénti mintavételekkel vizsgáltuk a fitoplankton és a bakterioplankton, valamint több vízkémiai változót (KOI_{Cr} , partikulált és összes szerveszén-tartalom), eredményeinket alkalmasnak véltük az eutrofizálódás ütemének, a plankton válaszjelenségeinek tanulmányozására (1. ábra). A mindennapos vizsgálatok adatainak, illetve ezek átlagainak a felhasználása kizárja annak a lehetőségét is, hogy véletlenszerűen magas vagy alacsony egyedi adatot használjunk fel a trofitás becslésére. Ezt a szempontot pedig a kéthetenkénti-havonkénti mintavételezés esetén nem lehet kizárni.

Ugyanebben az időszakban, helyen és azonos mintavételi módszerrel vizsgálták a balatoni zooplankton egyik legfontosabb képviselője, az *Eudiaptomus gracilis* (Copepoda) populációdinamikáját és peteprodukciónak (PONYI és mts. 1980). A munka eredményeit szintén felhasználtuk. Beépítettük továbbá HERODEK, OLÁH, TAMÁS és VÖRÖS korábbi nyári, tihanyi vizsgálatainak eredményeit is (lásd később).

Különösen kérdésesnek véltük, hogy a plankton főbb élőlénysoportjainak szerkezeti és funkcionális mutatói az eutrofizálódás hatására gyors, együttes reakciót adtak-e, s mutattak-e eltéréseket az egyes változók más, hasonló trofitású tavakban felvett értékeikhez képest.

Munkánkban 26 olyan változó alakulását vettük figyelembe, amelyeket más tavak trofitásfokának közvetlen vagy közvetett jellemzésére használtak, a trofitásfokkal korrelatív kapcsolatba hoznak, illetve, amelyek fontos információt hordoznak a plankton anyagforgalmára nézve. Az utóbbi 35 év ilyen természetű irodalmának 48 trofitási skáláját és/vagy beosztását használtuk fel munkánk során. Ezek mintegy 500, zömében mérsékelt övi tó adatait foglalják magukba, s teremtenek összehasonlítási alapot a térség



1. ábra. A mintavételi terület
Figure 1. The sampling area

eutrofizálódási folyamatának és a plankton válaszijelenségeinek alaposabb feltárásához. Az ennek folyamán használt változók listáját, a módszereket, a vizsgálatok évenkénti számát az 1. táblázat foglalja össze. A mintavétel módszereit, valamint az 1. táblázatban jelöletlen mérések eredményeit más helyütt közöltük (G. TÓTH—PADISÁK 1978, PADISÁK 1980, G. TÓTH 1980a, 1980b, 1981a, 1981b, 1982). A jelzett adatokra vonatkozó magyarázatot a táblázat alján tüntettük fel. Cikkünkben mintegy 20 000 egymástól független adatot, illetve a belőlük számolt átlagokat használtuk fel.

A trofitás vizsgálatához, miután a mintavételi sorozatok eredményeit az egyes időszakokra átlagoltuk, a következőket vettük figyelembe:

1. Fitoplankton-egyedszám; 2. Fitoplankton-biomassza; 3. Fitoplankton-biomassza szén-egyenértéke; 4. Fitoplankton elsődleges termelés; 5. Kékalga-index; 6. Euglena index; 7. Kovaalga-index; 8. Chlorococcales-index; 9. Összevont index; 10. Oligotrofikus indikátorfajok; 11. Eutrofikus indikátorfajok; 12. Balatonra nézve karakterisztikus oligotrofikus indikátorfajok; 13. Balatonra nézve karakterisztikus eutrofikus indikátorfajok; 14. Algaasszociáció-típusok; 15. Coccus baktériumok sejttérfogata; 16. Pálcika baktériumok sejttérfogata; 17. Átlagos baktérium-sejttérfogat; 18. Bakterioplankton-sejtszám; 19. Bakterioplankton-biomassza; 20. Bakterioplankton-generációidő; 21. Bakterioplankton netto produkció; 22. Bakterioplankton P/B hányados; 23. Kémiai oxigénigény (KOI_C); 24. Partikulált és összes szervesszén-tartalom; 25. Eudiaptomus gracilis peteprodukció; 26. Eudiaptomus gracilis P/B hányados.

A vizsgálatok száma és az alkalmazott módszerek

Table 1. The number of samples investigated with applied methods
 (1) Variables; (2) Methods; (3) Number of samples; * own not published data; ** not published data by Vörös; *** data by Ponyi et al.

Változó (1)	Módszer (2)	Mérések száma (3)					
		1975 júl.— aug.	1976 júl.— aug.	1977 júl.— aug.	1978 júl.— aug.	1979 aug.— szept.	1980 júl.— aug.
Partikulált szerves- szén-tartalom	Ostapenja (1965)	10*	30				8*
Kémiaioxigén-igény (KOI _{Cr})	Felföldy (1974)			30	30		
Összes szervesszén- tartalom	Ostapenja (1965)			30	30		
Fitoplankton-össze- tétel	konzervált (lugol) és élő mintákból	10*	30	30	30	4*	8*
Algaszám	Utermöhl (1958) Razumov (1932) (μ -algák)	10	30	30	30	4	8*
Alga-biomassza	volumetrikus becslés és Sebestyén (1954) Tamás (1955)	10	30	30	30	4	8*
Fitoplankton szén- egyenértéke	Winberg (1971)	10*	30	30	30	4*	8*
Alga-indexek	Thunmark (1945), Nygaard (1949), Brook (1965), Höhne—Klose (1966)		30*	30*	30*	4*	8*
Elsődleges termelés	G.-Tóth (1980a)				10		
a-klorofill	Felföldy (1974)			30*	30	1**	1*
Baktériumszám	Razumov (1932)	10	30	30	30	4	8*
Bakteriális biomassza	Rodina (1972), G.-Tóth (1980b, 1981a)	10	30	30	30	4	8*
A bakterioplankton generációideje, produkciója	G.-Tóth (1980b, 1981a, b)		30	30	10		8*
Eudiaptomus gracilis peteprodukciója, napi P/B hányadosa	Ponyi és mtsi. (1980)	10***		30***			

* Saját nem közölt adat.

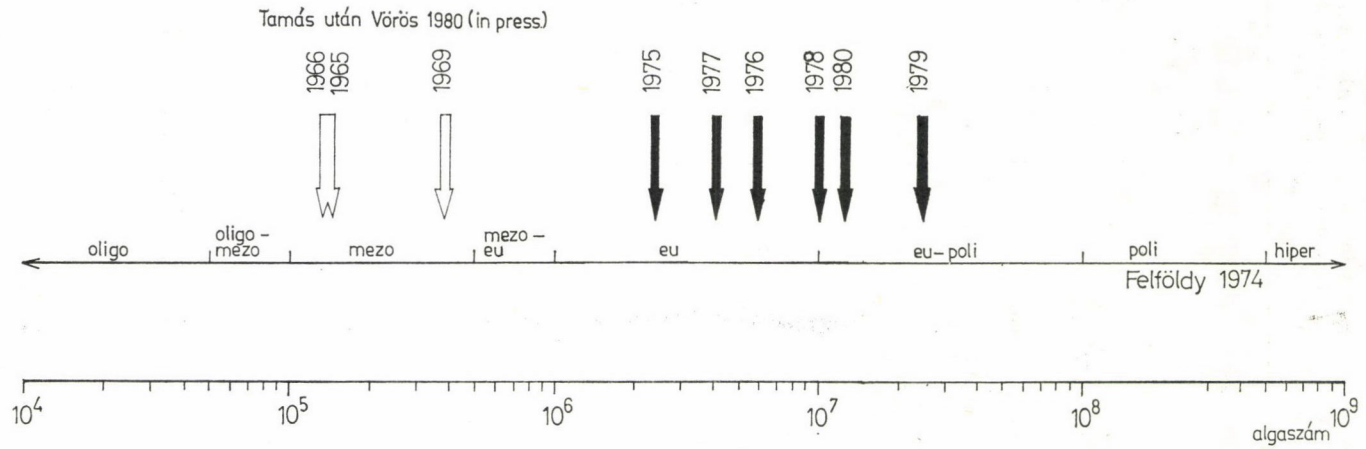
** Vörös mérése, nem közölt adat.

*** Ponyi és mtsai. (1982).

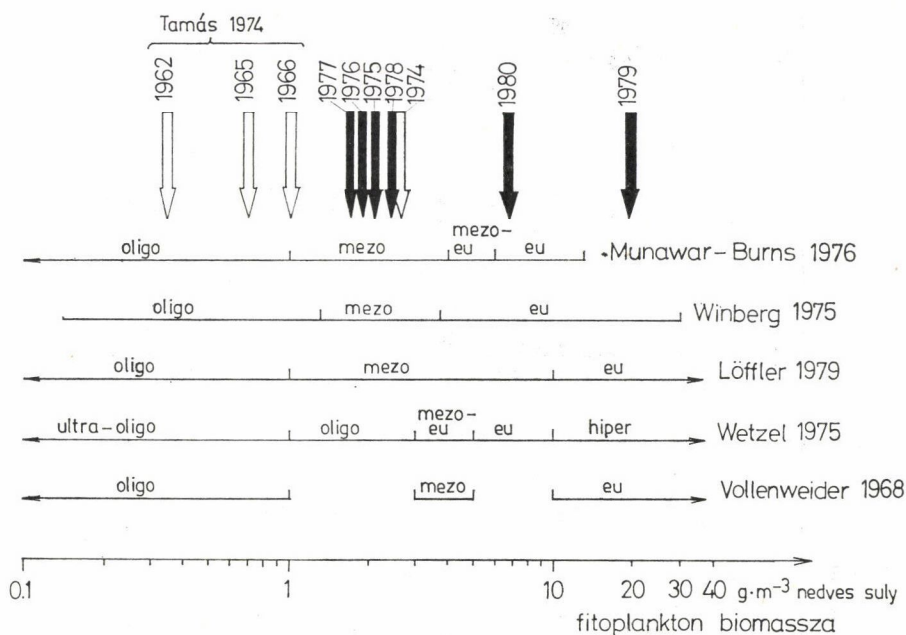
A Balaton tihanyi térségének trofitása a fitoplankton-adatok tükrében

Az algák egyedszáma a vizsgált évek július—augusztusai során egy nagyságrendnyit emelkedett (2. táblázat). Korábbi adatokat is figyelembe véve (TAMÁS után VÖRÖS 1981) az elmúlt 20 év során az algaszám növekedése két nagyságrendnyi volt. FELFÖLDY (1980) skálája alapján az algaszám a térségben már 1975 nyarán eutrofikus értéket ért el, azóta az eu-politrofikus tartományba emelkedett (2. ábra).

A fitoplankton biomasszája a korábbi nyári értékeket is figyelembe véve (TAMÁS 1974) 18 év alatt három nagyságrenddel emelkedett meg. E változó alapján a térség trofitása

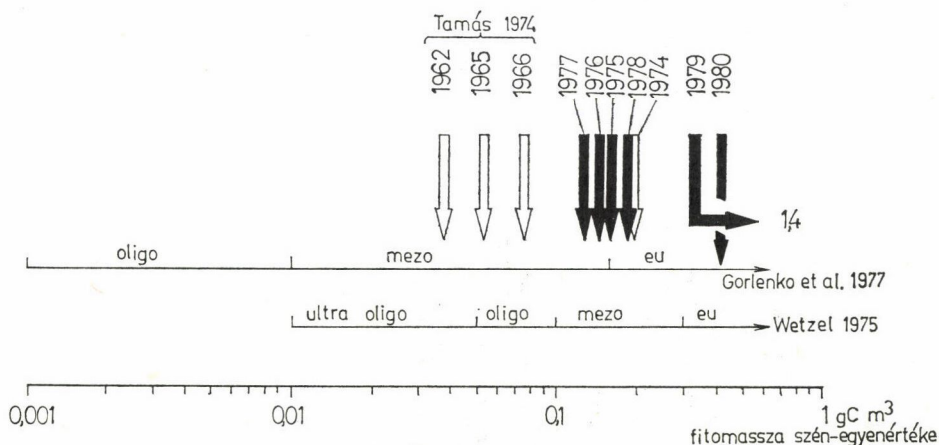


2. ábra. Az algaszám 1965, 1966, 1969 (Tamás után Vörös 1980) és 1975–1980. évek július–augusztusaiban Tihanynál
 Figure 2. The numbers of algae in the summers of 1965, 1966, 1969 (Vörös 1980 according to Tamás) and 1975–1980 at Tihany



3. ábra. A fitoplankton biomasszája 1962, 1965, 1966 (Tamás 1974), 1974 (Herodek és mts. 1980) és 1975–80 július–augusztusaiban Tihanynál

Figure 3. The biomass of phytoplankton in the summers of 1962, 1965, 1966 (Tamás 1974), 1974 (Herodek et al. 1980) and 1975–80 at Tihany



4. ábra. A fitoplankton biomassza szén-egyenértéke 1962, 1965, 1966 (Tamás 1974), 1974 (Herodek és mts. 1980) és 1975–80 július–augusztusaiban Tihanynál

Figure 4. The carbon-content of phytoplankton biomass in the summers of 1962, 1965, 1966 (Tamás 1974), 1974 (Herodek et al. 1980) and 1975–80 at Tihany

A vizsgált változók átlagos értékei
 Table 2. The average values of variables investigated
 (1) Variables; * data by Ponyi et al.

Vizsgált változók	1975 júl.—aug.	1976 júl.—aug.	1977 júl.—aug.	1978 júl.—aug.	1979 aug.—szept.	1980 júl.—aug.
Kémiaioxigén-igény ($\text{gO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$)			29,36	22,9		
Összes szerves szén ($\text{mg} \cdot \text{liter}^{-1}$)			2,219	1,730		
Partikulált szerves szén ($\text{mg} \cdot \text{liter}^{-1}$)	0,817	1,428				2,90
Coccus-sejttérfogat (μm^3)	0,186 (egyedi)	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
	0,207 (kolóniás)	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
Pálcika-sejttérfogat (μm^3)	0,100 (kicsi)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
	0,683 (közepes, ritka)	0,683	0,683	0,683	0,683	0,683
	1,000 (nagy, ritka)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Átlagos baktérium-sejttérfogat (μm^3)	0,203	0,205	0,203	0,203	0,191	
Baktériumszám (10^4 ind. · milliliter $^{-1}$)	30,91	29,90	22,90	158,19	87,50	98,40
A bakterioplankton biomasszája (mg nedves súly · liter $^{-1}$)	0,061	0,060	0,046	0,345	0,141	0,207
A bakterioplankton generációideje (óra)		50	32—34	17	17,4	10,1
A bakterioplankton produkciója ($\mu\text{g C} \cdot \text{liter}^{-1} \cdot \text{nap}^{-1}$)		2,5	3,7	119,0	16,2	193,5
A bakterioplankton P/B hányadosa		0,48	0,75	7,44	5,86	8,04
Algaszám (10^6 ind. · liter $^{-1}$)	2,500	5,937	4,275	10,037	25,300	12,660
Fitoplankton-biomassza (g nedves súly · m^{-3})	2,11	1,93	1,72	2,48	19,92	8,00
Fitoplankton-szén ($\text{gC} \cdot \text{m}^{-3}$)	0,1582	0,1448	0,1290	0,1860	1,4940	0,6001
a — klorofill ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$)			5,51	5,87	5,79	2,10
Elsődleges termelés ($\text{mgC} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nap}^{-1}$)				808		
Kékalga-index		3,0	2,0	2,6	2,0	
Euglena-index		0,16	0,09	0,08	0,12	
Kovaalga-index		0,10	0,09	0,10	0,23	
Chlorococcales-index		4,00	6,11	6,75	6,26	
Összevont index		11,00	9,2	10,37	8,00	
Eudiaptomus gracilis peteprodukció*	8765		19904			
Eudiaptomus gracilis P/B hányadosa* (napi)	0,1		0,1			

* Ponyi és mtsi. (1980).

VOLLENWEIDER (1968), WINBERG (1975), WETZEL (1975), MUNAWAR—BURNS (1976) és LÖFFLER (1979) skálái alapján egyaránt emelkedett (3. ábra).

A fitoplankton-biomassza szén-egyenértéke nem önmagában mért, új változó, hanem az előzőkből kalkulált (WINBERG 1971), mégis felvettük a változók listájára, mert WETZEL (1975) és GORLENKO és mtsai. (1971) ezt is összefüggésbe hozták a trofitással. Ezeken a skálákon a számított szén-egyenértékek szintén az eutrofizálódás előrehaladását mutatták (4. ábra).

Vörös (1981) részletesen foglalkozik az algák méretváltozásaiával az 1965–1976 közötti időszakban. Megállapítása szerint „a Balatonban az eutrofizáció egy sajátos stratégiát követ a hetvenes években . . . , amely szerint a biomassa változatlansága mellett az elsődleges termelés nő, a primer producensek mérete pedig egyre kisebb lesz.” Az algák méretének az eutrofizálódás során való csökkenése néhány tapasztalattal ellentétben áll (PEDERSON és mtsi. 1975, PADISÁK és mtsi 1982), ezért az algák átlagos térfogatának

$$\text{átlagos térfogat} = \frac{\text{biomassza } \mu^3 \cdot l^{-1}}{\text{egyedszám ind} \cdot l^{-1}}$$

vizsgálata a Balaton esetén különösen fontosnak tűnik. Vörös 1965-től kezdődő nyári adatsorát (3. táblázat) összesített adatainkkal folytatva, látszólagosan töretlen a méretcsökkenés üteme 1978-ig. Fel kell azonban hívni a figyelmet arra, hogy az adatok metodikai okok miatt nem összehasonlíthatóak. Saját vizsgálatainkban (1975–1980) az egyedszámot a 10 μm feletti algák esetében fordított planktonmikroszkóppal (UTERMÖHL 1958), az ennél kisebbeket éppen azért, mert az előbbi módszer a nagy szeszontartalmú Balatonban az egyedszám alulbecslésére vezethet, membránszűrőn, festett állapotban (RAZUMOV 1932) számoltuk. Ezt figyelembevéve a korábbi (csak fordított mikroszkóppal kapott) egyedszám adatok jelentősen, a biomassza adatok pedig jelentéktelenül alábecsültek, ami együttesen ahhoz vezet, hogy a belőlük számolt méretadatoknál jelentős felülbecsléssel kell számolni. Ezt nem cáfolja meg az sem, hogy a Vörös által 1976-ban talált méretadat a mi méretadatunknál alacsonyabb, mert ebben az évben a *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctonica* kivételesen nagy egyedszámot ért el, s ez azon kivételes kisméretű fajok egyike (6–8 μm), mely fordított planktonmikroszkóppal még megbízhatóan számolható. Ezenfelül a 30 napos vizsgálat sorozat alatt voltak olyan napok, amikor az általunk számolt térfogat hasonlóan alacsony volt. Más években viszont az apró testű algák más fajai voltak nagyobb mennyiségben a vízben, olyanok, amelyek BERNHARD és mtsai. (1967a, 1967b) terminológiájával élve a „non-Utermöhl-plankton” tagjai.

3. táblázat

A balatoni algák átlagos térfogata (μm^3) az elmúlt évek nyarán

Table 3. The average volumes of algae (μm^3) in the summers past

(1) Year; (2) Author; (3) Methods completed with; (4) only inverse planktonmicroskop; (5) inverse planktonmicroskop and membranefilter; (6) only membranefilter

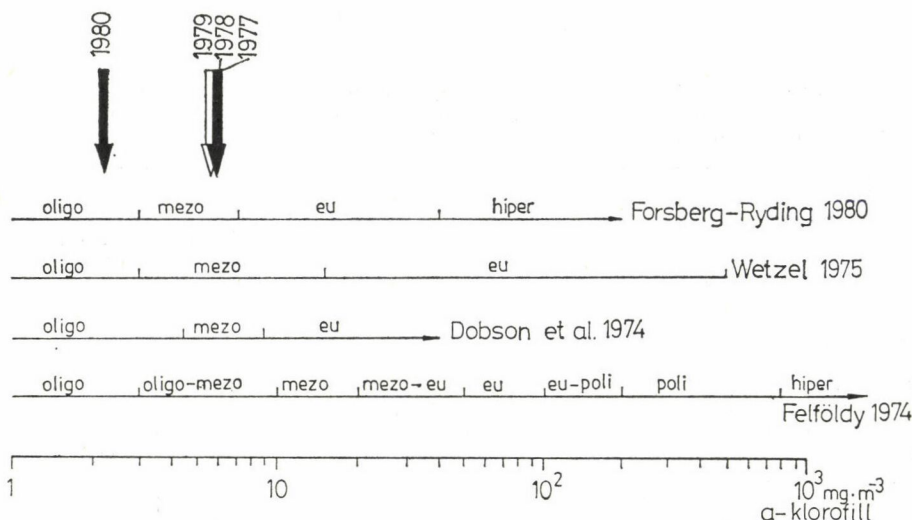
Év (1)	Szerző (2)	Vizsgálati módszer (3)		
		csak fordított plankton- mikroszkóppal (4)	fordított plankton- mikroszkóppal és membránszűrő- lapon (5)	Csak membrán- szűrőlapon (6)
1965	Vörös (1980) (Tamás nyomán)	6449 μm^3		844 μm^3
1966	Vörös (1980) (Tamás nyomán)	8582 μm^3		
1967	Vörös (1980) (Tamás nyomán)	8224 μm^3		
1972	Vörös (1980) (Tamás nyomán)	1184 μm^3		
1974	Vörös (1980) (Tamás nyomán)	1023 μm^3		
1975	G.-Tóth (nem publikált adatok)			
1976	Vörös (1980)	187 μm^3		
	G.-Tóth—Padisák (1978)	1358 μm^3	327 μm^3	
1977	Padisák (1980), G.-Tóth (1981b)	1881 μm^3	400 μm^3	
1978	Padisák (1980), G.-Tóth (1981b)	1685 μm^3	248 μm^3	
1979	Padisák (1980), G.-Tóth (1981b)		787 μm^3	

Adatainknak a korábbiakkal való realisabb összehasonlítása érdekében a 3. táblázatban feltüntettük a csak fordított planktonmikroszkóppal kapott adatokat is. Kiemelve az 1970-es évek nyarainak realisan összehasonlítható adatait (1972: 1184 μm , 1974: 1023 μm , 1976: 1358 μm , 1977: 1881 μm , 1978: 1685 μm) a méretcsökkenési trend megszakad. A bizonytalanságot fokozza, hogy a Balaton legeutrófabb Keszthelyi-öblében az algák átlagtérfogata csak azután kezdett csökkenni, hogy a primer produkció az elméleti maximumot elérte. Addig inkább méretnövekedés volt tapasztalható (Vörös 1981). Összegezve: a jelenleg rendelkezésre álló adatok, véleményünk szerint, nem elegendőek ahhoz, hogy a méretváltozások kérdésében egyértelmű álláspontot lehessen képviselni.

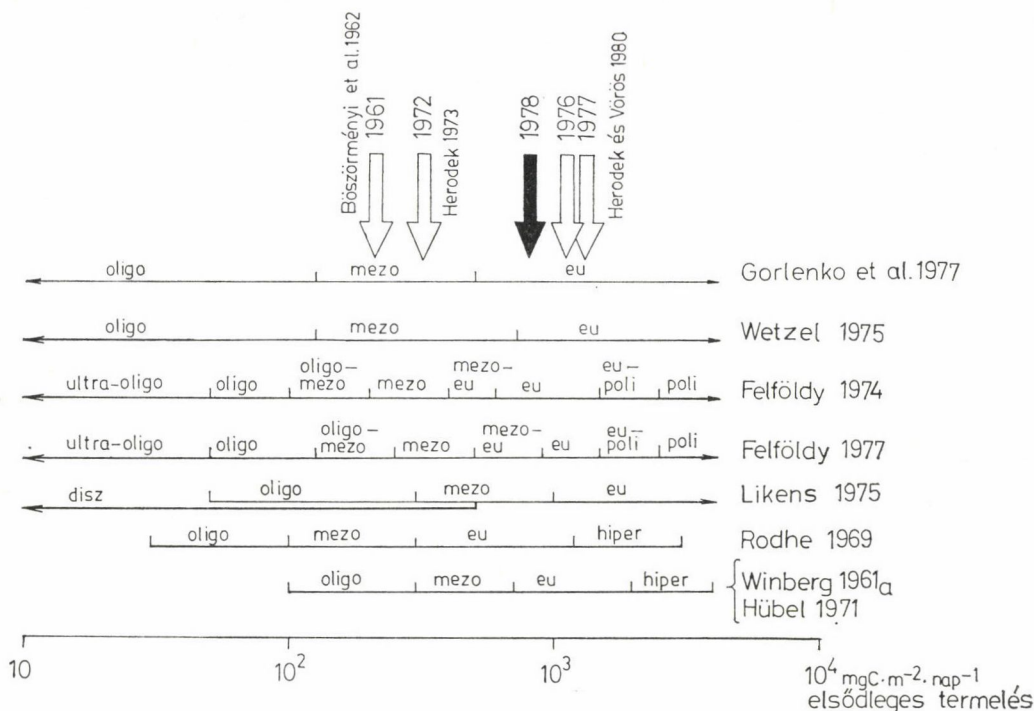
Az a-klorofill tartalom a nyarak során nem mutatott egyértelmű változást (2. táblázat). Négy különböző skála (FELFÖLDY 1974, DOBSON és mtsi 1974, WETZEL 1975, FORSBERG – RYDING 1980) tükrében az átlagértékek oligotrofikus és mezotrofikus állapotokra utalnak (5. ábra). Eredményeinket itt a trofitás szempontjából csak tájékoztató jellegűnek lehet tekinteni, mert FELFÖLDY (1963) vizsgálatai azt bizonyítják, hogy a vízoszlop a-klorofill tartalmát Tihanynál szoros összefüggésbe lehet hozni a víz felkevertiségi állapotával. Mi is magasabb korrelációt találtunk a víz a-klorofill és szesztontartalma, mint az a-klorofill tartalom és az algaegyedszám között (PADISÁK 1980).

Az elsődleges termelés (6. ábra) WINBERG (1961), RÖDHE (1969), HÜBEL (1971), FELFÖLDY (1974, 1977, 1980), LYKENS (1975), WETZEL (1975), GORLENKO és mtsi (1977) skálái szerint a térségben a korábbi nyarakon mért (Böszörményi és mts 1963, HERODEK – TAMÁS 1973) értékeket is figyelembe véve az egyre fokozódó eutrofizálódást mutatja.

Az algaasszociáció-típusok alapján több szerző tesz megállapításokat a trofitásra vonatkozóan. MARGALEF (1964), valamint HÖHNE – KLOSE (1966) szerint az oligotrofikus vizekre a *Flagellaták* és a *Desmidiaceák* dominanciája jellemző, eutrofikus vizekben sok a *Cyanophyta*, az *Euglenophyta* és a *Chlorococcales* taxonokba tartozó alga. FELFÖLDY (1974) irodalmi adatok alapján szintén megkülönböztet eutrofikus és oligotrofikus vizekre jellemző genusokat. A tihanyi térség fitoplanktonjának fajösszetétele már 1975-ben a fenti szerzők által eutrofikusnak tartott jelenségeket mutatta. HUTCHINSON (1967) alga asszociáció-típusai a törész fitoplanktonja fajösszetételének és dominanciaviszonyainak alapján leginkább az eutrofikus páncélos-ostoros, illetve a szintén eutrofikus kékalga-planktonnak felel meg. SQUIRES és mtsi (1979) az Utah Lake-en, NICHOLLS és mtsai (1980) a Heart Lake-en végzett vizsgálatairól szóló cikkeiből megállapítható, hogy mindkét tó sekélysege mellett még a nyári fitoplankton összetételében is igen hasonló



5. ábra. Az a-klorofill mennyisége 1977–1980. évek július–augusztusaiban Tihanynál
Figure 5. The chlorophyll-a concentrations in the summers of 1977–1980 at Tihany

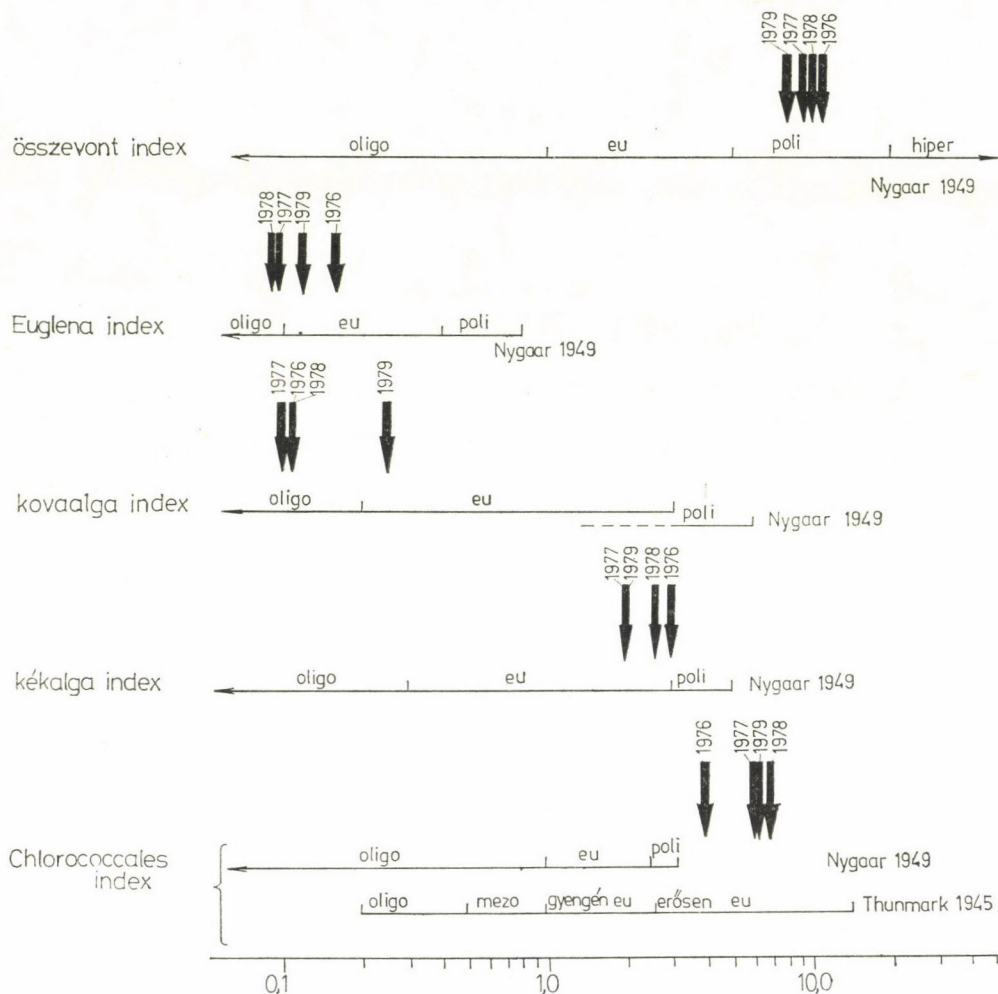


6. ábra. Az elsődleges termelés 1961 (Böszörményi és mts. 1962), 1972 (Herodek 1973), 1976–77 (Herodek és mts. 1980), valamint 1978. július–augusztusaiban Tihanyánál
 Figure 6. The primary production in the summers of 1961 (Böszörményi et al. 1962), 1972 (Herodek 1973), 1976–77 (Herodek et al. 1980) and 1978 at Tihany

a Balaton tihanyi térségéhez. A rendelkezésre álló adatok szerint a három tó hutchinsoni felfogásban azonos asszociációs típusba (azonos társulás különböző állományai?) sorolható. A két észak-amerikai tó eutrofikus, az utóbbiban rendszeresek a kékalga virágzások.

Hazai szerzők munkái alapján (FELFÖLDY 1974, PONYI 1975, BARTHA és mtsi 1976, FELFÖLDY 1977) az eutrofikus és oligotrofikus indikátorfajok előfordulása szerint is minősíthetjük a területet. Oligotrofikus indikátorfajokat mintáinkban nem találtunk. Közönségesek voltak viszont azok az algák, amelyeket eutrofikus indikátorfajokként említenek. A faj-indikáció alapján a térség már 1975-ben eutrofikus volt. PONYI (1975) TAMÁS nyomán közli azon algafajok listáját, amelyeket kifejezetten a Balatonban az előrehaladó eutrofizálódás jó indikátorainak tartanak. VÖRÖS (1980) hasonlóan, a Balatonban karakterisztikus eutrofikus (ill. alacsonyabb trofitásfokot jelző) algafajokról tesz említést. Az általa jelölt eutrofikus fajok szintén gyakoriak voltak mintáinkban, arányuk a vizsgált évek folyamán nőtt.

A fitoplankton összetételében rejlő ilyen információkat THUNMARK (1945), NYGAARD (1949), HÖHNE–KLOSE (1966), valamint BREITING–TÜMPING (1970) algaindexekkel próbálták meg kvantifikálni (2. táblázat). A kékalga- és a Chlorococcales-index 1976–1979 nyarain egyértelműen eutrofikus állapotokra utalt. Az Euglena-index 1977–78 nyarain oligotrofikus, 1976 és 1979 nyarain eutrofikus, a kovaalga-index 1976–78-ban oligotrofikus, 1979-ben eutrofikus állapotra utalt. Az összevont index végig politrofikus szintet mutatott (7. ábra). Az indexek használhatóságát többen megkérdőjelezték (pl. BROOK 1965). Látható, hogy a kovaalga-index a többihez képest csak meglehetősen későre jelzett eutrofikus állapotot. Az Euglena-index ellentmondásos alakulását viszont pl. az



7. ábra. Alga-indexek 1976 – 79. évek július–augusztusaiban Tihanyánál
 Figure 7. Algae-proportions in the summers of 1976 – 1979 at Tihany

autotrof—heterotrof életformaváltás okozta bonyodalmak is befolyásolhatják. Mindemellett még azt is figyelembe kell venni, hogy az e két törzsbe tartozó algák határozott mélységi rétegződést mutatnak, egyedszámuk az üledék felé nő (PADISÁK 1981). Így szélcsendes napokon a planktonban kisebb az egyedszámuk, mint viharban. E két indexet kivéve azonban — mint a 7. ábra is szemlélteti — a térség az indexek tükrében már 1975-ben eutrofikus volt.

Az eddigieket összefoglalva: az algológiai eredmények a 31 skála és/vagy, beosztás alapján a trofitás 4. táblázatban bemutatott fokozatait tükrözték.

A fajösszetétel alapján a térség már legalább 1975-ben, az elsődleges termelés alapján 1976 nyarán már eutrofikus volt. Az összes eredményt figyelembe véve 1975 nyarán az algológiai mutatók a skálák 57 százalékában,

Az algológiai mutatók által jelzett trofitás 31 trofitási skála és/vagy beosztás alapján 1975–1980 évek nyarain Tihanynál

Table 4. The trophic status determined by 31 trophic scales based on algological variables which were measured in the summers of 1975–1980 at Tihany

(1) Algological variables

Algológiai jellemzők (1)	1975 júl.—aug.	1976 júl.—aug.	1977 júl.—aug.	1978 júl.—aug.	1979 aug.—szept.	1980 júl.—aug.
Algaszám	1 eu	1 eu	1 eu	1 eu— poli	1 eu— poli	1 eu— poli
Alga-biomassza	1 oligo 4 mezo	1 oligo 4 mezo	1 oligo 4 mezo	1 oligo 4 mezo	4 eu 1 hiper	3 eu 2 mezo
Alga-biomassza szén-egyen- értéke	1 mezo 1 eu	2 mezo	2 mezo	1 mezo 1 eu	2eu	2 eu
a-klorofill			1 oligo 1 oligo- mezo 2 mezo	1 oligo- mezo 3 mezo	1 oligo- mezo 3 mezo	4 oligo
Elsődleges termelés		7 eu* 1 hiper*	7 eu* 1 hiper*	1 mezo 1 mezo- eu 6 eu		
Algaasszociáció-típusok	3 eu	3 eu	3 eu	3 eu	3 eu	
Indikátor algafajok	1 eu 1 ?	1 eu 1 ?	1 eu 1 ?	2 eu	2 eu	
Euglena-index		1 eu	1 oligo	1 oligo	1 eu	
Kovaalga-index		1 oligo	1 oligo	1 oligo	1 eu	
Kékalga-index		1 poli	1 eu	1 eu	1 eu	
Chlorococcales-index		1 eu	1 eu	1 eu	1 eu	
Összevont index		1 poli	1 poli	1 poli	1 poli	

* Herodek és mtsai (1980)

1976 nyarán 69 százalékában, 1977 nyarán 57 százalékában, 1978 nyarán 55 százalékában és 1979 nyarán 83 százalékában jeleztek eutrofikus vagy ennél magasabb trofitásfokot. A fenti százalékos adatokkal kapcsolatban megjegyezzük, hogy azok feltétlenül súlyozandók, bár itt a végeláthatatlan bonyodalmak miatt nem súlyozott, heterogén adatokból származnak. Így azokat csak hozzávetőleges közelítésnek szánjuk.

Záradék

Cikkünk e lap hasábjain megjelenő második részében a térség trofitásának alakulását a bakterioplankton, a zooplankton és néhány vízkémiai változó alapján vizsgáljuk. A harmadik rész fogja tartalmazni az eredmények együttes értékelését, valamint a planktonrendszer nagy időléptékű szukeesszív fejlődésmoelljét. Ugyancsak a harmadik rész végén kap helyet a teljes cikksorozat irodalomjegyzéke is.

ATTEMPT AT A MULTIFACTOR ESTIMATION OF THE EUTROPHICATION
OF THE TIHANY AREA OF LAKE BALATON I.
INTRODUCTORY CONSIDERATIONS, METHODS, ALGOLOGICAL INDICES

L. G. Tóth—J. Padisák*

Balaton, the largest shallow lake in Central Europe (surface area: 600 km², average depth: 3.4 m) entered the state of advanced eutrophication during the 1970s. Besides numerous hydrobiological studies on other aspects its eutrophication is being studied in a cooperation programme between the Hungarian Academy of Sciences and IIASA (Laxenburg, Austria).

The authors' studies were carried out in the less eutrophic parts of the lake in the summers of 1976, 1977, 1978, 1979 and 1980. They analysed about 20,000 data of the main groups (bacterio-, phyto- and zooplankton) of plankton in respect of eutrophication. 26 variables of the groups mentioned above were tested by means of 48 trophic scales described over the past 35 years. These trophic scales were estimated based on data of about 500 lakes located mainly in the temperate zone. During the study the authors found a time-lag in the groups of variables with respect to the first indication of the eutrophic state. This time-lag led to outlining a long-term succession model connected with eutrophication. The results will be given in this series of papers.

The first part reports on phytoplankton studies. Numbers, biomass, primary production, chlorophyll-a content, species composition, blue-green ratio, Euglena-ratio, diatom-ratio, Chlorococcales-ratio, oligotrophic and eutrophic indicator species and association-types were considered. As a first manifestation of eutrophication, species composition changed. Algae, characteristic of eutrophic lakes appeared in 1970–1975. In 1976 the numbers and the primary production increased to eutrophic levels. Biomass and chlorophyll-a content began to increase only three years later, in 1978. These variables reached the mesotrophic levels in the summers of 1970 and 1980. In the following papers of the authors other variables and a general discussion will be given.

(Address: MTA Balatoni Limnológiai Kutató Intézet, Tihany, H-8237; *TTM Növény-tár, Budapest, Könyves K. krt. 40. Pf. 222, H-1476)

VÍZHÁZTARTÁSI VIZSGÁLATOK I.

ALMÁDI LÁSZLÓ

Bevezetés

Növényfajok vízháztartásának jellemzésére különböző mutatók használata honosodott meg az ökológiai irodalomban, amelyek egymáshoz való viszonyáról és tartalmáról gazdag összefoglaló irodalom tájékoztat (pl. BARRS 1968, FRENYÓ 1959, LARCHER 1973, KREEB 1974, WALTER—KREEB 1970). Ezek a mutatók általában fajok jellemzői, de a fajok vizsgálata mellett célszerű ezek viselkedését elterjedési területük különböző részein is tanulmányozni, mert a faj vízháztartásának igénybevétele is egyik tényező lehet az elterjedés meghatározásában.

A növényfajok termőhelyi nedvesséigényére vonatkozó F- vagy W-értékek ismerete (ŠOÓ 1966, ZÓLYOMI et al. 1967) nem teszi feleslegessé az autökológiai vizsgálatokat, mivel ezek kiindulási alapjai teljesen mások. Amíg a társulási viszonyokból kiinduló megfigyelések és számítások általában a termőhely összegezett jellemzői, a fajok olykor igen eltérő viselkedésével részleteiben nem számolhatnak.

Az autökológiai jellemzők hazai meghatározásai szükségesek az egyes fajokról jövőben összeállítandó ökológiai-biológiai monográfiák számára is. Az egyes fajok elterjedési területén külföldön nyert eredmények ismerete esetén sem felesleges a lokális viselkedés megállapítása, mert a faj vízháztartásában sajátos eltérések lehetnek.

Az egy termőhelyen élő három faj vízháztartásának különböző értékei jellemzik a három faj különböző ökofiziológiai reakcióit a vízháztartásukat illetően.

A fajok szubletális telítettségi vízhiányai (deficitei), aktuális telítettség hiánya (deficite) ennek napi és vegetációs periódus alatti változásai, valamint transzspiráció napi menete a vizsgálat tárgya, termőhelyi körülmények között.

Anyag és módszer

A növény vízháztartásának jellemzésére a levelek (itt levélszeletek, illetve levélkék) telítettségi deficitjének terepmérését választottuk. A szubletális telítettségi deficit meghatározása laboratóriumban történik. A vizsgálatok a Keszthelyi-hegységben, a Keszthelyhez közelfekvő Ló-hegy DNY-i lejtőjén folytak, 1981-ben. A mérőhely Gyenesdiás fölött, a Balaton vízfelületétől kb. 90 m magasságban fekszik. A vizsgált fajok nyílt dolomit-sziklagyepben nőttek: *Seseli leucospermum*, *S. osseum* és *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*.

A momentantranszspiráció- és vízdeficit-mérésekhez ($n = 3$) hordozható torziós mérleget használtunk a helyszínen, 0,1 mg leolvasási pontossággal. Transzspiráció-mérésnél a levélkéket eredeti helyzetükben 2 percig exponáltuk. Ugyanezeket a levélkéket mérés után biológiai kémcsövekbe helyeztük egyenként és 12 órán át tartottuk. A kémcsövek-

ben 0,5–1 cm vízréteg volt, a falát pedig 1–2 cm széles szűrőpapírcsíkkal láttuk el a tökéletes nedveskamrai viszonyok biztosítása végett. A kémcsöveket a levélke behelyezése után szorosan lezártuk paradugóval. A deficitmérésekhez szükséges víztartalmat szárítószekrényben 105 °C-on állapítottuk meg.

A szubletális deficit meghatározása előtt a levélkéket telítettük, ezt alapértéknek véve a levélkéket munkaszobában szárítottuk (hervasztottuk), majd újra telítettük, a visszatelítődés értékének megállapítására. A szárítás után a levélke nyelecskjét újra vágtuk, az így eltávolított súlyt mértük és a számításoknál figyelembe vettük.

Az eredmények közlésénél az alábbi értékeket használjuk. A momentántranszspirációt 1000 mg kiindulási levélke-víztartalomra vonatkoztatjuk (mg/min). A víztelítettségi deficitet a maximális telítettséghez %-os értékben vannak megadva. Evaporációt 3 cm átmérőjű zöld szűrőpapírkoronggal mértük a vizsgált állományban, az értékeket a transzspirációhoz hasonlóan 1000 mg nedves szűrőpapírra adjuk meg (mg/min). A hőmérséklet és relatív páratartalom megállapítása Assmann-pszichrométerrel történt a vizsgált állományban, 50 cm magasságban.

A 3. ábrán megadott csapadék és hőmérsékleti értékek a keszthelyi Meteorológiai Állomás mérései, az állomás a vizsgált területtől 5 km-re fekszik.

Eredmények

Az 1981-es terepmérésekből kiegészítő adatokat közlünk a *Seseli leucospermum* és *S. osseum* 1975–76. évi vizsgálataihoz (ALMÁDI 1978), továbbá összefoglaljuk a telítettségi deficitről végzett mérések eredményeit *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla* esetében.

Seseli leucospermum és *S. osseum*

A két faj 1975–76. évi vizsgálatából elfogadható kép alakult ki mindkét faj viselkedéséről, általános jellemzőik (szubletális telítettségi deficit, transzspiráció terepviszonyok közötti értékei), valamint a Keszthelyi-hegységi nyílt dolomit sziklagyep életkörülményei közötti viszonyokról.

A *Seseli leucospermum* és *S. osseum* kiegészítését harmadik fajjal az is indokolta, hogy a korábbi mérések során megfigyeltük, hogy a szárazság első jelei (levelek déli hervadása stb.) előbb jelentkeznek az *Anthyllis vulneraria* levelein.

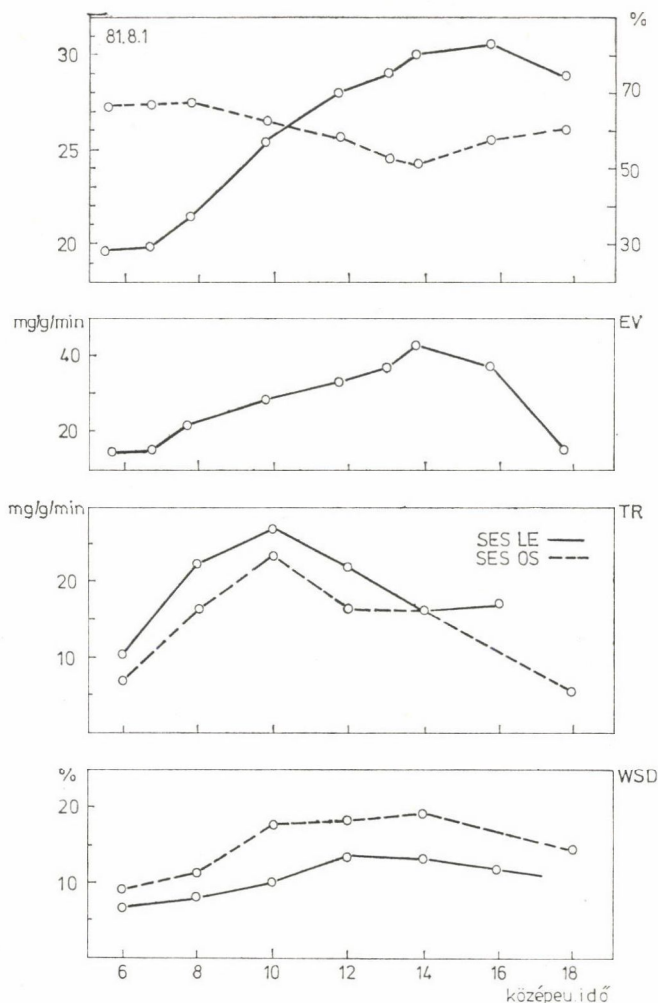
1981 júliusa és augusztusa igen száraz volt a Keszthelyi-hegységben, mérésünket a száraz időszak elején végeztük, amikor is még jellegzetes különbségeket reméltünk (1. táblázat). A vizsgálatot megelőzően július 24–25-én esett csapadék, összesen 10,2 mm, ami a vékony rendzina talajt jól megnedvesítette. A levegő 25 °C fölé való újramelegezésének 3. napján történt a mérés, amelynek eredménye az 1. ábrán szemlélhető.

1. táblázat

A keszthelyi meteorológiai állomás adatai

Tab. 1. Angaben der Meteorologischen Station von Keszthely (1) mehrjähriges Mittel; (2) Juli; (3) August; (4) September; (5) Temperatur, (6) Niederschlag

		Sokévi átlag (1)	
		Varga–Hasznits (1977)	1981
Július (2)	Hőmérséklet (5) °C	20,6	20,3
	Csapadék (6) mm	76	29,7
Augusztus (3)	Hőmérséklet (5) °C	20,4	19,9
	Csapadék (6) mm	71	30,5
Szeptember (4)	Hőmérséklet (5) °C	16,8	16,9
	Csapadék (6) mm	57	59,6



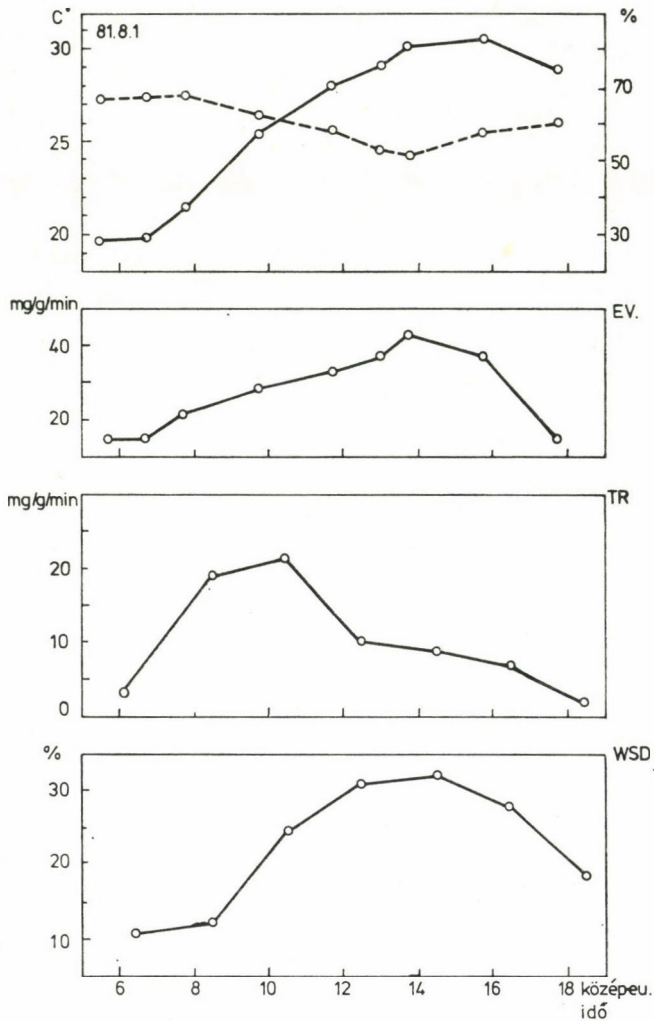
1. ábra. *Seseli leucospermum* és *S. osseum*

Hőmérséklet, relatív páratartalom, evaporáció, transzspiráció és aktuális telítettségi deficit napi alakulása 1981. VIII. 1-én (3 mérés átlagai)

Abb. 1. *Seseli leucospermum* und *S. osseum*

Tagesverlauf von Temperatur, relativer Luftfeuchtigkeit, Evaporation, Transpiration und aktuellem Sättigungsdefizit am 1.8.1981 (Mittelwerte von 3 Messungen)

A *Seseli leucospermum* transzspirációja egész nap intenzívebbnek bizonyult, mint a *S. osseum*-é, kivétel 16 órás adat, mikor is egyenlő értéket regisztrálhattunk mindkét fajnál. Az aktuális telítettségi deficitiek (= WSD) napi menete két szempontból is tanulságos, egyrészt a két faj egymáshoz való viszonya egész nap során állandó, a *S. leucospermum* alacsonyabb deficitértékeket ért el, másrészt a napi menetek amplitúdója is jellemző. A napi ingadozás mindkét fajnál úgy alakult, hogy 6–8 óráig igen kismértékű emelkedés után 9–12 óra között éri el a napi maximumot. Joggal tételezhető fel, hogy



2. ábra. *Anthyllis vulneraria*

Hőmérséklet, relatív páratartalom, evaporáció, transzspiráció és aktuális telítettségi deficit napi alakulása 1981. VIII. 1-én (3 mérés átlagai)

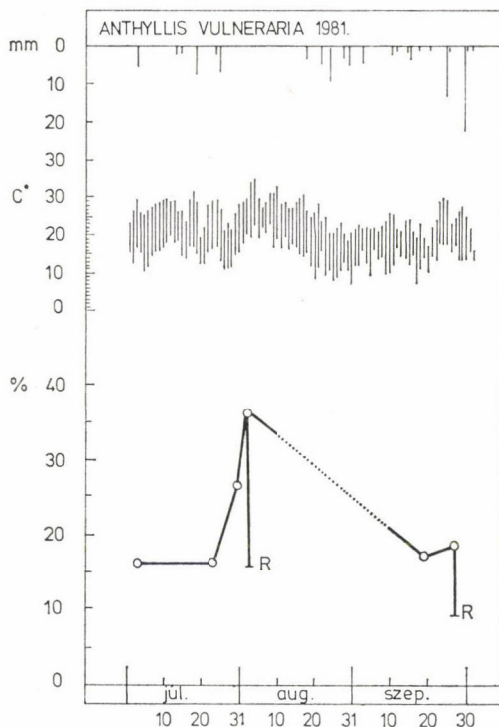
Abb. 2. *Anthyllis vulneraria*

Tagesverlauf von Temperatur, relativer Luftfeuchtigkeit, Evaporation, Transpiration und aktuellem Sättigungsdefizit am 1.8.1981 (Mittelwerte von 3 Messungen)

a talajvíztartalom az éjszakai időszakban az előző napi vízhiány kiegyenlítését lehetővé tette, sőt a napi mérsékelt induló transzspiráció sem vette azonnal a növényeket igénybe.

Anthyllis vulneraria

A faj közismerten szárazságtűrő, ezért a vízháztartási vizsgálatok kezdete óta kedvelt objektuma hasonló terep- és laborméréseknek. Az 1981. július végi meleg napokon az első jelei jelentkeztek a feszített vízháztartásnak, déli órákban az első lankadó levélkéik meg-



3. ábra. *Anthyllis vulneraria*

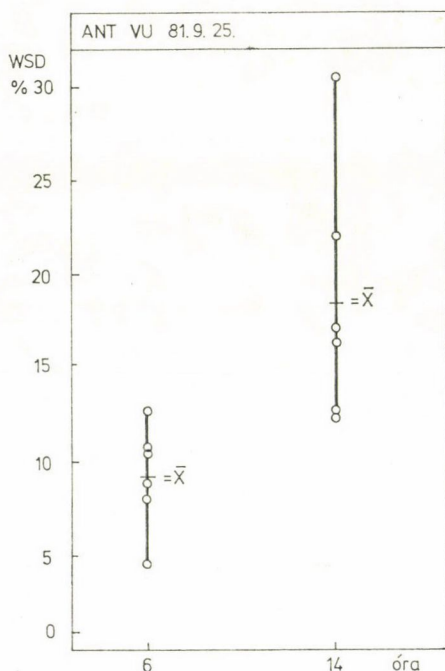
Aktuális telítettségi deficit kora délutáni és reggeli (R) értékei a tenyészidő néhány napján (6 mérés átlagai)

Abb. 3. *Anthyllis vulneraria*

Werte des aktuellen Sättigungsdefizits frühnachmittags und morgens (R) an einigen Tagen der Vegetationsperiode (Mittelwerte von 6 Messungen)

figyelhetők voltak a különlegesen kedvezőtlen termőhelyű növényegyedeknél. A transzspiráció és az aktuális telítettségi deficit napi menete meglepetést okozott (2. ábra). A transzspiráció 11 óra után 15 perccel mutatta a maximumot, tehát a levelek vízkészlete csak a délelőtti órákban volt elegendő intenzív transzspirációra. Ezt az állítást bizonyítja az aktuális víztelítettségi deficit (= WSD) napi menete. 6–8 óra között alig változik, míg 8 óra után igen magas ívbe lendül és csaknem szabályos elliptikus ívet ír le a nap során, mintegy 21%-nyi amplitúdóval. Az 1981-es vegetációs időszakban több alkalommal mértük a korad élutáni (14^h) aktuális telítettségi deficit alakulását (3. ábra). Az ábráról leolvasható, hogy a júliusi csapadékok után a hőmérsékletek emelkedésével egyre magasabbak lettek a délutáni deficitiek. A fentebb megbeszélt augusztus 1-i mérés után a vizsgálatot meg is szakítottuk, ebben az időben a növények már súlyos vízhiányban szenvedtek. Szeptemberben a vízháztartás kiegyensúlyozás után végeztünk újra két mérést, egy esetben a napi ingadozás mértékét is újra megállapítottuk (R-jel a reggel 6 órai érték). A IX. 25-i mérés 6 párhuzamos értékét adjuk meg a 4. ábrán, amelyen láthatók, hogy az egyes növényekről vett levélkéik deficitértékei nagy szórást mutatnak. A mért értékek szóródása nem elsősorban mérési hibából ered, hanem az a termőhelyek természetes tulajdonsága, különösen a vékony termőrétegű rendzina talajon, még szeptember végén is.

Szeptember végén megállapítottuk az augusztus eleji szárazság még látható nyomait is. Az elszáradt virágzati tengelyek mellett számos levélen a végső levélkéik csúcsán nekrotikus folt volt észlelhető.



4. ábra. *Anthyllis vulneraria*

Hat mérés egyes értékeinek szóródása a reggeli és kora délutáni mérésnél

Abb. 4. *Anthyllis vulneraria*

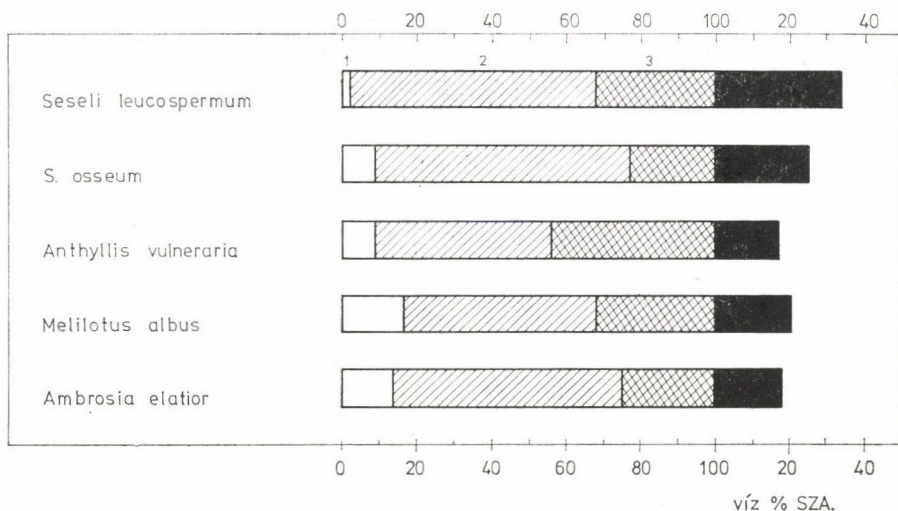
Streuung einzelner Werte von sechs Messungen, morgens und frühnachmittags gemessen

Szeptember 30-tól október 10-ig meghatároztuk a levélké szubletális telítettségi deficitét is, amely számszerű értékét 55,9%-nak ($n = 25$) kaptuk (5. ábra). Az érték számítását úgy végeztük, hogy az egyes értékeket regressziós számítással egyenlítettük ki és szubletális deficitnek azt az értéket vettük, ahol a visszatelítődés értéke az eredeti kiindulási érték 90%-át éri el. Az 55,9% szubletális telítettségi deficitet elfogadva az augusztus 1-i mérés 14 : 15 órai maximális értéke a levélké lehetséges igénybevételének 66,5%-os kimerítését jelenti. Ez az igénybevétel elég jelentős 6 napos csapadégmentes időszak után. Alátámasztja azt a gyakori megfigyelést, hogy az *Anthyllis vulneraria* gyakran mutat hervadási jeleket és a legtöbb évben a Keszthelyi-hegység gyeptársulásaiban láthatóan szenved a szárazságtól. A három párhuzamos mérés közül a maximum a 43,6%-os deficit volt, ami 78,0%-os igénybevételnek felel meg.

Eredmények megvitatása

Seseli leucospermum és *S. osseum* fajokon végzett vizsgálat az 1976-ban végzett mérések ismételése, abból a célból, hogy az akkori eredmények más vegetációs évben is megerősítést nyerjenek. Az 1981-ben mért napi transzspirációs és víztelítettségi deficit menete alátámasztja a korábbi eredményeket. Másrészről a három, gyakran egymás közelében előforduló faj vízháztartási mutatóit egymással is össze akartuk hasonlítani, azonos időjárási és termőhelyi körülmények között.

Seseli leucospermum és *S. osseum* egymáshoz viszonyítva a korábbi vizsgálatokkal azonos eredményt adott. Intenzívebben transzspirált a *S. leucospermum*, ugyanakkor a víztelítettségi deficitei szám szerint alacsonyabbak, ez igen érzékeny vízháztartás-regu-



5. ábra. Néhány faj leveleinek víztartalma víztelítettség esetében és a vízkészlet felhasználhatósága 1 = reggeli deficit; 2 = aktuális deficit (felhasználható víz); 3 = szubletális deficit fölötti vízkészlet (nem használható fel); 4 = szárazanyag

Abb. 5. Wassergehalt der Blätter einiger Arten bei Wassersättigung und die Verfügbarkeit des Wasservorrates 1 = Defizit am Morgen; 2 = aktuelles Defizit (verfügbares Wasser); 3 = Wasservorrat über dem subletalen Defizit (nicht verfügbar); 4 = Trockensubstanz

lációra utal. Ezek a megfigyelések kísérletileg is igazolják ZÓLYOMI (1942) termőhelyelemzését a dolomitnövények különleges ökológiai viszonyairól. A *S. osseum* szintén viszonylag intenzív transzspiráció mellett, magasabb telítettségi deficiteket mutat. A két fajt összehasonlítva a napi transzspirációs és aktuális deficitértékek viselkedése alapján kevésbé hidrostabilnak mondható a *S. osseum*. Ez a megállapítás akkor is ugyanezt a sorrendet adja, ha a maximumnál az igénybevételt is figyelembe vesszük az 1975–76. évi szubletális telítettségi vízdeficitok alapján (ALMÁDI 1978: *Seseli leucospermum* 68%, *S. osseum* 77%). Az így számított igénybevétel *S. leucospermum* esetében 19,7%, *S. osseum*-nál pedig 25,1%.

Anthyllis vulneraria vizsgálatát az a körülmény is indokolja, hogy az irodalomban található adatok csak részben egyeztethetők össze, másrésről a szabad szemmel is megfigyelhető jelek egyértelműen mutatják, hogy a középhegységi termőhelyeken gyakran kerül szárazság miatt zavart vízháztartási körülmények közé.

A transzspiráció legmagasabb értéke a 21,7 mg/g/min, figyelemre méltó értékű. BORNKAMM (1958) hasonló vonatkoztatású vizsgálatnál maximumként 24,2 mg/g/min-ot talált, aminél a Keszthelyi-hegységi érték valamivel alacsonyabb, de ez nem tekinthető az itteni maximumnak. Az 1981. augusztus 1-i transzspirációs görbe olyan délután ellaposodó, kétszikű növényeknél előforduló transzspirációs görbét mutat, aminek a délutáni második csúcsa a nagy kialakult deficit miatt létre sem jött (STOCKER 1956). Az ilyen görbe déli és délutáni teljes sztómazáródást jelez.

A kora délutáni deficitok egy bizonyos időszak alatti alakulásáról készült vizsgálatok általában elősegítik a faj vízháztartásának jobb megértését (3. ábra). Természetesen egy-egy ábra annál több információt képes adni, minél több napi vizsgálaton alapul. Hasznosak a napi ingadozás mértékére utaló kora reggeli (R-jel) minimális értéket is megadó mérések. Az ábra felső részében megadott hőmérsékleti és csapadéértékek a keszthelyi Meteorológiai Állomás mérésén alapulnak és feladatuk a mezoklíma jellegének megadása.

Az irodalom a szubletális telítettségi deficittel kapcsolatban tartalmazza a legeltérőbb véleményeket. Az általunk talált érték 55,9% jó összhangban van BORNKAMM (1958)

eredményével (59,5%), de teljesen eltér a régebbi szerzők adataitól (2. táblázat). Több növényökológiai tankönyv ugyanis a 80,4% értéket idézi, ami rendszerint MIRSCH vizsgálatára megy vissza (in: HÖFLER et al. 1941, HÖFLER 1943). Ez az adat feltehetően a kezdeti módszertani bizonytalanság miatt ilyen extrém magas. BORNKAMM (1958) a szubletális deficit évi tenyészidő alatti váltakozását is vizsgálta, de arra az eredményre jutott, hogy a vizsgálatok szórása miatt jobb az évi átlagos értéket megadni.

2. táblázat

Anthyllis vulneraria szubletális deficitje az év különböző időszakaiban
(NSZK, LEINE mellett 1955., BORNKAMM 1958)

Tab. 2. Das subletale Defizit von *Anthyllis vulneraria* zu den verschiedenen Jahreszeiten (BRD, Leinegebiet 1955) (1) Zeitpunkt; (2) subletales Defizit; (3) Jahresmittel

Időszak (1)	Szubletális defi- cit % (2)	Egész év % (3)
1955. V. 15.	63,0	59,5
1955. VI. 28.	55,5	
1955. VII. 19.	60,3	
1955. VIII. 7.	64,5	

Az 1981. évi keszthelyi adat 55,9%, teljesen egyezik a táblázat június végi értékével. Ez többek között azért is lehetséges, mert 1981-ben a tőlevélrózsák új, szárazság utáni levélkéi kerülhettek be a vizsgált minták közé.

Összefoglalva az állapítható meg, hogy az irodalomban előforduló 80% körüli szubletális deficitérték helyett reálisnak a 60% körüli értékek mondhatók. A szubletális deficit értéke körüli korábbi bizonytalanság természetesen még kevésbé teszi lehetővé a két alfaj közötti (ssp. *vulneraria*, ssp. *polyphylla*) esetleges eltérésre vonatkozó állásfoglalást.

Összefoglalás

Az *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla* a dolomit-sziklagyepben előforduló faj, amely a nyári rövidebb átmeneti száraz időszakokban is gyakran mutat vízhiánytüneteket. Gyakran nekrotikus foltok jelennek meg a levélkéik csúcsain, annak jeléül, hogy az eltelt időben a levélkéik vízhiánya elérte vagy meghaladta a szubletális deficitet.

A vizsgálatok során kiszáradó talaj következtében délelőtti maximumú transzspirációt találtunk.

Az aktuális telítettségi deficit a transzspirációval egy időben mérve viszonylag nagy (21%) napi ingadozást mutatott.

Az azonos termőhelyen egy időben végzett vizsgálat alapján a fajok hidrostabilitása a következő sorrendben csökken: *Seseli leucospermum* > *S. osseum* > *Anthyllis vulneraria*.

- ALMÁDI, L. 1978: Wasserhaushalt und Austrocknungsresistenz von *Seseli leucospermum* und *S. osseum* im Plattensee-Oberland. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 24: 1—13.
- BARRS, H. D. 1968: Determination of Water Deficits in Plant Tissues. — In: *Water Deficits and Plant Growth I.* (Kozłowski, T. T. ed.) 235—368, Academic Press, New York and London.
- BORNKAMM, R. 1958: Standortbedingungen und Wasserhaushalt von Trespen-Halbtrockenrasen (Mesobromion) im oberen Leinegebiet. — *Flora/Jena* 146: 23—67.
- FRENYÓ, V. 1959: Növényélettan I. — *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 123—126.
- HÖFLER, K.—MIGSCH, W.—ROTTENBURG, W. 1941: Über Austrocknungsresistenz landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. — *Forschungsdienst*, 12: 50—61.
- HÖFLER, K. 1943: Sejtélettan és a növények ellenállóképessége. — *Bot. Közlem.* 40: 297—319.
- KREEB, K. 1974: Ökophysiologie der Pflanzen. — Fischer, Jena.
- LARCHER, W. 1973: Ökologie der Pflanzen. — Ulmer, Stuttgart.
- Soó, R. 1966: A magyar flóra és vegetáció rendszertani növénykézikönyve II. — *Akadémiai Kiadó*, Budapest, pp. 655.
- STOCKER, O. 1956: Die Abhängigkeit der Transpiration von den Umweltfaktoren. — In: *Ruhland Handbuch der Pflanzenphysiologie III.* 436—488, Springer-Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg.
- VARGA-HASZONITS, Z. 1977: Agrometeorológia. — *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, pp. 224.
- WALTER, H.—KREEB, K. 1970: Die Hydratation und Hydratur des Protoplasmas der Pflanzen und ihre ökophysiologische Bedeutung. — Springer, Wien—New York. p. 306.
- ZÓLYOMI, B. 1942: A közép-dunai flóráválasztó és dolomitjelenség. — *Bot. Közlem.* 39: 209—231.
- ZÓLYOMI, B. et al. 1967: Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR-Zahlen. — *Fragmenta Bot.* 4: 101—142.

BEITRÄGE ZUM WASSERHAUSHALT VON SESELI LEUCOSPERMUM, S. OSSEUM UND ANTHYLLIS VULNERARIA I.

L. Almádi

Anthyllis vulneraria ssp. *polyphylla* ist eine in Dolomit-Trockenrasen auftretende Art, die auch in kurzen Übergangstrockenperioden im Sommer häufig Wassermangelsymptome aufweist. An den Spitzen der Blättchen erscheinen oft nekrotische Flecken, die ein Zeichen dafür sind, daß der Wassermangel der Blättchen im vergangenen Zeitraum das subletale Defizit erreicht oder überschritten hat.

Im Laufe der Untersuchungen wurde bei Austrocknung des Bodens auch ein Transpirationsmaximum am Vormittag festgestellt.

Das Sättigungsdefizit zeigte — gleichzeitig mit der Transpiration gemessen — eine relativ hohe Tagesschwankung (21%).

Nach gleichzeitig an einem Standort durchgeführten Untersuchungen nimmt die Hydrostabilität der Arten in folgender Reihenfolge ab: *Seseli leucospermum*—*S. osseum*—*Anthyllis vulneraria*,

(Adresse: Agrártudományi Egyetem, Növénytani Tanszék, H-8361 Keszthely, Deák F. u. 16.)

NITROGÉNTERHELÉS HATÁSA A FÁKRA ÉS CSERJÉKRE

KOVÁCS MARGIT—KLINCSEK PÁL

Bevezetés

Műtrágyagyárak közelében mind az akut, mind a krónikus terheléssel számolni kell. A rövid ideig tartó, nagy koncentrációban történő szennyezésnél (akut) a leveleken a nekrotikus (levélszélek, levélfelület barnulása, elhalása), míg a hosszabb ideig tartó (állandó) kisebb koncentrációjú emisszióknál (krónikus terhelés) a klorotikus (sárgulás) tünetek lépnek fel.

A nitrogénkomponensek hatása a növényekre

A műtrágyagyárak emissziója különböző nitrogénkomponenseket (NO_2 , NH_3 , HNO_3 , karbamid) tartalmaz. Bár maga a NO_2 nem káros a növényekre, az emisszió koncentrációja azonban olyan mértékű is lehet, hogy toxikus hatása a SO_2 -vel azonos (SCHOLL 1975).

Laboratóriumi körülmények között (gázkamra), ha a NO_2 -terhelés mértéke 48 órán át 3–5 mg/m^3 , a növényeken az akut károsodás tünetei észlelhetők (MACLEAN 1975).

A nitrogénkomponensek a légzőnyíláson (sztóma) jutnak a levélbe, a károsító anyag a gázműből a vizes fázisba lép át. Ez nemcsak a sejtnedv pH-értékének a megváltozását okozza, hanem hatással van a növény, ill. a levél különböző anyagsere-folyamataira is. A növény szöveteibe bejutó NO_2 a vízzel reakcióba lépve HNO_2 -vé és HNO_3 -vá alakul át. A salétromos-, ill. a salétromsavnak inaktíváló hatása lehet az enzimekre (α -, β -amiláz), bizonyos aminosav-csoportokra oxidatív hatást fejt ki. Befolyással van a szintetecskékre (kloroplasztiszok) és az asszimilációs tevékenységre. A fenti hatások eredményeként fellép a leveleken a klorózis, a nekrosis, amely a levelek idő előtti lehullásához vezet és kihat a növény egészére, annak növekedésére, túlélési viszonyaira.

A nitrogénkomponensek károsító hatása nem hat egyformán a növényekre, függ az olyan biológiai faktoroktól, mint a faj, varietas, kultúrforma, de meghatározza a növény kora, fejlettségi állapota, a levelek kora.

Fontos szerepük van az ökológiai tényezőknek is, így kedvező körülmények közt (megfelelő víz- és tápanyag-ellátottság) a növények ellenállóbbak az immisziós terheléssel szemben.

A vizsgálatok célkitűzése

A Péti Nitrogénművek közelében végzett munka célkitűzése a következő volt:

- meghatározni a gyár közvetlen környékén (–300 m) és távolabb (300–1000 m) az utak mellé, parkokba, kertekbe telepített fa- és cserjefajokat; az akut és krónikus károsodás színtípusai alapján meghatározni az egyes fajok károsodását, illetve a negatív tünetek alapján kiválasztani a rezisztens fajokat;
- laboratóriumban meghatározni a gyakoribb fafajok leveleinek elemtartalmát, párhuzamosan végzett vizsgálatokkal (ugyanazon időben vett minták) összehasonlítva egy kontroll-területével (Vácrátót). A sejtnedvben végbemenő változásokat az ún. puffervizsgálatokkal határoztuk meg;
- a helyszíni és a laboratóriumi vizsgálatok alapján fásítási javaslat olyan fajokra, amelyek többé-kevésbé rezisztensek és várható túlélési arányuk is nagy.

Table 1. Content of chemical
(1) Name of the plant; (2) Marking of sample;

Növény neve (1)	Minta jele (2)	N %	P %	Ca %	K %
Acer negundo +	5	4,69	0,25	1,90	0,80
Acer platanoides +	12	3,04	0,20	1,17	1,02
Acer pseudoplatanus +	8	4,24	0,30	2,48	0,94
Aesculus hippocastanum +	1	5,09	0,25	1,49	0,58
Broussonetia papyrifera	11	4,08	0,52	2,04	1,52
Celtis occidentalis ○	7	3,84	0,30	3,38	1,32
Elaeagnus angustifolia	3	4,24	0,27	1,21	1,35
Populus nigra					
'Pyramidalis' +	10	2,67	0,27	1,40	1,62
Robinia pseudoacacia ○	9	3,92	0,32	1,92	1,31
Sophora japonica ○	6	4,74	0,25	0,93	1,78
Tamarix tetrandra	4	2,89	0,35	0,94	0,65

+ erős nekrozis (3)
○ csekély nekrozis (4)

Eredmények

A fa- és cserjefajok károsodásának mértéke a Péti Nitrogénművek lakótelepén

A Nitrogénművek emissziós terhelésének mértéke változó, de a gyár közelében krónikus terheléssel lehet számolni.

Az emissziós forrás közelében, ill. a 300 és 1000 m-es körzetben belül a gyártól D—DK-re, az uralkodó szél irányában a vizsgált fa- és cserjefajokon az alábbi szemmel is látható és a N-terhelésre visszavezethető károsodástünetek voltak észlelhetők:

— a levélfelület különböző részein, a levélszéleken barnás foltok, majd az egész levélfelületre kiterjedő nekrozis. A barnás-sárgás foltokon belül gyakran fekete pontok is láthatók. A károsodott levelek gyorsan kiszáradnak. A barna foltok elhalnak és a levélből kihullanak, gyakran több cm² nagyságú lyuk keletkezik. Ezek a tünetek elsősorban az érzékeny fajok levelein észlelhetők. Ide sorolható az *Aesculus hippocastanum*, amelynek vizsgált egyedei a legnagyobb mértékű károsodást mutatták. Hasonlóan érzékeny fajok még az *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Berberis* spp, *Cercis siliquastrum*, *Gleditsia triacanthos*, *Laburnum anagyroides*, *Philadelphus coronarius*, *Pinus nigra*, *Populus alba*, *Tamarix gallica*, *Tilia cordata*, *Ulmus scabra*. Ezek és a *Fraxinus pennsylvanica*, *Populus nigra* 'pyramidalis', *Tilia platyphyllos* nemcsak az emissziós forrás közelében, hanem attól távolabb (300—1000 m) is károsodnak;

— a zöld levélfelületen apró, gombostűfej nagyságú lyukak találhatók, a levélen nincs (vagy csak egészen csekély) barnulás. Ez a tünet a rezisztensnek tűnő fajok levelein volt észlelhető (mint pl. *Celtis occidentalis*).

A fenti tünetek a fafajok levelein 0,1%-os salétromsavval kísérletileg előidézhetőek voltak.

Nem vagy csak az előbb említett csekély károsodást mutatták a szennyezőforrás közelében a nyugati ostorfán kívül: *Caragana arborescens*, *Elaeagnus angustifolia*, *Euonymus japonicus*, *Forsythia intermedia*, *Morus alba* 'Pendula', *Prunus cerasifera*, *Ribes aureum*, *Tamarix tetrandra*.

Kis mértékben károsodtak: *Broussonetia papyrifera*, *Buxus sempervirens*, *Catalpa bignonioides*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*. Ezek a gyártól távolabb egyáltalán nem károsodtak. Az emissziós centrumtól számított 300—1000 m körzetben talált egészséges fajok a következők: — a fentiekén kívül —

elements of the trees, Pétfürdő

(3) + marked nekrosis; (4) ○ slight nekrosis

Na %	Mg %	Sr ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Cd ppm
0,05	0,68	118	241	40	24	10	13	3
0,03	0,34	65	151	60	9	11	8	1
0,04	0,53	180	177	134	37	10	7	3
0,05	0,45	100	267	96	12	12	9	3
0,04	0,58	167	157	85	36	12	9	3
0,05	0,56	159	135	59	21	14	10	4
0,08	0,36	52	141	42	26	12	12	2
0,05	0,56	139	117	46	173	8	10	2
0,03	0,49	125	124	39	21	10	8	3
0,03	0,47	56	138	36	19	7	9	2
0,03	1,31	21	111	24	21	8	6	2

Acer campestre, *Acer negundo*, *Berberis* spp., *Quercus pubescens*, *Salix alba*, *Syringa vulgaris*, *Tilia tomentosa*, *Ulmus minor*.

A mintegy 40 fa- és cserjefaj átvizsgálásával megállapítható, hogy még a rezisztensnek tűnő fajokon is kimutatható valamilyen formában az immissziós terhelés. Kiválaszthatók viszont azok a fajok, amelyek túlélési aránya aránylag nagy; pl. ide sorolható a nyugati osterfa (*Celtis occidentalis*), amelynek szépen fejlett, mintegy 50 éves egyedei a gyár közvetlen közelében előfordulnak.

Megemlítendő még a terhelés mellett a lakótelepen levő kedvezőtlen talajadottságok, amelyek ugyancsak csökkentik a fák túlélési arányát. A lakótelep a rendzina talaj-típuson található, amelyre jellemző a sekély, törmelékből (skelett) gazdag, lúgos kémhatású, rendszerint nagy humusztartalmú termőréteg. Az immissziós terhelés hatással van a talaj N-tartalmára is. Ezek a talajok kedvezőtlen vízgazdálkodásúak, gyorsan kiszáradnak, a sekély termőréteg miatt a fák gyökere nem tud mélyre hatolni, gyakori az alacsony növényesség és a csúcsszáradás.

Ezen a talajon a fák rendszeres gondozást, az aszályos időszakban öntözést igényelnek. A sportpálya környékén réti-talaj, szervesanyagban gazdagabb lápos réti-talaj fordul elő. Kémhatása lúgos. A talaj vízellátása az aránylag magas talajvízszint miatt kedvező.

A gyár közelében levő gyümölcsfákon (kajszi-, őszibarack), valamint az egyes zöldsejtnövényeken (pl. bab) is észlelhető az immissziós károsodás. A gyümölcsfák levelein klorotikus és nekrotikus tünetek, a babon levélsugorodás figyelhető meg.

A fák leveleinek elemtartalma*

A Nitrogénművek közelében — a *Tamarix tetrandra* kivételével — a vizsgált fajok leveleiben nagyobb mennyiségű összes nitrogén mutatható ki mint a kontrollterületen. Legnagyobb mennyiségben az *Aesculus hippocastanum* (5,09%) és a *Sophora japonica*

* A N- és P-tartalom meghatározását tömény kénsavas roncsolás után fotometrállás útján CONTIFLO automatikus áramlós analízátorral határoztuk meg. A Ca, K, Na vizsgálata lángfotométerrel, a többi elemé pedig Unicam atomabszorpciós készülékkel történt.

Table 2. Content of chemical elements of the trees, Vácrátót

Növény neve (1)	Minta jele (2)	N %	P %	Ca %	K %
<i>Acer negundo</i>	17	3,04	0,83	1,18	1,72
<i>Acer platanoides</i>	24	2,81	0,45	1,13	1,02
<i>Acer pseudoplatanus</i>	20	2,07	0,27	0,51	1,45
<i>Aesculus hippocastanum</i>	13	2,67	0,37	0,97	1,54
<i>Broussonetia papyrifera</i>	23	4,00	0,57	1,90	2,09
<i>Celtis occidentalis</i>	19	3,26	0,45	2,96	1,67
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	15	3,22	0,33	0,72	2,09
<i>Populus nigra</i> 'Pyramidalis'	22	2,35	0,35	0,84	1,55
<i>Robinia pseudoacacia</i>	21	2,74	0,37	0,87	1,61
<i>Sophora japonica</i>	18	3,88	0,37	0,78	2,16
<i>Tamarix tetrandra</i>	16	3,04	0,45	0,83	0,78

(4,74%) levelében akkumulálódik. A N-tartalom az *Acer negundo*-nál 1,5-szerese, az *Aesculus hippocastanum*-nál 1,9-szerese, az *Acer platanoides*-nél pedig 2-szerese a kontrollterületen mértnek. Az immissziós terhelésben levő nitrogén egy része a fák leveleiben fixálódik.

A kontrollterület az MTA Botanikai Kutatóintézete arborétuma volt (Vácrátót). A mintákat 5–5 egyedről gyűjtöttük.

A nitrogénnel „terhelt” levelekben kisebb mennyiségű a foszfor; az *Acer platanoides*-nél 2,25-ször, az *Acer negundo*-nál pedig 3-szor kevesebb mennyiségű P mutatható ki, mint a kontrollmintában.

Eltolódik a P : N arány is; ez a kontroll területen 1 : 3–1 : 10, addig a N-nel terhelt területen 1 : 7–1 : 20 (1, 2, 3. táblázat).

A levelek K-tartalma is 1,2–1,5-ször több a kontrollterület mintáiban; nagyobb a különbség (2–2,5-szörös) az *Acer negundo*- és az *Aesculus hippocastanum*-nál.

3. táblázat

A fák leveleinek N/P és K/Ca aránya
(a = Pétfürdő, b = Vácrátót)

Table 3. The N/P and K/Ca proportions of the leaves of the trees
(1) Name of the species (a = Pétfürdő, b = Vácrátót)

Faj neve (1)	N/P		K/Ca	
	a	b	a	b
<i>Acer negundo</i>	19	4	0,4	1,5
<i>Acer platanoides</i>	15	6	0,9	1,0
<i>Acer pseudoplatanus</i>	14	7	0,4	3,0
<i>Aesculus hippocastanum</i>	23	7	0,4	1,6
<i>Broussonetia papyrifera</i>	8	7	0,7	1,0
<i>Celtis occidentalis</i>	13	7	0,4	0,6
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	15	10	1,0	3,0
<i>Populus nigra</i> 'Pyramidalis'	10	7	1,0	2,0
<i>Robinia pseudoacacia</i>	12	7	0,7	2,0
<i>Sophora japonica</i>	19	10	2,0	3,0
<i>Tamarix tetrandra</i>	8	7	0,7	1,0

(1) Name of the plant; (2) Marking of sample

Na %	Mg %	Sr ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Cd ppm
0,03	0,31	77	237	84	17	16	11	3
0,03	0,27	47	209	49	20	12	9	2
0,03	0,26	22	133	79	14	8	7	1
0,02	0,28	18	206	38	11	7	5	2
0,03	0,55	64	146	54	25	15	7	3
0,05	0,57	124	170	33	20	14	7	4
0,05	0,24	32	183	60	15	12	6	2
0,04	0,33	32	136	45	28	9	5	2
0,02	0,26	37	82	25	19	8	6	2
0,02	0,45	52	113	38	19	8	9	2
0,02	0,81	30	74	20	9	11	3	1

A terheléssel szemben indifferens fajok leveleiben (*Broussonetia papyrifera*, *Celtis occidentalis*, *Elaeagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*) a K-tartalom 1% felett van.

A Pétfürdőn gyűjtött minták leveleiben a Ca-tartalom több (kivéve a *Tamarix tetrandra*), mint Vácraótton. Pl. a *Robinia pseudoacacia* levelében 2,2-szer, az *Acer platanoides*-ében 4,8-szor több. Ennek két oka lehet:

- a geokémiai környezet, a talaj mészkő, ill. dolomitrendzina;
- a terhelés és a kedvezőtlenebb ökológiai feltételek (kedvezőtlen vízgazdálkodású rendzina-talaj) a levelek fiziológiailag idősebbek (erre utal a levelek K/Ca aránya is) (3. táblázat).

A *Celtis occidentalis* levelének nagy Ca-tartalma (Vácraót: 2,96%, Pétfürdő: 3,38%) fajspecifikus sajátosság. Ez is egyik tulajdonsága a fajnak, hogy a különböző imissziós terhelésekkel szemben (SO_2 , NH_3 , nehézfémek stb.) ellenálló.

A pétfürdői fák levele nagyobb Mg-tartalmának alakulása a Ca-hoz hasonló. A toleráns *Celtis* és *Broussonetia* leveleiben mindkét vizsgált területen azonos a kimutatott Mg mennyisége.

A mikroelemek közül a pétfürdői mintákban nagyobb a Sr- (kivéve a *Tamarix tetrandra*), a nehézfémek közül a Zn-tartalom. Ez utóbbi feltételezhetően ugyancsak az immissziós terhelésre vezethető vissza.

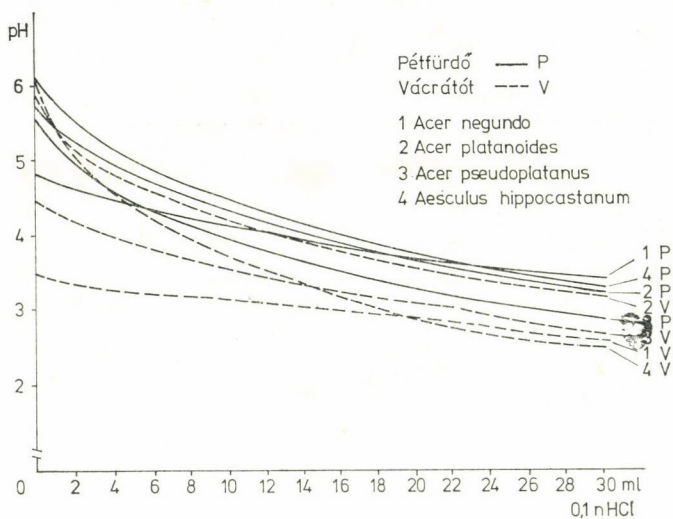
A N-nel terhelt fák leveleiben az elemek mennyiségi sorrendje is megváltozik (4. táblázat).

A fák leveleinek pufferolási képessége

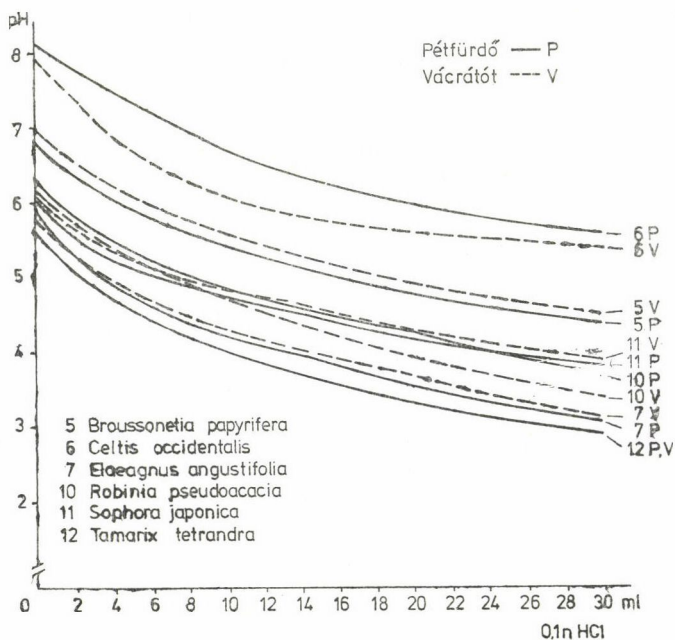
Pufferolási képességen azt értjük, hogy a növény levele, kémiai összetételénél fogva, milyen mértékben képes a savas vagy lúgos tartományban a pH-érték változását megakadályozni. Pufferanyagként a levél ásványianyag-, elsősorban Ca- és Na-tartalma játszik szerepet. Kémiai összetételüknél fogva savas közegben jó a pufferolási képessége a *Celtis occidentalis* és *Broussonetia papyrifera*, továbbá a *Sophora japonica* és a *Robinia pseudoacacia* fajoknak (1, 2. ábra). Ezek a fajok viszonylag ellenállók, illetve kismértékben károsodnak a salétromsavas terheléssel szemben.

Alacsony pufferolási képessége van a salétromsavas terhelés hatására klorotikus és nekrotikus szimptomákat mutató *Aesculus hippocastanum* és *Acer* fajok leveleinek.

A két toleráns fajnak, az *Elaeagnus angustifolia*-nak és a *Tamarix tetrandra*-nak viszonylag kicsi a pufferkapacitása, a terheléstűrő oka valószínűleg a levelek morfológiai sajátossága (szőrözöttség, pikkelyszerű levelek).



1. ábra. A N-terheléssel szemben érzékeny fajok pufferolási görbéi
Figure 1. Buffering curves of species sensitive to loading with N



2. ábra. A N-terheléssel szemben toleráns fajok pufferolási görbéi
Figure 2. Buffering curves of species tolerant of loading with N

A kémiai elemek mennyiségi sorrendje a fák leveleiben
(a = Pétfürdő, b = Vácátót)

Table 4. The order by quantities of chemical elements in the leaves of the trees

Acer negundo	a	N	> Ca	> K	> Mg	> P	> Na	> Fe	> Sr	> Mn	> Zn	> Cu	> Pb	> Cd
	b	N	> K	> Ca	> P	> Mg	> Na	> Fe	> Mn	> Sr	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
Acer platanoides	a	N	> Ca	> K	> Mg	> P	> Na	> Fe	> Sr	> Mn	> Pb	> Zn	> Cu	> Cd
	b	N	> Ca	> K	> P	> Mg	> Na	> Fe	> Mn	> Sr	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
Acer pseudoplatanus	a	N	> Ca	> K	> Mg	> P	> Na	> Sr	> Fe	> Mn	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
	b	N	> K	> Ca	> P	> Mg	> Na	> Fe	> Mn	> Sr	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
Aesculus hippocastanum	a	N	> Ca	> K	> Mg	> P	> Na	> Fe	> Sr	> Mn	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
	b	N	> K	> Ca	> P	> Mg	> Na	> Fe	> Mn	> Sr	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
Broussonetia papyrifera	a	N	> Ca	> K	> Mg	> P	> Na	> Sr	> Fe	> Mn	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
	b	N	> K	> Ca	> P	> Mg	> Na	> Fe	> Sr	> Mn	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
Celtis occidentalis	a	N	> Ca	> K	> Mg	> P	> Na	> Sr	> Fe	> Mn	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
	b	N	> Ca	> K	> Mg	> P	> Na	> Fe	> Sr	> Mn	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
Elaeagnus angustifolia	a	N	> K	> Ca	> Mg	> P	> Na	> Fe	> Sr	> Mn	> Zn	> Cu	> Pb	> Cd
	b	N	> K	> Ca	> P	> Mg	> Na	> Fe	> Mn	> Sr	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
Populus nigra 'Pyramidalis'	a	N	> K	> Ca	> Mg	> P	> Na	> Zn	> Sr	> Fe	> Mn	> Cu	> Pb	> Cd
	b	N	> K	> Ca	> P	> Mg	> Na	> Fe	> Mn	> Sr	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
Robinia pseudoacacia	a	N	> Ca	> K	> Mg	> P	> Na	> Sr	> Fe	> Mn	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
	b	N	> K	> Ca	> P	> Mg	> Na	> Fe	> Sr	> Mn	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
Sophora japonica	a	N	> K	> Ca	> Mg	> P	> Na	> Fe	> Sr	> Mn	> Zn	> Cu	> Pb	> Cd
	b	N	> K	> Ca	> Mg	> P	> Na	> Fe	> Sr	> Mn	> Zn	> Cu	> Pb	> Cd
Tamarix tetrandra	a	N	> Mg	> Ca	> K	> P	> Na	> Fe	> Mn	> Sr	> Zn	> Pb	> Cu	> Cd
	b	N	> Ca	> Mg	> K	> P	> Na	> Fe	> Sr	> Mn	> Pb	> Zn	> Cu	> Cd

Összefoglalás

A műtrágyagyárak N-tartalmú emissziója (NO_2 , NH_3 , HNO_3 , karbamid) nagy koncentrációban káros a közelben levő fákra. Az akut és a krónikus, terhelés hatása a különböző fafajok levelein észlelhető (nekrózis, klorózis, levelek elhalása).

A legtöbb vizsgált fafaj levelében (pl. az *Aesculus hippocastanum*, *Sophora japonica*, *Acer platanoides*) 1,5–2-szer több összes nitrogén mutatható ki mint a kontrollterületen. A fák levelei a szennyezőanyagként fellépő nitrogén egy részének eliminálására képesek.

A N-nal terhelt levelekben kisebb a P- és K-tartalom, a nagyobb Ca-tartalom oka lehet a talaj mésztartalma vagy a levelek fiziológiai előregedése.

A *Celtis occidentalis* levelének nagy C-tartalma faji sajátosság, a faj ellenáll a különböző immissziós terhelésekkel szemben.

A savas terheléssel (HNO_3) szemben a fák levelének ellenálló, ill. pufferolási képességét meghatározza az ásványianyag, elsősorban a Ca- és Na-tartalom. A laboratóriumi vizsgálatok alapján savas közegben a rezisztens fajok levelei jól pufferolnak.

Nitrogéntartalmú emissziójú műtrágyagyárak közelében a következő, rezisztensnek tűnő fajok telepítése javasolható:

Broussonetia papyrifera; *Celtis occidentalis*; *Elaeagnus angustifolia*; *Robinia pseudoacacia*; *Sophora japonica*; *Tamarix tetrandra*.

Az ellenálló fafajok telepítése mellett azonban célszerű lenne az emisszió mértékét is csökkenteni, hogy nagyobb legyen a fák túlélési aránya.

IRODALOM — LITERATURE

- MACLEAN, D. C. 1975: Stickstoffoxide als phytotoxische Luftverunreinigungen. — Staub-Reinhalt. Luft 35: 205–210.
SCHOLL, G. 1975: Positive und negative Wirkungen von Stickstoffverbindungen auf Pflanzen im Einwirkungsbereich einer Düngemittelfabrik. — Staub-Reinhalt. Luft 35: 201–205.

THE EFFECT OF LOADING WITH N TO TREES AND SHRUBS

M. Kovács—P. Klincsek

In high concentrations the nitrogenous emission (NO_2 , NH_3 , HNO_3 , carbamide) of the fertilizer factories is injurious to the trees in the neighbourhood. The effects of acute and chronic loading (necrosis, etiolation of the leaves, chlorosis) can be observed on the leaves of the various tree species.

In the leaves of most of the examined tree species (e.g. *Aesculus hippocastanum*, *Sophora japonica*, *Acer platanoides*) 1.5–2 times more total nitrogen can be demonstrated than in the control area. The leaves of the trees are capable of eliminating part of the nitrogen acting as pollutant.

In the leaves loaded with nitrogen the phosphorus and potassium contents are lower. The cause of the higher calcium content may be the lime content of the soil or the physiological senescence of the leaves.

The high calcium content of the leaf of *Celtis occidentalis* is a characteristic of the species, — that specie is resistant to the various loadings through immission.

The resistance and/or buffering capacity of the leaves of the trees to acidic loading (HNO_3) is determined by the content of mineral substances, in the first place of calcium and natrium. As it appears from the laboratory tests, in an acidic medium the leaves of the resistant trees are well buffering.

In the vicinity of fertilizer factories with nitrogenous emission the plantation of the following seemingly resistant species can be suggested:

Broussonetia papyrifera; *Celtis occidentalis*; *Elaeagnus angustifolia*; *Robinia pseudoacacia*; *Sophora japonica*; *Tamarix tetrandra*.

Besides this, however, it would also be expedient to decrease the measure of immision

(Address: MTA Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, H-2163, Hungary)

A CORNUS MAS L. GYÖKÉRZETÉNEK FIZIOGNÓMIAI STRUKTÚRÁJA A SÍKFÖKÚTI TÖLGYESBEN*

KÁRÁSZ IMRE—JUHAR EMŐKE

Bevezetés

A rendszer szemléletű vegetációkutatásoknak igen fontos részét képezi a vizsgált területen élő növények gyökérzetének feltérképezése, felmérése is. A gyökérzet morfológiájáról, habitusáról, növekedéséről, tömegéről szerzett információk nélkülözhetetlenek a vegetáció produktivitásának, víz-, ásványi-anyag- és energiaforgalmának sokoldalú megközelítéséhez. Ezek az ismeretek jelentős mértékben segítik a növények — különösen az intenzív növekedésű, megfásodott gyökérrendszerű, hosszú életű cserjék és fák — termesztését, továbbá felvilágosítást adnak azok talajvédelemben és a meliorációban betöltött szerepükről is.

A síkfőkúti cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*) erdő gyökérszintjének tanulmányozását 1979-ben kezdtük el. Dolgozatunkban az erdő egyik domináns cserjefajának, a *Cornus mas* gyökérrendszerének struktúrájára, átmérő- és tömegviszonyaira vonatkozó vizsgálatok eredményeit ismertettük. A gyökérterképek elkészítésében nyújtott segítségével köszönetet mondunk Bóna Ágnesnek.

Anyag és módszer

A *Cornus mas* jellemzését CSAPODY—CSAPODY—ROTT (1966), KÁRPÁTI (1978) és Soó (1964) alapján adjuk meg. Szubmediterrán-közép-európai flóraelem. A 13. sz. (*Lithospermum purpureo-coeruleum*) ökoceport tagja (T 6a. W3, R4, N4, S3). Domb- és hegyvidéki cserje. Névadó és jellemző faja középhegységeinkben a molyhos-kocsánytalan tölgyesnek (*Corno-Quercetum*). Mint száraz tölgyes elem, állandó és tömeges kísérője a *Contino-Quercetum*-nak, *Ceraso mahalebo-Quercetum*-nak, *Festuco pseudodalmaticae-Ceraso-Quercetum*-nak, *Fago-Ornetum*-nak, *Orno-Quercetum*-nak, *Quercetum petraeae-cerris*-nek, *Tilio-Frazinetum*-nak és a *Mercuriali-Tilietum*-nak. Valamennyi társulásban az igen száraztól félszáraz termőhelyeken él.

Melegkedvelő és szárazságtűrő, de a hőmérséklet szélsőségei iránt érzékeny cserje. Fényigényes, az árnyalást kis mértékben tűri. Bármely talajon megél, elsősorban a meszes, laza talajokat szereti. Lassan nő. Visszaszerző képessége nagy. A talajvédelem szempontjából jelentős, de a mesterséges erdőfelújítás, illetve állományátalakítás védelméül is szolgálhat. Vad- és madárvédelmi csenderesek, élősvények és mezővédő erdősávok kialakítására alkalmas.

A síkfőkúti cseres-tölgyes cserjeszintjében a *Cornus mas* meghatározó szerepű. Hektáronként 3,294 egyedből 2,335 a magascserjeszintben él s így annak egyedszám, lombborítás és fitomassza szempontjából a legjelentősebb faja (KÁRÁSZ 1976).

A „Síkforkút Project” tájékológiai adatait JAKUCS (1978), a cserjeszint részletes ismertetését KÁRÁSZ (1975) foglalta össze. Az erdő talaja a tipikus barna erdőtalajok közé sorolható. A talaj néhány, a cserjék gyökérzetének fejlődése szempontjából is fontos jellemzőjét Kovács (1978) vizsgálatai alapján az 1. táblázat tartalmazza.

* „Síkforkút Project” No. 64.

A talaj néhány jellemzője (Kovács 1978 alapján)
 Table 1. Some characteristics of soil (according to Kovács 1978)

	A ₀ 0–10	A ₁ 10–30	B 30–50	50–70 cm
vízben	5,0	4,8	5,2	52
pH				
KCl-ben	4,4	4,1	4,2	4,3
Humusz (%)	3,2	2,6	0,7	0,2
N (%)	0,160	0,072	0,045	—
NH ₄ (mg/100 g)	1,6	1,5	0,8	0,7
NO ₃ (mg/100 g)	0,9	0,4	1,3	1,5
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	0,11	0,04	0,02	0,02
K ₂ O(mg/100 g)	20,0	13,4	14,8	14,2
Szemcseösszetétel				
< 0,002	40,50	43,70	50,70	50,70
0,002–0,02	25,02	22,60	17,20	17,20
0,02–0,2	34,00	33,30	31,90	31,70
0,2 <	0,48	0,40	0,20	0,40

A gyökérrendszer vizsgálatának módszere

A növények talajszint alatti részeinek terepen történő tanulmányozására és mennyiségi becslésére vonatkozóan több összefoglaló módszertani munka ismeretes (SZUKACSEV – DÜLSZ 1966, MILTHORPE – IVINS 1966, SCHUURMAN – GOEDEWAAGEN 1971, TROUGHTON 1957), de egységes eljárás nincs. A gyökérrendszerek felmérésére alkalmazott metodika igen sokféle. A megválasztandó módszer függ a terepviszonyoktól, a vizsgálandó növényfajtól, növénytársulástól és talajtól, s nem utolsósorban a tanulmányozás elsődleges céljától (BÖHM 1976, FORS 1973, HEAD 1970, BAZILEVICH – RODIN 1968, KARIZUMI 1968, KRASZILNYIKOV 1968, LIETH 1968, NELSON 1964, NELSON – ALLMARAS 1969).

A *Cornus mas* gyökérrendszerének feltárásakor célunk a gyökérzet természetes habitusának, átmérő és hosszúság szerinti megoszlásának feltérképezése volt. Munkánk első fázisában az 1 mm-nél vastagabb gyökerek felmérésére a fokozatos kiásással történő feltárást alkalmaztuk. A gyökérrendszerek térképezését 1979. augusztus – szeptember hónapokban végeztük. A hajszálgökerek mennyiségének becslése talaj – monolit módszerrel még folyamatban van.

Mintavétel

A kutatóterület roncsolásra kijelölt részén 10 olyan cserjeegyedet választottunk, amelyek méretei megközelítően azonosak a területen élő, átlagos méretű cserjékével (KÁRÁSZ 1976). A mintacserjéket különböző sűrűségi és fényviszonyokkal rendelkező termőhelyekről választottuk. A gyökerek vizsgálatának megkezdése előtt megmértük a minta egyedek magasságát, törzsátmérőjét (talaj felett 5 cm-nél), borítási és sűrűségi vázlatot készítettünk. A mintacserjék adatait a 2. táblázat tartalmazza, átlagos koruk 11 év.

A gyökérrendszer feltárását enyhén megnedvesített talajból kéziszerszámok (kés, bonctű, lupé, kisebb-nagyobb ecsetek) segítségével végeztük. A talaj nedvesítését és a preparált gyökerek helyszíni tisztítását vízzel, fecskendő palack (spricflaska) és háti permetezőgép segítségével végeztük. Az átmérők méréséhez tolómérőt, a hosszúság és mélység méréséhez fém mérőszalagot használtunk. A gyökerek behatolásának pontos meghatározása céljából a feltárógödör felett 2 m-es egyenes falécezt fektettünk át és ettől mértünk. A feltárás centiméterről centiméterre történt a cserje tövétől (továbbiakban tönk), egy-egy elsőrendű gyökér eredésétől a periféria felé. A megmért gyökereket folyamatosan eltávolítottuk.

A feltárás során milliméterpapírra méretarányosan (1 : 2) minden gyökérrendszerrel két térképet készítettünk. Az egyiket a horizontális (szétterjedés), a másikon a vertikális (behatolás) kiterjedést rögzítettük. A munkát egy időben 2–3 személy végezte, így egy-egy minta feldolgozása 10–12 órát vett igénybe.

2. táblázat

A mintacserjék törzsátmérő, magasság, lombvetület adatai, az élőhely sűrűségi viszonyai
 Table 2. Data of the stem diameter, height, leafage projection of the shrubs; the density conditions of the habitat

(1) Sample No.; (2) Stem diameter (mm); (3) Height (cm); (4) Leafage projection (m²); (5) Habitat; (6) Density; (7) Conditions of light; (8) Average; (9) Shrubs of average measurements

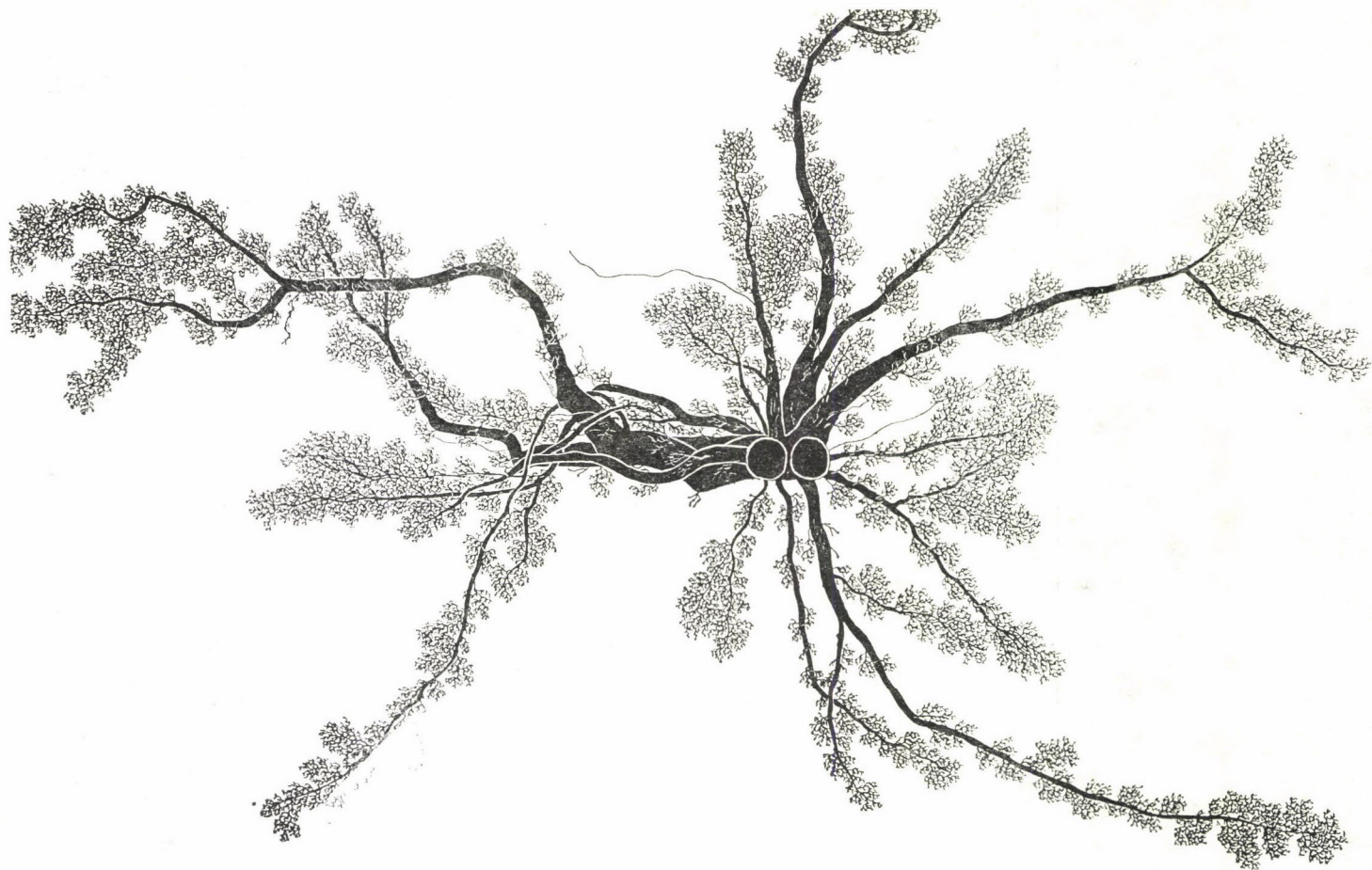
Minta száma (1)	Törzsátmérő (mm) (2)	Magasság (cm) (3)	Lombvetület (m ²) (4)	Élőhely (5)	
				sűrűség (6)	fényviszonyok (7)
I.	25,60	284,00	2,20	sűrű	árnyékolt
II.	25,60	292,00	2,47	magányos	nem árnyékolt
III.	23,70	206,00	1,95	magányos	nem árnyékolt
IV.	27,20	210,00	2,60	magányos	árnyékolt
V.	23,80	198,00	1,88	magányos	nem árnyékolt
VI.	23,30	249,00	2,50	magányos	árnyékolt
VII.	23,60	223,00	2,27	sűrű	árnyékolt
VIII.	23,20	211,00	2,15	magányos	árnyékolt
IX.	26,00	238,00	2,73	magányos	nem árnyékolt
X.	25,50	236,00	2,65	sűrű	árnyékolt
Átlag (8)	24,75	234,70	2,34		
Átlagos méretű cserjék (9)	24,44	235,90	2,45		

A feltárás után a kiemelt gyökérzetet mosással megtisztítottuk, majd 10–12 cm-es darabokra vágtuk és átmérő szerint csoportosítottuk. Átmérő osztályonként megmértük a hosszúságukat, utána elektromos szárítószekrényben 85 °C-on súlyállandóságig szárítottuk. Analitikai mérlegen századgramm pontossággal mértük meg a súlyukat. A gyökértérképekről tisztázatot készítettünk, amelyre a hosszúságot 1 : 4, a vastagságot 1 : 2 arányban rajzoltuk át. Ezekről készültek további kicsinyítéssel a mellékletben látható rajzok (1–20. ábrák). Hasonló módszerrel tártuk fel az *Acer campestre* gyökérrendszerét is (KÁRÁSZ 1982).

Eredmények

Struktúra

A *Cornus mas* gyökérrendszerének szétterjedésére és behatolására vonatkozó adatokat a 3. táblázatban foglaltuk össze. A gyökérágak szétterjedése 92 cm és 172 cm között változik. Az átlagos szétterjedés 132,6 cm. A magányosan álló, de a fák lombja által árnyékolt egyedek (IV., VI., VIII. minta) gyökérzetének szétterjedése a legkisebb, átlagosan 120,3 cm. A másik két csoportban (magányosan álló, nem árnyékolt és a sűrű cserjésben élő árnyékolt egyedek) ennél lényegesen nagyobb (19,0 ill. 8,5%-kal) a horizontális kiterjedés. Az összes minta átlagától legnagyobb eltérés az V. sz. mintánál (+39,4



1. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének horizontális képe

M = 1 : 4 (vastagság)

M = 1 : 8 (hosszúság)

É ←

mag.: 284 cm

I. törzs Ø: 25,58 mm

II. törzs Ø: 23,80 mm



2. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének horizontális képe

M = 1 : 4 (vastagság) E

M = 1 : 8 (hosszúság) ↑

mag.: 292 cm
törzs Ø: 25,6 mm



3, ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének horizontális képe

M = 1 : 4 (vastagság) É

M = 1 : 8 (hosszúság) ↗

mag.: 206 cm
törzs Ø: 23,7 mm



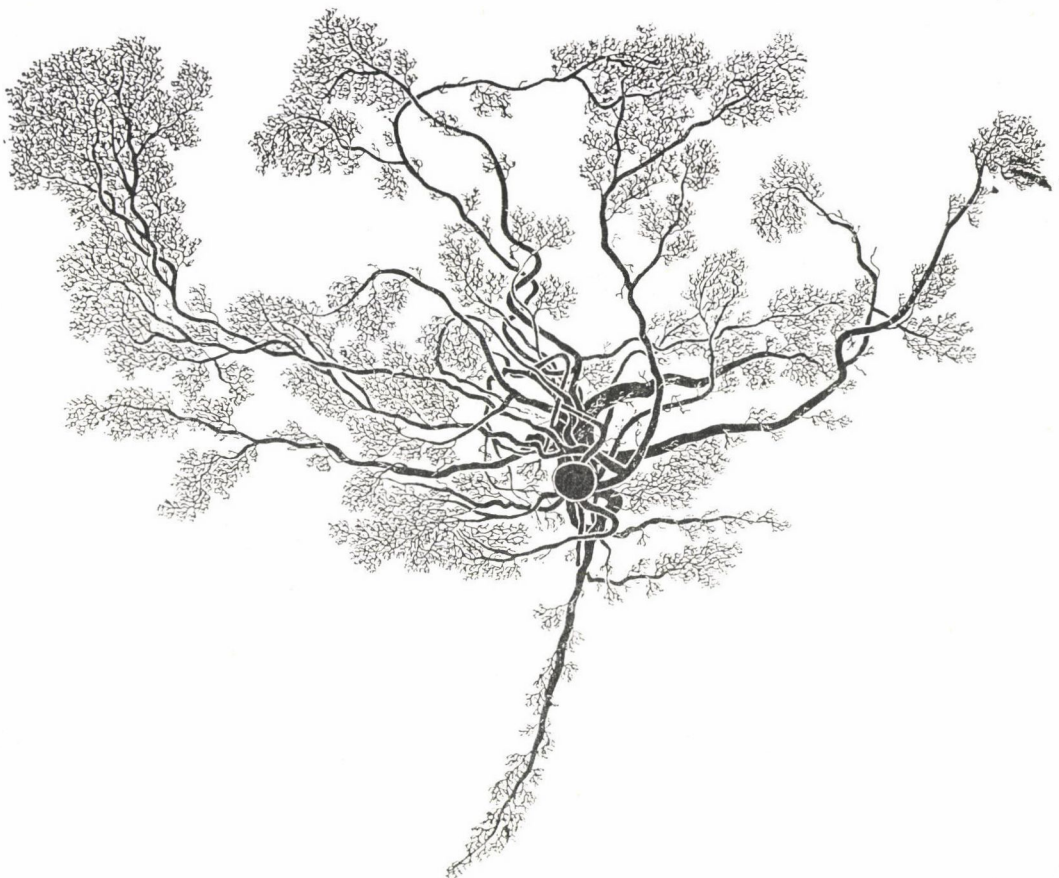
4. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének horizontális képe
 $M = 1 : 4$ (vastagság) $\nearrow$ É
 $M = 1 : 8$ (hosszúság)

mag.: 210 cm
 törzs $\varnothing$: 27,2 mm



5. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének horizontális képe
 M = 1 : 4 (vastagság) E
 M = 1 : 8 (hosszúság) ↗

mag. 198 cm
 törzs Ø : 23,75 mm



6. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének horizontális képe

M = 1 : 4 (vastagság)

M = 1 : 8 (hosszúság)



mag.: 249 cm

törzs $\varnothing$: 23,25 mm

cm = 29,7%) és a VIII. sz. mintánál ($-42,6 \text{ cm} = 32,1\%$) figyelhető meg. A horizontális szétterjedések térképei az 1–10. ábrákon láthatók.

A gyökérrendszer mélységi kiterjedése (behatolás) kicsi, 23,0 cm és 38,2 cm között változik (11–20. ábra). Az átlagos behatolás 31,1 cm. A legkisebb vertikális kiterjedés a legnagyobb szétterjedést mutató egyedeknél (I. csoport) figyelhető meg: 27,8 cm, legnagyobb pedig a legkisebb szétterjedésűeknél (II. csoport): 35,6 cm. Az összes minta átlagától legnagyobb eltérés a III. sz. mintánál ($+7,1 \text{ cm} = 22,8\%$) és az V. sz. mintánál ($-8,1 = 26\%$) adódott.

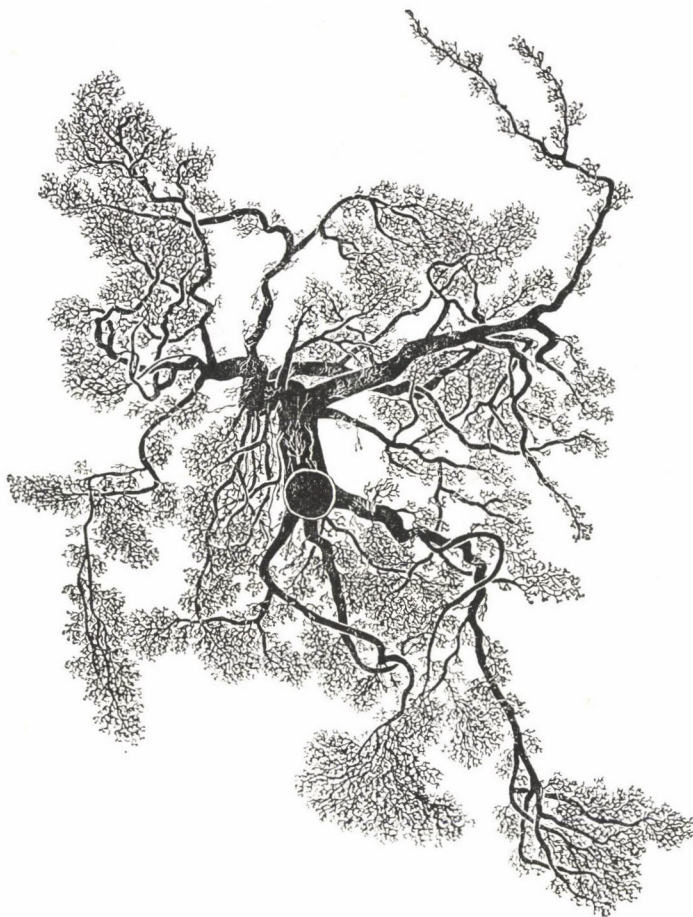
Messzemenő következtetések levonásához további minták feldolgozására lesz szükség. Néhány figyelemre méltó jelenség azonban ezen adatokból is érzékelhető:

1. A *Cornus mas* gyökérzetének szétterjedése és mélységi behatolása között fordított arány mutatkozik (21. ábra).
2. A vizsgált egyedek gyökérrendszerének horizontális kiterjedése minden esetben kisebb a lombkorona vetületénél.



7. ábra. *Cornus mas* gyökérzetének horizontális képe
 M = 1 : 4 (vastagság)
 M = 1 : 8 (hosszúság) ↗ E

mag.: 223 cm
 törzs Ø: 23,6 mm



8. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének horizontális képe
 $M = 1 : 4$ (vastagság) $\overrightarrow{E}$
 $M = 1 : 8$ (hosszúság) ↗

mag.: 211 cm
törzs $\varnothing$: 23,2 mm

3. A sűrű cserjésben növé árnyékolt egyedek gyökérzete általában ritkább a magányosan növekedésénél.
4. A síkfőkúti erdőben a *Cornus mas* vegetatív úton nem szaporodik, gyökérről nem sarjad.

Méret- és tömegviszonyok

A gyökérrendszerek átmérő-, hosszúság- és szárazsúlyadatait a 4. táblázat tartalmazza. A mintacserjék 1 mm-nél vastagabb gyökérzetének összes hosszúsága 12,88 m és 33,29 m között változik. Átlagos hosszúsága 18,22 m. A gyökerek legnagyobb hányada az 1–3 mm-es átmérőosztályba tartozik (átlagosan 14,44 m = 79,25%). Az átmérő növekedésével fokozatosan csökken a hozzá rendelhető gyökérhosszúság.



9. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének horizontális képe

M = 1 : 4 (vastagság)

M = 1 : 8 (hosszúság)

É



mag.: 238 cm

törzs Ø: 26 mm

A *Cornus mas* egyedek 1 mm-nél nagyobb átmérőjű gyökereinek szárazsúlya átlagosan 184,21 g. A különböző átmérőosztályhoz tartozó szárazsúlyadatok nagysága a vékony gyökerektől a nagyobb átmérőjűek irányában csökken. Az 1–3 mm-es átmérőosztályba tartozik a gyökértömeg 24,22%-a.



10. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének horizontális képe

M = 1 : 4 (vastagság)

M = 1 : 8 (hosszúság)



mag.: 236 cm
törzs Ø: 25,5 mm

A mintacserjék gyökérzetének szétterjedése és behatolása különböző sűrűségi és fényviszonyok mellett

Table 3. Extension and penetration of the root systems of the sample shrubs at various conditions of density and light

(1) Habitat; (2) Sample No.; (3) Extension (cm); (4) Penetration (cm); (5) Group I. Standing alone, not shaded by the leaves of the trees; (6) Group II. Standing alone, shaded by the leaves of the trees; (7) Group III. Growing in dense shrubbery, shaded by the leaves of the trees; (8) Average; (9) Average of the total sample

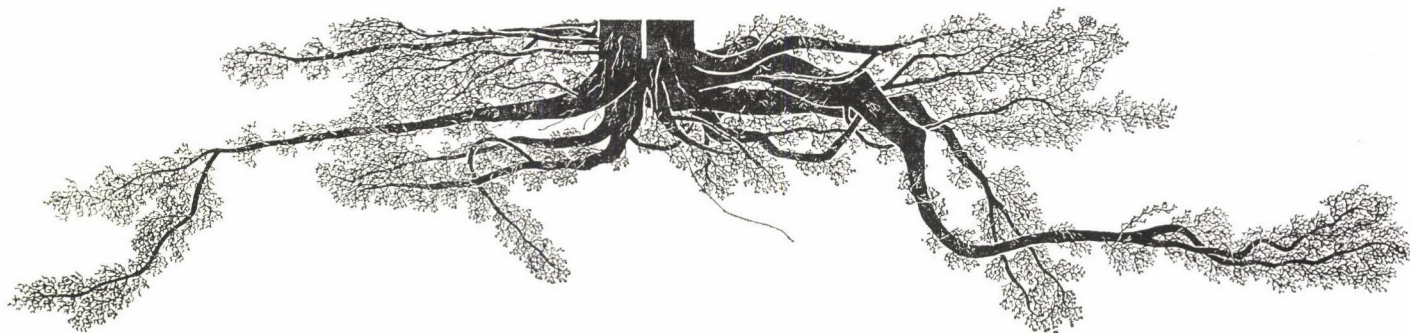
Élőhely (1)	Mintaszám (2)	Szétterjedés (cm) (3)	Behatolás (cm) (4)
I. csoport (5) Magányosan álló, a fák lombja által nem árnyékolt	II. III. V. IX. átlag (6)	131,0 162,0 172,0 108,0 143,0	23,0 38,2 23,0 27,0 27,8
II. csoport (6) Magányosan álló, a fák lombja által árnyékolt	IV. VI. VIII. átlag (8)	161,0 108,0 92,0 120,3	36,0 36,0 35,0 35,6
III. csoport (7) Sűrű cserjében növe, a fák lombja által árnyékolt	I. VII. X. átlag (8)	152,0 124,0 116,0 130,6	32,0 33,0 28,0 31,0
Az összes minta átlaga (9)		132,6	31,1

Az Cornus mas gyökerek átmérő szerinti megoszlása cm-ben és g-ban

Table 4. Distribution by diameter of the roots of Cornus mas, expressed in cm and g

(1) Sample No.; (2) Categories of diameter; (3) Length total (m); (4) Average length; (5) Average dry weight; (6) Total

Mintaszám (1)	Átmérő osztályok (2)						Hosszúság összesen (m) (3)
	1-3 mm	3-5 mm	5-10 mm	10-15 mm	15-20 mm	20 < mm	
I.	933,0	257,1	186,2	20,8	44,0	10,6	14,52
II.	964,8	183,2	122,8	6,4	3,6	7,6	12,88
III.	2582,0	426,8	289,2	12,4	9,6	9,2	33,29
IV.	1477,6	303,6	115,5	33,6	30,4	12,4	19,73
V.	1574,8	145,2	102,0	8,4	6,0	13,2	18,50
VI.	1602,8	160,4	30,4	—	22,4	—	18,16
VII.	1166,4	300,0	159,6	26,8	—	9,6	16,62
VIII.	1182,0	119,6	55,6	18,0	8,0	6,4	13,90
IX.	1434,4	184,8	103,6	7,2	—	16,4	17,46
X.	1530,3	73,2	92,4	12,0	—	8,4	17,16
Átlagos hosszúság m-ben (4)	14,45	2,15	1,25	0,15	0,12	0,09	18,22
Átlagos szárazsúly g-ban (5)	44,62	23,85	21,94	15,90	77,90		Összesen (6) 184,21



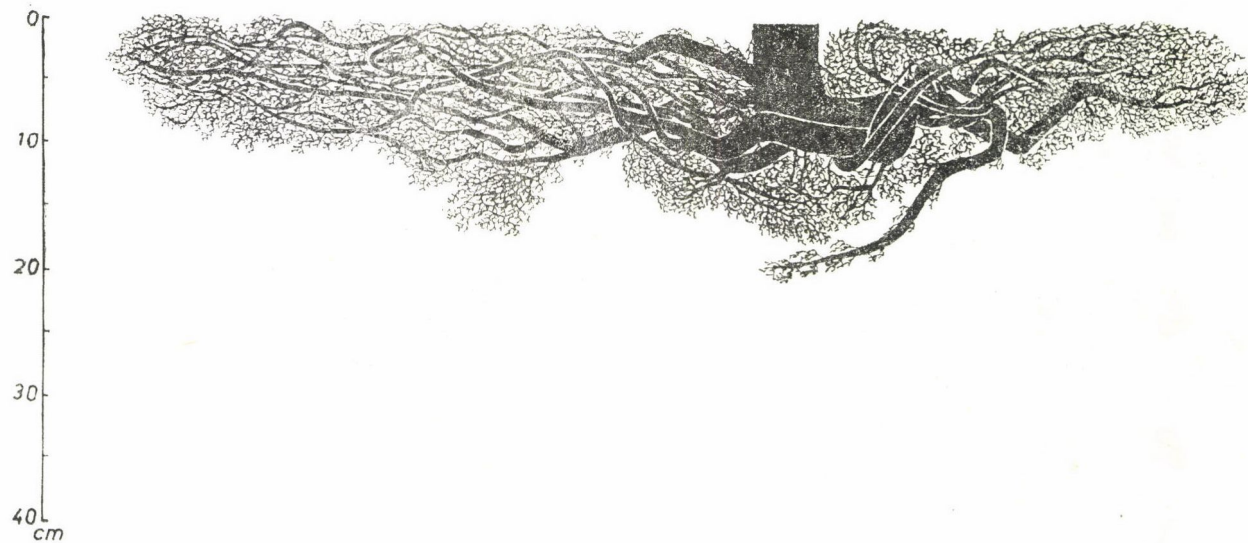
11. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe

M = 1 : 4 (vastagság) → É
M = 1 : 8 (hosszúság)

mag.: 284 cm
törzs Ø: 25,58 mm
törzs Ø: 23,80 mm

11–20. ábra. A *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe

Figure 11–20. Vertical aspect (thickness, length) of the root system of *Cornus mas*

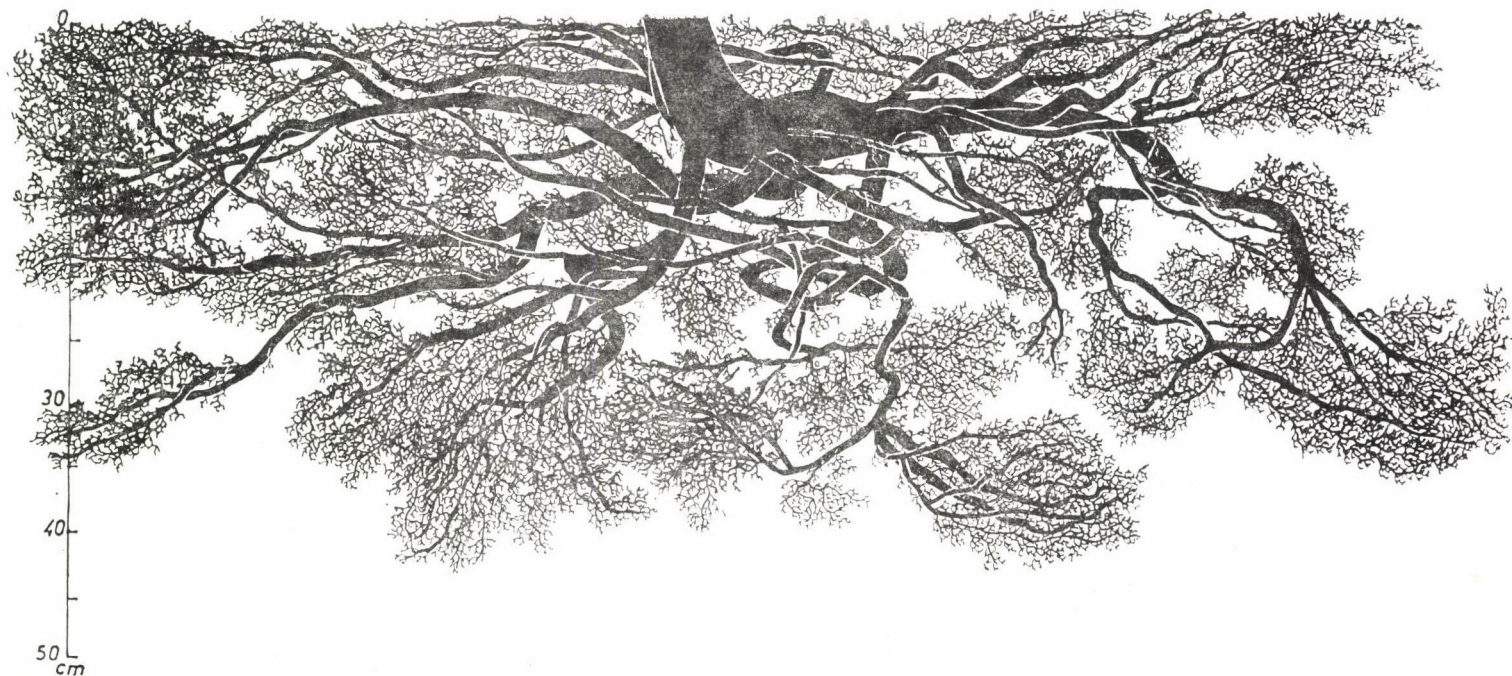


12. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe

M = 1 : 3 (vastagság)

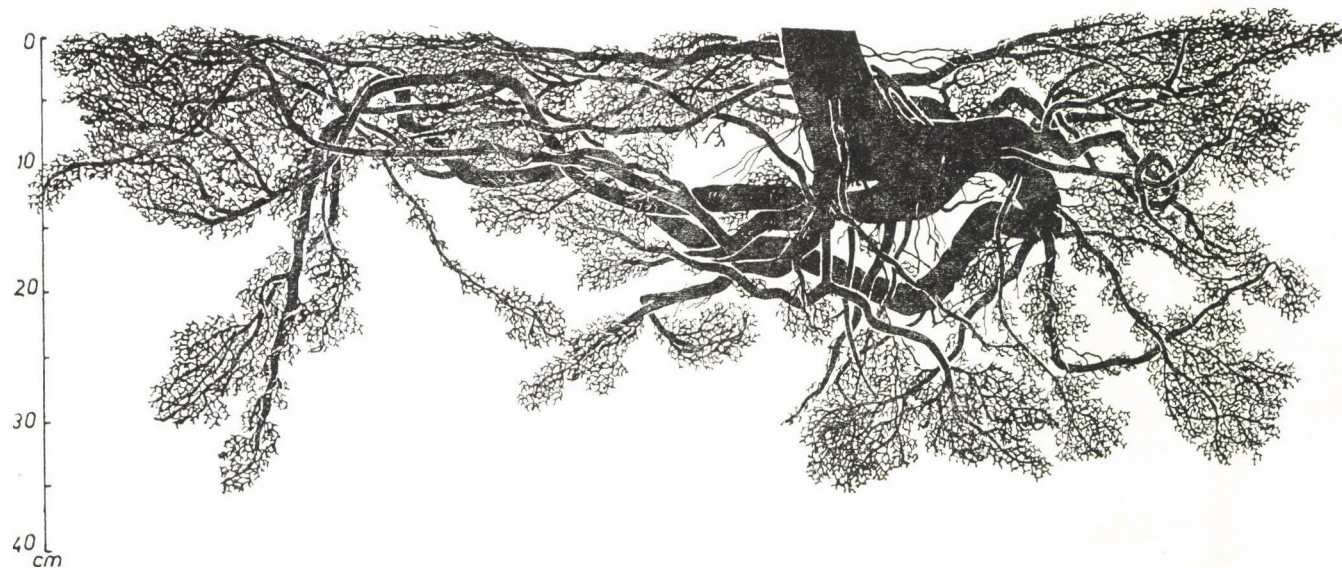
M = 1 : 6 (hosszúság) → É

mag.: 292 cm
törzs Ø: 25,6 mm



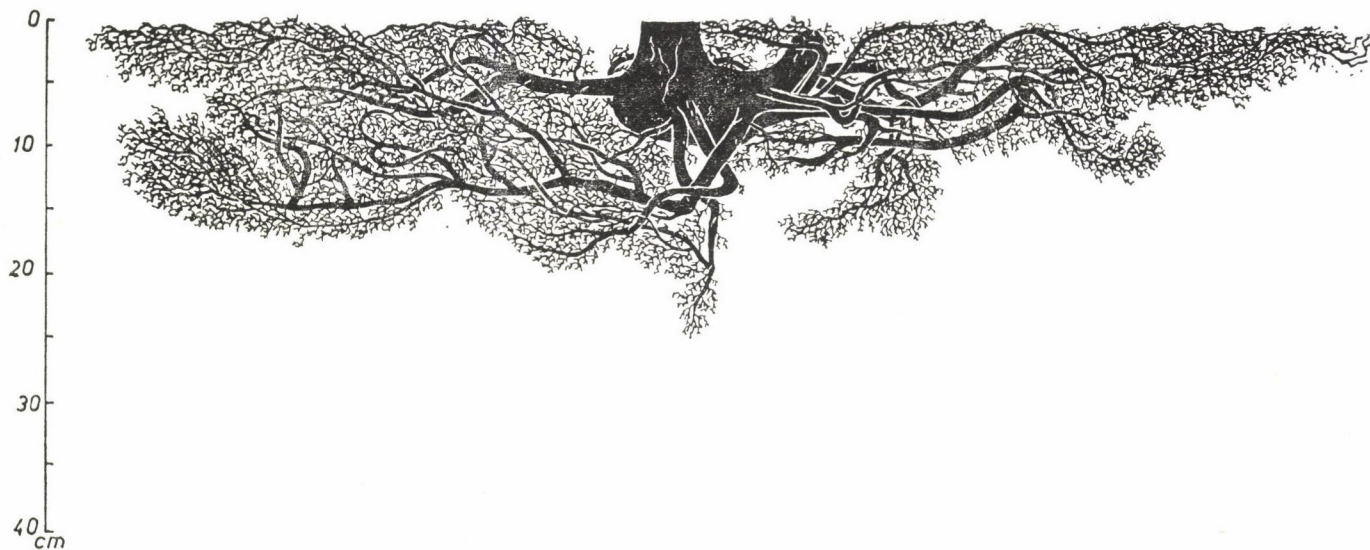
13. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe
 $M = 1 : 3$ (vastagság) $\rightarrow \text{É}$
 $M = 1 : 6$ (hosszúság)

mag.: 206 cm
 törzs $\varnothing$: 23,70 mm



14. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe
 $M = 1 : 3$ (vastagság) $\rightarrow \hat{E}$
 $M = 1 : 6$ (hosszúság)

mag.: 210 cm
 törzs $\varnothing$: 27,20 mm



15. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe

M = 1 : 3 (vastagság)

M = 1 : 6 (hosszúság) → É

mag.: 198 cm
törzs Ø: 23,75 mm



16. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe

M = 1 : 3 (vastagság) → É
 M = 1 : 6 (hosszúság)

mag.: 2,49 cm
 törzs Ø: 23,25 mm



17. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe

M = 1 : 3 (vastagság)

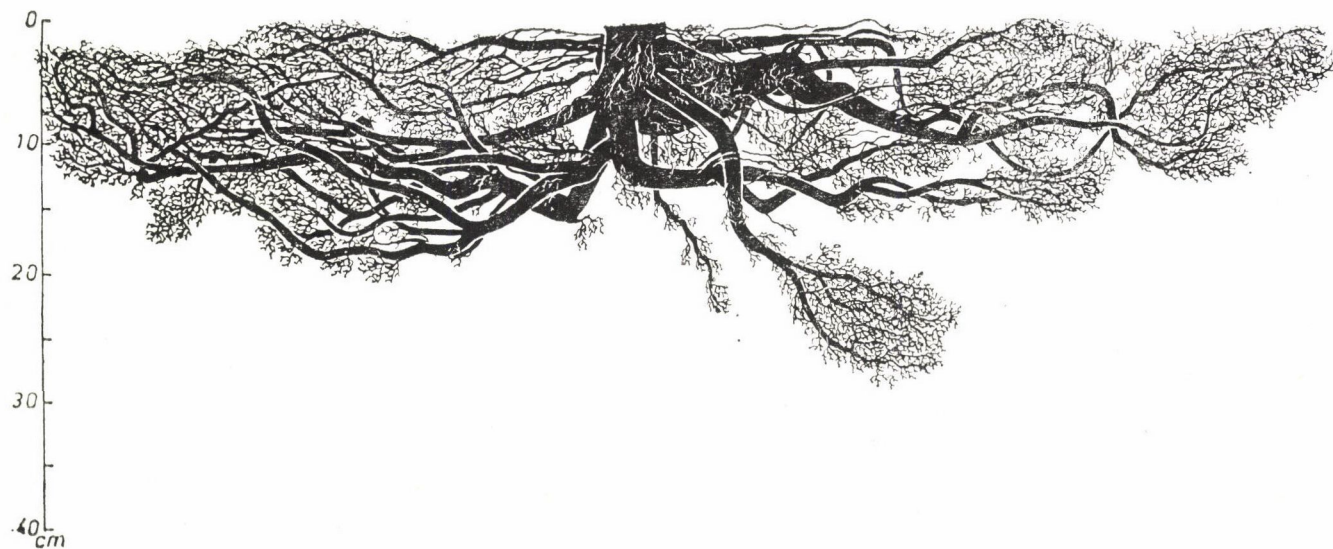
M = 1 : 6 (hosszúság) → É

mag.: 223 cm
törzs Ø: 23,60 mm



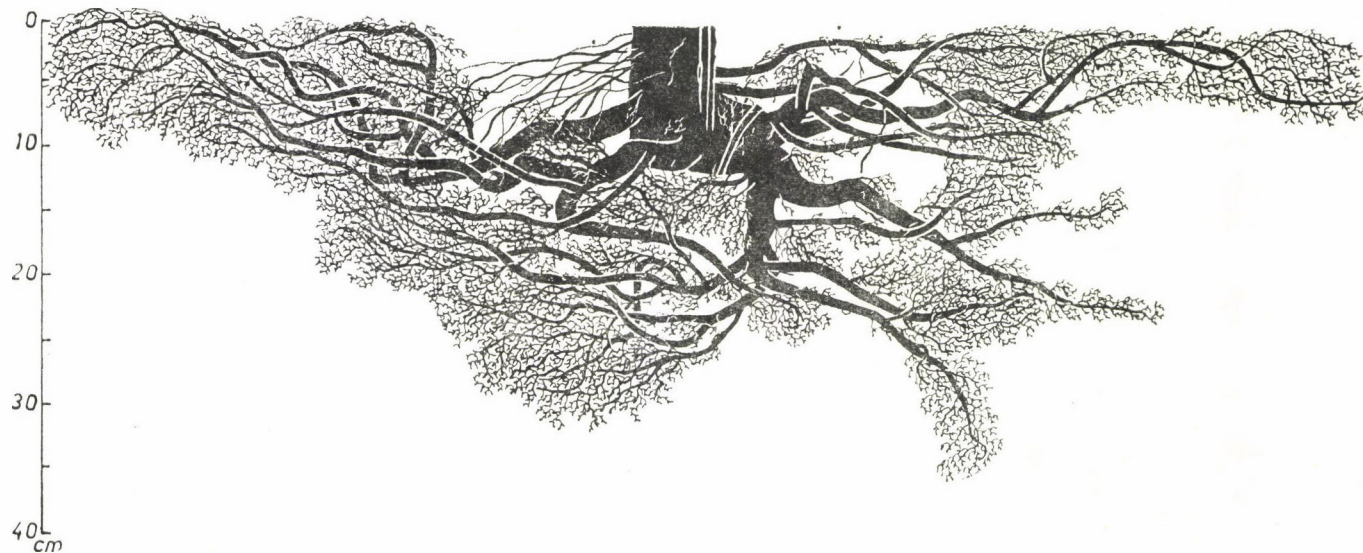
18. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe
 $M = 1 : 3$ (vastagság) $\rightarrow \bar{E}$
 $M = 1 : 6$ (hosszúság)

mag.: 211 cm
 törzs : $\varnothing 23,20$ mm



19. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe
 $M = 1 : 3$ (vastagság) $\rightarrow \text{É}$
 $M = 1 : 6$ (hosszúság)

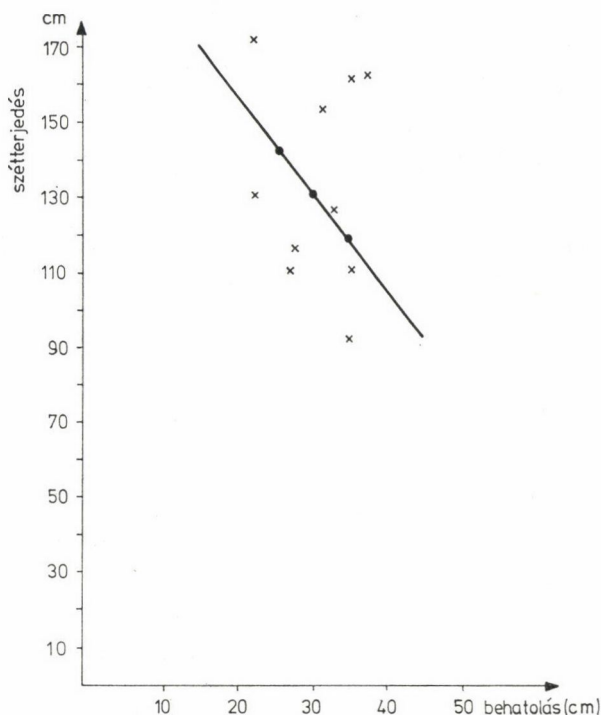
mag.: 238 cm
 törzs $\varnothing$: 26,00 mm



20. ábra. *Cornus mas* gyökérrendszerének vertikális képe

M = 1 : 3 (vastagság) → É
 M = 1 : 6 (hosszúság)

mag.: 236 cm
 törzs Ø: 25,5 mm



● középértékek

21. ábra. A *Cornus mas* gyökérzetének szétterjedése és behatolása közötti összefüggés
 Figure 21. Relationship between the extension and penetration of the root system of *Cornus mas*

IRODALOM — LITERATURE

- BAZILEVICH, N. J.—RODIN, L. E. 1968: Reserves of organic matter in underground sphere of terrestrial phytocoenoses. — In: Methods of productivity studies in root systems and rhizosphere organisms (M. S. Ghilarov ed.), 4—8. Leningrad, Nauka.
- BÓNA, Á. 1980: A *Cornus mas* gyökérrendszere. — Szakdolg. 1—19.
- BÖHM, W. 1976: In situ estimation of length at natural soil profiles. — J. Agric Sci. Camb. 87: 365—368.
- CSAPODY, I.—CSAPODY, V.—ROTT, F. 1966: Erdei fák és cserjék. — Budapest, 145—147.
- FORS, L. 1973: Preliminary root chamber studies. — Avdelningen för Ecologisk Botanik Lunds Universitet, 1—19.
- HEAD, G. C. 1970: Methods for the study of production in root systems. — In: Methods of study in soil ecology (J. Phillipson Ed.), 151—157, UNESCO, Paris.
- JAKUCS, P. 1978: Environmental-biological research of an oak-forest ecosystem in Hungary, Síkfőkút Project. — Acta Biol. Debrecina, 15: 23—31.
- KARIZUMI, N. 1968: Estimation of root biomass in forests by soil block sampling. — In: Methods of productivity studies in root systems and rhizosphere organisms (M. S. Ghilarov ed.), 79—86. Leningrad, Nauka.
- KÁRÁSZ, I. 1975: A Síkfőkút Project cserjeszintjének struktúra és fitomassza vizsgálata. — Doktori értekezés, Debrecen.
- KÁRÁSZ, I. 1976: Shrub layer phytomass investigation in the *Quercus petraeae*-*Qu. cerris* ecosystem of the Síkfőkút research area. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 22: 79—84.

- KÁRÁSZ, I. 1982: Az *Acer campestre* gyökérrendszerének szerkezete a Síkfőkúti cseres-tölgyesben. — Mscr.
- KÁRPÁTI, I. 1978: Magyarországi vizek és ártéri szintek növényfajainak ökológiai besorolása. — ATE Keszthely, Mezőgazd. Kar Közl. XX. évf. 5., 3—62.
- KOVÁCS, M. 1978: Stickstoffverhältnisse im Bodes des Eichen-Zerreichen-Waldökosystems. Ecol. Plant. 13: 15—82.
- KRASZILNYIKOV, P. L. 1968: On the classification of the root system of trees and shrubs. — In: Methods of productivity studies in root systems and rhizosphere organisms (N. S. Ghilarov ed.), 106—114. Leningrad, Nauka.
- LIETH, H. 1968: The determination of plant dry-matter production with special emphasis on the underground parts. — UNESCO Copenhagen Symposium, 179—186.
- MILTHORPE, F. L.—IVINS, J. D. (eds.) 1966: The growth of cereals and grasses. — Butterworths, London.
- NEILSON, J. A. 1964: Autoradiography for studying individual root systems in mixed herbaceous stands. — Ecology, 45: 644—646.
- NELSON, W. W.—ALLMARAS, R. R. 1969: An improved monolith method for excavating and describing roots. — Agron. J. 61: 751—754.
- SCHUURMAN, J. J.—GOEDEWAAGEN, M. A. J. 1971: Methods for the examination of root systems and roots. — Centre for Agric. Pub. and Doc., Wageningen.
- Soó, R. 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I—VI.
- SZUKACSEV, V. N.—DÜLISZ, N. V. (eds.) 1966: Programm i metodika biogeocenologiceszkih issledovanij. — Izd. Nauka, Moszkva.
- TROUGHTON, A. 1957: The underground organs of herbage grasses. — Commonw. Bur. Past. Field. Crops. Bull. No. 44. CAB. Hurley.

THE STRUCTURE OF THE ROOT SYSTEM OF *CORNUS MAS* L. IN THE OAK-FOREST OF SÍKFŐKÚT

I. Kárász—E. Juhar

In the study the authors present the structure of the root system of *Cornus mas*, one of the dominant shrub species of the oak/Turkey-oak forest known under the name of the "Síkfőkút Project". They uncovered the roots thicker than 1 mm of all in all 10 individuals of average measurements (height 234.70 m, trunk 24.75 mm, projection of the leaves 2.34 m²) of habitats of various light conditions (standing alone and not shaded, standing alone and shaded, standing in dense shrubbery and shaded) with the method of "gradual grubbing". In the course of uncovering they made maps of the root systems, exactly representing the horizontal (extension) and vertical (penetration) locations. They measured the length of the root system and its dry weight by diameter categories, and found a relationship between extension and penetration.

On an average, the extension of the root system of *Cornus mas* is 132.6 cm, its penetration 31.1 cm. The extension of the root systems of individuals standing lonely yet shaded by the leafage of trees (IV., VI., VIII.) is the smallest, on the other hand, their average vertical extension is the widest. The penetration of the samples of the widest extension is the smallest (individuals standing alone, unshaded (II., III., V., IX.). The spreading in both directions of the individuals belonging to the third group (I., VII., X.) comes near to the arithmetic mean of the data of the other two ones. Consequently, there is an inverse proportion between the horizontal and vertical spreading. The authors observed, further, that with each sample the horizontal extension was smaller than the projection of the crown of leaves; the root systems of the shaded individuals standing in dense shrubbery was generally thinner than that of the ones standing alone; in the Síkfőkút forest *Cornus mas* does not propagate in the vegetative way.

The average length of the root systems thicker than 1 mm of the sample shrubs is 18.22 m. The overwhelming part of the roots belong to the 1—3 mm diameter category (79.25%). The average dry weight of the root systems is 184.21 g. Dry weights and data of root length decrease towards the higher classes of diameters.

(Address: Department of Botany, Ho Si Minh Teachers' Training College, Eger, H-3301 Hungary)

NÉHÁNY XILOFÁG-GOMBAFAJ (APHYLLOPHORALES) ANATÓMIAI VIZSGÁLATA

BABOS KÁROLY

Bevezetés

A lemez nélküli bazidiumos gombák (*Aphylllophorales*) egyes családjaiban található fajok az ún. xilofág (farontó)-gombák, amelyek elsősorban a már feldolgozott és beépített faanyagot támadják. A farontógombák támadási folyamatát nevezzük a faanyag korhadásának (revesedésének). Működésük (élettevékenységük) során ezek a gombák cellulózt bontó enzimeik segítségével, a fában, a sejtfalakat lebontják és így a faanyagban a leg súlyosabb kóros, illetve káros elváltozásokat okozzák. A xilofág-gombák rendszertani leírása már megtörtént (BÁNHEGYI—BOHUS—KALMÁR—UBRIZSY 1953), továbbá leírták ezen gombák makroszkópos bontásképet és a különféle védekezési módszereket is a támadásukkal szemben, ezek a munkák külföldi szerzők adatait átvéve közlik a xilofág-gombafajok hifa és spóra méreteit (MOESZ 1934, UBRIZSY szerk. 1965, BÁLINT 1967, GYARMATI és mtsai 1975) (1. táblázat). Magyarországon azonban még nem foglalkoztak a xilofág-gombák anatómiai vizsgálatával. Jelen alkalommal négy barnakorhadást okozó gombafaj, nevezetesen: a könnyező házigomba (*Merulius lacrymans* (WULF.) Fr.—*Meruliaceae*), pincegomba (*Coniophora cerebella* (PERS.) DUBY—*Corticaceae*), házi kéreggomba (*Poria vaporaria* (Fr.) BRESS.—*Polyporaceae*) és a barna lemezestapló (*Gloeophyllum abietinum* (BULL.) KARST.—*Polyporaceae*) alap-, rost- és edény-hifa méreteit, valamint a basidio-spórák hossz- és szélességméreteit adom meg az egyes gombafajok faanyagokban előidézett kártételeinek mikroszkópos vizsgálata mellett. A vizsgálatokat a Faipari Kutató Intézet Anatómiai és Mykológiai Laboratóriumában végeztük 1977—1981 között.

Anyag és módszer

A vizsgálati anyagok egy része helyszíni szakértői vizsgálatok során kerültek begyűjtésre (Budapest, Székesfehérvár, Miskolc, Sárospatak, Szécsény, Szentendre stb. városokból). A faanyagok: vakpadló, parketta, ajtótok és tetőgerenda minták, ezeket a mintákat természetes úton fertőzött anyagoknak neveztük (1—3. ábra). Az illető gombafaj meghatározása a fán okozott kártétele alapján történt (hifa-kötegek, bontásképek, termőtest). A vizsgálati anyagok másik részénél a szabványban előírtak szerint laboratóriumban a nevezett gombafajokkal fertőztünk erdeifenyő szíjács próbatesteket. A három hónapos bontás során folyamatosan figyelemmel kísértük a destrukció előrehaladását (4—5. ábra). Az ilyen mintákat mesterséges úton fertőzött anyagoknak neveztük.

A természetes és mesterséges úton fertőzött anyagok felületéről hifákat, ha volt termőtest, abból spórákat izoláltunk és mikroszkópos preparátumokat készítettünk a szokásos mikrotechnikai módszerekkel. A különböző mértékben támadott és így egyben különböző mértékben bontott mintákból metszeteket készítettünk a három fő metszési irány mentén.

Négy xilofág-gomba hifa- és basidio-spóra méreteinek néhány adata
(korábban megjelent hazai irodalom alapján)

Table 1. Some data on the sizes of hyphae and basidium spores in four xylophagous fungi (on the basis of the earlier published Hungarian literature)

Gomba faj Tungus species	Moesz 1934	Ubrizsy 1965	Bálint 1967	Gyarmati — Igmándy Págony 1975
<i>Merulius lacrymans</i>	fibre hypha rost hifa 4,5— 9,5 μm vessel hypha edény hifa spóra : spore 9,6 μm (8—11,5 μm)	— — spore spóra 9—12 $\times$ 4—6 μm	— — spore spóra 9—12 $\times$ 5—6 μm	— — spore spóra 9—12 $\times$ 4—6 μm
<i>Coniophora cerebella</i>	fibre hypha rost hifa 2— 3,2 μm spóra : spore 10,5 $\times$ 6,5 μm	hyphy? hifa? 5—10 μm spóra : spore 9—15 $\times$ 6—9 μm	— —	— spore spóra: 9—15 $\times$ 6—10 μm
<i>Poria vaporaria</i>	fibre hypha rost hifa 2,1— 3,7 μm	— spore spóra: 4—6 $\times$ 1—1,5 μm	— —	— —
<i>Gloeophyllum abietinum</i>	fibre hypha rost hifa: 2,3 μm spóra : spore —	— spóra : spore 9—12 $\times$ 3—4 μm	— spóra : spore 9—12 $\times$ 3—4,5 μm	— spóra : spore 6—13 $\times$ 2—6 μm

A mikroszkópos metszeteken és preparátumokon mikroszkópos méréseket végeztünk különböző nagyítások mellett, matematikailag értékelhető számban (esetenkénti 100 mérés). A kapott értékekből kiszámoltuk a statisztikai minimum—középérték—maximum, a középérték szórása, a középérték %-os szórása, a középérték hibaszórása matematikai jellemzőket (Sváb 1967). A preparátumok és metszetek megfelelő helyeiről, különböző nagyításokkal mikrofotó felvételek készültek fekete-fehér negatívokra.

Eredmények

A vegetatív hifák alakja, mérete

A vizsgált négy xilofág-gombafaj vegetatív hifáinak három hifatípusa van, úgymint: edény-, rost- és alaphifa (6. ábra).

Az edényhifa vékony falú, tág-üregű és a falon léces sejttal vastagodás lehet. Feladat a tápanyag szállítása. Mérete: nagy.

Négy xilofág-gomba hypha- és basidio-spóra méreteinek statisztikai jellemzői

Table 2. Statistical characteristics of the sizes of hyphae and basidium spores in four xylophagous fungi

		Merulius lacrymans				Coniophora cerebella				Poria vaporaria				Gleophyllum abietinum			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Alap-hyfa	min.	1,75				2,30				1,33				2,09			
Basic hypha	átlag	2,73	0,716	0,501	18,49	2,73	1,257	0,663	24,23	2,85	0,960	0,251	8,81	2,99	0,608	0,198	6,60
átmérő	mean																
diameter	max.	3,50				4,60				4,94				4,18			
Rost-hyfa	min.	2,30				4,60				2,47				3,42			
Fibre hypha	átlag	4,41	2,592	1,580	18,48	4,93	1,256	0,663	24,22	4,55	1,033	0,285	6,26	5,39	0,805	0,257	4,77
átmérő	mean																
diameter	max.	6,90				5,75				7,03				7,22			
Edény-hyfa	min.	20,70				6,90				8,05				7,41			
Vessel hypha	átlag	24,60	2,592	1,580	6,42	9,61	3,357	1,480	15,40	9,91	1,222	0,992	10,0	8,85	0,892	0,392	4,42
átmérő	mean																
diameter	max.	29,90				13,80				12,65				12,54			
Basidiospóra	min.	2,30				5,75				2,28				8,75			
hossza	átlag	8,00	2,345	1,626	20,32	8,16	5,598	0,742	9,08	4,83	1,019	0,331	6,85	10,96	1,131	0,211	1,92
Length of	mean																
basidium spore	max.	11,50				9,20				8,17				13,12			
Basidiospóra	min.	1,15				4,60				1,71				3,50			
szélessége	átlag	4,76	1,614	0,939	19,72	7,69	5,208	0,813	10,57	2,88	0,697	0,314	10,92	5,25	0,954	0,195	3,72
Width of	mean																
basidium spore	max.	8,05				9,20				5,70				7,00			

1 = matematikai középérték (átlag) (μm) 2 = $S \pm$ szórás (μm) 3 = $S_{\bar{x}} = \pm$ középérték szórása (μm) 4 = $S_{\bar{x}} \% =$ középérték %-os szórása (%) mathematical mean value (mean) standard deviation standard deviation of the mean value standard deviation of the mean value in %

A rosthifa vastag falú, szűk üregű. Feladata a hifa köteg és a termőtest szilárdítása. Mérete: közepes.

Az alaphifa vékony falú, szűk üregű. Feladata a faanyagban a tápanyag feloldása és felszívása, a hifakötegben és a termőtestben az alapállomány képzése. Mérete: kicsi vagy igen kicsi. Az alaphifának van egy a tápanyag felületén megjelenő formája, az ún. „levegő micélium”.

A négy xylofag-gombafaj hifa méreteinek statisztikai jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza.

A legkisebb átlagos alaphifa mérete a *Merulius*-nak ($2,73\ \mu\text{m}$), a legnagyobb a *Gloeophyllum*-nak van ($2,99\ \mu\text{m}$). A legnagyobb átlagos rosthifa mérete a *Gloeophyllum*-nak van ($5,39\ \mu\text{m}$). A másik három faj átlagos rosthifa mérete egymáshoz közeli ($4,41 - 4,55 - 4,93\ \mu\text{m}$). A négy gombafaj közül kimagaslóan a legnagyobb átlagos edényhifa mérete a *Merulius*-nak van ($24,60\ \mu\text{m}$). A másik három faj átlagos edényhifa mérete sokkal kisebb és az értékek egymástól alig térnek el ($8,85 - 9,61 - 9,91\ \mu\text{m}$).

A basidio-spórák alakja, színe, mérete

A gyűjtött faanyagok felületén talált termőtestekből spórákat izoláltunk, mind a négy gombafaj esetében, azokat mikroszkóposan vizsgáltuk és mértük (7. ábra).

A *Merulius* basidio-spóra színe okkersárga vagy -barna, alakjuk kerek vagy enyhén babszem alakú.

A *Coniophora* basidiospóra színe sárgásbarna, alakjuk kerek vagy enyhén ovális.

A *Poria* basidiospóra színe sötétbarna, alakjuk kerek vagy ovális.

A *Gloeophyllum* basidiospóra színe zöldesbarna, alakjuk megnyúlt, ovális. A spóra egyik vége kerek, a másik enyhén csapott.

A négy xylofag-gombafaj basidiospóra méreteinek statisztikai jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza. A legkisebb átlagos spóraméreteket a *Poria* adta ($4,83 \times 2,88\ \mu\text{m}$). A legnagyobb átlagos spóraméretei a *Gloeophyllum*-nak voltak ($10,96 \times 5,25\ \mu\text{m}$).

A faanyag mikroszkópos bontási képe

A fertőzött és bontott faanyagok metszeteinek vizsgálata alapján megállapítható volt, hogy mind a négy gombafaj a faanyagot felépítő sejtek falát, azok cellulóz- és ligninvázát szakaszosan bontja.

Az első fázis a bontás kezdeti állapota (8. ábra). Ebben a fázisban a vizsgált xylofag-gombafajok alaphifái – a fenyőféléknél – a fa hosszirányában az évgyűrű késői-pászta vastag falú tracheidáinak másodlagos sejtfalában találhatók. A faanyag ilyenkor még kívülről egészségesnek tűnik, a fertőzésre csak enyhe elszíneződés utal.

A második fázis a bontás előrehaladott állapota (9. ábra). A fenyőféléknél ekkor már a xylofag-gombafajok enzimeik segítségével a sejtfalak egy részét lebontották, ezért szakadások, szöveti elválások jelentkeznek az évgyűrű korai-pásztájában. A szakadások a korai-pászta vékony falú tracheidáinál sugár- és tangenciális irányúak. A késői-pászta vastagabb falú tracheidáinál a sejtfal szakadások kisebb méretűek. A korhadás ilyen állapotában a gomba hifái már nem, vagy alig találhatók a faanyag ezen részében. A faanyagon ilyenkor már repedések láthatók és barnás elszíneződést mutat, felületén megjelennek a hifa-kötegek (1. ábra).

A harmadik fázis a bontás destruktív (korhadt) állapota (10. ábra). Ebben az esetben már a fenyőfélék, de a lombosfák faanyagának makroszkópos és mikroszkópos képe is, igen előrehaladott fallebontódást és szöveti elválást mutat. A destrukció ilyen állapotában a gomba hifái már nem találhatók meg a faanyagban, csak a felületen vannak jelen a hifa-kötegek. A fertőzött és támadott faanyag külső felülete már az illető xylofag-gombafajra jellemző bontás képet mutatja (3. ábra). A faanyag apróbb, illetve nagyobb kockákra esik szét (*Merulius*, *Coniophora*, *Poria*) vagy lemezesen elválík (*Gloeophyllum*).

Összefoglalás

A vizsgálati eredmények szerint a négy xylofag-gombafaj vegetatív hifáinak és basidio-spóráinak méretei eltérnek a korábban közölt irodalmi adatoktól.

A mikroszkópos vizsgálatokkal a négy xylofag-gombafaj bontási folyamatának három fázisát sikerült elkülöníteni.

- BÁLINT, GY. 1967: Épületek védelme fagomba-, rovar- és tűzkár ellen. — Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 74—75.
- BÁNHEGYI, J.—BOHUS, G.—KALMÁR, Z.—UBRIZSY, G. 1953: Magyarország nagy-gombái. — Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 22.
- Faipari Kutató Intézet 2.1.18. sz. Kutatási Jelentései. 1977—1981: Hazai farontógombák identifikálására alkalmas mikroszkópiai módszer kidolgozása. — Kézirat.
- GYARMATI, B.—IGMÁNDY, Z.—PAGONY, H. 1975: Faanyagvédelem. Második, átdolgozott kiadás. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 83, 85, 88, 90.
- MOESZ, G. 1934: A házigomba és az épületek elgombásodása. — Magyar Királyi Természettudományi Társulat, Budapest, 65, 80, 111, 113, 121.
- UBRIZSY, G. 1965: Növénykórtan II. Második, átdolgozott kiadás. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 336, 337, 356, 364.
- SVÁB, J. 1967: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 24—31.

ANATOMICAL EXAMINATION OF SOME XYLOPHAGOUS FUNGI
(APHYLLOPHORALES)

K. Babos

The author examined the sizes of the vegetative hyphae (basic-, fibre- and vessel hypha) of the following xylophagous fungi causing brown rot: *Merulius lacrymans*, *Coniophora cerebella*, *Poria vaporaria* and *Gloeophyllum abietinum*. He described the shape and sizes of the basidium-spores isolated from the reproductive bodies of the mentioned fungi (Table 2). Three phases of the wood decomposing mechanism displayed by the xylophagous fungi were determined relating to pine species. In the first phase the basic hyphae were within the secondary cell wall of the tracheids occurring in the latewood of the annual ring (Table 8). In the second and third phases there are more and more cell wall separations and ruptures, as well as tissue losses both in the earlywood and latewood of the annual ring. In such cases fungal hyphae are absent or infrequent in this area of the wood (Fig. 9 and 10).

(Address: Faipari Kutató Intézet [Research Institute for the Wood Industry] Budapest, XX., Vörösmarty u. 56, H-1201 Hungary)

ÉVGYŰRŰSZÉLESSÉGI VIZSGÁLATOK NÉHÁNY ÚJ NYÁR-HIBRIDEN

BABOS KÁROLY

Bevezetés

Új fafajták tulajdonságvizsgálata — ipari célból történő minősítés, illetve termesztésbe vonás előtt — nagy fontosságú. Ebből a tényből adódóan az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézet már több éve, évről évre megbízta a Faipari Kutató Intézetet, hogy az egyes fajták esetében a fajta-minősítéshez szükséges alapvizsgálatokat végezze el. Így történt ez ebben az esetben is és jelen alkalommal — követve a korábbi években már kialakított munkamódszert — a célravezetőnek bizonyult paraméterek meghatározását végeztük el.

Az alább felsorolt nyolc nyárfajta egyedi tulajdonságai közül a kéregvastagság geszt-szijács méretek, évgyűrűszélesség és pásztaarányok sajátosságait vizsgáltuk.

Anyag és módszer

Populus × euramericana (DODE) GUINIER cv. „Blanc du Poitou” (jelzése: 20)

Populus × euramericana (DODE) GUINIER cv. „I-214” (jelzése: 37)

Populus × euramericana (DODE) GUINIER cv. „I-273” (jelzése: 38)

Populus × euramericana (DODE) GUINIER cv. „S 299—3” (jelzése: 51)

Populus × euramericana (DODE) GUINIER cv. „S 298—8” (jelzése: 53—74)

Populus × euramericana (DODE) GUINIER cv. „S 611-c” (jelzése: 79)

Populus × euramericana (DODE) GUINIER cv. „H-328” (jelzése: 54)

Populus × euramericana (DODE) GUINIER cv. „Robusta” (jelzése: 73)

A fenti nyolc *Aigeros* fajcsoportba tartozó nyárhibridből (fajtából vagy klónból) 10—10 állományt jellemző törzset, illetve 1,50 m-es mellmagasságból (1,30 m) kivett törzskivágást Rajkáról (1980. júniusi gyűjtés) az ERTI Északdunántúli Kísérleti Állomása (Sárvár) küldött a FAKI-nak vizsgálat céljából. A fajtánként 10 törzs, 5 ismétlésből, parcellánként 2—2 db állományt jellemző törzsből adódott. A vizsgálati anyagban a cv. „I-214” és a cv. „robusta” mint összehasonlító anyag szerepel.

Kéregvastagság, útmérő, szijács-geszt méretek és arányuk

Az összes törzsnél, a törzskivágásokból levágott korongoknál négy irányban (húzott, nyomott és azokra merőleges irányokban) a kéregvastagság és szijács-gesztméretek mérése.

Tekintettel arra, hogy az ún. „nemes nyárok”-nál élőnedves állapotban — amennyiben egészséges a törzs — nehezen állapítható meg a szijács és a geszt, ezért az anyagoknál légszáraz állapotban mértük ezeket a jellemzőket (1. táblázat).

Évgyűrűszélesség és pásztaarány mérése

Az átlagos átmérők alapján fajtánként 3 törzset választottunk ki az évgyűrűszélesség méréséhez (2. táblázat). A kiválasztott törzsek korongjain évgyűrűmérő mikroszkóppal 8×-os nagyítás mellett négy irányban mértük bétől a kéregig évenként az évgyűrű

*Nyár-fajták geszt-szijácméretei, azok aránya és a kéregvastagságok
(fajtánként 10 törzs átlagát), cm-ben*

Table 1. Measurements and proportions of heartwood and sapwood in poplar varieties, further the thicknesses of the bark (averages of 10 trunks by each variety) expressed in cm

(1) Variety marking; (2) Heartwood, (min.—max.-average); (3) Sapwood, (min.—max.-average); (4) Proportion of heartwood to sapwood (average); (5) Thickness of bark (min.—max.)

Fajta (1) Jelzés	Geszt (2) min.—max. átlag	Szijács (3) min.—max.	Geszt- szijács arány (4) átlag	Kéregvastagság (5) min.—max.
Populus×euram. cv. „Blanc du Poitou” 20	5,7—14,7 9,7	3,3—6,2 5,1	1,90 : 1	0,3—1,7 1,1
Populus×euram. cv. „I-273” 38	6,5—11,4 8,1	2,5—4,8 3,4	2,38 : 1	0,3—1,0 0,7
Populus×euram. cv. „H-328” 54	7,0—11,5 9,3	1,2—7,1 3,9	2,38 : 1	0,2—1,0 0,7
Populus×euram. cv. „S299-3” 51	6,7—12,3 8,4	2,2—5,1 3,7	2,27 : 1	0,5—1,1 0,8
Populus×euram. cv. „S298-8” 53—74	5,7—9,3 8,2	3,0—6,8 4,5	1,82 : 1	0,2—1,5 1,0
Populus×euram. cv. „S611-c” 79	4,8—10,0 7,7	2,1—5,3 3,5	2,20 : 1	0,2—1,5 0,9
Populus×euram. cv. „I-214” 37	6,2—10,2 7,9	2,5—9,0	1,58 : 1	0,2—1,5 0,8
Populus×euram. cv. „robusta” 73	3,6—6,7 5,2	1,4—4,6 2,7	1,92 : 1	0,2—1,2 0,6

és a pásztaszélességeket. A mért értékeket fajtánként átlagoltuk és grafikusan az éves (Rajkán mért) csapadékösszegekkel együtt ábrázoltuk.

Itt jegyezzük meg, hogy a grafikonok egy pontja tizenkét mérés átlaga. A számolt átlagokat a minimális és maximális értékekkel együtt táblázatban is közöljük.

Kiszámoltuk az átlagos korai és késői pásztaarányt is, az itt szereplő törtszámok azt fejezik ki, hogy a korai pászta hányszor nagyobb a késői pásztánál.

A nyolc fajta összesen 24 korongján 1380 évyűrűt mértünk le.

Eredmények

Kéregvastagság, szijács-gesztméretek és -arányok, valamint a mellmagassági átmérők

Az 1. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a vizsgált fajták közül kéregvastagság tekintetében a cv. „robusta” a legkeskenyebb kérgű (0,8 cm), a legvastagabb pedig a cv. „Blanc du Poitou” (1,1 cm).

A geszt-szijácméretek alapján a legnagyobb méretekkel a cv. „Blanc du Poitou” rendelkezik (geszt = 9,7 cm, szijács = 5,1 cm), a legkisebb méreteket a cv. „robusta” adta (geszt = 5,2 cm, szijács = 2,7 cm).

A geszt-szijács arányokat tekintve a legkisebb értéket a cv. „I-214” (1,58), a legnagyobbat a cv. „H-328” és a cv. „299-3” adta (2,38).

2. táblázat

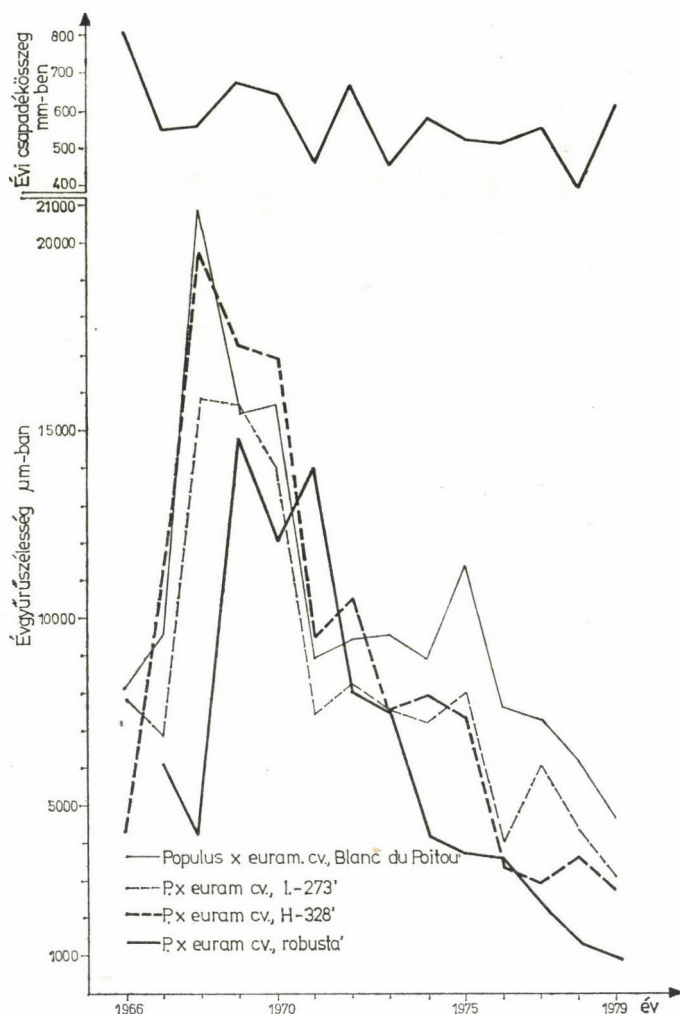
Nyárfajták kéreg nélküli átmérői és azok alapján évgűrűszélesség-méréshez kiválasztott törzsek méretei cm-ben

Table 2. Diameters without bark of poplar varieties and, relying on them, the measurements of the trunks selected for measuring the width of the annual rings (cm)

(1) Variety marking; (2) Diameters (without bark), min.—max.-average; (3) Trunks selected for measuring annual rings and their diameters in cm, as well as their markings; (4) Marking of trunks: e.g. 20 = number of the variety, 1 = number of repetitions, /1 = its place taken in the plot

Fajta (1) Jelzés	cv. „Blanc du Poitou” 20	cv. „I-273” 38	cv. „H-328” 54	cv. „S299-3” 51	cv. „S298-8” 53—74	cv. „S611-c” 79	cv. „I-214” 37	cv. „robusta” 73
(2) Átmérők cm-ben (kéreg nélkül) min.—max. átlag 10 törzs méretei	21,0—40,6 29,7	18,3—28,6 23,1	18,8—37,3 26,6	19,6—33,3 24,4	18,2—32,0 25,4	18,3—26,7 22,6	18,4—38,7 25,9	12,4—19,3 15,9
(3) Évgűrű méréséhez kivá- lasztott törzsek és átmérőik cm-ben, vala- mint azok jelzése*	1/1 = 29,1 2/1 = 27,2 3/2 = 31,6	2/1 = 21,6 4/1 = 21,8 5/1 = 25,8	1/1 = 25,6 2/4 = 26,6 5/4 = 23,4	3/1 = 24,3 4/4 = 26,5 5/4 = 25,3	2/4 = 25,4 3/1 = 26,5 5/1 = 26,4	2/4 = 23,6 3/4 = 23,5 5/4 = 22,1	2/1 = 23,9 3/4 = 25,2 4/4 = 23,6	1/1 = 15,4 4/4 = 15,9 5/4 = 15,7

* Törzsek jelzése: pl. 20 = fajta száma, 1 = ismétlés száma /1 = a parcellában elfoglalt helye



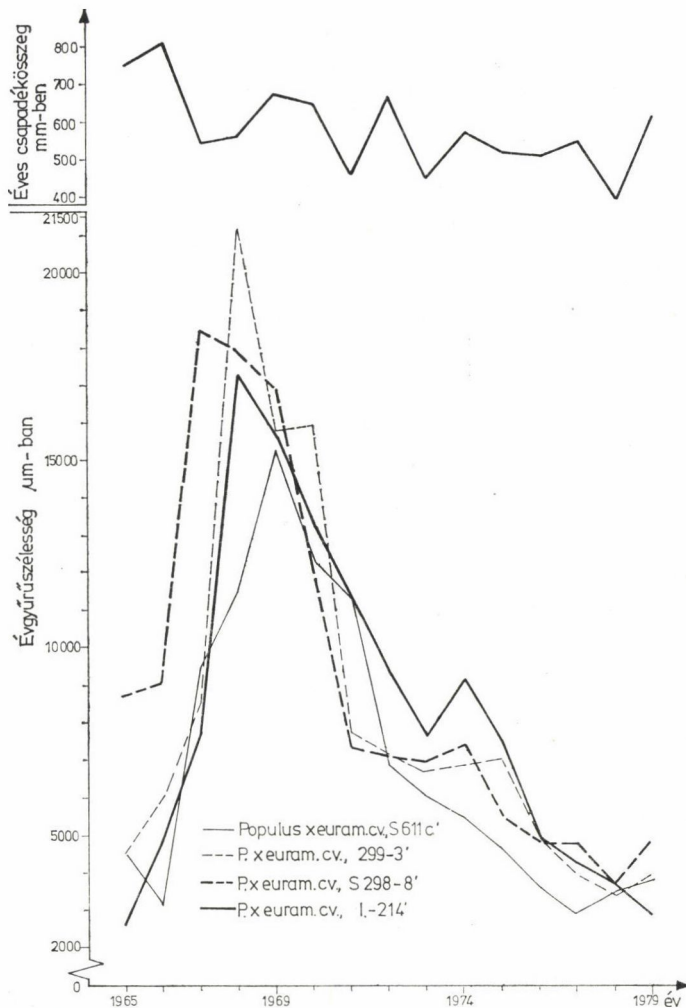
1–2. ábra. Nyár-hibridek átlagos évgyűrűszélességei és az éves csapadékösszeg
 Figure 1–2. The medium annual ring widths of poplar hybrids and the sum of the annual precipitation

A 2. táblázatban a kéreg nélküli törzsmérők minimális–átlag–maximális adatai szerint kimagaslóan a legnagyobb értékeket mutatta a cv. „Blanc du Poitou” (21,0–29,7–40,6 cm), a legkisebb értékeket pedig a cv. „robusta” adta (12,4–15,9–19,3 cm).

Meg kell azonban jegyezni, hogy a cv. „robusta” a legfiatalabb korú anyag (13 éves), míg a többi fajta 14–15 éves volt.

Évgyűrűszélességek és pásztaarányok

Az átlagos kéreg nélküli törzsmérők alapján kiválasztott példányok (törzskivágások) évenként mért és átlagolt évgyűrűszélességi adatait a 3. táblázat tartalmazza. Az adatok szerint a legszélesebb átlagos évgyűrűt a cv. „Blanc du Poitou” adta (10 260,0 µm),



2. ábra

a legkeskenyebb átlagos évgyűrűt pedig a cv. „robusta” (6364,7 μm). Jó értéket mutat még a cv. „S 298-8” és a cv. „H-328” is (9051,4, illetve 8907,2 μm).

A pásztaarányokat tekintve alacsony, tehát jó értéket adott a cv. „S 611-c” és a cv. „H-328” (2,76, illetve 2,96). A jó pásztaarányértékek utalnak a feltételezhetően magasabb testsűrűségekre.

Az évenként mért és átlagolt évgyűrűszélesség-értékeket és az éves csapadékösszegeket grafikusán ábrázoltuk (1–2. ábra). A grafikonok menete alapján megállapítható, hogy az 1. ábrán a cv. „Blanc du Poitou” mellett a cv. „H-328” nyár a legkiegyenlítettebb növekedésű, viszonylag tartósan magas (több éven keresztül) évgyűrűszélességet, illetve fatömeget produkálva. A 2. ábrán a grafikonok menete alapján kiegyenlített növekedésű a cv. „S 298-8” és a cv. „I-214” nyár.

Az évgyűrűszélességek és az évi csapadékösszegek között szoros összefüggés nem található. Megállapítható, hogy 1965–1979 között Rajkán az évi csapadékösszeg csökkenő jellegű. A vizsgált fajták esetében, amikor a fa fiatal (5–6 éves) és még igen nagy élet-

Nyárfajták átlagátmérő alapján kiválasztott törzsek évgűrűsége-adatai μm -ban
 Table 3. Data of annual ring widths of poplar varieties selected relying on their average diameters in μm

(1) Variety; (2) Age/years; (3) Width of annual rings (min.-average—max. μm); (4) Average early wood-late wood μm ; (5) Proportion of early and late wood

Fajta (1)	Kor év (2)	Évgűrűsége (3)	Átlagos (4) korai pászta késői pászta μm	Korai és késői pászta aránya (5)
		min.—átlag—max. μm		
Populus×euramer. cv. „Blanc du Poitou”	14	10260,0 4600,0—20892,0	8357,0 1903,0	4,39
Populus×euramer. cv. „I-273”	14	8443,7 3025,0—16858,0	6906,4 1536,3	4,49
Populus×euramer. cv. „H-328”	14	8907,2 2701,0—19800,0	6660,5 2246,7	2,96
Populus×euramer. cv. „S299-3”	15	8406,8 3446,0—21208,0	6295,3 2111,5	2,98
Populus×euramer. cv. „S298-8”	15	9051,4 3763,0—18425,0	6966,0 2085,4	3,34
Populus×euramer. cv. „S611-c”	15	6899,5 2958,0—15241,0	5068,3 1831,2	2,76
Populus×euramer. cv. „I-214”	15	7878,8 2558,0—17259,0	6591,0 1287,8	5,11
Populus×euramer. cv. „robusta”	13	6364,7 959,0—14884,0	5320,6 1044,1	5,09

erővel rendelkezik, az évgűrűsége és csapadékösszeg között negatív kapcsolat van. Úgy látszik, hogy a fa — egy bizonyos határon belül — függetleníti magát a csapadéktól. Bizonyítják ezt a tény az igen magas évgűrűsége értékek. Idősebb korban (7–15 éves) a fa már reagál a csapadékmennyiségre és bizonyos pozitív összefüggés van a két tényező között. Egyes fajtáknál még — rövidebb szakaszokon — párhuzamos futást is találunk az évgűrűsége és csapadékértékek között. Az évenként mért és átlagolt évgűrűsége értékeket fajtánként, valamint az évi csapadékösszegeket a 4–5. táblázat tartalmazza.

Következtetések

A vizsgálatok alapján a Rajkán nőtt nyár-hibrid közül a legnagyobb fatömeget a cv. „Blanc du Poitou” adta. Figyelemre méltó fatömeget adott a cv. „S 298–8” és a cv. „H-328” is.

A két elismert fajta a cv. „robusta” és a cv. „I-214” az új fajtákhoz viszonyítva alacsonyabb évgűrűsége értékeket mutatott. Az évgűrűsége értékek és az éves csapadékösszegek között szoros összefüggés nincs.

Nyárfajták átlagos évgyűrűszélességei évenként μm -ban, beltől a kéregig és az éves csapadékösszeg mm-ben (Rajka)

Table 4. Average widths of annual rings of poplar varieties in μm , from pith to bark and the yearly total precipitation in mm (Rajka)
(1) Year; (2) Precipitation; (3) Pith; (4) Bark

Év (1) bél (3)		cv. „Robusta”	cv. „Blanc du Poitou”	cv. „I-273”	cv. „H-328”	Csapadék (2)
1966	1	6125	8133	7842	4317	802
	2	4150	9541	6891	10916	545
	3	14884	20892	16858	19800	554
	4	12033	15425	16625	17200	670
1970	5	14000	15647	13916	16959	647
	6	8058	8959	7475	9400	454
	7	7408	9459	8249	10558	659
	8	4208	9534	7592	7516	446
	9	3650	8917	7216	7975	570
1975	10	3592	11350	8000	7444	514
	11	2367	7659	4008	3409	505
	12	1308	7342	6141	2934	545
	13	959	6183	4375	3684	389
1979 kéreg (4)	14	—	4600	3025	2701	607

Nyárfajták átlagos évgyűrűszélességei évenként μm -ban beltől a kéregig és az éves csapadékösszeg mm-ben (Rajka)

Table 5. ugyanaz mint a 4. (All the same as the 4.)

Év (1) bél (3)		cv. „I-214”	cv. „S611-c”	cv. „S298-8”	cv. S299-3”	Csapadék (2)
1965	1	2558	4516	8750	4500	747
	2	4783	3016	9042	5908	802
	3	7741	9458	18425	8750	545
	4	17259	11558	17858	21208	554
1969	5	15650	15241	16825	15775	670
	6	13242	12267	11983	15917	647
	7	7750	10292	7372	7791	454
	8	9342	6933	7167	9425	659
	9	7650	6050	6999	6799	446
1974	10	9175	5500	7491	6833	570
	11	7425	4700	5584	7000	514
	12	4900	3650	4800	4925	505
	13	4200	2958	4738	3933	545
	14	3658	3500	3763	3446	389
1979 kéreg (4)	15	2850	3850	4975	3900	607

IRODALOM — LITERATURE

Faipari Kutató Intézet 2.4.36. sz. Rész-Jelentés: Nyár hibridek anatómiai és fizikai-mechanikai vizsgálata. 1980. november. Kézirat.

EXAMINATION OF ANNUAL RING WIDTHS IN SOME NEW POPLAR HYBRIDS

K. Babos

According to the examination, the largest wood mass was provided by cv. "Blanc du Poitou" among the eight hybrid poplars grown at Rajka (on the flood plain of the Danube). Furthermore, remarkable wood mass was provided by cv. "S 299-8" and cv. "H-328". Two recognized hybrids, cv. "robusta" and cv. "I-214" (which had been previously drawn into cultivation) showed lower values for annual-ring width as compared to the new hybrids. There is no close connection between the annual-ring width values and the annual precipitation (Fig. 1, 2).

(Address: Research Institute for the Wood Industry [Faipari Kutató Intézet] Budapest, XX., Vörösmarty u. 56, H-1201 Hungary)

AZ EUAMSONIA SUBGENUSBA TARTOZÓ TAXONOK MORFOLÓGIAI JELLEMZŐI

MÁTHÉ IMRE—ifj. MÁTHÉ IMRE

A gyógyszeripar részéről miután érdeklődés mutatkozik az *Amsonia* genusba tartozó növények hatóanyaga iránt, indokolt az ide tartozó taxonok főbb morfológiai tulajdonságait áttekinteni.

A botanikus kerti nemzetközi magcserék során, a mintegy 90 külföldi kerttől beszerzett *Amsonia* magvakból utántermesztéssel — előbb 1957-től a Gyógynövény Kutató Intézet növénykertjében, majd 1964-től az MTA Botanikai Kutatóintézete kísérletitéri gyűjteményünkben — több mint 2 évtized óta, évenkénti újabb és újabb gyarapítással díszlenek *Amsonia* növények.

Ismeretes, hogy a külföldi botanikus kertekből származó magvak gyakran eltérő nómenklatúrai elnevezéssel szerepelnek, továbbá az is előfordul, hogy bizonyos magtételek nem mindig helyesen identifikált egyedekről származnak, ezért bizonyos revízió állandóan szükséges. Ilyen revízióra a Botanikai Kutatóintézetben nagyszámú herbáriumi és élőanyag áll rendelkezésünkre.

Indokolja továbbá a helyes taxonmegnevezést az a körülmény is, hogy egyes eltérő taxonok hatóanyagukban is bizonyos eltéréseket, illetve változatosságot mutatnak. Ilyen eltérésekre már számos hazai vizsgálat is utal, pl. ZSADON 1973, MÁTHÉ et al. 1981, CLAUDE et al. 1973, BÖJTHENÉ et al. 1974, KOC SIS et al. 1974 stb.

Az *Apocynaceae* család (télizöldfélék, bőrvényfélék), ahová az *Amsonia* is tartozik, mintegy 140 nemzetséget és 1300-nál több fajt foglal magába. Az ide tartozó növények nagyrészt trópusokon élnek. Sok közülük fontos gyógyszergyártási alapanyagot szolgáltat, pl. *Rauwolfia*, *Strophanthus*, *Catharanthus*, *Vinca* stb. és újabban gyógyszeralapanyag-nyerési lehetőség közé került az *Amsonia* is (MÁTHÉ 1963).

Több mint 2 évtizedes megfigyeléseink azt mutatják, hogy hazánkban is jól termesztethető és már nem a meghonosítása, hanem agrotechnikájának üzemi mértékű kimunkálása van hátra (ZSADON et al. 1974), illetve van folyamatban (HUBAY—ZSADON 1970).

A *Plumeroideae* alcsaládba tartozó *Amsonia* genuson belül Woodson (1928) 3 subgenust különböztet meg: 1. *Euamsonia*, 2. *Sphinctosiphon*, 3. *Atricularia*.

A magyarországi kísérletben szereplő *Amsoniák* mind az *Euamsonia* subgenusba tartoznak.

Határozókulcs az *Euamsonia* subgenusba tartozó taxonokhoz*

- | | |
|--|--|
| 1. a) a pártá csöve kopasz kívül | 2 |
| b) a pártá csöve szőrös kívül | 6 |
| 2. a) a levéllemez elliptikus, a levélnyél mindenütt megkülönböztethető | <i>A. rigida</i> |
| b) a levéllemez tojásdad-lándzsástól szálasisig, a levelek fent ülők vagy majdnem ülők | 3 |
| 3. a) a pártá csöve 6–8 mm hosszú | 4 |
| b) a pártá csöve 9–12 mm hosszú | 5 |
| 4. a) a szárlevelek 4–15-ször olyan hosszúak mint szélesek, a virágzat alig emelkedik a levélzet fölé | <i>A. angustifolia</i> |
| b) a szárlevelek 15–30-szor olyan hosszúak, mint szélesek, a virágzat magasan a levélzet fölé emelkedik | <i>A. angustifolia v. tenuifolia</i> |
| 5. a) a pártacimpák kb. félolyan hosszúak, mint a pártá csöve, a virágkocsány 3–5 mm hosszú | <i>A. angustifolia var. Texana</i> |
| é) a pártacimpák kb. akkorák, mint a pártá csöve, a virágkocsány 5–10 mm hosszú | <i>A. elliptica</i> |
| 6. a) a tüszőtermés kopasz | 7 |
| b) a tüszőtermés szőrös | 9 |
| 7. a) a levéllemez ovális-tojásdadtól lándzsásig, az alsóbb levelek válla tompától szélesen hegyes vállúig | <i>A. Tabernaemontana</i> |
| b) a levéllemez lándzsástól keskeny-lándzsásig, az alsóbb levelek vállalai hegyestől kihegyezettig | 8 |
| 8. a) a virágzat laza, kevés virágú, levél kopasz, alul kékeszöld | <i>A. Tabernaemontana var. salicifolia</i> |
| b) a virágzat sűrű, sok virággal, a levelek szőrösek, a korral kopaszodnak | <i>A. Tabernaemontana var. Gattingeri</i> |
| c) a virágzat viszonylag nagy és sűrű, a csésze borzas serteszőrös, a levéllemez felülete bőrnemű fénylő, kopasz | <i>A. illustris</i> |
| 9. a) a tüszőtermés szőrös legalább a felső részén | <i>A. ludoviciana</i> |

A határozókulcsban szereplő fajok leírása

Amsonia rigida SHUTTLEW.

Évelő, lágyszárú, némileg fásodó vastagodó gyökérrel. Szára 80–150 cm magas, rendszerint fent elágazó, kopasz. A levelek váltakozó állásúak, a levéllemez csaknem teljesen elliptikus, az alsó és felső levelek közel azonos körvonalúak, a levél színe zöld, fonákja szürkészöld, ill. kékesszürke, hossza 2,5–6,0 cm, szélessége 0,5–1,5 cm, mindenütt megkülönböztethető levélnyéllel. A virágok viszonylag nagyszámúak, laza bogas virágzatot alkotnak. A virágkocsány 5 mm hosszú vagy valamivel rövidebb. Csésze 1,0–1,5 mm hosszú, kopasz, a csészecimpák háromszög-oválisak. A pártá tölesér formájú, csöve 6–8 mm hosszú, felfelé fokozatosan tágul, kívül kopasz, a pártacimpák lándzsásak, szélesen szétterülők. A bibekorona** kb. olyan magas, mint széles. A tüszőtermés karesű, összefüggő, fokozatosan keskenyedő, 7–11 cm hosszú, ülő, kopasz, 7–10 maggal. A mag 5–11 mm hosszú, tojásdad alakú, egyik végén csonka, különbözőképpen gödrös és ráncos, sötétbarna színű.

* Észak-amerikai elterjedésűek az *A. elliptica* kivételével, melynek elterjedési területe Észak-Japán.

** Váladéktermelő „kiválasztóöv” (JUHÁSZ G. – DÁNOS B. 1979).

Amsonia angustifolia (AIT.) MICHX.

[*A. ciliata* WALT., *Tabernaemontana angustifolia* AIT., *A. ciliata* (WALT.) RAF., *A. angustifolia* (AIT.) RAF.]

Évelő, lágyszárú, vastagodó fásodó gyökértörzzsel. Szára 70–150 cm magas, tövétől bokrosodó, egyenes vagy kissé felemelkedő, ritkán felül elágazó, az ágak felemelkedők, szőrösök, kopaszok vagy a korral kopaszodók. Levelek zsúfoltak, fent csaknem örvösek, csekély máslevelűség is tapasztalható, mert az alsó levelek szélesebbek, a felsők keskenyebbek. A virágzat sűrű, alig emelkedik a levélzet fölé. A virágkocsány 3–5 mm hosszú, szórványosan szőrös. A csésze 1,0–1,5 mm hosszú, kopasz vagy kissé szórványosan szőrös, a csészecimpák háromszög-oválisak. A pártá tölsér formájú, csöve 6–8 mm hosszú, kívül kopasz, a pártacimpák 7–8 mm hosszúak, tojásdad-lándzsásak, egyenesek vagy szétállók. A bibekorona kissé szélesebb, mint magas vagy csonka. A tüszőtermés karsú, 9–11 mm hosszú, fokozatosan keskenyedő ülő, kopasz 7–11 magvú. Magvak 5–11 mm hosszúak, tojásdad alakúak, egyik végük csonka, felületük különbözően gödrös vagy ráncos, sötétbarna színű.

Amsonia angustifolia var. *tenuifolia* comb. nova

[*A. ciliata* var. *tenuifolia* (RAF.) WOODSON, *A. tenuifolia* RAF., *A. salicifolia* PURSH var. *ciliolata* A. DC., *A. ciliata* WALT. var. *filifolia* WOOD., *A. tenuifolia* (RAF.) HARPER]

Évelő, lágyszárú, rostos gyökérzetű. Szára 30–100 cm magas, a tövétől egyes vagy kevésbé bokrosodó, egyenes vagy kissé felemelkedő, fent kevésbé elágazó, az ágak felemelkedők, szőrösök vagy a korral kopaszodók. Levelek zsúfoltak, csaknem örvösek, csekély máslevelűség mutatkozik, mert az alsó levelek kissé szélesebbek mint a felsők, szálaslándzsástól fonál alakig változnak, szőrösök vagy kopaszok. Virágzat sűrű, magasan a levélzet fölé emelkedik egy karsú, rendszerint levéltelen szárral. Virágkocsány 3–5 mm hosszú, alig bibireses vagy kopasz. Csésze 1–2 mm hosszú, kopasz vagy egy kevés rövid szőrrel, a csészecimpák háromszögűek, vékonyodók. A pártá tölsérformájú, csöve 6–8 mm hosszú, kopasz vagy kissé szürkés kívül, a pártacimpák 4–6 mm hosszúak, oválistól ovális-lándzsásig, felállók vagy szétállók. A bibekorona kb. olyan magas, mint széles.

A tüszőtermés karsú, összefüggő, 8–14 cm hosszú. Magvak 7–12 cm hosszúak, hosszúkásak, egyik végük csonka, felületük gödrös vagy ráncos, színük barna.

Amsonia angustifolia var. *Texana* GRAY

[*A. ciliata* var. *texana* (GRAY) COULTER, *A. texana* (GRAY) HELLER]

Évelő, lágyszárú, kissé fásodó gyökérrel. Szára 20–50 cm magas, rendszerint a tövétől bokrosodó, egyenes vagy kissé felálló, olykor szőrös, idővel többnyire kopasz. Levelek váltakozó állásúak, teljes a különböző levelűség, vagyis az alsó levelek szélesebbek és a körvonaluk eltér a felsőbb levelektől, oválistól hosszúkás-lándzsásig.

A virágzat tömött, némileg a levélzet fölé emelkedik. A virágkocsány 3–5 mm hosszú. Csésze 1,5–2,5 mm hosszú, kopasz vagy kopaszodó, a csészecimpák háromszöglándzsástól áralakig. Pártá tölsér formájú, csöve 9–11 mm hosszú, kívül kopasz, a pártacimpák 4–6 mm hosszúak, ovális vagy ovális-lándzsa alakúak, szétállók. A bibekorona magasanál szélesebb. A bibe csonka. A tüszőtermés karsú, összefüggő, 6–10 cm hosszú, meglehetősen hirtelen keskenyedő, ülő, kopasz, 5–15 magvú. Magvak 5–11 mm hosszúak, hosszúkásak, végük levágott, gödrös vagy ráncos, színük barna.

Amsonia elliptica (THUNB.) ROEM. et SCHULT.

[*Tabernaemontana elliptica* THUNB., *Amsonia elliptica* (THUNB.) RAF., *Amsonia elliptica* SIEB. et ZUCC.]

Évelő, lágyszárú, kissé vastagodó gyökérrel. A szár 40–70 cm magas, magában álló vagy tövétől bokrosodó, egyenes vagy kissé felemelkedő, kopasz vagy igen kissé szőrös, amikor fiatal, fent elágazó, az ágak felállók vagy szétterjedők. Levelek váltakozó állá-

súak, viszonylag távol állók, a levéllemez viszonylag keskeny, lándzsástól szálaslándzsásig, az alsók 5–10-szer olyan hosszúak mint szélesek, úgy a levél válla, mint a csúcsa keskenyen hegyesedő, felületén kopasz, fonákán kékeszöld, a korral zöld lesz. A virágzat laza, viszonylag kevés virágú. A virágkocsány 5–10 mm hosszú. Csésze 1–2 mm hosszú, a csészecimpák háromszög-lándzsásak, kopaszok. A pártatölcsér formájú, csöve viszonylag széles, hossza 10–12 mm, kívül kopasz, a pártacimpák kb. egyenlő hosszúak, hosszúság-lándzsásak, szétállók. A bibekorona kb. olyan széles, mint amilyen magas. A tüszőtermés viszonylag vastag, összefüggő vagy igen kevésé cikkelyes, 4–6 cm hosszú, ülő, kopasz, 5–10 maggal. A magvak hosszúságúak, egyik végük levágott, felületük gödrös vagy ráncos, színük barna.

Amsonia Tabernaemontana WALT.

[*Anonymus suffrutex* GRONOV., *Tabernaemontana Amsonia* L., *Tabernaemontana humilis* SALISB., *A. latifolia* MICHX., *A. tristis* S.M., *A. latifolia* (MICHX.) RAF., *A. Amsonia* (L.) BRITTON]

Évelő, lágyszárú, vastagodó, kissé fásodó gyökértörzzsel. A szár magassága 30–100 cm, többnyire tövétől bokros, felálló vagy némileg felemelkedő, fent elágazó, az ágak fel-emelkedők vagy szétterülők, néha, amikor fiatalok, valamennyire szőrösök. A levelek váltakozó állásúak, viszonylag távol állók, alakjuk oválistól hosszúságú ellipszisig, a levél válla tompától szélesen hegyesedőig, az alacsonyabb szinten olykor szórtan szőrös, amikor igen fiatal. A virágzat viszonylag kicsi és sűrű, alig emelkedik a levélzet fölé, a virágkocsány 3–5 mm hosszú. A csésze 1,0–1,5 mm hosszú kopasz, a csészecimpák háromszög-oválisak. A pártatölcsér formájú, csöve 6–8 mm hosszú, kívül szőrös, a pártacimpák 4–6 mm hosszúak, alakjuk hosszúságú lándzsásig szétállók (visszahajlók). A bibekorona kb. olyan magas mint széles. A tüszőtermés összefüggő, 8–10 cm hosszú, gyakran hirtelen hegyesedő, ülő, kopasz. Magvak száma a tüszőben 5–15, a magvak hossza 5–11 mm, hosszúságú körvonalaúak, az egyik végük csonka, különbözőképpen gödrösök és ráncosak, színük sötétbarna.

Amsonia Tabernaemontana var. *salicifolia* (FORSH.) WOODSON, n. comb.

[*A. salicifolia* PURSH., *A. salicifolia* (PURSH.) RAF.]

Évelő, lágyszárú, kissé vastagodó gyökérrel. A szár 30–50 cm magas, többnyire tövétől bokrosodik, egyenes vagy kissé felemelkedő, kopasz vagy — amikor fiatal — kissé szőrös, fent elágazó, az ágak felálló vagy némileg szétállók. A levelek váltakozók, a levéllemez viszonylag keskeny, lándzsás vagy szálaslándzsás, az alsók 5–10-szer olyan hosszúak, mint szélesek, mind a levél válla, mind a csúcsa keskenyedő, hegyesedő, fonákán kékeszöld vagy szürkés, a korral zölddé válik. A virágzat laza, viszonylag kevés virágú, a virágkocsány 3–6 mm hosszú, a csésze kb. 1 mm hosszú, a csészecimpák parányi háromszög alakúak, kopaszok. A pártatölcsér formájú, csöve viszonylag keskeny, 6–10 mm hosszú, kívül szórtan szőrös, a pártacimpák 5–7 mm hosszúak, lándzsásak, szétállók (visszahajlók). A bibekorona valamivel szélesebb, mint magas. A tüszőtermés viszonylag karcsú, összefüggő vagy igen kevésé cikkés, 8–10 magvú. A magvak 5–10 mm hosszúak, hosszúságú alakúak, az egyik végük csonka, felületük gödrös és ráncos, színük barna.

Amsonia Tabernaemontana var. *gatingeri* WOODSON

Évelő, lágyszárú, vastagodó, kissé fásodó gyökérrel. A szár 30–100 cm magas, szőrös; később kopasszá válik, tövétől bokrosodik, felálló vagy felemelkedő, fent elágazó, az ágak felálló vagy szétterülők. A levelek viszonylag távol állók, váltakozók, a levéllemez lándzsa alakútól szálaslándzsásig, az alsóbb levelek pedig 5–10-szer olyan hosszúak, mint szélesek, mind a levél alap, mind a levélcsúcs keskenyen hegyesedő vagy kihegyezett, zöld színű, gyakran sűrűn szőrös, a korral válik kopaszodóvá. Virágzat tömött sok virággal, virágkocsány 2–4 mm hosszú. A csésze 2–4 mm hosszú, a csészecimpák keskeny háromszögűek, olykor kevés elszórt szőrrel. A pártatölcsér formájú, csöve 7–10 mm hosszú, sűrűn szőrös vagy bozontos kívül, különösen a cimpák hajlatában, a cimpák 5–8 mm hosszúak, lándzsásak, szétállók. A bibekorona sokkal szélesebb, mint magas,

a bibe csonka. A tüzőtermés karcsú, összefüggő-függő vagy igen kevésbé cikkes, 9–14 cm hosszú kihegyezett, ülő, kopasz 7–11 maggal. A magvak 5–12 cm hosszúak, alakjuk hosszúkás, csonka vagy a csúcsán kissé vékonyodó, felületük gödrös vagy ráncos, színük barna.

Amsonia illustris WOODSON

Évelő lágyszárú, kissé vastagodó fásodó gyöktörzzsel. A szár 70–110 cm magas, kopasz, a tövétől bokrosodó, pikkelyszerű alleveleket visel a töve felé, fent elágazó, az ágak felemelkedők, majdnem egyenesek kb. olyan hosszúak, mint a fő szár. A levél bőrnemű, váltakozó állású vagy lent némileg örvös, lándzsás vagy szálás-lándzsás, válla és csúcsa kihegyezett, keskenyedve nem észrevehetően megy át a rövid levélnyélbe. A levéllemez 5–7 cm hosszú, 1,0–1,5 cm széles, kopasz vagy a fonákán némileg kékesszürke, színén bőrnemű, fénylő. A virágzat viszonylag nagy és sűrű, alig emelkedik a levélzet fölé. A virágkocsány 2–8 mm hosszú. A csésze 1,5–3,0 mm hosszú, borzas-serteszőrös, a csészecimpák háromszög hosszúkás-lándzsásak. A párta tölcser alakú, világoskék-től sötétkélig, a pártacsó töve pedig barnássárga, a pártacsó hossza 6–8 mm, kívül szőrös, a pártacimpák szétterülők vagy kissé felemelkedők, hosszúkás, hosszúkás-lándzsa alakúak, hegyesdő csúcsúak, 4–6 mm hosszúak. A bibekorona kb. olyan hosszú mint széles. A tüzőtermés összefüggő vagy kissé cikkes, 8–14 cm hosszú, fokozatosan keskenyedő, ülő, kopasz, 9–30 magvú. A magvak 5–11 mm hosszúak, csonkán hosszúkásak, felületük gödrös és ráncos, színük fahéjbarna (WOODSON 1929).

Amsonia ludoviciana VAIL.

Évelő, lágyszárú, kissé vastagodó fásodó gyökérrel. A szár 50–110 cm magas, szőrös legalább, míg fiatal, vékonyan elágazó, egyenes vagy felemelkedő, az ágak egyenesek vagy felemelkedők. A levelek viszonylag távol állók, váltakozók, a levéllemez elliptikus, csúcsa és válla hegyesdő, 5–8 cm hosszú, a levél színén kopasz, fonákán viszont sűrűn fehér-molyhos, levélnyél 2–4 mm hosszú. A virágzat viszonylag sűrű, számos virággal, a kocsány 2–4 mm hosszú, a csésze 2–3 mm hosszú, a cimpák háromszögűek, 1,0–1,5 mm hosszúak, szőrösök. A párta tölcser formájú, csöve 5–9 mm hosszú, sűrűn szőrös vagy bozontos kívül, a pártacimpák kb. akkorák vagy kissé nagyobbak, mint a cső, lándzsásak, szétállóak. A bibekorona kb. olyan széles, mint magas, a bibe csonka. A tüzőtermés karcsú, összefüggő 8–10 cm hosszú, hegyesdő, ülő, szemmel láthatóan szőrös, 6–10 maggal. A magvak 5–12 cm hosszúak, alakjuk hosszúkás-tojásdad, a végükön csonkák, felületük gödrös és ráncos, színük sötétbarna.

Összefoglalás

Szerző Woodson (1928, 1929) *Amsonia* genus monografiája alapján ismeretik az *Euamsonia* subgenusba tartozó taxonok főbb morfológiai jellemzőit. Az áttekintést adó határozókulcs rövid leírását adja a tárgyalta taxonoknak, ezek a következők: *Amsonia rigida*, *A. angustifolia*, *A. angustifolia* var. *tenuifolia*, *A. angustifolia* var. *Texana*, *A. elliptica*, *A. Tabernaemontana*, *A. Tabernaemontana* var. *salicifolia*, *A. Tabernaemontana* var. *Gattingeri*, *A. illustris*, *A. ludoviciana*.

IRODALOM — LITERATURE

- BÖJTHENÉ HORVÁTH, K.—KOCIS, Á.—MÁTHÉ, I.—TAMÁS, H.—CLAUDER, O. 1974: Az *Amsonia angustifolia* alkaloidjairól II. — *Acta Pharmaceutica Hung.* 44: 66–69.
CLAUDER, O.—KOCIS, Á.—BÖJTHENÉ HORVÁTH, K.—MÁTHÉ, I.—TAMÁS, J. 1973: The alkaloids of *Amsonia angustifolia* I. (preliminary communication). — *Acta Chimica Acad. Scient. Hung.* 75: 423–425.

- HUBAY, R.—ZSADON, B. 1970: Kísérletek az *Amsonia Tabernaemontana* Walt. kultúrába-vételére. — *Herba Hungarica* 9: 13—22.
- JUHÁSZ, G.—DÁNOS, B. 1979: Jellegzetes kiválasztórendszerek az Apocynaceae családba tartozó fajok virágaiban. — *Herba Hungarica* 18: 19—25.
- KOCSIS, Á.—BÖJTÉNÉ HORVÁTH, K.—MÁTHÉ, I.—TAMÁS, J.—CLAUDER, O. 1974: Az *Amsonia angustifolia* alkaloidjairól. III. — *Acta Pharmaceutica Hung.* 44: 70—73.
- MÁTHÉ, I. 1963: A gyógynövényekben gazdag Apocynaceae családról. Összefoglaló előadás. (Bot. Szakoszt. 177. szakülésén, 1962). — *Herba Hungarica* 2: 125.
- MÁTHÉ, I. JR.—KEVE, T.—VADÁSZ, Á.—MÁTHÉ, I. SEN. 1981: Comparative study of tabersonine production of the shoots of *Amsonia* and *Rhazya* species (in press).
- WOODSON, R. E. 1928: Studies in the Apocynaceae III. A. Monograph of the genus *Amsonia*. — *Annales of the Missouri Botanical Garden* 15: 379—434.
- WOODSON, R. E. 1929: Studies in the Apocynaceae III.A. — *Annales of the Missouri Botanical Garden* 16: 407.
- ZSADON, B. 1973: Vizsgálatok természetes indolalkaloidok izolálása és kémiai átalakítása körében (doktori értekezés, kézirat).
- ZSADON, B.—DÉCSEI, L.—OTTA, K.—SZILASI, M.—KAPOSI, P. 1974: *Aspidosperma* alkaloidok és rutin izolálása *Amsonia Tabernaemontana* Walt. növényből. — *Acta Pharmaceutica Hung.* 44: 74—79.

THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE TAXA BELONGING TO THE SUBGENUS EUAMSONIA

I. Máthé—I. Máthé, jr.

Founding themselves on WOODSON's (1928, 1929) monograph on the genus *Amsonia*, the authors acquaint with the main morphological characteristics of the taxa belonging to the subgenus *Euamsonia*. The taxonomic key, offering a survey, serves with concise descriptions of the discussed taxa. These are as follows: *Amsonia rigida*, *A. angustifolia*, *A. angustifolia* var. *tenuifolia*, *A. angustifolia* var. *Texana*, *A. elliptica*, *A. Tabernaemontana*, *A. Tabernaemontana* var. *salicifolia*, *A. Tabernaemontana* var. *Gattingeri*, *A. illustris*, *A. ludoviciana*.

(Address: MTA Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, H-2163)

HÁRMASTAGÚ VÁLTAKOZÓ ÖRVÖS ÁLLÁS EGYES OLEACEAE NEMZETSÉGEKNÉL

VÖRÖSS LÁSZLÓ ZSIGMOND

A háromtagú váltakozó örvös állás = „folia tristachia” megfigyelése mintegy 10 évvel ezelőtt kezdődött, amikor MILLNER Pál, sok florisztikai újdonság megfigyelője Pécsen, a Pellérdi-tavak környékéről egy virágzó kőriságot hozott. Ennek morfológiáját az irodalommal meg nem egyezőnek látta. A mintán, amely *Fraxinus angustifolia* VAHL ssp. *pannonica* Soó et SIMON-nak bizonyult, a virágkocsányok állása a fürtvirágzaton nem keresztben átellenes, hanem váltakozóan örvös, 3—3 tagúak voltak.

Mint ismeretes, KÁRPÁTI István és felesége 1956-ban fedezte fel ezt a hazánkra nézve új fajt és *Fraxinus oxycarpa*-nak vélte. Soó Rezső és SIMON Tibor 1960-ban megállapítja hovatarozandóságát és nevezi el *Fraxinus angustifolia* VAHL ssp. *pannonica* Soó et SIMON-nak, az alfaj nevével is jelezve ennek területi önállóságát. A törzsfaj pannon-pontusi areájú, az alfaj pannon. Elterjedt az egész Eupannonicumban.

A háromtagú váltakozó örvös levélállás szokatlansága miatt megkezdődött Pécsen a magyar kőris megfigyelése és gyűjtése (1—2. ábra). A herbáriumi lapokra került pár száz minta nagyjából saját gyűjtés, kisebb része kért és kapott anyag. A gyűjtőhelyek: Dráva-sík, Somogy, Zala, Kisalföld, Bécsi-medence, Duna-mente, Mezőföld, Tisza-vidék, Hortobágy, Nyírség, Bácska, Bánát. Felöleli az egész pannon flóratartományt. A minták felénél többen látható az itt szokatlan levélállás (3. ábra).

Összehasonlítási anyagként kértem 1974-ben a TTM Növénytarától ezt a taxont. Mindössze 3 lapot tudott küldeni Kovács Dezső, mind a Hortobágyon az évben gyűjtött, meghatározatlan minta. Közülük az egyik három tagú váltakozó örvös levélállásúnak bizonyult. 1980-ban a Növénytarban csupán BOROS Ádám kőriseit találtam, mert a teljes anyag Leningrádban van, kölcsönképpen. BOROS gyűjteményében *excelsior*-ként szerepelnek. 9 minta volt alkalmas a mostani vizsgálatra, ebből 5 háromtagú váltakozó örvös állású.

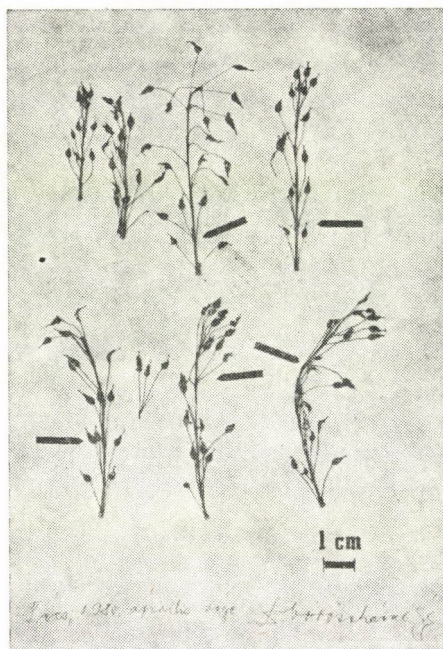
A magyar kőris rendszertani vizsgálata új megállapításokkal biztat. Ez a felfedezés óta eltelt viszonylag rövid idő — negyedszázad — alatt összegyűlt anyag elégtelen voltával magyarázható.

Hallomásból tudom, hogy német kutatók dolgoznak a *Fraxinus* új rendszerén, s a leningrádiak sem ok nélkül kérték hazai anyagunkat. A magyar rendszer Pavle FUKAREK-éval összeegyeztethetetlen.

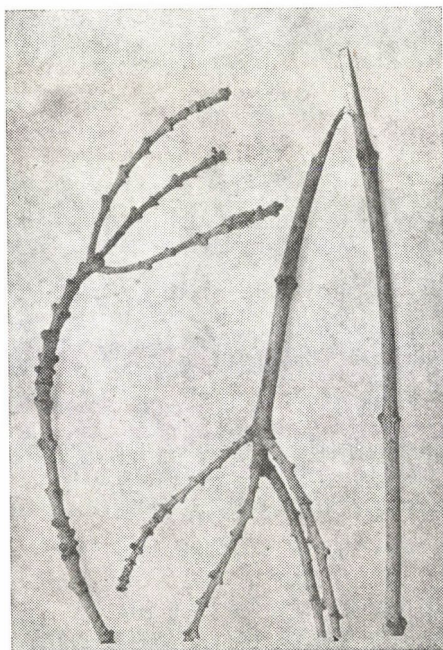
A magyar kőris formáit két egymástól független morfológiai tulajdonságra alapozni, de csak az egyiket alkalmazni a differenciálásnál, helytelen, mert ez átfedésekre ad alkalmat. Ugyanannak a fának csak terméséről vagy csak leveléről két taxont is le lehet írni. Csakis természetes példányok alkalmasak meghatározásra, figyelembe véve mind a termés, mind a levél differenciális jegyeit.

A háromtagozatú váltakozó örvös levélállás és hajtásrendszer a magyar kőris egyes példányain kizárólagosan ritkán látható. Leggyakrabban a keresztben átellenes levélállás is jelen van. Mindezek pontos megfigyelését megnehezíti a fák sokszor hatalmas mérete (30 m magas is lehet!), az erdők sűrűsége stb. A szokatlan levélállás mégis gyakoribb az alsóbb ágakon. A hosszú hajtásokon, főleg a csúcs felé, mérséklődhet, sőt átmehet szórt levélállásba. A szokatlan levélállást megtaláljuk fiatal és öreg (300 éves) fákon, újulatan vagy telepítésben, egyes fákon vagy erdőben, fasorokban, vagy parkokban egyaránt.

A magyar kőrisre alapozott eme megfigyelés nem lehet teratológiai tömegessége miatt (50%-nál nagyobb a gyakorisága!). Eppen gyakorisága miatt nyilván öröklődő tulajdonság. Nem lehet helyi különlegesség, mert az egész pannon területen megvan. Nem lehet mutáció, mert mind fiatal, mind öreg fákon egyaránt megtalálható. Föltehetően taxon értékű, éppen a felsorolt okok miatt, bár Soó Rezső ezt szóbeli közlésében nem



1. ábra. A magyar kőris virágzatában a hármás virágállás (fotó: Beller I.)



2. ábra. A magyar kőris hajtásának hármás állású rügyei, levélripacsai (fotó: a szerző)



3. ábra. Váltakozó három tagú örvös állás a magyar kőrísen (fotó: a szerző)

erősítette meg. Elképzelésem szerint ez változat. Az alfaj alatt lenne a var. typ., azután a „folia tristachia” jellegű változat, valamint a kettőnek hibridje. Ezek alatt lennének a formák. A KÁRPÁTI Zoltán által 1968-ban közölt, addig összegyűjtött és általa leírt 15 (var.) formából a következő lehetőségeket sikerült megállapítani eddig:

	typ.	„fol. tr.”
f. <i>Dominiana</i> Kárp.	+	+
f. <i>Simoniana</i> Kárp.	+	+
f. <i>Stephaniana</i> Kárp.	+	+
f. <i>pannonica</i>	+	+
f. <i>Ptačovskyi</i> (Dom.) Kárp.	—	+
f. <i>torsa</i> Kárp.	—	+
f. <i>Fukarekiana</i> Kárp.	—	+
f. <i>Pojarkoviana</i> (Wassiljew) Kárp.	—	+
f. <i>Soóiana</i> Kárp.	+	—
f. <i>Zlatnikiana</i> Kárp.	+	—
f. <i>Vassiljeviana</i> Kárp.	+	—

A közölt táblázatból végleges következtetéseket levonni az esetek gyakran kicsi száma miatt, de a vizsgált formák miatt még nem lehet. Az azonban bizonyos, hogy a „fol. tr.” a formák többségében megvan, talán jellemző lehet.

Vizsgálatra vár, hogy a „folia tristachia” esetében az 50%-os levéltöbblet, asszimiláló felszín az élő fára milyen hatással van? Milyen változást jelent a feldolgozásra kerülő

fában? A II. világháborúban a németek „Vajszloer Esche”, „vajszlói kőris” néven keresték ezt a fát, amelyből repülőgép-légesavart készítettek. Nyilvánvaló kitűnő minősége miatt. Gazdasági szempontból nem közömbös ez a kiváló minőség!

Bizonyára kerülnek elő még újabb alakok is a magyar kőrisből. Magam találtam egy vöröslő levelű-termésű alakot, amely a *Fraxinus ornus* L. l. *sanguinea* HAUSM. in D.-T. et SARNTH (VOROS et KÁRPÁTI)-nak felel meg. Kertészeti-dendrológiai értéke bizonyára lenne ennek a színváltozatnak.

Más fajokat, nemzetségeket nem vizsgálhattam ilyen részletességgel. Szórványos megfigyeléseim a következők:

Három tagú váltakozó örvös állást egy ízben láttam *Fraxinus excelsior* L.-en Martonvásáron.

A *Syringa* nemzetség kerti változatai között láttam Szentlőrincen, Martonvásáron ilyen változatokat.

A *Ligustrum*-nak, közelebből meg nem határozott fajaiból Szentlőrincen, Martonvásáron, Budapest-Margitszigeten láttam ilyen változatait.

A *Phyllirea latifolia* L. hasonló változatait láttam Rovinj mellett (Jugoszlávia). A típust keresni kellett!

Ezt a szokatlan levélállást még egy esetben figyeltem meg az *Oleaceae* családtól távolálló, ám szintén keresztben átellenes levélállású családban, a *Caprifoliaceae*-ban, az örökzöld díszcserje *Lonicera fragrantissima* Lind. bokrain, Szentlőrincen.

A „*folia tristachia*”-nak előfordulása, gyakorisága tehát erdészeti és kertészeti jelentőségű lehet.

A *Fraxinus angustifolia* VAHL ssp. *pannonica* Soó et SIMON hazánkban mint a magyar flóra pannóniai endemikus faja, az egyetlen faja, amelyik az egész Eupannonicum területén elterjedt. Mint ilyen különlegesség, megérdemelné a tüzetesebb vizsgálatokat, a monografikus leírást. Az idő sürget, nehogy megelőzzenek e kérdés iránt érdeklődő külföldiek.

Köszönetemet fejezem ki dr. MAJERNÉ BORDÁCS MARGITNAK (Pécs) egyes adatok szíves megküldéséért.

IRODALOM — LITERATURE

- FUKAREK, P. 1957: Novi podaci o poljskom jasenu (*Fraxinus angustifolius* Vahl). — Sumarski list. 81: 30—35.
- FUKAREK, P. 1960: Oljski jasen in njegova morfološka varijabilnost (*Fraxinus angustifolius* Vahl = *Fr. oxycarpa* Willd.). — Sarajevo.
- KÁRPÁTI, I.—KÁRPÁTI, V. 1956: Natürliches Vorkommen von *Fraxinus oxycarpa* in Ungarn. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 2: 275—280.
- KÁRPÁTI, I.—KÁRPÁTI, V. 1957: Póvodni Vyskyt *Fraxinus oxycarpa* Willd. v. Československu. — Biologia sav XII. 3.
- KÁRPÁTI, Z. 1968: Die Variabilität der Ungarischen Esche (*Fraxinus angustifolia* Vahl ssp. *pannonica* Soó et Simon). — Botanikai Közlem. 55.1: 37—43.
- Soó, R. 1966: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve II., Budapest.
- Soó, R.—SIMON, T. 1960: Bemerkungen über Südosteuropäische *Fraxinus*- und *Dianthus*-Arten. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 6: 143—149.
- Vöröss L. Zs. 1974: A magyar kőris. — Búvár, 29 (5): 290—291.
- Vöröss L. Zs. 1978: ...a besencei magyar kőris... — Búvár, 33 (5): 233.

(Cím: Martonvásár, Tolbuhin út 73, H-2462)

ÚJABBAN FELTÁRT ADATOK SADLER JÓZSEF EXSZIKKÁTUM-KIADVÁNYAIRÓL*

ZALAI KÁROLY—SÁGI ERZSÉBET

Gyógyszerészet-tudománytörténeti kutatómunkánk kapcsán rábukkantunk a SADLER JÓZSEF által kiadott „Magyar plánták szárított gyűjteményé”-ből a „*Collectio plantarum medicinalium siccatarum Hungariae*” néhány füzetére, melyek nagyon jó állapotban maradtak fenn. Ezek között megtaláltuk 1825-ös kiadási évszámmal az orvosi növények kiadványának első szupplementumát, melynek kiadását megkérdőjelezték és tartalma ismeretlen volt (1. ábra).

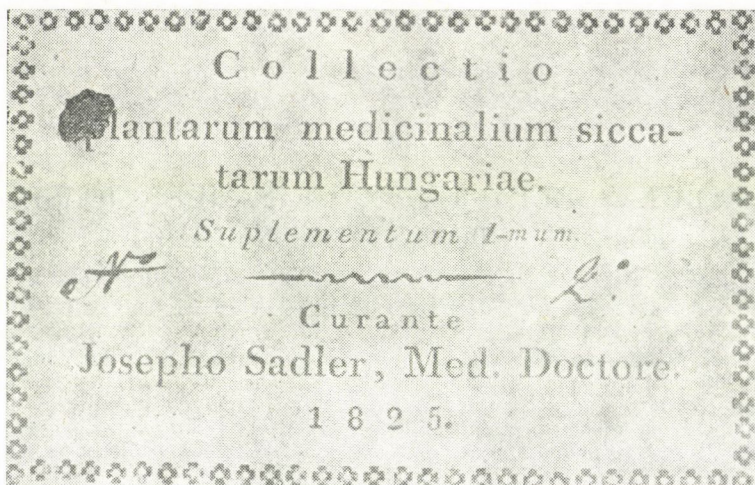
A szupplementumban kiadott növényekre jellemző, hogy azok az ipari-mezőgazdasági kötetekben is előfordulnak, egy kivétellel: az *Olea europaea* csak ebben a füzetben található (2. ábra).

Ismertetni kívánjuk e kötet tartalmát, egyben megjelöljük azt is, hogy ezek a növények az ipari-mezőgazdasági kötetekben hányadik füzet, mely sorszáma alatt fordulnak elő.

1. <i>Fraxinus ornus</i> L.	V/1
2. <i>Cornus mascula</i> L.	VII/2
3. <i>Lolium temulentum</i> L.	V/3
4. <i>Morus alba</i> L.	VII/4
5. <i>Linaria linifolia</i> L.	XI/5
6. <i>Laurus nobilis</i> L.	XI/6
7. <i>Artemisia pontica</i> L.	X/7
8. <i>Anemone nemorosa</i> L.	V/8
9. <i>Asplenium acutum</i> BORY	XI/9
10. <i>Artemisia campestris</i> L.	VIII/10
11. <i>Arundo phragmites</i> L.	X/1
12. <i>Mentha sylvestris</i> L.	X/12
13. <i>Genista tinctoria</i> L.	III/13
14. <i>Serratula tinctoria</i> L.	III/14
15. <i>Rhus cotinus</i> L.	III/15
16. <i>Galium verum</i> L.	III/16
17. <i>Peganum harmala</i> L.	XI/17
18. <i>Prunella grandiflora</i> L.	XI/18
19. <i>Syringa vulgaris</i> L.	II/19
20. <i>Salix alba</i> L.	I/20
21. <i>Salix incubacea</i> L.	I/21
22. <i>Anchusa tinctoria</i> L.	I/23
23. <i>Olea europaea</i> L.	—
24. <i>Salix cinerea</i> WAHL.	VII/14
25. <i>Salix Lambertiana</i> SMITH	VII/5

A szupplementum mellett nem találtunk nyomtatott magyarázatot, holott annak kibocsátását a „Magyarázat” előszavában SADLER megígéri. Fényt kívántunk deríteni arra, hogy hány füzet jelenhetett meg (GOMBOCZ 1936, HABERLE 1830, HALMAI 1941, HÓGYES 1896, PETRIK 1891, SADLER 1824, STUDÉNY—VONDRA 1929, TAI SZ 1823a, b, c, 1824a, b, c, 1825). Vizsgálódásaink során az Országos Széchényi Könyvtárban meg-

* A Nemzetközi Gyógyszerésztörténeti Kongresszuson (Budapest, 1981. szept. 29.-okt. 5) német nyelven elhangzott előadás kibővített és dokumentált közlemény formájában való megjelentetése.



1. ábra. A fedőlap címkéje

találtak a „Magyarzat a magyar plánták gyűjteményéhez” elveszettnek hitt XIV. kötetét. Ez a példány kötészhibás; a katalógus szerint az I–XI. köteteket tartalmazza. A munkát bevezeti az I. kötet címlapja, I–X-ig sorba van kötve, ezt követi a XIV., XII., XIII., majd a XI. kötet. Az első 8 kötetnek van mutatója, a második nyolcnak nincs, ez utóbbi datálva sincs.

Teljessé kívánjuk tenni a jelen lapban közzétett, SADLER által kiadott exszikkátum-listát (PRISZTER 1976), ezért ismertetjük a XIV. kötet növényeit:

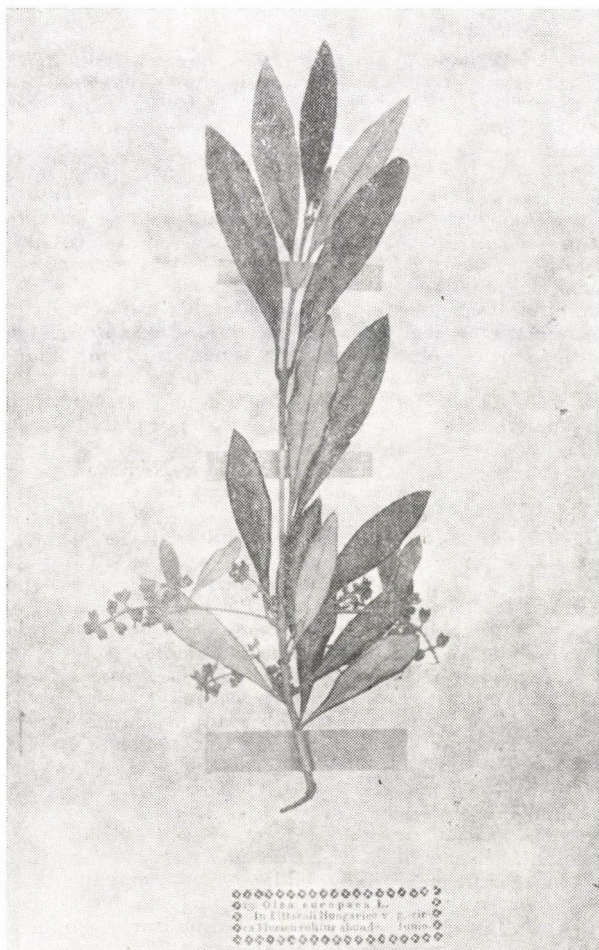
Orvosi plánták VI.

1. *Plantago media* L.; 2. *Delphinium consolida* L.; 3. *Ligusticum levisticum* L.; 4. *Orchis morio* L.; 5. *Berberis vulgaris* L.; 6. *Teucrium chamaedrys* L.; 7. *Taxus baccata* L.; 8. *Tamarix gallica* L.; 9. *Marrubium peregrinum* L.; 10. *Marrubium remotum* KIT.; 11. *Phellandrium aquaticum* L.; 12. *Sanicula europea* L.; 13. *Vitex agnus-castus* L.; 14. *Gnaphalium arenarium* L.; 15. *Cannabis sativa* L.; 16. *Anthyllis vulneraria* L.; 17. *Quercus robur* L.; 18. *Quercus pedunculata* WILLD.; 19. *Quercus pubescens* WILLD.; 20. *Quercus Cerris* L.; 21. *Anthemis tinctoria* L.; 22. *Vitis vinifera* L.; 23. *Nigella arvensis* L.; 24. *Asperula odorata* L.; 25. *Euophorbium virgata* KIT.

A szárított növénygyűjtemény előnyei az orvos- és gyógyszerészképzésben kétségtelenek voltak. A fűvészkert szerepe az oktatásban több okból megkérdőjelezhető. A botanika professzorai WINTERL-lel elkezdve, gyűjtés, csere és ajándékozás révén megfelelő gyűjteménnyé fejlesztették az egyetem herbáriumát, melyben az egész ország növényvilága – gyógynövény esetében a külföldről származó is – az év minden szakában rendelkezésre állt és bemutatható volt. Az 1813-i egyetemi vizsgarendszer szerint a gyógyszerész-magiszter jelöltnak a növénytani vizsgán szárított és friss növényeket kellett meghatározni (HABERLE 1830, HALMAI 1955, HÖGYES 1896). A patikavizsgálatok alkalmával a megyei fizikus számon kérte a gyógyszerésztől a „herbarium vivum” meglétét, melyet az a gyakornok képzésben, továbbá gyűjtés vagy vásárlás alkalmával azonosításhoz felhasználhat (LINZBAUER 1852). Ezt a SADLER JÓZSEF által kibocsátott exszikkátum-gyűjteményt gyógynövény tekintetében a maga korában szabvány jellegűnek lehet tekintenünk.

Az „Orvosi plánták” növényeit összehasonlítottuk az 1820-as kiadású, Magyarországra kötelezően érvényes Pharmacopoea Austriaca-ban szereplő növényekkel. A SADLER által kiadott, jelenleg ismert 175 orvosi növény közül csak 48 szerepel a gyógyszerkönyvben, viszont néhány, a gyógyszerkönyvben hivatalos, az országban is termő gyógynövény hiánya felecsillantja a reményt, hogy további füzet(ek) felbukkanása nem kizárt és alátámasztani látszik a HÖGYES-émlékkönyvnek azt a kitételét, miszerint 7 orvosi füzet és hozzá két szupplementum jelent meg (HÖGYES 1896).

Tisztázni kívánjuk még azt a körülményt, hogy a „Magyar plánták szárított gyűjteménye” SADLER JÓZSEF-nek nem első ilyen munkája, mint ahogyan azt Kanitz után



2. ábra. *Olea europaea* L. herbáriumi példánya

többen elfogadták (KANITZ 1864, HALMAI 1941, PRISZTER 1976). Több irodalmi forrás feltehetően azért nem foglalkozik vele, mivel azok csak a nyomtatásban megjelent műveket sorolják fel (HABERLE 1830, HÓGYES 1896, PETRIK 1891, STUDÉNY—VONDRA 1929).

SADLER JÓZSEF első könyvében 1818-ban közli, hogy 60 példányból (egyedből) álló ritka magyarországi növénygyűjtemény kiadását tervezi (SADLER 1818). 1821-ben PAUER Lipót pesti gyógyszerésszel, a későbbi József-ipartanodai tanárral (HALMAI 1955) meghirdeti a regensburgi Flora 1821. évi számában, hogy alulírottak több botanikus kívánságára elhatározták, hogy olyan növényeket, melyek külföldön nem vagy csak nagyon ritkán fordulnak elő, Magyarországon, Horvátországban és Erdélyben gyűjteni fogják, és ezeknek szárított példányait kötetekben kiadják. Egy-egy kötet mindig 60 különböző, vadon termő növényt tartalmaz, nyomdai papíron, két kartonpapír borító között. Az egyes növényeket címkével látják el, mely annak növényrendszertani nevét, feltalálási helyét és virágzási idejét tünteti fel. Az első kibocsátása után következik a második, és ha vállalkozásukat valamelyest támogatják, a harmadik. Az első kötet az alábbi ritka, magyar szárított növényeket tartalmazza:

1. *Achillea pectinata* WK.; 2. *Acer tartaricum* L.; 3. *Aconitum galactonum* REICH. ... 60. *Vinca herbacea* WK.

A továbbiakban megnevezik az árat, az eljuttatás módját, valamint azt, hogy Bécsben, Regensburgban, Lipcsében, Drezdában és Wroclawban (Breslauban) név szerint kik a megbízottjaik (SADLER 1821).

A Flora 1822-ben bejelenti a második füzet megjelenését (SADLER 1822a), majd ugyanazon évben megadja a második füzet tartalmát (SADLER 1822b).

1. *Aconitum Jacquinii*; 2. *Alyssum minimum*; 3. *Amygdalus nana* ... 60. *Xeranthemum annuum*.

A vállalkozás sikeres lehetett, mert SADLER — ezúttal társa nélkül — 1823 januári keltezéssel közreadja a harmadik füzet növényeinek listáját (SADLER 1823).

1. *Achillea crithmifolia*; 2. *Achillea tanacetifolia*; 3. *Beckmannia erucaeformis* ... (!) 49. *Xeranthemum inapertum*.

A növénynevek felsorolása mindhárom lista esetében ábécérendben történt. A harmadik lista közlésekor SADLER megírja, hogy az ára mint az előző példányoknak 1 dukát és a Flora szerkesztőségében kapható. Arra nézve nem találtunk adatot, hogy a többi megbízottjának mennyiben sikerült a kiadványt forgalmazni. Hangsúlyozottan kiemeljük, hogy a példányszám nem ismert, csakúgy nem ismert a „Magyar plánták szárított gyűjteményének” példányszáma sem, minthogy azt az irodalmi források sem közlik.

NEILREICH Sadler munkásságát méltatva — azt írja, hogy az nagyszámú magyarországi szárított növényt küldött széjjel, különösen Németországba, amivel nagymértékben hozzájárult a magyar flóra megismertetéséhez, és különösen REICHENBACH „*Flora excursoria*”-ja számára gazdag anyaggal szolgált (NEILREICH 1866).

Mint hogy az irodalomban előfordul az a megállapítás, hogy SADLER adott ki először Magyarországon exszikkátum-gyűjteményt, ezt is tisztázni kívánjuk (HALMAI 1941, PRISZTER 1976). Bár Erdély akkor még nem tartozott Magyarországhoz, megemlítjük, hogy az erdélyi rendek felszólítására SIGERUS Péter nagyszebeni gyógyszerész 1810. szeptember 27-én tervezetet adott be egy *Herbarium vivum* és a *Flora Transsilvania* kiadására azzal a céllal, hogy a napóleoni háborúk idején az erdélyi gyógyszerészek hazájuk gyógynövényeit megismerhessék, azokat maguk gyűjtsék, hogy a külföldieket nélkülözni tudják (HALMAI 1955). LANG Adolf pesti, majd később nyitrai gyógyszerész 1821-ben, Sadlerrel egy időben hirdeti meg a Florában, hogy magyar vadon termő növényeket küld a botanika kedvelőinek cserébe vagy megnevezett összegért (LANG 1821).

Összefoglalva a munkánk eredményét:

- SADLER JÓZSEFnek a „*Magyar plánták szárított gyűjteménye*”-hez találtunk egy újabb „orvosi plánta” függelékfüzetet, mely eddig ismeretlen volt.
- Megtaláltuk a „*Magyarázatok*” XIV. kötetét, melyet elveszettnek hittek, ennek tartalmát ismertetjük. Így jelenleg 15 füzet tartalma ismert, ebből nyolc ipari-mező-gazdasági, hét pedig orvosi növényeket tartalmaz.
- Lehetségesnek tartjuk és feltételezzük még további füzet(ek) felbukkanását.
- Értékeljük SADLER JÓZSEF orvosinövény-exszikkátumainak jelentőségét az orvos-gyógyszerészképzésben és a gyógyszerészet hétköznapijaiban.
- Tisztáztuk azt, hogy SADLER JÓZSEF a füzetenként 25 növényt tartalmazó, 1823-tól kiadott herbáriumai előtt kiadott és 1821-től kezdve külföldön forgalomba hozott két, 60 növényt és egy, 49 növényt tartalmazó füzetben magyarországi ritka növényeket, szárított példányokban.

IRODALOM — LITERATURE

- GOMBOCZ, E. 1914: A budapesti egyetemi botanikus kert és tanszék története. — Budapest, 103—110.
- GOMBOCZ, E. 1936: A magyar botanika története. A magyar flóra kutatói. — Budapest, M. Tud. Akadémia, 438—441.
- HABERLE, C. C. 1830: *Succinta Rei Herbariae Hungaricae et Transsilvanicae Historia*. — Buda, Univ. 27.
- HALMAI, J. 1941: Dr. Sadler József emlékezete. — A Magyar Gyógyszerésztudományi Társulat Értesítője, 3: 254—285.

- HALMAI, J. 1955: A gyógyszerészet és gyógyszerészek hazánkban a XIX. sz. első felében. — Kandidátusi disszertáció, Budapest, 34—35, 62, 112, 116.
- HÖGYES, E. 1896: Emlékkönyv a bp-i kir. magyar tudományegyetem orvosi karának múltjáról és jelenéről. — Budapest, 27, 162—163.
- KANITZ, A. 1863: Geschichte der Botanik in Ungarn. — Hannover, 81—83.
- KANITZ, A. 1864: Versuch einer Geschichte der ungarischen Botanik. — Linnaea (Halle), 65: 555—557.
- LANG, F. A. 1821: Pflanzendoubletten. — Flora (Regensburg), V. 2. kötet, 2. melléklet, 60.
- LINZBAUER, F. X. 1852: Codex sanitario medicinalis Hungariae. III. kötet. 210.
- NEILREICH, A. 1866: Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen. — Wien, Braumüller, 6.
- PETRIK, G. 1891: Magyarország bibliográfiája 1712—1860. — Budapest, Dobrovsky, III. kötet 264.
- PRISZTER, SZ. 1976: Az első magyar exsiccatum-kiadványok. — Bot. Közlem. 63: 217—229.
- PRISZTER, SZ. 1978: József Sadler and the Hungarian exsiccates. — Acta Agron. Acad. Sci. Hung. XXVII. 331—338.
- SADLER, J. 1824: Magyarázata a „Magyar Plánták” szárított gyűjteményéhez. — I—XIV. Pest, Trattner Mátyás.
- SADLER, J. 1818: Verzeichnis der um Pesth und Ofen wildwachsenden phanerogamischen Gewächse. — Pesth, Hartleben. V—VI. o.
- SADLER, J.—PAUER, L. 1821: Ankündigung von seltenen getrockneten ungarischen Gewächsen. — Flora (Regensburg), V. 1. 9. 141—144.
- SADLER, J.—PAUER, L. 1822a: Ankündigung von seltenen getrockneten ungarischen Gewächsen. — Flora (Regensburg), V. 1. 4. 64.
- SADLER, J.—PAUER, L. 1822b: Ankündigung von seltenen getrockneten ungarischen Gewächsen. — Flora (Regensburg), V. 2. 2. melléklet, 79—80.
- SADLER, J.—PAUER, L. 1823: Ankündigung von seltenen getrockneten ungarischen Gewächsen. — Flora (Regensburg), VI. 1. 2. melléklet, 48.
- STUDÉNY, J.—VONDRA, A. 1929: Hírveves gyógyszerészek. — Budapest, 124—129.
- THAISZ, A. 1823a: A Magyar Plánták Szárított Gyűjteménye. — Tudományos Gyűjtemény, VIII. 100—110.
- THAISZ, A. 1823b: A Magyar Plánták Szárított Gyűjteménye. — Tudományos Gyűjtemény, X. 102—104.
- THAISZ, A. 1823c: A Magyar Plánták Szárított Gyűjteménye. — Tudományos Gyűjtemény, XI. 99—101.
- THAISZ, A. 1824a: A Magyar Plánták Szárított Gyűjteménye. — Tudományos Gyűjtemény, II. 102—105.
- THAISZ, A. 1824b: A Magyar Plánták Szárított Gyűjteménye. — Tudományos Gyűjtemény, VII. 105—107.
- THAISZ, A. 1824c: A Magyar Plánták Szárított Gyűjteménye. — Tudományos Gyűjtemény, VIII. 106—109.
- THAISZ, A. 1824d: A Magyar Plánták Szárított Gyűjteménye. — Tudományos Gyűjtemény, XI. 94—96.
- THAISZ, A. 1825: A Magyar Plánták Szárított Gyűjteménye. — Tudományos Gyűjtemény, VI. 81.
- 1820: Pharmacopoea Austriaca. Editio tertia. Wien, Gerold.

NEUERDINGS ENTDECKTE ANGABEN ÜBER DIE EXSIKKATENPUBLIKATIONEN VON JÓZSEF SADLER

K. Zalai—E. Sági

Verfasser haben anlässlich ihrer pharmazeutisch-wissenschaftsgeschichtlichen Forschungen ein weiteres Heft über „medizinische Pflanzen“ zu J. Sadlers „Exsikkatensammlung ungarischer Pflanzen“ entdeckt: das erste Supplement, von dem zur Zeit dieses einzige Exemplar bekannt und erhalten geblieben ist. Verfasser fanden zugleich auch den XIV. Band der „Erklärungen“, der bis auf unsere Tage als verloren galt und machen seinen Inhalt bekannt.

Auf Grund zeitgenössischer literarischer Quellen wurde von Verfassern auch geklärt, daß J. Sadler vor seinem von 1823 an herausgegebenen Herbarium schon von 1821 an drei Hefte mit 169 ungarländischen Exsikkata herausgegeben hat, die auch im Aus and vertrieben wurden.

Schließlich wird die Bedeutung der medizinischen Pflanzenexsikkata von Professor Sadler in der Heranbildung von Ärzten und Pharmazeuten sowie in den Alltagen der Pharmazie gewertet.

(Adress: SOTE és Magyar Néphadsereg Egészségügyi Szolgálat, Budapest, Hőgyes E. u. 7, H-1092)

A XIII. NEMZETKÖZI BOTANIKAI KONGRESSZUS 1981. AUGUSZTUS 21—28., SYDNEY

VERZÁRNÉ PETRI GIZELLA

1981. augusztus 21—28. között rendezték meg a XIII. Nemzetközi Botanikai Kongresszust Sydney-ben (Ausztrália), amelyen előadást tartottam. A kongresszus mind szellemében, mind kitűnő rendezésében méltó folytatása volt az 1975-ben Leningrádban megtartott XII. Nemzetközi Botanikai Kongresszusnak.

A megnyitásra 21-én 15 órakor került sor az Operában. Ez alkalommal a kongresszus és az állam vezetősége ünnepélyes keretek között üdvözölte a résztvevőket és sajnálatát fejezte ki TACHTADZSÁN korábbi elnök (XII. Kongresszus, Leningrád) távolléte miatt. Egy rövid hangversennyel és állófogadással zárult a megnyitó.

22-én, szombaton voltak az első előadások és naponta 8³⁰-tól este kb. 17 óráig folyamatosan tartottak 12 szekcióban. Mindegyik szekcióhoz csatlakoztak poszterek is. Az ebédszünet alatt minden nap 2, illetve 3 helyen hangoztak el plenáris előadások. Az előadások kétfélék voltak: átfogóbb 1/2—3/4 órás előadások (változó időtartammal), valamint 12 perces előadások 3 perc vitaidővel összesen 15 perc.

A kongresszus ideje alatt került sor a 20 nemzetközi és 5 nemzeti botanikai társaság munkaiülésére is, esetenként tisztújítással együtt. Úgyisintén egy állandó filmszekció is működött a botanikai (főleg florisztikai) témájú filmek bemutatására. A kongresszus előtt, alatt és után számos botanikai túrára és kultúrtörténeti bemutatóra került sor.

Az alábbi szekciókban voltak tudományos előadások:

1. Molekuláris biológia; 2. Anyagcsere; 3. Sejtten és anatómia; 4. Fejlődésélettan; 5. Környezetkutatás; 6. Szociológia—növénytársulás; 7. Genetika; 8. Rendszertan és evolúció; 9. Bryológia; 10. Gombák; 11. Tenger és élő víz botanika; 12. Történet; 13. Alkalmazott botanika.

A legfrekvenciáltabb plenáris előadások az alábbiak voltak:

- Prof. D. L. PRYOR (Australia Canberra Univ.): Az Eucalyptusok 200 éve.
- Prof. K. ESSER (Ruhr Univ., Bochum NSZK): A genetika lehetőségei és korlátai a biotechnológiában.
- Prof. A. W. GALTSON (Yale Univ. USA): Polyamidok mint új növényi regulátorok.
- Prof. J. BARRAU (National Museum of Natural History Paris France): A növény és az ember a 21. században.

Előadásunkat — Oroszlán Péterrel és Veszki Peeppel — a 2. szekcióban tartottuk meg a kender kannabinoidjainak metabolizmusáról, megoszlásukról és lokalizációjukról, rost- és hasiskendereken végzett vizsgálatok alapján. Az ülés elnöke D. J. NICHOLAS (Adelaide Ausztrália Mezőgazdasági Kutató Intézet) kérdést tett fel, hogy mi a véleményem a munkánk alapján, vajon a hasiskender jelleg genetikai tulajdonság-e vagy a környezettől függő. Mivel eredményeink jól bizonyítják a típus öröklődését, és mivel a környezet ezt csak kisebb mértékben módosítja — erre mutattam rá válaszütemben. A lokalizáció hisztokémiai bizonyítása a szekcióban elismerést váltott ki.

Az alábbi előadásokat szeretném külön kiemelni mint számomra érdekeseket:

Az ökológiai és kemoszisztematikai jellegű előadások közül pl.: RODRIGUEZ, E. (Kalifornia Egyetem ökológiai és evolúciós biológiai tanszéke): „Szeszkviterpén laktonok evolúciós és ökológiai perspektívái.” Geobotanikai szempontból fejtegette a vegyületek hasznosságát, különösen a sivatagi növényegyesületek kialakulásában. A szeszkviterpének jelenléte főleg az *Asteraceae* család eddig rokonságilag nem tisztázott genusaiban nyújt jelentős felvilágosítást hovatartozásukat és evolúciójukat illetően (pl. *Heliantheae* és *Liabeae*).

A. EDGAR (CSIRO Állategészségügyi Osztály Parkville Australia): „Növény és lepke koevolúciója. Pyrrolizidin alkaloidok és kardenolidok.” — A *Danainae* és *Ithomiinae* alcsaládok lepkefajai a pyrrolizidin alkaloidokat védekezésre használják és prekurzorként

az „udvarló magatartás” kialakításához. A felnőtt lepkék az alkaloidokat a *Boraginaceae*, *Asteraceae*, *Apocynaceae* és *Leguminosae* növény családok fajaitól veszik át táplálkozásuk során. A lárvák a növényrészletek pyrrrolizidin alkaloidokat tartalmazó fajaiból táplálkoznak. Ez igen jelentős együttműködést jelent a lepkék és az alkaloidos növény között. Egyes lepkéfajoknak csak a lárvái élnek olyan növényeken, melyek szteroid alkaloidokat tartalmaznak vagy kardenolidokat. Ezek a lepkéfajok szteroidokat és kardenolidokat tartalmaznak és áttérnek a pyrrrolizidin alkaloidok evésére kifejlett lepkék korában. Ezért a *Parsonsiæ* lepke fajokban mind a kardenoidokat, szteroidokat, mind a pyrrrolizidin alkaloidokat meg lehet találni.

Több előadás foglalkozott a szöveti szerveződés különböző kérdéseivel. Így pl. a kambium létezését is megkérdőjelezték. H. M. BOSSHARD et al. előadásában kifejtette, hogy nincs összefüggő kambium. Az osztódó merisztéma a metafloemben és a metaxilemben alakul ki mozaikszerűen, majd közelebb tolódva egymáshoz, azt a benyomást kelti, mintha egyetlen összefüggő gyűrű lenne. Figyelemre méltók voltak azok az előadások is, melyek evolúciós szempontból és a szisztematikai rokonság bizonyítására használták fel a szöveti és belyegeket. Így pl. több előadás is elhangzott a magasabbrendűek, főleg *Liliaceae* és más egyszikűek, pl. banán szállítószövet-rendszerének revíziójáról. F. B. UTECH (Pensylvania USA) pedig a virágzat és a bogyótermés szállítószövetének helyes értelmezésével és evolúciójával foglalkozott a *Liliaceae*-ből 10 nemzetség esetében. Megállapította, hogy a vizsgált nemzetségek közül a *Polygonatum* és *Clintonia* genus eltérő a többitől.

Elvi tudománypolitikai jellege volt P. H. RAVEN (Missouri Botanikus Kert, USA): „Kutatási prioritás a trópusi biológiában” c. előadásának. E kérdéssel indiai kutatók is igen élénken foglalkoztak a zárülés téziseinek megalkotásával összefüggésben (l. később). RAVEN rámutatott arra, hogy a trópusi országok népei több trópusi kutatóközpont szeretnének, mivel az eredeti trópusi flóra és asszociációk emberi behatásra degradálódnak. Sok esetben több ezer faj együttéléséről van szó egy-egy ökoszisztémában, melyek feltárása, a fajok azonosítása nem történhet eredményesen csupán kívülállókról részéről, akik időnként a még sohasem látott fajokkal számos probléma elé kerülnek, elsősorban a trópusi ökoszisztémák funkcionálását illetően. A jelenleg működő 6 trópusi ökoszisztéma-kutató állomás közül, az előadó a munkatársaival csupán egyikkel foglalkozott. Úgy látják, hogy érdekelt népeknek felülbírási joguk kell legyen, mivel az ökoszisztémák kialakulásában és további sorsában is jelentős szerepük van. Előadó ismertette, hogy az Egyesült Államokban működik egy Nemzeti Kutatási Központ (National Research Centre), mely intenzív ökoszisztéma kutatást és egy hálózat létrehozatalát kezdeményezte.

A növényélettani-biokémiai kutatások közül nagy súlyt érdemel a különböző enzimek izoenzimek aktiválásának, lokalizációjának és számos tényező: fény, tápanyagok stb. befolyásának kutatásában elért eredmények ismertetése. Ide kívánczok, hogy a legtöbb előadás metodikailag korszerű eszközökről tett bizonyosságot. Radioimmunszé, HPLC technika, fotometria NMR, MS vizsgálatok nem egy anyagnál szerepeltek.

Egy példát kiragadva:

L. E. ANDERSON — A. HABIB MOHAMED (Illinois Egyetem Biológiai Központ Chicago, USA) előadásában rámutatott arra, hogy a fény megváltozása (változtatása) a fotoszintetikus elektron transzportból elektronokat ragad ki és szállít át egy tilakoid membrán rendszeren az arzenitérzékeny LEM-en át az oldható protein modulátorhoz, mely katalizálja a stromaenzimek kovalens megváltozását. Főként a NADP által befolyásolt melanildehidrogenáz, és a glükóz-6 foszfát további karakterizációját végezte el. Egy Zwittergent nevű detergenssel nyomon követhető a $^{35}\text{SO}_4$ izotóppal jelölt tilakoidok alakulása fluoreszcensz maleinimid felhasználásával. E példa alapján is látható, alapvetően molekuláris biológiai témákkal jelentkeztek a kutatók a növényélettan keretében.

Másik, sokak által bemutatott téma volt a CO_2 asszimiláció, fotoszintézis, a C-metabolizmus regulációja a kloroplasztban.

Számomra érdekes újdonságot hozott ide kapcsolódóan T. HARTMANN előadása a *Lupinus* alkaloidok kloroplasztiszból történő képződéséről és ennek regulációjáról, szintelen (kontroll) és zöld színű kloroplasztiszokban gazdag szuszpenziókultúrákból kiindulva. Az alkaloidtermelés e felismerésből kiindulva a tízszerezésre fokozható.

Sok szó esett a gibberellinek és a cytokinin metabolizmusáról és bioszintézisééről is, több előadás foglalkozott a glicerolipidek (C_{16} – C_{18}) képződésével és elkülönült lokalizációjával — egyesek fotoinhibitorokról, mások a cukor, illetve aminosav anyagcsere egyes további lépéseinek tisztázásáról számoltak be.

A kirándulások kis része múzeum- és skanzenlátogatás, jelentős részük szakmai volt. Két szakmai kiránduláson vettem részt (Blue Mountains National Park-in, Cumberland State Forest és egy faipari kutatóintézet megtekintésén).

A Kékhegyek-túra során természetes környezetükben kerültek ismertetésre a trópusi esőerdők növényei. A kirándulásra az alábbi anyagokkal ismerkedtem meg és készíttettem felvételeket oktatási anyagunkhoz: *Angophora costata*, *Eucalyptus eximia*, *Syncarpia glomulifera*, *Tristania laurina*, *Ceratopetalum gummiferum*, *Melaleuca quinquefolia*, *Mimosa* fajok, *Atkinsonia liquistrina*, *Acacia* fajok, *Banksia australis* stb.

A második botanikai túra során megismerkedtünk egy faipari kutatóintézettel. Bemutatták az *Eucalyptus*ok faipari feldolgozási lehetőségeit, technológiák tökéletesítésére szolgáló szárítási, szakító szilárdsági, minőségellenőrzési stb. kutatásokat és egyes eredményeiket. Bemutattak egy olyan fotocellás ellenőrző gépet, mellyel a falemezek minőségét, a rejtett hibákat 1–2 perc alatt ki lehet szűrni. Bemutatták az *Eucalyptus*ok szaporítására az állomány és a talaj regenerálására szolgáló kutatásokat, a kártevőkre és elpusztításukra vonatkozó vizsgálataikat, melyek között növényvédelmi, mikrobiológiai, fény- és elektronmikroszkópos módszerek egyaránt helyet kaptak. E botanikai túra során mód nyílt arra, hogy többek között az alábbi *Eucalyptus*okkal ismerkedjünk meg természetes környezetükben: *E. maculata*, *E. elata*, *E. obliqua*, *E. microcarps*, *E. deanei*, *E. pilularis*, *E. grandis*, *E. melanophloida*, *E. piperita*, *E. resinifera* stb. Egyéb fajok: *Araucaria heterophylla*, *Casuarina glauca*, *Exocarpos cupressiformis*, *Planchonella australis*, *Livistona australis*, *Toona australis*, *Alphitonia excelsa*, *Syncarpia globulifera* stb.

Még néhány szót a záró ünnepségről. Ez alkalommal, mint máskor is, tézisek megalkotására került sor, melyeket a jelenlevők megszavaztak és így kerül a Világszervezet elé mint írásba foglalt, rögzített munkaterv, mely meghatározza a botanikai tudomány fejlődési irányait a következő 4 évre.

- A trópusi növényzet nemzeti feldolgozása (hosszú vita után nemzetközi programként került elfogadásra).
- Az éhezõ világ megsegítésére szolgáló, új táplálékot nyújtó növények feltárása.
- A környezetvédelem további kiterjesztése.
- Az utazások és a gyűjtések korlátozásának feloldása.
- Az érintetlen trópusi erdőségek megőrzésére létrehozandó világhálózat. A Kongresszus megállapította, hogy az érintetlen trópusi erdők gyors átalakulásán mennek át, főként a különböző gazdasági behatásokra. Figyelembe véve nagy fajgazdaságukat, reprodukciójuk magas fokú specializáltságát és tudatlanságunkat ezen erdők megfelelő felhasználására nézve, sürgős szükséglet az, hogy a JUBS hozzon létre egy világhálózatot ezen erdők megmentésére – egyidejűleg reprezentatív fenntartásukra és genetikai konzerválásukra.
- Javaslat egy „trópusi évtized” betervezésére az International Union of Biological Sciences-nél. Ezt az a felismerés teszi szükségessé, hogy a trópusi flóra rendkívül fajgazdag és számos gazdaságilag, élelmiszer- és gyógyszeripari szempontból fontos növényfajt tartalmaz, melyek nagy része még kiderítetlen.
- A mediterrán ökoszisztémák kutatásának fontossága.
- Javaslatot fogadott el a Kongresszus az orbitális vegetációs térképezési munkálatok fejlesztéséről. Kihangsúlyozták annak a fontosságát, hogy a technikai és tudományos források ügyében egy nemzetközi szervezet hozzanak létre.

Összefoglalóan megállapíthattam, hogy a Kongresszus közel 4 ezer résztvevője, 12 szekciója ellenére kitűnően szervezett volt. Számos alkalom nyílt hivatalosan vagy baráti (pl. klubszobákban) a kapcsolatok kialakítására, illetve továbbfejlesztésére.

A kongresszuson hallottak alapján olyan általános tapasztalatokat is sikerült leszűrni, melyek a hazai botanikai kutatás egyes ágaiban a fejlesztés sürgős szükségességére mutatnak rá, ilyen a hazai növénybiokémiai és kemoszisztematikai kutatások fejlesztésének fontossága.

(Cím: Semmelweis Orvostudományi Egyetem, Gyógynövény- és Drogismereti Intézet, Budapest, Üllői út 26., H-1085)

NÖVÉNYTANI SZAKÜLESEK

Összeállította: KERESZTY ZOLTÁN—VETTER JÁNOS

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1982. január — 1982. június)

*1145. (A szekció) szakülése 1982. március 8.

- SVÁB J.-NÉ: *Megemlékezés Németh Györgyről.*
- Könyvismertetés: TÓTH S. ismerteti: ELBERT L.—TITTLE J.: „Atlas of USA trees.” 1—6. köt.

3. ALMÁDI L.: *Vízháztartási vizsgálatok 1. (Seseli leucospermum, S. osseum, Anthyllis vulneraria).*

Az előadás a nevezett fajok esetében új adatokkal gazdagította a középhegységi (Keszthelyi-hegység) flóraidék termőhelyeinek ismeretét. STOCKER (1933) szerint szikespusztai társulásokban az *Artemisia monogyna* vízforgalmi hányadosa (14 óra alatt) $20,1 \text{ g/g} \cdot \frac{\text{d}}{2}$ volt. Ezt az adatot gyakran idézik a nemzetközi irodalomban. Az 1976. évi méréseknél a *Seseli leucospermum* vízforgalmi hányadosa (12 óra alatt) $30,2 \text{ g/g} \cdot \frac{\text{d}}{2}$, a *Seseli osseum* esetében pedig $31,3 \text{ g/g} \cdot \frac{\text{d}}{2}$. Hozzászolt: TÓTH S., KERESZTY Z.

4. HEGEDŰS Á.: *A növények virágzásidejéről.*

Több mint 6500 virágzási megfigyelés alapján vizsgáltuk a növények virágzási idejét, tartalmát és összefüggését az aktív hősszeggel. Új fenológiai évszakbeosztást készítettünk és megállapítottuk a határozókban szereplő virágzási adatok számos tévedését. Hozzászolt: KERESZTY Z., SZALAI L., GALAMBOS B., PRÉCSÉNYI I.

5. HAHN I.: *A faj-egyed-diverzitás becslésének néhány mintavételi problémája.* Hozzászolt: KOVÁCS E., PRÉCSÉNYI I.

6. SVÁB J.-NÉ: *Érdekességek és jellegzetességek az USA növényvilágából.*

1146. (A szekció) szakülése 1982. március 15.

1. ERDŐS Z.—SURÁNYI D.: *Szilvafajták mélynyugalmának jellemzése téli hajtatással.* Hozzászolt: BORHIDI A., HORVÁTH Cs.

2. GRACZA P.: *A középállású termő két típusa a Rosaceae családban.* Hozzászolt: SÁRKÁNY S., HEGEDŰS Á., BORHIDI A.

3. G. TÓTH L.—PADISÁK J.: *Kísérlet a Balaton tihanyi térsége eutrofizálódásának több-tényezős becslésére.* Hozzászolt: DOBOLYI K., VÖRÖS L., BORHIDI A.

4. KONECSNI I.: *Beszámoló a VIII. Európai Mikológus Kongresszusról.*

1147. (B szekció) szakülése 1982. március 22.

1. ERDÉLYI G.: *Almafák fotoszintézisének és termelésterhelésének összefüggései.*

Szabadföldi (Jonatan, Starking és Golden Delicious) és tenyészedényekben nevelt (Starkrimson Delicious) almafák fotoszintézis-intenzitását vizsgálva a $^{14}\text{CO}_2$ felvétel és az infravörös gázan alizátorral végzett nettó fotoszintézis-mérések eredményei szerint lomb felületegységre vetítve a több gyümölcsöt nevelő almafa levélzetének fotoszintetikus tevékenysége felülmúlta (35—43%-kal) a gyümölcscsel alig terhelt fák fotoszintézisét.

A gyümölcshöz közelebb elhelyezkedő levelek élénkebb (18—47%-kal) nettó fotoszintézist mutattak, mint a gyümölcstől távolabb elhelyezkedő levelek.

* Az 1981. évi szakülések helyes sorszámozása 1126—1144.

2. GRÉCZY J.-IFJ. BRÓZIK S.: *A pollentömlő növekedése a szilva termőjében I.*

3. PAUK J.: *Burgonya (Solanum tuberosum L.) és csicsóka (Helianthus tuberosus L.) géntartalmának megőrzése merisztéma tenyésztéssel.*

A tápiószelái OMFI Agrobotanikai Központban a burgonya és a csicsóka géntartalékainak megőrzését, merisztématenyésztési módszerrel, hajtástenyésztetekben végezzük. Az in vitro tenyésztésre a növények levélhórnáljában található merisztémákat használtuk fel. A módszerrel a két vegetatív formában termesztett és fenntartott faj genetikai tartalékait egyszerűbb és megbízhatóbb formában tartjuk fenn, mint szántóföldi körülmények között lehetséges. Serkentők és gátlók táptalajba adagolásával elértük, hogy a burgonyánál 8—9, a csicsókánál 3—4 hónap a tenyésztetek átoltási ideje, de újabb kísérleteinkben 1—1,5 év átoltási idő is elérhető. Eddig 48 burgonyafajta és 6 csicsóka tájfajta géntartalékát vettük megőrzésbe. Módszerünk a géntartalékok megőrzésén túl, a betegségmentes fenntartást és a gyors felszaporítást is lehetővé teszi.

4. FÁRI M.—CZAKÓ M.: *In vitro tenyésztett paprika hypocotylók járulékos szervképzésének szövetfejlődési viszonyai.*

Korábbi vizsgálatainkban tisztáztuk, hogy a paprika csíranövénydarabokból járulékos hajtásrügyek, hajtások és növények regenerálhatók. Az organogenezis jellemzésére szövettani vizsgálatokat is végeztünk.

A paprika szerv-neoformációját szövetfejlődéstanilag jól felismerhető struktúrák jellemzik, melynek a nyomon követésére a csíranövények felső részéből származó hypocotyl darabok szolgáltak. A 6-Benzylaminopurine-t (2 mg/liter) és indolecetsavat (1 mg/liter) tartalmazó, módosított MS-féle médiumon a járulékos hajtásrügyek iniciálódása három centrum közelében valósult meg:

1. Az explantatumok alapi pólusán; 2. Az explantatumok laterális részének felső szakaszán; 3. Az explantatumok laterális részének alsó felén.

A hajtásrügyek epidermis, illetve epidermis + hypoderma komplexum eredetűek voltak. Nagyon ritkán egyetlen sejtből is képződött hajtásrügy. A hajtásrügy-iniciálódás (basalis és laterális merisztémák kialakulása) után a hajtástenyésztőkúpok szerveződése nem volt tökéletes. Megfigyelésünk szerint a tunica 1—2 sejtrétegek, illetve a corpus gyakran nem funkcionáltak, sőt a képződésük is elmaradhatott. Ennek tulajdonítható — anatómiai értelemben — az alacsony regenerációs hatások, amely a paprika szövettenyésztésében ma még általános érvényű.

1148. (A—B—C szekció) szakülése 1982. március 29.

1. ENDRÉDI L.: *Löszpusztaréti növényzet produktivitása I. Szárazanyag-produkció és energiahasznosítás szabadföldi körülmények között.*

Két éven át — áprilistól októberig, havonkénti mintavétellel — szabadföldi körülmények között vizsgáltuk egy mezőföldi löszpusztaréti-növénytársulást (*Salvia-Festucetum rupicolae pannonicum* ZÓLYOMI 1958) négyféle állományának produktíváját. A második évben a kezdeti visszavágás nélküli (érintetlen) állományok mellett a vizsgálat kezdetén visszavágott növényzet produktíváját is tanulmányoztuk. Eredményeinket a következőkben foglaljuk össze:

1. Leírtuk a mezőföldi löszpusztaréti négyféle állománya talajszint feletti és talajszint alatti fitomassza-produkciójának szezonális változásait. A talajszint feletti nettó produkció nagyjából azonos menetet követett mindegyik állománynál: mindkét évben, az érintetlen és a vizsgálat kezdetén visszavágott növényzetnél egyaránt. Az egyes állományok azonban eltérő időpontokban érték el produktívuk maximumát. A talajszint alatti fitomassza-produkció havi változásai nagyobb eltérést mutattak állományonként, évenként és kezelésenként;

2. A talajszint feletti fitomasszával jelentős produktívásbeli különbségeket tapasztaltunk az egyes állományok között. Visszavágás nélkül az egymást követő években nem alakult ki lényeges eltérés. A kezdeti visszavágás ugyanakkor a produktívás szignifikáns növekedését eredményezte;

3. A nettó produkció 62—81 (átlagosan 72)%-át a talajszint alatti fitomassza adta. A talajszint alatti nettó fitomassza-produktivitás — a vizsgálati időszak egészére vonatkozóan — negatív volt, a periódus végére kis mértékben csökkent a produkció;

4. A globális sugárzáshoz viszonyított energiahasznosítás (efficiencia) mértéke, szoros összefüggésben a produktivitással — a vizsgálati időszak egészét tekintve — viszonylag alacsony: 0,04 és 0,75% közötti, nagy állományonkénti eltérésekkel. Lényegesen magasabb volt a vizsgálat kezdetén visszavágott növényállományok efficienciája. Hozzászól: SZUJKÓNÉ LACZA J., KOVÁCS E.

2. GRÉCZY J.—ifj. BRÓZIK S.: *A pollentömlő növekedése a szilva termőjében II.* Hozzászolt: VERZÁRNÉ PETRI G., ifj. MÁTHÉ I., SZUJKÓNÉ LACZA J., KOVÁCS E.
3. SCHMIDT G.: *Az etiolálás gyökerezedést serkentő hatásmechanizmusa az ezüsthárs hajtások szöveti átrendeződése tükrében I. Tartós etiolálás a hajtásalap feltöltésével.* Hozzászolt: VERZÁRNÉ PETRI G., GRÉCZY J.
4. SCHMIDT G.: *Rövid ideig tartó etiolálás fekete fólia alatt a hajtásnövekedés kezdetén.*
5. VERZÁRNÉ PETRI G.: *Ütőszámoló a XIII. Nemzetközi Botanikai Kongresszusról.* Hozzászolt: BORHIDI A., ifj. MÁTHÉ I.

1149. (A szekció) szakülése 1982. április 5.

1. KOVÁCS M.—VIRÁGH K.: *A Crambe tataria újabb előfordulása Magyarországon.* Hozzászolt: HEGEDŰS Á., SIMON T., FEKETE G., PÓCS T., BORHIDI A., VÖRÖS L.
2. FEKETE G.—KOVÁCS M.: *A fóti Somlyó vegetációja.* Hozzászolt: SZUJKÓNÉ LACZA J., SIMON T., BORHIDI A.
3. KOVÁCS M.: *A balatoni Typha angustifolia kémiai összetétele.* Hozzászolt: FELFÖLDI L., HEGEDŰS Á., SÁRKÁNY S.
4. KLINCSEK P.—KOVÁCS M.: *A fák terhelése nitrogénművek közelében.* Hozzászolt: PÓCS T., BORHIDI A.

1150. (B szekció) szakülése 1982. április 19.

1. TYIHÁK E.—LASSÁNYI Zs.—LŐRINCZ GY.-NÉ: *Formaldehid kimutatása sérült mákszövetekben.* Hozzászolt: NOSZTICIUS Á.
2. TREFOIS R.—BRUNNER T.: *Összefüggés egyes Prunusok endogén auxintartalma és dugványaik gyökerezései hajlama, illetve törpésítő alanyhatása között.* Hozzászolt: KOVÁCS E. SZÁNTHÓ I.
3. FACSAR G.: *Átnövés Rosa gallica L. és R. centifolia L. virágain.* Hozzászolt: SÁRKÁNY S.

1151. (B szekció) szakülése 1982. április 26.

1. HABLY L.: *Magyarország oligocén flórája az új rétegtani beosztás tükrében.* Hozzászolt: PÓCS T.
2. RÉVAY Á.: *Korhadékbontó mikroszkopikus gombák a Börzsöny-hegységből.* Hozzászolt: TÓTH S.
3. RAJCSY M.: *Xerofil mohák és zuzmók élete a nyári időszakban.* Hozzászolt: PÓCS T., LÁNG E.
4. RÁCZ I.: *Ritka fenyőfélék a hazai arborétumokban.*

1152. (B szekció) szakülése 1982. május 3.

1. LÁSZLÓ M.: *Összefüggés a Malling Exploit málnasarj endogén citokinintartalma és ásványi táplálkozása között.* Hozzászolt: KOVÁCS E.
2. SZABÓ Z.—DÁVID M.—SZÁNTHÓ I.—GECS J.: *A szerves savak minőségi és mennyiségi változása néhány őszibarackfajta gyümölcsében az érés folyamán.* Hozzászolt: LÁSZLÓ M.
3. SOLTÉSZ M.—SZABÓ T.—NYÉKI J.: *Az almafajták idegentermékenyülését befolyásoló tényezők.* Hozzászolt: GRACZA P., MARÓTI M.
4. HESZKY L.: *Szövettenyésztési kutatások helyzete Indiában.* Hozzászolt: LÁSZLÓ M.

1153. (A szekció) szakülése 1982. május 10.

1. Bejelentés: TÓTH S. bejelenti a *Bulbocodium versicolor* új lelőhelyét a debreceni Paci erdőben. Egyidejűleg javasolja a terület védetté nyilvánítását.
2. BORHIDI A.—JÁRAINÉ KOMLÓDI M.: *Acunaeanthus egy új növényfajta a Rubiaceae családban.*
3. PÓCS T.—KIS G.: *Az olajtestek jelentősége a mohák taxonómiájában.* Hozzászolt: KERESZTY Z., HORÁNSZKY A., VAJDA L., FRIDVALSZKY L., BORHIDI A.

4. KERESZTY Z.: *Cyto- és mikrotaxonómiai vizsgálatok a Scilla bifolia L. magyarországi populációin.* Hozzászolt: TÓTH S., FEKETE G., BORHIDI A., PRISZTER SZ., HEGEDŰS Á., GRACZA P.

5. BORHIDI A.: *Jelentés a közép-európai flóratérképezés hazai állásáról.* Hozzászolt: FEKETE G.

1154. (A és B szekció) szakülése 1982. május 17.

1. SIMON I.—ZATYKÓ J.: *DNS és sejtmagátmérő-mérések fluoreszcensz mikroszkóppal kalluszhomogenizátum-keverék tenyészetekben.*

2. HEGEDŰS Á.: *A Vitis genus emergentiái.*

3. SURÁNYI D.: *Prunus tanulmányok I. Tenyésztett szilvafajták virágzási hőösszegigénye.*

4. BABOS K.: *Néhány faj faj évgyűrűségeinek összehasonlítása a napfolttevékenység ciklusával.*

5. GRACZA P.: *A felsőállású termő összefüggésben a reprodukív tenyészőkúp és a szíromkör szerveződésével.*

1155. (A és B szekció) szakülése 1982. május 24.

1. JUHÁSZ M.—GÓCZÁN F.: *Klímajelző pollenszemek a mezozoikumból.*

2. SURÁNYI D.: *Prunus tanulmányok II. termesztett szilvafajták virágzási hőösszegigénye.*

3. SOLTÉSZ M.—SZABÓ T.—GONDA I.: *Fitotechnikai tényezők szerepe az alma virágzás-fenológiájában.*

4. FACSAR G.: *Két balkáni rózsafaj (Rosa hungarica Kern. és R. polyacantha Borb.) Magyarországon.*

1156. (A szekció) szakülése 1982. június 28.

A MBT meghívott előadója VÁNKY KÁLMÁN (Uppsalai Egyetem Növényrendszertani Intézet): *Az üsöggombák rendszerezésének aktuális problémái.* Hozzászolt: BORHIDI A., TÓTH S., ERDŐS P., KERESZTY Z., DOBAI CS., SZUJKÓNÉ LACZA J.

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1982. VI. 9. — Terjedelem: 14.70 (A/5) ív

83.10408 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

TARTALOMJEGYZÉK

P.-KOMÁROMY Zs.: Megemlékezés Kol Erzsébetről (1897—1980)	1
HABLY L.: Búcsú Skoflek Istvántól (1934—1981)	9
Könyvismertetés (KEDVES M.)	14
SZABÓ L.: Horvát Adolf Olivér 75 éves	15
Könyvismertetés (MARÓTI M.)	18
FEKETE G.—KOVÁCS M.: A főtí Somlyó vegetációja	19
DÓZSA J.: A hegyi törpefenyő (<i>Pinus mugo</i>) szerepe az Ukrán Kárpátok felső erdő- határán	33
KISS T.—BARBALICS I. J.: Zuzmótársulások szukcessziója felhagyott szőlőtőkéken ..	41
KÁRÁSZ I.—GODÓ M.: Adatok a bükki őserdő fiziognómiai struktúráviszonyaihoz ..	49
HAHN I.: A faj-egyed diverzitás becslésének néhány mintavételi problémája II. Egy lehetséges egyedszám-korrekció	59
G. TÓTH L.—PADISÁK J.: Kísérlet a Balaton tihanyi térsége eutrofizálódásának több- tényezős becslésére I. Bevezető megfontolások, módszerek, algológiai mutatók ..	71
ALMÁDI L.: Vízháztartás vizsgálatok I.	88
KOVÁCS M.—KLINCSEK P.: Nitrogénterhelés hatása a fákra és cserjékre	95
KÁRÁSZ I.—JUHAR E.: A <i>Cornus mas</i> L. gyökérzetének fiziognómiai struktúrája a síkfőkúti tölgyesben	105
BABOS K.: Néhány xilofág-gombafaj (<i>Aphyllophorales</i>) anatómiai vizsgálata	131
BABOS K.: Évgyűrűszélességi vizsgálatok néhány új nyár-hibriden	137
MÁTHÉ I.—IFJ. MÁTHÉ I.: Az <i>Eumamsonia</i> subgenusba tartozó taxonok morfológiai jellemzői	145
VÖRÖS L. Zs.: Hármastagú váltakozó örvös állás egyes <i>Oleaceae</i> nemzetségeknél ...	151
ZALAI, K.—SÁGI, E.: Újabban feltárt adatok Sadler József exszikkátum-kiadvá- nyairól	156
VERZÁRNÉ-PETRI G.: XIII. Nemzetközi Botanikai Kongresszus (1981. augusztus 21—28., Sydney)	161
Növényteni Szakülések	165

INDEX

P.-KOMÁROMY Zs.: Commemoration E. Kol	1
HABLY L.: Commemoration I. Skoflek	9
SZABÓ L.: Horvát A. O. is 75 years old	15
FEKETE G.—KOVÁCS M.: Die Vegetation des Berges Somlyó bei Fót	19
DÓZSA J.: The role of the mountain pine (<i>Pinus mugo</i>) at the upper timberline of the Ukrainian Carpathians	33
KISS T.—BARBALICS I. J.: The succession of lichen communities in vineyards	41
KÁRÁSZ I.—GODÓ M.: Data to the relations of the physiognomic structure of the Bükk Primeval Forest	49
HAHN I.: Einige Probleme der Probeentnahme bei der Schätzung der Arten- und Individuendiversität II. Eine mögliche Individuenzahlkorrektion	59
G. TÓTH L.—PADISÁK J.: Attempt at a multifactorial estimation of the eutrophication of the Tihany area of Lake Balaton I. Introductory considerations, methods, algological indices	71
ALMÁDI L.: Beiträge zum Wasserhaushalt von <i>Seseli leucospermum</i> , <i>S. osseum</i> und <i>Anthyllis vulneraria</i> I.	85
KOVÁCS M.—KLINCSEK P.: The effect of loading with N to trees and shrubs	95
KÁRÁSZ I.—JUHAR E.: The structure of the root system of <i>Cornus mas</i> L. in the oak- forest of Síkfőkút	105
BABOS K.: Anatomical examination of some xylophagous fungi (<i>Aphyllophorales</i>) ..	131
BABOS K.: Examination of annual ring widths in some new poplar hybrids	137
MÁTHÉ I.—MÁTHÉ I. JR.: The morphological characteristics of the taxa belonging to the subgenus <i>Eumamsonia</i>	145
VÖRÖS L. Zs.: Dreigliedrige wechselnd quirlige Blattstellung bei einigen <i>Oleaceae</i> Gattungen	151
ZALAI K.—SÁGI E.: Neuerdings entdeckte Angaben über die Exsikkatenpublikationen von József Sadler	155

Ára: 46 Ft

Előfizetési ára egy évre 92 Ft

INDEX: 26.076
ISSN 0006-8144

Előfizethető és példányonként megvásárolható
az **AKADÉMIAI KIADÓ**nál: 1368 Budapest, V., Alkotmány utca 21. Telefon: 111-010.
Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11488.
az **AKADÉMIAI KÖNYVESBOLT**ban: 1368 Budapest, V., Váci utca 22. Telefon: 135-612.
Előfizetési díj egy évre 92 Ft

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK
KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS
BIOLOGICAE HUNGARIAE)
„B”-sectio

Szerkeszti — Redigit
ZSOLDOS FERENC



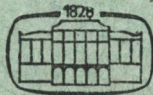
Kötet — Tomus

69

Füzet — Fasciculi

3-4

1983 AUG 22



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

1982

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intéző bizottsága:

Elnök: BORHIDI ATTILA („A”-sectio), KOVÁCS ERVIN („B”-sectio),
TERPÓ ANDRÁS („C”-sectio)

Titkár: TÓTH SÁNDOR

Jegyző: KERESZTY ZOLTÁN („A”-sectio), VETTER JÁNOS („B”-sectio),
EGYEDNÉ BÁLINT KLÁRA („C”-sectio)

Szerkesztő: FEKETE GÁBOR („A”-sectio) és ZSOLDOS FERENC („B”-sectio)

Szerkesztő bizottsági tagok:

DÁNOS BÉLA, ISÉPY ISTVÁN, KOVÁCSNÉ LÁNG EDIT, MARÓTI MIHÁLY, PRISZTER
SZANISZLÓ, SÁRKÁNY SÁNDOR, SZUJKÓNÉ LACZA JÚLIA, VAGÚJFALVI DEZSŐ

Intéző bizottsági tagok (a fentieken kívül):

FRIDVALSZKY LÓRÁNT, HORÁNSZKY ANDRÁS, KÁRPÁTI ISTVÁN, LÁNG FERENC,
PRÉCSÉNYI ISTVÁN, SUBA JÁNOS, VERZÁRNÉ PETRI GIZELLA

A Botanikai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésein elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőkhöz (FEKETE GÁBOR, MTA Botanikai Kutatóintézete, 2163 Vácrátót, illetve ZSOLDOS FERENC, JATE Növényélettani Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u. 2.) kell eljuttatni két példányban, hibátlanul és szabvány szerint (oldalanként 25 sor, soronként 50 leütés) legépelve, tipizálás nélkül. A közlemények terjedelme az irodalomjegyzékkel, az idegen nyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (20–25 gépett oldal).

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

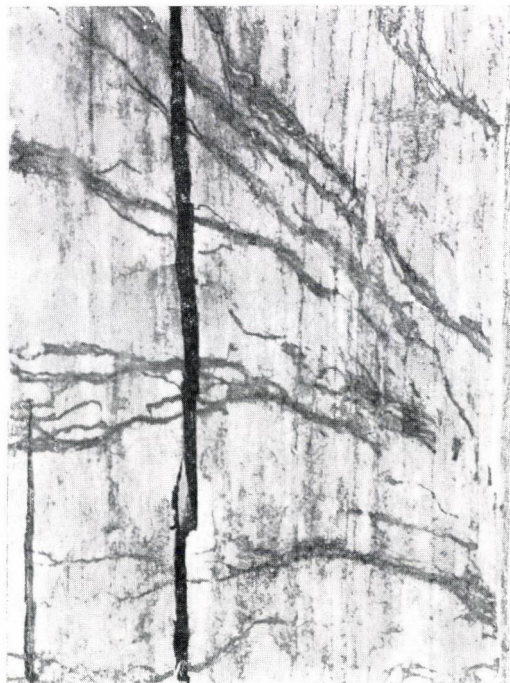
Minden kéziratához mellékelendő, külön papíron két példányban rövid kivonat. Ezt az idegen nyelvű, elsősorban angol (vagy német, orosz stb.) összefoglalót, melynek terjedelme maximálisan 2 gépett oldal, elkészítheti a szerző vagy a szerkesztő bizottság fordíttatja le. Az összefoglaló végén helyt kaphat a táblázatok, ábrák aláírásainak, fejléceinek fordítása is.

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

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

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

Technikai szerkesztő: MOLNÁR EDIT, MTA Botanikai Kutatóintézete, 2163 Vácrátót.



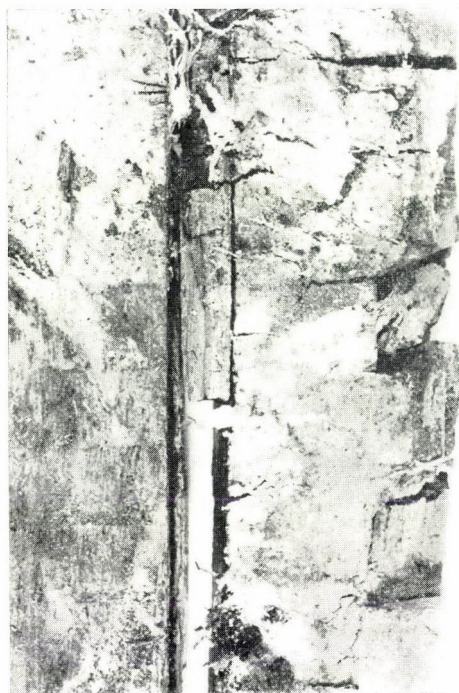
1. ábra. Pincegomba (*Coniophora cerebella*) sötétbarna hifakötegei lucfenyő hajópalló felületén (gyűjtve: Miskolc, óvoda, 1976. VIII. 10.)

Figure 1. Dark brown hypha-bundles of *Coniophora cerebella* on the surface of strip-floor made of spruce (Collected: Miskolc, Kindergarten, 10th August, 1976)



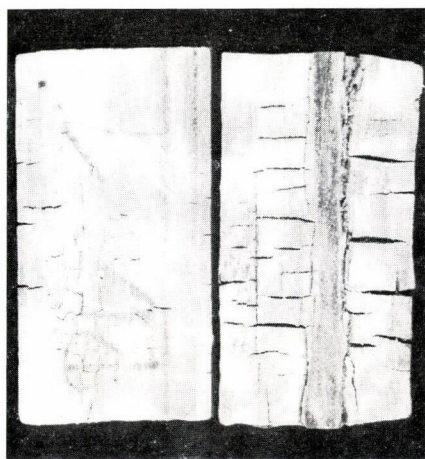
2. ábra. Házi kéreggomba (*Poria vaporaria*) fehér hifakötegei lucfenyő vakpadló felületén (gyűjtve: Kiskőrös, Petőfi S. Ált. Iskola, 1976. IV. 10)

Figure 2. White hypha-bundles of *Poria vaporaria* on the surface of subfloor made of spruce (Collected: Kiskőrös, "Petőfi Sándor" public elementary school, 10th April, 1976)



3. ábra. Könnyező házigomba (*Merulius lacrymans*) laza hifakötegei akác parketta felületén (gyűjtve: Székesfehérvár — magánlakás, 1978. I. 10)

Figure 3. Loose hypha-bundles of *Merulius lacrymans* of the surface of parquet made of acacia. (Collected: Székesfehérvár, dwelling, 10th January, 1978)



5. ábra. Házi kéreggomba (*Poria vaporaria*) bontásképe erdeifenyő szijács próbatesteken, 3 hónappal a gombatenyésztésre történt ráhelyezés után

Figure 5. Picture of decomposition by *Poria vaporaria* on specimens of pine sapwood, 3 months after their placing on the culture of fungi



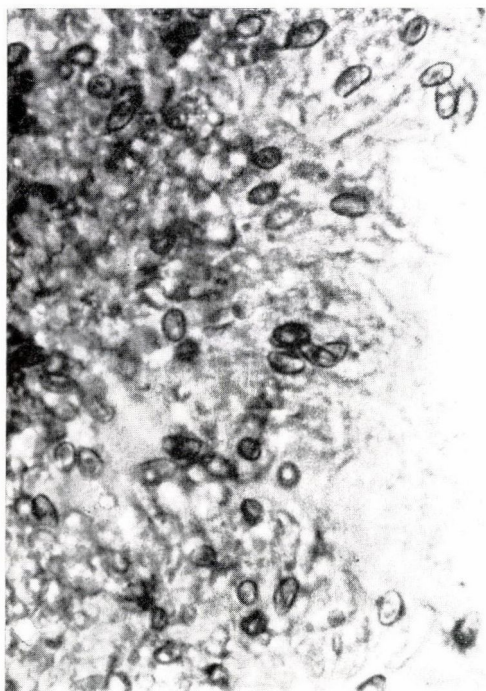
4. ábra. Pincegomba (*Coniophora cerebella*) bontásképe erdeifenyő szijács próbatesteken, 3 hónappal a gombatenyésztésre történt ráhelyezés után

Figure 4. Picture of decomposition by *Coniophora cerebella* on specimens of pine sapwood 3 months after their placing on the culture of fungi



6. ábra. Könnyező házigomba (*Merulius lacrymans*) vegetatív hifakötegeiből izolált edényhifa (1), rosthifa (2), alaphifa (3). Mikroszkópos felvétel: 300×

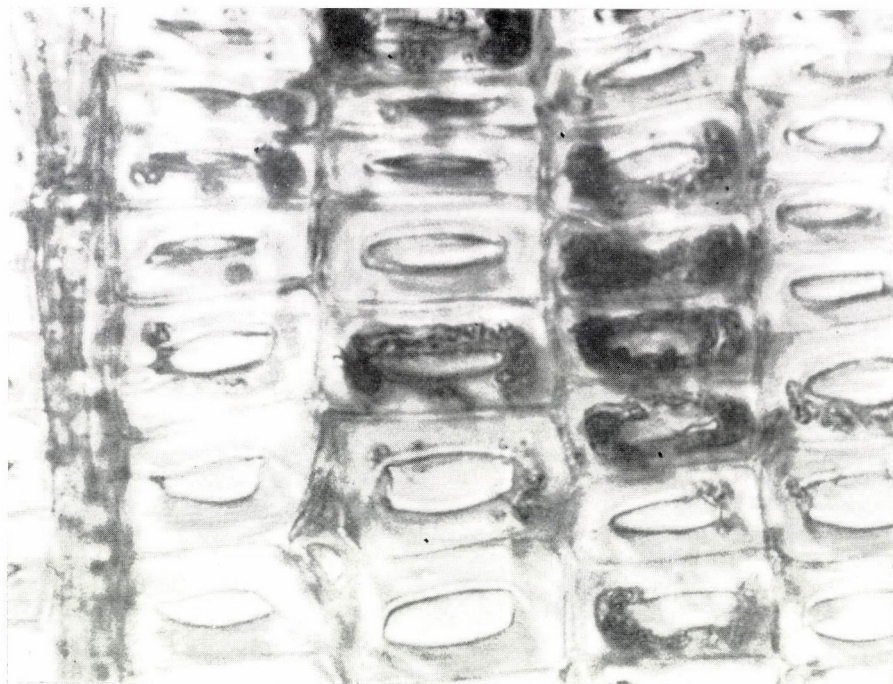
Figure 6. Vessel hypha (1), fibre hypha (2) and basic hypha (3) isolated from vegetative hypha bundles of *Merulius lacrymans*. Microphotograph enlarged 300 times

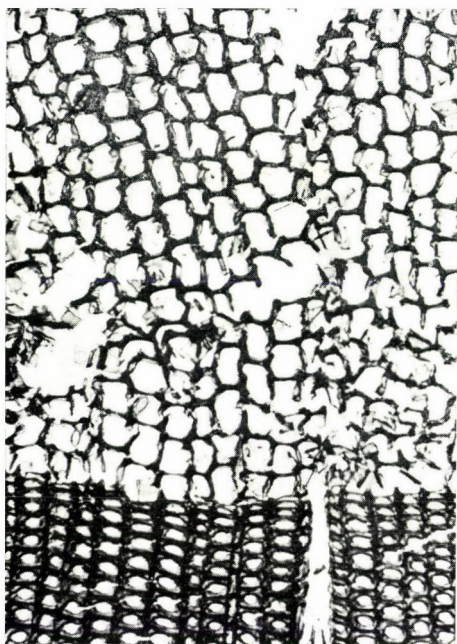


7. ábra. *Merulius lacrymans* termőtestének termőrétege (hymenium) basidio-spórákkal. Mikroszkópos felvétel: 600×
 Figure 7. Reproducing layer (Hymenium) of the reproductive body of *Merulius lacrymans* with basidium-spores. Microphotograph enlarged 600 times

8. ábra. *Gloeophyllum abietinum* bontásának első fázisa. Erdeifenyő évgyűrűjének késői pásztájában a tracheidák vastag falában jól láthatók a gomba aiaphifái. Keresztmetszet. Mikroszkópos felvétel: 600×

Figure 8. First phase of decomposition by *Gloeophyllum abietinum*. The basihyphae of the fungus are distinctly visible in the thick wall of the tracheids within the latewood of the annual ring of pine. Cross section. Microphotograph enlarged 600 times





9. ábra. *Coniophora cerebella* bontásának második fázisa. Erdeifenyő évgűrűhatár. Mind a korai, mind a késői pásztában falbontódás, valamint sugár- és tangenciális irányú repedések láthatók. Keresztmetszet. Mikroszkópos felvétel: 120 $\times$

Figure 9. Second phase of decomposition by *Coniophora cerebella*. Boundary of the annual ring in pine. Wall decomposition, as well as radial and tangential fissures are visible both in the earlywood and in the latewood. Cross section. Microphotograph enlarged 120 times

10. ábra. *Merulius lacrymans* bontásának harmadik fázisa. Erdeifenyő évgűrűhatár. Igen erőteljes falbontódás és szövetkiesések mind a korai, mind a késői pásztában. Keresztmetszet. Mikroszkópos felvétel: 120 $\times$.

Figure 10. Third phase of decomposition by *Merulius lacrymans*. Boundary of the annual ring in pinewood. Marked wall decomposition and tissue losses both in the earlywood and in the latewood. Cross section. Microphotograph enlarged 120 times



*A modellterület fáinak törzsmérő-, borítás- és magasság-adatai*Table 1. Data of the trunk diameter, foliage cover and height of the trees in the model area
(1) serial number of the trees; (2) trunk diameter; (3) foliage cover; (4) height

Fa száma (1)	Törzsmérő (m) (2)	Lombborítás (m²) (3)	Magasság (m) (4)
1.	0,14	23,4	13,2
2.	—	32,5	—
3.	0,14	14,8	11,8
4.	0,69	24,0	37,9
5.	0,09	3,3	11,0 !
6.	0,69	16,5	37,9
7.	0,66	77,8	35,9
8.	0,74	124,4	40,4
9.	0,35	32,3	26,0 !
10.	0,89	86,5	39,7
11.	0,53	10,7	30,4
12.	0,63	38,2	32,0
13.	0,67	100,7	42,8
14.	0,43	20,2	29,8
15.	0,26	36,1	26,4
16.	0,72	70,0	37,9
17.	0,49	35,2	34,0
18.	0,56	36,1	34,2
19.	0,56	54,2	33,8
20.	1,08	39,6	48,6
21.	0,54	71,5	32,0
22.	0,93	43,6	43,0
23.	0,77	45,5	37,1
24.	0,46	73,4	31,8
25.	0,15	36,7	13,4
26.	0,64	28,6	34,7
27.	0,42	25,0	29,9
28.	0,47	27,3	36,0
29.	0,90	127,5	33,1
30.	0,12	14,8	10,8
31.	0,57	76,2	33,1
32.	0,11	7,1	10,6
33.	0,23	34,1	20,0
34.	0,42	21,7	29,4
35.	0,66	53,5	36,0
36.	—	52,7	—
37.	0,16	14,1	18,0 !
38.	0,18	14,5	17,0 !
39.	0,12	19,6	11,3
40.	0,10	10,3	11,2
41.	0,10	10,0	9,8
42.	0,13	28,8	11,0
43.	0,42	4,6	29,0 !
44.	0,47	64,2	27,0 !
45.	0,90	55,7	40,2
46.	0,64	5,2	35,6
47.	0,85	67,9	37,0 !
48.	0,13	14,5	13,2
49.	0,42	46,7	23,1
50.	0,12	55,4	11,0
51.	0,31	13,8	19,0
52.	0,98	65,6	44,8
53.	1,19	103,0	36,6
54.	—	21,0	—
	0,475	41,2	28,16

! becsült adat (estimated data).

2,4-D HATÁSA A PEROXIDÁZ IZOENZIM ÖSSZETÉTELÉRE DOHÁNY SZÖVETKULTÚRÁBAN

BOGNÁR JÁNOS—MARÓTI MIHÁLY

Elfogadva: 1982. szeptember 27.

A növényi szövetkultúrák növekedésének, morfogenezisének, fiziológiai állapotának jellemzésére számos morfológiai, biokémiai mutatót alkalmaznak (pl. friss súly, szárász súly, sejtszámváltozás, klorofill-, fehérje-, nukleinsav tartalom, fotoszintézis vagy légzés intenzitás). Az eredmények összevetése, értelmezése gyakran nem kis nehézséggel jár.

Újabban számos adat utal arra, hogy az izoenzimok sok szempontból alkalmas mutatók lehetnek ilyen célokra. Kis mennyiség szükséges a vizsgálatokhoz, az előkészítés nem túl hosszadalmas, a kivonatok különösebb tisztítás nélkül is felhasználhatók, a műszeres vizsgálat egyszerűbb laboratóriumi feltételek között is megvalósítható. A fenotípusos markerek (súlyváltozás, szín, differenciálódás) a génműködésre közvetlenül nem utalnak, míg az izoenzim variánsok genetikailag determináltak, a génfunkció termékei kevésbé érzékenyek a környezeti modifikációkra (SCANDALIOS—SORENSEN 1977). Izolált növényi kultúrákban, az izoenzim vizsgálatok jelentősek a genetikai stabilitás, a génműködés regulációja szempontjából, valamint az izoenzimok felhasználhatók hibrid sejtvonalak detektálására és a morfogenezis előrejelzésére. Az enzim polimorfizmus tanulmányozása szövettenyészetekben morfológiai, élettani és genetikai nézőpontból egyaránt perspektivikus.

Annak eldöntésére, hogy *in vitro* tenyészetekben az izoenzim vizsgálatok eredményei összehasonlíthatók-e más sejttani és élettani mutatókkal és milyen lehetőségek adódnak a vizsgálatok segítségével a növekedés és morfogenezis jobb megértésére, megalapozott szabályozására, kísérleteket kezdtünk az izoenzim kép, a növekedés és morfogenezis összehasonlító vizsgálatára.

Ismert, hogy a peroxidázok multiplikált formában léteznek a növényi szövetekben (izoenzimok). Dohány kallusz tenyészetekben az auxinok, citokininnek és gibberellinsav hatását a peroxidáz izoenzimekre többen tanulmányozták (RÜCKER—RADOLA 1971, LEE 1972, MADER—NOPP 1976). Ezekhez a vizsgálatokhoz kapcsolódva tanulmányoztuk a 2,4-diklórfenoxi ecetsav (2,4-D) hatását a peroxidázokra *Nicotiana tabacum* Wisc. 38 kalluszkultúrában. A dohány kallusz igen érzékeny növényi hormonokra. Ez megnyilvánul a hormonszabályozott növekedésben és a hormonindukált morfogenezisben (SKOOG—MILLER 1957). Az izoenzim kép változásainak megismerése így elősegítheti a 2,4-D e fontos szintetikus auxin hatásmechanizmusának jobb megértését is.

Anyag és módszer

Az enzim polimorfizmus vizsgálatára a gélelektroforézis mellett az izoelektromos fókuszálást (IEF technika) gélen 1969 óta alkalmazzák carrier amfolit segítségével. A módszerrel érzékenyebb felbontást lehet elérni, mint gélelektroforézissel vagy oszlop-kromatográfiával.

A peroxidáz izoenzim vizsgálatára a Sephadex G-75 vékonyréteg lapon történő izoelektromos fókuszálás technikáját alkalmaztuk (DELINCÉE—RADOLA 1972, RADOLA 1973). A 20×20 cm-es lapon a pH gradienst 1% Servalyt-tel hoztuk létre pH 3–10 tartományban. Az enzimet pH 5,6 foszfátpufferben vontuk ki a kalluszból, majd 20 000 g-vel 30 percig centrifugáltuk. A felülúszóból a gélre aktivitástól függően 20–50 µl oldatot csepegtettünk. Futtatás 4 óráig 200 Volt feszültségen történt, ezt követően a feszültséget 15 percenként 100 Volttal emeltük 600 Voltig. Az előhívást o-dianisidin (1 mM) és 8 µM H₂O₂ oldattal impregnált Whatmann-1 papír gélre fektetésével végeztük. Az ily módon előhívott papírokat szárítva konzerváltuk.

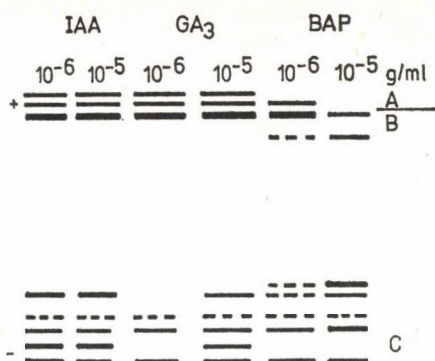
A kísérleti objektum *Nicotiana tabacum* Wisc. 38 szárdarabból készített Murashige—Skoog (1962) táptalajon tartott 2 éves kallusz tenyészet, amelyet 25±2 °C-on 16 óra fény (1600 lux) és 8 óra sötét periódusban tartottunk. Az analíziseket 28–32 napos inkubáció után végeztük.

Az IEF technika elsajátításához nyújtott segítségért köszönetet mondunk WALTRAUD RÜCKER és JULIUS MARKOTAI kollégáknak a Bécsi Egyetem Farmakognóziai Intézete kutatóinak.

Eredmények és megbeszélésük

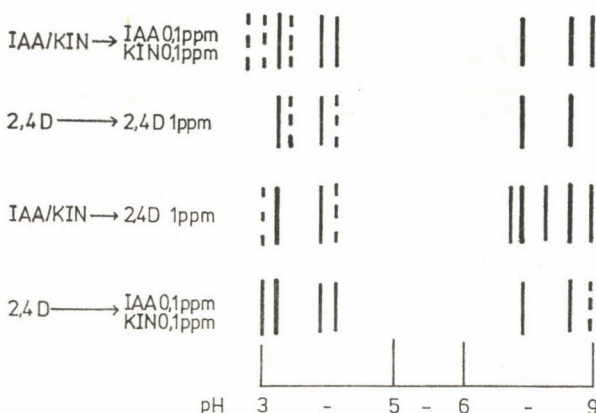
Sejtkultúrák esetében a peroxidázok a nem differenciálódott sejtek anyagcseréjének és organogenezisének egyaránt jó jellemzői. Az indukált szervképzés előtt már kimutathatók bizonyos változások a kallusz peroxidáz izoenzim mintázatában (LEE 1972, WOLTER—GORDON 1975). Dohánynál a peroxidáz izoenzim mintázat változásait összefüggésben a kallusz növekedéssel RÜCKER—MARKOTAI (1979) vizsgálatai alapján ismerjük. A pH gradiensen kialakuló mintázatban az izoenzim három csoportja különböztethető meg. A savas tartományban (A és B csoport) 6–8 izoenzim található, a bázikus C enzimescsoport instabil 4–6 izoenzimből áll, változásai nehezen értékelhetők. A kallusz növekedésével a savas A csoport izoenzimeinek száma és aktivitása jól korrelál. A B csoport neutrálishoz közelebb eső izoelektromos pontú enzimeinek száma, aktivitása a kísérletek alapján elsősorban a citokininektől függ, a növekedéssel nem hozható szoros összefüggésbe. A már korábban közölt összefüggésekhez hasonló megállapításokra jutottunk elővizsgálatainkban (1. ábra).

A kísérletekhez használt kultúrák hormon nélküli táptalajon nem növekednek. A tápközeghez a fontosabb ismert regulátorok (indolecetsav, naftilecetsav, kinetin, BAP, GA₃ vagy 2,4-D) bármelyikét adva 0,1–1 ppm mennyiségben intenzív növekedés tapasztalható. Auxint és citokinint együtt alkalmazva alacsonyabb koncentrációnál (0,1–0,25 ppm) kapjuk ugyanezt a növekedést. A tápközeg hormonösszetétele, hormonarányai az izoenzim kép jellegzetes elrendeződésével járnak együtt. A regulátorok összetételét, típusait változtatva az új hormonális feltételeknek megfelelő izoenzim kép 1–2 átváltás után kialakul. A 2. ábra felső sorában látható peroxidáz izoenzim összetétel egy jól növekedő auxint és citokinint tartalmazó tápközegben tartott kalluszra jellemző. Az A csoport izoenzimei közül a harmadik aktivitása erős. A B csoport izoenzimeiben gazdag, ez elsősorban citokinin jellegű hatás. A 2,4-D-t 1 ppm mennyiségben tartalmazó tápközegben tartott növényvonal az előbbivel azo-



1. ábra. β -indolecetsavat, GA₃-at vagy 6-benziladenint tartalmazó Murashige—Skoog tápközegen nőtt dohány kallusz peroxidáz izoenzim mintázata

Abb. 1. Das Peroxidasemuster in Tabak Kallus Geweben, die in Murashige—Skoog Nährmedium mit β -Indoleessigsäure, GA₃ oder 6-Benzyladenine gezüchtet werden



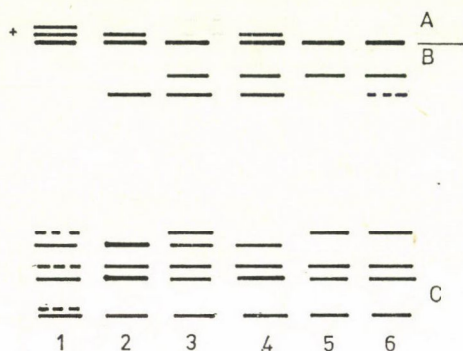
2. ábra. Peroxidáz izoenzim kép standard kultúrákban (1—2. sor), valamint a tápközeg regulátorainak cseréjét követő változások (3—4. sor)

Abb. 2. Peroxidasemuster in standard Nährmedien (1—2. Reihe), und die Änderungen bei Isoenzyme Bild unter gewechselten Bedingungen (3—4. Reihe)

nos ütemű növekedési rátával jellemezhető. Az A enzimsorozatban csak egyetlen intenzív aktivitású izoenzim, a B csoportban a kontrollhoz hasonló számú és aktivitású izoenzim látható. Tápközegcserénél a 2,4-D A csoportot részben represszálo hatása gyorsan érvényesül, amely visszaoltásnál részben kompenzálódik (2. kép alsó zimogram). A 2,4-D az A csoport izoenzimeinek számát csökkenti növekedésgátlást nem okozó koncentrációnál is, a B csoport izoenzimeiben gazdagabb, mint az auxint egyedül tartalmazó variáns. A 2,4-D a citokininekhez hasonlóan aktivitáseltolódást eredményez a kevésbé savas izoelektromos pontú peroxidáz izoenzimek irányába.

Megvizsgáltuk, hogy az aktivitáseltolódás, a B csoport izoenzimeinek gyarapodása összefügg-e a 2,4-D által represszált, illetve derepresszált génműködéssel.

Az irodalomból ismert transzkripció gátló Actiomyacin-D-t különböző koncentrációban ($1\ \mu\text{M}$ – $25\ \mu\text{M}$) membránszűrőssel sterilizálva a tápközeghez juttattuk. A tápközeg vagy csak 2,4-D-t tartalmazott (1 ppm), vagy a 2,4-D mellett 0,1 ppm BAP-ot. A legalacsonyabb Actiomyacin-D koncentrációnál a növekedésgátlás 20 %-os. A gátló jelenlétében az izoenzim kép elszegényedik, a B zóna enzimeinek száma lecsökken. A kapott eredményekből feltehető, hogy a 2,4-D és a citokininnek által indukált B csoportba sorolt peroxidáz izoenzimek de novo enzimszintézis termékei. E peroxidázokat szintetizáló gén(ek) működésének regulációjában a 2,4-D fontos szerepet játszhat (YASUDA—YAMADA 1970) (3. ábra).



3. ábra. Peroxidáz izoenzim kép változásai összefüggésben a tápközeg regulátorösszetételével és Actiomyacin-D tartalmával. (A regulátorok mennyisége: 1. IAA: 1 ppm; 2. BAP: 0,1 ppm; 3. 2,4-D: 1 ppm; 4. 2,4-D: 1 ppm + BAP: 0,1 ppm; 5. 2,4-D: 1 ppm + Actiomyacin-D: $1\ \mu\text{M}$; 6. 2,4-D: 1 ppm + BAP: 0,1 ppm + Actiomyacin-D: $1\ \mu\text{M}$)

Abb. 3. Die Änderungen des Isoperoxidasemusters im Zusammenhang mit Regulator-, und Proteinsynthese hemmstoffgehalt in *Nicotiana tabacum* Kallus. Regulatorgehalt in MS Nährmedium: 1. β -Indoleessigsäure 1 ppm; 2. BAP 0,1 ppm; 3. 2,4-D 1 ppm; 4. 2,4-D 1 ppm + BAP 0,1 ppm; 5. 2,4-D 1 ppm + Actiomyacin-D $1\ \mu\text{M}$; 6. 2,4-D 1 ppm + BAP 0,1 ppm + Actiomyacin-D $1\ \mu\text{M}$

A peroxidáz izoenzimek nagy száma néhány fontos élettani kérdést vet fel. Lehetséges, hogy in vivo az egyes izoenzimek eltérő szubsztrátokat oxidálnak. Az in vitro jól ismert katalitikus sokarcúság ezeknél az enzimeknél összefügghet különböző izoenzimek meglétével. A peroxidázok a sejten belül különböző kompartmentekben lokalizálódhatnak (RAA 1973). Számos esetben kimutatható IAA oxidáz aktivitásuk, kérdéses azonban, hogy melyik peroxidáz izoenzimek rendelkeznek ezzel a sajátossággal (SIEGEL—GALSTON 1967, SHINSHI—NOGUCHI 1975, SRIVASTAVA—HUYSTEE 1977). Ugyanakkor a peroxidázok esetében (hasonlóan az észterázokhoz, foszfatazokhoz) az új sávok értelmezése a különböző szubsztrátspecifitás, a szerteágazó élettani funkció miatt nehézségekkel is jár. A fehérjemolekula töltésváltozása, az intracelluláris pH változás eltérő elektroforetikus mobilitást eredményezhet. Ezzel is összefügg, hogy bár a peroxidáz izoenzimekről az irodalomban számos közleményt ismerünk, funkciójuk jórészt tisztázatlan. Fejlődésélettani szerepüket általánosságban elismerik, részleteiben vitatják. A peroxidázok funkciójának pontosabb értelmezéséhez az izoenzim vizsgálatok más adatokkal összevetve új lehetőséget jelenthetnek.

Összefoglalás

2,4-D hatását vizsgálva standardizált feltételek között növekedő *Nicotiana tabacum* kalluszban a peroxidáz izoenzim összetétel jellegzetes változásait lehet megfigyelni. A savas izoelektromos pontú izoenzimok száma csökken, növekedésgátlás nélkül. A kevésbé savas izoelektromos pontú izoenzimok száma és aktivitása egyaránt növekedik. A 2,4-D a citokininekhez hasonló aktivitáseltolódást eredményez a peroxidáz izoenzim mintázatban. A kevésbé savas, neutrális izoelektromos pontú izoperoxidázok aránya növekszik. A 2,4-D okozta változás auxinokkal (IAA, NAA) antagonizálható, a cito-kininek inkább szinergistaként hatnak. Fehérjeszintézis gátlóval (Actinomycin-D) kombinált kísérletek eredményei alapján feltételezhető, hogy a 2,4-D hatására megjelent új izoenzimok indukált szintézis útján jönnek létre. A 2,4-D ezeknek az enzimeknek a szintézisét irányító gének működését regulálja.

IRODALOM — LITERATUR

- DELINCÉE, H.—RADOLA, B. J. 1972: Detection of peroxidase by technique in thin-layer isoelectric focusing. — *Anal. Biochem.*, 48: 536—545.
- LEE, T. T. 1972: Interaction of cytokinin, auxin and gibberellin on peroxidase isoenzymes in tobacco tissues cultured in vitro. — *Canad. J. Bot.*, 50: 2471—2477.
- MADER, M.—NOPP, M. 1976: Neue Vorstellungen zum Problem der Isoperoxidasen Anhand der Trennung durch Disc-Electrophorese und isoelektrische Fokussierung. — *Planta (Berl.)*, 128: 247—253.
- MURASHIGE, T.—SKOOG, F. 1962: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. — *Physiol. Plant.*, 15: 473—497.
- RAA, J. 1973: Cytochemical localization of peroxidase in plant cells. — *Physiol. Plant.*, 28: 132—133.
- RADOLA, B. J. 1973: Analytical and preparative isoelectric focusing in gel-stabilized layers. — *Annals New York Acad. Sci.*, 209: 127—143.
- RÜCKER, W.—MARKOTAI, J. 1979: Isoelectric peroxidase patterns as indicators for growth and for the effect of growth regulators in tobacco tissue cultures. — In: *Electrophoresis '79*. RADOLA, B. J., ed.), 833—840. Walter de Gruyter and Co., Berlin—New York.
- RÜCKER, W.—RADOLA, B. J. 1971: Isoelectric patterns of peroxidase isoenzymes from tobacco tissue cultures. — *Planta (Berl.)*, 99: 192—198.
- SCANDALIOS, J. G.—SORENSEN, J. C. 1977: Isozymes in plant tissue culture. — In: *Plant Cell, Tissue, and Organ Culture*. (REINERT, J.—BAJAJ, Y. P. S., ed.), Springer V., Berlin—Heidelberg—New York.
- SHINSHI, H.—NOGUCHI, M. 1975: Relationships between peroxidase, IAA oxidase and polyphenol oxidase. — *Phytochem.*, 14: 1255—1258.
- SIEGEL, B. Z.—GALSTON, A. W. 1967: Indoleacetic acid oxidase activity of apoperoxidase. — *Science*, 157: 1557—1559.
- SKOOG, F.—MILLER, C. O. 1957: Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue cultured in vitro. — *Symp. Soc. exp. Biol.*, 11: 118—130.
- SRIVASTAVA, P.—HUYSTEE, R. 1977: IAA oxidase and polyphenol oxidase activities of peroxidase isozymes. — *Phytochem.*, 16: 1527—1531.
- WOLTER, K. E.—GORDON, J. C. 1975: Peroxidases as indicators of growth and differentiation in aspen callus cultures. — *Physiol. Plant.*, 33: 219—223.
- YASUDA, T.—YAMADA, Y. 1970: Complex formation by 2,4-dichlorophenoxyacetic acid with histones during callus induction. — *Biochim. Biophys. Res. Comm.*, 40: 649—653.

DIE WIRKUNG VON 2,4-D AUF ISOELEKTRISCHE PEROXIDASEMUSTER BEI TABAKGEWEBEKULTUREN

J. Bognár—M. Maróti

In dieser Arbeit sind Versuche beschrieben, die den Einfluss von 2,4-D auf das isoelektrische Peroxidasemuster im Vergleich zu Cytokinin effekten behandeln. Für die Versuche wurde Gewebekulturstamm von *Nicotiana tabacum* var. *Wisconsin* ausgewählt, und in der von Murashige—Skoog (1962) angegebenen Nährlösung kultiviert. Die Enzymgruppen, welche im sauren Bereich eng benachbart (Gruppe A und B) weisen unter Einfluss von 2,4-D bestimmte Änderungen auf. Im stark sauren Bereich (A-Enzymgruppe) erniedrigt sich die Aktivität und das Zahl der Isoenzymen. Näher vom neutralen isoelektrischen Punkt (B-Enzymgruppe) nimmt die Aktivität und Zahl der Isoenzymen zu. Ähnliche Wirkung wurde früher bei Cytokininbehandlung vergestellt.

Diese bestimmte Aktivitätsverschiebung im isoelektrischen Peroxidasemuster kann man mit verschiedenen Auxinwirkstoffen teilweise antagonisiert werden. Bei unseren Tabakgewebestimmen äussert sich der Cytokinineinfluss ähnlicherweise wie die Wirkung von 2,4-D, und wird diese Erscheinung durch Cytokininen weiter verstärkt.

Aus den Versuchen mit Proteinsynthese-inhibitor Actinomycin-D kann man von 2,4-D reguliert de novo Isoperoxidase Proteinsynthese in Tabak kallus vermutet werden.

(Adresse: Abteilung der Gewebeentwicklung der Pflanze Versuchsanstalt von Eötvös Universität, Göd, Jávorka S. u. 14., H-2131, Ungarn)

2-KLÓR-3-FENILPROPIONITRIL SZÁRMAZÉKOK HATÁSA CSERESZNYE ÉS SZILVA HAJTÁSOK GYÖKERESEDÉSÉRE IN VITRO

NÉMETH GIZELLA

Elfogadva: 1980. október 7.

Bevezetés

Hónaljajtások indukálásával in vitro tenyészetben évente egyetlen kiinduló hajtásból több millió azonos gyökeres növény állítható elő.

Gyümölcsfa alanyoknál és fajtáknál ez a módszer az utóbbi években különös jelentőségre tesz szert az egészséges gyümölcsfaállomány felszaporításában. Sikerekről számoltak be almanál (JONES et al. 1977; BOXUS—QUOIRIN 1977; LANE 1978), *Prunus* fajoknál (QUOIRIN et al. 1977), körténél (LANE 1979). A mikro dugványok meggyökeresítése azonban sok esetben nehéz és gyakorisága sem mindig kielégítő.

Fás növényeknél a gyökérindukciót in vitro legkedvezőbbben az indol-3-vajsav befolyásolja. KEMP és WAIN (1976) az elmúlt években 2-klór-3-fenilpropionitril származékokat szintetizált, amelyek közül három igen aktívnak bizonyult búza koleoptil és borsó-szegment tesztekben. Előzőekben beszámoltunk arról, hogy a szintetikus auxinok (CCMPPN, CDPN, CDPBN) néhány alma alanyánál in vitro az indol-3-vajsavnál magasabb gyakorisággal indukáltak gyökérképződést (NÉMETH 1981).

A jelen munka célja volt e szintetikus auxinok hatásának további vizsgálata cseresznye és szilva in vitro gyökeresedésére.

Anyag és módszer

Vírusmentes cseresznye F 12/1 (*Prunus avium*) és szilva St. Julien hibrid No 2 (*Prunus domestica*) alanyok december—január folyamán begyűjtött egyéves hajtásait a feldolgozásig $+4^{\circ}\text{C}$ -on tároltuk. 6%-os Hypo oldattal történő felszínsterilizés és ötszöri steril desztillált vizes öblítés után a hajtáscsúcsokat (0,1—0,5 mm) 1—2 levélprindiummal sztereomikroszkóp alatt excizáltuk és WALLEY-féle (1972), 10^{-6} M benzyladenint (BA) tartalmazó táptalajra helyeztük. A hajtáscsúcsokból regenerált hajtásokat 10^{-6} M BA (benziladenin) jelenlétében, 40 mg/liter adenint, 30 g/liter szaharózt, 0,7 g/liter agar-agar (pH 5,0) tartalmazó, módosított DUDITS-féle (DUDITS et al. 1975) táptalajon szaporítottuk és tartottuk fenn.

A gyökeresítési kísérletekhez előző szubkultúrában hormonmentes táptalajon növe hajtásokat használtunk fel. A gyökeresítésben felére csökkentett makroelem tartalmú QUOIRIN—LEPOIVRE- (QUOIRIN et al. 1977) féle táptalajt alkalmaztunk, módosított vitamin összetétellel (mg/liter): nikotinsav 5; thiamin-HCl 10; pyridoxin HCl 1; Ca-pantotenát 0,25; aszkorbinsav 10; glicin 10; L-glutamin 50; inozit 10.

A következő auxinokat használtuk: 2-klór-3-(3-klór-2-metilfenil)propionitril (CCMPPN), 2-klór-3-2,3-diklórfenil-propionitril (CDPPN), 2-klór-3-/2,3-diklórfenil/butyronitril (CDPBN), indol-3-vajsav (IBA); ezeket IBA kivételével szűrővel sterilizáltuk.

A tenyészeteket $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ -on, 14 h megvilágítás mellett (15 W m^{-2} ; Floralux, Airam, Finland fénycsövek) inkubáltuk. Minden kombinációt 30 hajtáson teszteltünk, a kísérleteket kétszer ismételtük. Az értékelést a szubkultúra 6. hetében végeztük. Az adatokat véletlen blokkrendezésben, kéttényezős variancia-analízissel dolgoztuk fel (SVÁB 1973).

Eredmények

Hormonmentes táptalajon cseresznyénél igen alacsony arányú gyökeresedést (3,46 %) figyeltünk meg, 0,96 átlagos gyökérszámmal. Szilva alanyban a spontán gyökérképződés 15,43 %, növényenként 1,84 gyökérrel.

Az auxinok hatását 10^{-7} , 10^{-6} , 5×10^{-6} , 10^{-5} és 5×10^{-5} M koncentrációban vizsgáltuk, kontrollként az indol-3-vajsav hasonló koncentrációit vettük. IBA optimuma 5×10^{-6} M volt, ennél nagyobb mennyiség kalluszosodáshoz vezetett, 5×10^{-5} M pedig teljesen meggátolta a gyökerek kialakulását.

Az 1. táblázatból látható, hogy a 2-klór-3-fenilpropionitril származékok optimuma szintén 5×10^{-6} M-nál van, a gátlás azonban kevésbé kifejezett, mint IBA mellett: 10^{-5} és 5×10^{-5} M a hajtások alapján és a képződött gyökereken kalluszosodást indukált. CCMPPN mindkét alanyban hasonló arányban serkentette a járulékos gyökerek képződését, mint az IBA. CDPBN cseresznyénél 5×10^{-6} M mellett szignifikánsan kevesebb gyökeres növényt eredményezett, szilvánál a gyakoriság nem különbözött az IBA-kontrolltól. CDPBN bizonyult a legaktívabbnak: cseresznyénél 20, szilvánál 18 %-kal több gyökeres növényt kaptunk, mint a kontrollban. A gyökerek számát az említett auxinok kevésbé jelentősen befolyásolták.

Megvitatás

Cseresznyénél és szilvánál 5×10^{-5} IBA teljesen meggátolta a gyökeresedést, míg a többi szintetikus auxin jelenlétében még tapasztaltunk alacsonyabb mértékű gyöker-indukciót. A vizsgált auxinok koncentráció optimuma

1. táblázat

Table 1.

2-klór-3-fenilpropionitril származékok hatása

Effect of 2-chloro-3-phenylpropionitriles on

(1) Species; (2) Hormone; (3) Concentration;

(1) Alany	(2) Hormon	(3) Koncentráció (M)					
		0		10^{-7}		10^{-6}	
		GY/H	%GY	GY/H	%GY	GY/H	%GY
Cseresznye (4)	IBA	0,96	3,46	1,44	11,5	2,33	39,45
	CCMPPN			1,7	11,06	2,14	33,86
	CDPBN			1,25	8,25	1,87	27,09
	CDPPN			2,3	33,89	2,75	47,43
Szilva (5) St. Julien hibrid No 2	IBA	1,84	15,43	1,92	24,76	2,29	46,07
	CCMPPN			1,96	24,39	2,65	44,14
	CDPBN			2,09	27,78	2,58	49,13
	CDPPN			2,68	38,35	3,19	58,30

GY/H = gyökér/hajtás (root/shoot)

%GY = gyökeres fácskák aránya (percent of rooted plantlets)

Valószínűségi szintek (level of probability): 5% = +; 1% = ++; 0,01% = +++

5×10^{-6} M. CCMPPN és CDPBN a kontrollhoz hasonló értéket adott. CDPPN szignifikánsan felülmúlta mind az indol-3-vajsavat, mind a másik két nitrilvegyületet.

2-klór-3-(2,3-diklórfenil) propionitrillel sikerült szignifikánsan növelnünk az in vitro szaporított cseresznye és szilvafácskák arányát.

Az irodalomban kevés információ jelent meg a nitrilek gyökér-indukáló hatásával kapcsolatban. Ismeretes, hogy a metabolizmus során aktív karboxilsavakká konvertálódnak (FAWCETT et al. 1958, DIERICKX—VENDRIG 1974). A fenilacetónitril *Nasturtium*-nál in vivo jobban stimulálta a gyökérorganizációt, mint a fenilecetsav és magas koncentrációban is kevésbé volt toxikus (WHEELER 1977). CCMPPN, CDPBN és CDPPN alma tenyészetekben 5×10^{-5} M koncentrációban szintén kevésbé gátolta a gyökérképződést, mint ugyanaz az IBA mennyiség (NÉMETH 1980). DIERICKX és VENDRIG (1974) a CCMPPN-t önmagában nem találta aktívnak; vizsgálataik azt mutatják, hogy ennek egyik metabolitja, a 2-(3-klór-2-metilfenil) ecetsav volt a fiziológiailag aktív vegyület. Nem ismerjük a CDPBN és CDPPN növényi szövetekben történő átalakulását; az analógia alapján feltehető, hogy aktivitásuk valamelyik metaboliton keresztül realizálódik. WHEELER (1977) szerint magas koncentrációban a kisebb toxicitás a nitrilek lassú átalakulásának tulajdonítható.

A vizsgált fenilpropionitril származékok alkalmazása más növényeknél növelheti a mikroszaporítás effektivitását.

Köszönetnyilvánítás

A kísérleteket az MTA Szegedi Biológiai Központja Növényélettani Intézetében végeztém dr. MALIGA PÁL irányításával, amelyért köszönetet mondok. Köszönöm asszisztent-

cseresznye és szilva hajtások gyökeresedésére

the rooting of plum and cherry shoots

(4) Cherry; (5) Plum

5×10^{-6}		10^{-5}		5×10^{-5}		SzD		
GY/H	%GY	GY/H	%GY	GY/H	%GY	+	++	+++
3,36	70,3	2,1	23,1	0	0		GY/H	
3,0	69,48	2,34	42,33	1,37	13,56	0,43	0,62	0,89
2,8	62,77	2,19	33,86	1,16	10,38		%GY:	
3,35	90,32	3,09	64,51	2,2	46,6	5,91	8,33	11,9
3,37	78,65	2,69	46,54	0	0		GY/H	
3,08	74,65	2,67	59,0	1,68	15,3	0,48	0,65	0,87
2,97	78,30	2,42	60,64	1,39	21,0		%GY:	
3,37	92,54	2,98	71,12	2,06	24,51	7,28	9,39	13,27

⁸emnek, HUSZÁR KATALINNAK lelkiismeretes munkáját. A fenilpropionitril származékokat dr. M. S. KEMP (Agricultural Research Council of Plant Growth Substances and Systemic Fungicides, Wye college, University of London, Wye, Kent, U.K.) ajándékként volt szíves rendelkezésemre bocsátani, amit ezúton is köszönök.

IRODALOM — LITERATURE

- BOXUS, PH.—QUOIRIN, M. 1977: Comportement en pépinière d'arbres fruitiers issus de culture „in vitro”. — *Acta Horticulturae* 78: 373—379.
- DIERICKX, P. J.—VENDRIG, J. 1974: Metabolism of the synthetic growth regulator -chloro- -(3-chloro-0-tolyl) propionitrile by mung bean seedlings. — *Z. Pflanzenphysiol.*, 72: 11—22.
- DUDITS, D.—NÉMETH, G.—HAYDU, Z. 1975: Study of callus growth and organ formation in wheat (*Triticum aestivum*) tissue cultures. — *Canad. J. Bot.*, 53: 957—963.
- FAWCETT, C. H.—TAYLOR, H. F.—WAIN, R. L.—WIGHTMAN, F. 1958: The metabolism of certain acids and their amides, nitriles and methyl esters in plant tissues. — *Proceedings of the Royal Society (Series B)*, 152: 231—254.
- JONES, O. P.—HOPGOOD, M. E.—O'FARREL, D. 1977: Propagation in vitro of M26 apple rootstocks. — *J. Hort. Sci.*, 52: 235—238.
- JONES, O. P.—HOPGOOD, M. E. 1979: The successful propagation in vitro of two rootstocks of *Prunus*: the plum rootstock 'Pixy' (*P. instititia*) and the cherry rootstock F 12/1 (*P. avium*). — *J. Hort. Sci.*, 54: 63—66.
- JONES, O. P.—PONTIKIS, C. A.—HOPGOOD, M. E. 1979: Propagation in vitro of five apple scion cultivars. — *J. Hort. Sci.*, 54: 155—158.
- KEMP, M. S.—WAIN, R. L. 1976: Studies on plant growth regulating substances. XL. 2-chloro-3-phenylpropionitriles. — *Ann. Appl. Biol.*, 82: 597—603.
- LANE, W. D. 1978: Regeneration of apple plants from shoot meristem tips. — *Plant Sci. Letters*, 13: 281—285.
- LANE, W. D. 1979: Regeneration of pear plants from shoot meristems. — *Plant Sci. Letters*, 16: 337—342.
- NÉMETH, G. 1981: Adventitious root induction by substituted 2-chloro-3-phenylpropionitriles in apple rootstocks cultured in vitro. — *Scientia Horticulturae*, 14: 253—259.
- QUOIRIN, M.—LEPOIVRE, PH.—BOXUS, PH. 1977: Un premier bilan de 10 années de recherches sur les cultures de méristèmes et la multiplication „in vitro” de fruitiers ligneux. — *Compte Rendu des recherches 1976—1977. et Rapports de Synthèse de la Station des Cultures Fruitières et Maraichères, Gembloux*, 93—117.
- SVÁB, J. 1973: Biometriai módszerek a kutatásban. — *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest* p. 77—207.
- WALKEY, D. G. A. 1972: Production of apple plantlets from axillary bud meristems. — *Canad. J. Plant. Sci.*, 52: 1085—1087.
- WHEELER, A. W. 1977: Auxin-like growth activity of phenylacetone nitrile. — *Ann. Bot.*, 41: 867—872.

EFFECT OF 2-CHLORO-3-PHENYLPROPIONITRILES ON THE ROOTING OF PLUM AND CHERRY SHOOTS PROPAGATED IN VITRO

G. Németh

The synthetic auxins 2-chloro-3-/3-chloro-2-methylphenyl/propionitrile (CCMPN), 2-chloro-3-/2,3-dichlorophenyl/propionitrile (CDPPN) and 2-chloro-3-/2,3-dichlorophenyl/butyronitrile (CDPBN) were tested for their capacity to induce roots on shoots of cherry F 12/1 and plum St. Julien hybrid No 2 rootstocks cultured in vitro.

They were compared with indolebutyric acid (IBA). CDPPN, applied at 5×10^{-6} M concentration was the most effective both with cherry and plum and produced significantly higher percent of rooted plantlets than IBA.

(Address: Sasad Kertészeti Mgtasz, Budapest

Present address: Vetőmag Vállalat Kutató Állomása (Seed Production and Trading Company Research Station), Szentes, Alsóréti 154. Pf. 41., H-6601, Hungary)

A RETARDÁLT NÖVEKEDÉS ÉS AZ ENDOGÉN GIBBERELLIN-SZINT ÖSSZEFÜGGÉSE KLÓRKOLIN-KLORIDDAL (CCC) KEZELT BAB NÖVÉNYEKBEN

NAGY MÁRIA—TABI ZSUZSA

Elfogadva: 1982. július 13.

A CCC-t mint a gibberellinek bioszintézisének inhibitorát ismerték meg és a növények növekedését retardáló hatását az endogén gibberellin-szint csökkentésével hozták összefüggésbe (DENNIS et al. 1965, ANDERSON—MOORE 1967, ROBINSON—WEST 1970, WEST—FALL 1972). Az endogén gibberellin-szint és a CCC hatás összefüggéseivel azóta számos közlemény foglalkozott intakt magasabbrendű növényeknél, amelyek a szervezetségnek és komplexitásnak magasabb szintjét képviselik, mint a biokémiai munkákban használt rendszerek.

A szerzők az extrahálható gibberellin-tartalom mérése alapján ellentmondásos eredményeket kaptak, amelyek az endogén gibberellin-szint csökkentésének jelentőségét kérdésessé teszik a növekedés retardálásában (HALEVY—SHILO 1970, SADEGHIAN 1972, SNIR—KESSLER 1975, EL-ANTABLY 1975, GABR et al. 1979, BOTTINI et al. 1981).

Mivel a megnyúlási zónában levő szövetek aktuális endogén gibberellin-szintjének alakulásában a szintézis mértékén kívül — a kompartmentizáció miatt — a plastid envelope áteresztőképességének, a sejtről sejtre való diffúziónál pedig a sejtmembrán áteresztőképességének fontos szerepe van, így a diffuzibilis gibberellinek mennyiségének vizsgálata új oldalról világíthatja meg a CCC és az endogén gibberellin-szint összefüggését.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkhoz különböző növekedésintenzitású bab fajtákat (*Phaseolus vulgaris* L. cv. *Juliska*, cv. *Seaway*, cv. *Budai*, és cv. *Cherokee*) használtunk, amelyeknek magjait különböző koncentrációjú CCC (MERCK—SCHUCHARDT) oldatban duzzasztottuk 24 óráig 25 °C-os termosztátban, majd kertiföldbe ültettük. A növényeket kontrollált körülmények között neveltük.

A gibberellin-tartalmat a 11. napon határoztuk meg a növények sziklevel feletti részéből, extrakcióval, ill. diffúzióval.

Extrakció: 10 db növényt homogenizáltunk és 80%-os hideg metanollal extraháltuk. A vizes koncentrátumot pH 8,0-nál petroléterrel, majd POLYCLAR AT-vel (SERVA) üvegszűrőn való szűrés után pedig pH 2,5-nél etilacetáttal ráztuk ki. A maradék vizes fázisban levő gibberellineket lúgos hidrolízissel (pH 10,5—11,0) szabadítottuk fel (MILBORROW 1970) és savanyítás után (pH 2,5) etilacetáttal kiráztuk. A rétegekromatogram kifejlesztésére diizopropiléter-ecetsav (95:5) szolvenst használtuk. A lemezeket 11 egyenlő részre osztottuk, beleértve a start alatti kontroll csíkot is, a púdert lekapartuk, metanollal eluáltuk és bepároltuk. A biológiai aktivitást saláta hipokotil tesztel mértük (FRANKLAND—WAREING 1960).

Diffúzió: a sziklevel feletti szárról a leveleket eltávolítottuk, a szárát 5 cm-es darabokra vágtuk és a levelekkel együtt függőleges helyzetben centrifugacsőbe helyeztük, 20%-os metanollal lefedtük és 45 percig 1500 g-vel centrifugáltuk ROBITAILLE és CARLSON (1976)

eljárása után módosítva. A diffuzátumok elválasztása és a biológiai aktivitás mérése az előzőekben leírtak szerint történt. Egy vizsgálathoz 30 db növény diffuzátumát használtuk fel. A biológiai aktivitást GA_3 ekvivalensbe számítottuk át.

Minden vizsgálatot háromszor ismételtünk.

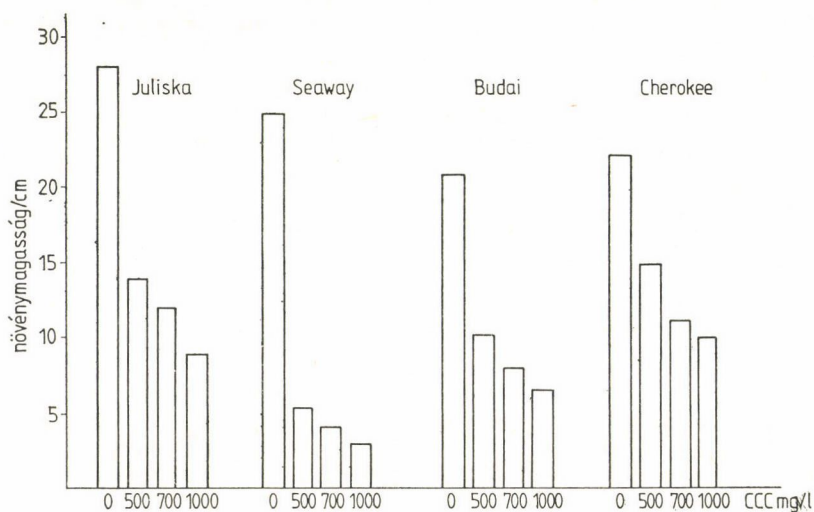
Eredmények és megbeszélésük

Kísérleteinkben a CCC 500, 700 és 1000 mg/l koncentrációjú vizes oldatát használtuk, amelyben különböző növekedésintenzitású bab fajták magvait duzzasztottuk. Az alkalmazott koncentrációk a magvak csírázását nem akadályozták a növekedéstartardáló hatás csak az egyedfejlődés későbbi szakaszában vált kifejezetté.

CCC hatása a növények növekedésére

A CCC főként a merisztémákban halmozódik fel, ahol gátolja a sejtosztódást (WITTWER—TOLBERT 1960). Szelektíven hat az apikális és a szubapikális merisztémára (DEEVA 1980), így a növények az internódiumok rövidülése következtében zömökebbé válnak (GASPAR—LACOPPE 1968, EL-ANTABLY 1970, 1975, BUBÁN 1979). A szár rövidülésével együtt szárvastagodás is történik, amely egy differenciálatlan sejtréteg jelenlétével van összefüggésben (CROZIER et al. 1973). A kezelés csökkenti a sejtek méretét, de fokozza a sejtfalanyagok szintézisét, így a sejtfal vastagabbá válik (VAN ANDEL 1973, GIUZO et al. 1977).

A különböző növekedésintenzitású bab fajták CCC-vel szembeni érzékenységét az 1. ábra szemlélteti. A legerősebb növekedésgátló hatást a *Seaway* fajtánál tapasztaltuk. A kezelés hatására növényeink primér leveleinek felülete



1. ábra. Különböző koncentrációjú CCC hatása 11 napos bab növények növekedésére
Figure 1. Effect of CCC of various concentrations upon the growth of 11 days old bean plants

kis mértékben növekedett, a levelek megvastagodtak és a kontrollnál sötétebb színűek voltak. Az irodalmi adatok többnyire a levélfelület csökkenéséről számolnak be (VAN ANDEL 1973, NIEDEN—NEUMANN 1978, KOSHUCHOWA et al. 1979). A levélfelület csökkenése azonban nem törvényszerű, ugyanis a levél hossza csökken, szélessége azonban növekszik (VARGA—PARAGI 1980).

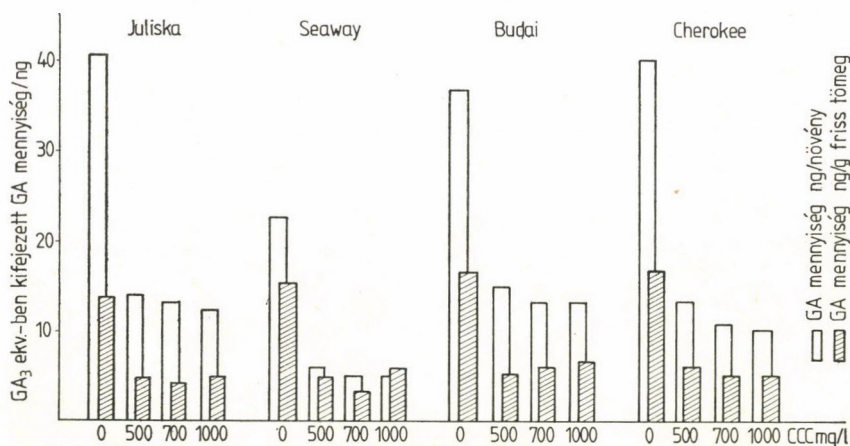
A levelek színére vonatkozóan NIEDEN és NEUMANN (1978) a borsónál a levelek klorofill-tartalmának csökkenéséről, a kloroplasztok degenerálódásáról számolnak be, más irodalmi adatok viszont a CCC-nek a gabonafélék, dísznövények és gyümölcsfák leveleinek klorofill-tartalmát fokozó hatását említik (SÚRÁNYI 1978). KNYPL (1967) véleménye az, hogy a retardánsok, így a CCC is a klorofill lebomlásának gátlásában játszhatnak szerepet.

CCC hatása az extrahálható gibberellinek mennyiségére

A növények homogenizátumából szerves oldószerrel extrahálható *szabad gibberellin-tartalom* változását a 2. ábra szemlélteti, amelyen a növényenkénti gibberellin-mennyiséget, azaz a növények gibberellintartalmát, valamint az 1 g friss tömegre vonatkoztatott gibberellin-mennyiséget, vagyis a gibberellin-koncentrációt ábrázoltuk GA_3 ekvivalensben kifejezve. Ez utóbbi kifejezőmód egységes viszonyítási alap lehet a különböző növekedésintenzitású fajták esetében.

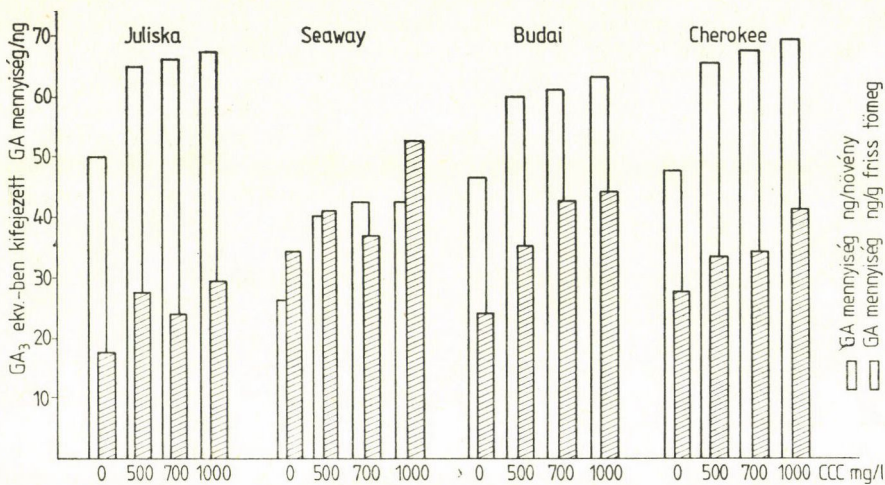
CCC hatására számottevő csökkenés van a növényenkénti szabad gibberellin-tartalomban a kontrollhoz viszonyítva valamennyi fajta esetében. A CCC különböző koncentrációi az endogén szabad gibberellin-szintben lényeges különbségeket nem okoztak.

A különböző növekedésintenzitású fajták esetében az endogén szabad gibberellinkoncentrációk igen hasonlóak és a kezelésre bekövetkezett csökkenés is közel azonos mértékű.



2. ábra. CCC hatása az extrahálható szabad gibberellinek mennyiségére

Figure 2. Effect of CCC on the quantity of extractable free gibberellins



3. ábra. CCC hatása az extrahálható kötött gibberellinek mennyiségére

Figure 3. Effect of CCC on the quantity of extractable bound gibberellins

Az extrahálható *kötött gibberellinek* mennyiségi változását a 3. ábra szemlélteti. Minden kezelésnél és minden fajtánál a kötött gibberellinek mennyiségének emelkedését tapasztaltuk a kontrollhoz viszonyítva.

A CCC az össz-gibberellin-szintet nem a növekedés gátlásával arányos mértékben csökkenti (1. táblázat). Szembetűnő viszont a szabad és a kötött gibberellinek arányának megváltozása a kötött frakció javára.

Eredményeink alapján úgy látszik, hogy a növekedés retardálásában a fiziológiailag aktív gibberellinek szintjében beálló csökkenésnek nagyobb szerepe van, mint az össz-gibberellintartalomban tapasztalható változásnak. Az a tény, hogy a kezelés hatására a kötött gibberellinek mennyisége emelkedik, arra mutat, hogy a CCC serkenti a normál úton újonnan szintetizálódott gibberellineknek kötött formává alakulását, de az is elképzelhető, hogy alternatív útra tereli a gibberellin bioszintézist és így főként olyan gibberellinek szintetizálódnak, amelyekre a növénynek nincs szüksége.

CCC hatása a diffuzibilis gibberellinek mennyiségére

A diffuzibilis gibberellinek centrifugálással gyorsított diffúzióval nyertük. A diffuzátumok gibberellintartalmának változásait a 4. ábra szemlélteti. A kezelés hatására az extrahálható gibberellinek mennyiségére kapott eredményekkel szemben a diffuzibilis gibberellintartalom növekedését tapasztaltuk a kontrollhoz viszonyítva, minden fajtánál és minden alkalmazott CCC koncentrációnál. A diffuzibilis gibberellinek mennyisége és a CCC koncentráció között korreláció tapasztalható.

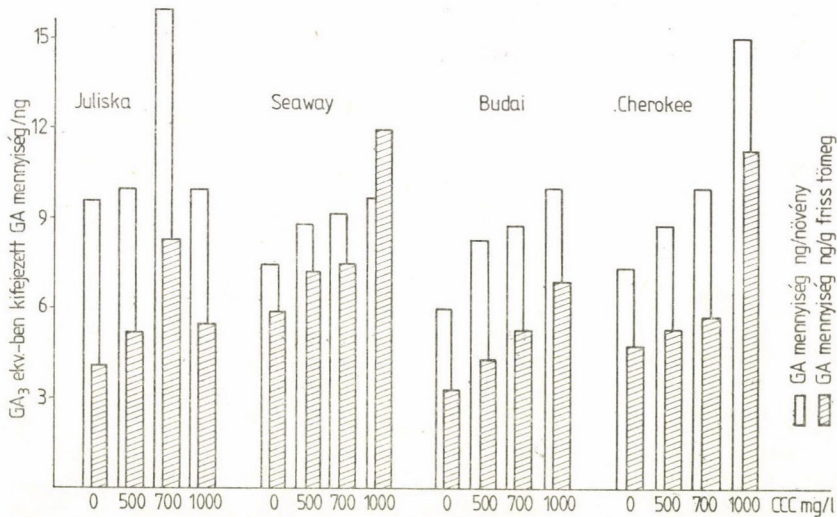
A szerves oldószerrel extrahálható és a diffuzibilis gibberellinek mennyiségében mutatkozó differencia arra utal, hogy az aktuális gibberellin-szint szabályozásában a membránpermeabilitás megváltozásának is jelentősége van. Ezáltal a kezelt növények gibberellin-ellátottsága a kontrollhoz hasonló, vagy annál jobb is lehet.

Az extrahálható szabad és kötött gibberellinek arányának változása CCC kezelés hatására

Change in the proportion of the extractable free and bound gibberellins upon the effect of CCC treatment

(1) Variety; (2) Gibberellin content by plants in ng GA₃ equivalents; (3) Gibberellin expressed in % of the total quantity; (4) Free; (5) Bound; (6) Total

(1) fajta	CCC mg/l	(2) Növényenkénti gibb. tartalom ng GA ₃ ekv.-ben			(3) Gibb. az össz. mennyiség %-ában	
		(4) szabad	(5) kötött	(6) össz.	szabad	kötött
Juliska	K	44,0	50,0	94,0	47	53
	500	14,5	65,0	79,5	18	82
	700	14,0	66,0	80,0	17	83
	1000	12,5	67,5	80,0	16	84
Seaway	K	22,5	34,0	56,6	40	60
	500	6,0	40,0	46,0	13	87
	700	5,0	42,5	47,5	11	89
	1000	5,0	42,5	47,5	11	89
Budai	K	36,8	47,0	83,8	44	56
	500	15,0	60,0	75,0	20	80
	700	13,5	61,0	74,5	18	82
	1000	13,5	63,5	77,0	17	83
Cherokee	K	40,0	47,5	87,5	46	54
	500	13,5	65,5	79,0	17	83
	700	10,5	67,5	78,0	13	87
	1000	10,0	69,5	79,5	12	88



4. ábra. CCC hatása a diffúzibilis gibberellinek mennyiségére

Figure 4. Effect of CCC on the quantity of the diffusible gibberellins

Több kísérleti adat mutat arra, hogy nem biztos, hogy a CCC-nek legfontosabb hatása a növekedés retardálásában a szerves oldószerrel extrahálható endogén gibberellintartalom csökkentése. A CCC növekedésgátló hatását ugyanis szterollokkal is meg lehet szüntetni (DOUGLAS—PALEG 1974) és a szterolok bioszintézisének gátlói gátolják a megnyúlásos növekedést is (DOUGLAS—PALEG 1981). A növekedési retardánsoknak és a szterolok bioszintézisgátlóinak a növények növekedésére gyakorolt hatása hasonló, feltételezhető tehát, hogy a retardánsok gátolják a szterolok bioszintézisét. A szterolok, mint a növényi membránok fontos szerkezeti komponensei, befolyásolják a membránok fizikai-kémiai sajátosságait és ezáltal funkcióit is a növényben. Ezzel magyarázható, hogy a szterolok bioszintézisének gátlása a növekedés gátlásához vezet (GRUNWALD 1971, 1975).

A CCC-nek a membrán permeabilitására gyakorolt hatására mutatnak rá FABIAN et al. (1981) adatai is, akik fokozott aminosav és betacianin effluxot tapasztaltak a kezelés hatására.

A CCC-vel kezelt növények kísérleteinkben tapasztalt magasabb diffuzibilis gibberellintartalma ellenére megfigyelhető retardált növekedés a kezelés hatására bekövetkező nagyobb gibberellin-inszenzitivitással is összefüggésben lehet. Elképzelhető, hogy ez a jelenség analóg a törpenövényeknél észlelhetővel, amelyek a normál növényektől sok esetben nem az endogén gibberellintartalomban, hanem a gibberellinokkal szembeni érzékenységekben (Ho et al. 1981), vagy a gibberellin hasznosításuk mértékben különböznek (SCHIRACH—SZMIGIEL 1979, SUGE 1979).

Összefoglalás

A CCC kezelésnek a szerves oldószerrel extrahálható és a diffuzibilis gibberellinek mennyiségére gyakorolt hatását tanulmányoztuk különböző növekedésintenzitású bab fajtákban.

A kezelés hatására a növényenkénti szabad gibberellintartalom csökkent, ugyanakkor a kötött gibberellinek mennyisége emelkedett valamennyi vizsgált fajta esetében.

A CCC-vel kezelt növényekben a diffuzibilis gibberellinek mennyisége a koncentrációval arányosan növekedett, ami a membrán permeabilitás fokozódására utal és azt mutatja, hogy a kezelt növények szöveteinek gibberellin-ellátottsága nem gyengébb, mint a kezeletleneké.

IRODALOM — LITERATURE

- ANDERSON, J. D.—MOORE, T. C. 1967: Biosynthesis of (-)-kaurene in cell-free extracts of immature pea seeds. — *Plant Physiol.*, 42: 1527—1534.
- BOTTINI, G. A.—GOLENIOWSKI, M.—TIZIO, R. 1981: Effect of (2-chloroethyl)trimethylammoniumchloride upon gibberellin levels in potato plants (*Solanum tuberosum* L.) and influence of these phytohormones on tuberization in vitro. — *Z. Pflanzenphysiol.*, 103: 149—155.
- BUBÁN, T. 1979: Termésbiztonságot növelő vegyszeres kezelések a gyümölcstermesztésben. — *Mezőgazdasági Kiadó*, Bp.
- CROZIER, A.—REID, D. M.—REEVE, D. R. 1973: Effect of AMO-1618 on growth, morphology and gibberellin content of *Phaseolus coccineus* seedlings. — *J. Exp. Bot.*, 24. 82: 923—934.

- DEEVA, V. P. 1980: Retardantü-reguljatorü rosza rasztenij. — Nauka i Technika, Minszk.
- DENNIS, D. T.—UPER, C. D.—WEST, C. A. 1965: An enzymic site of inhibition of gibberellin synthesis by AMO-1618 and other plant growth retardants. — *Plant Physiol.*, 40: 948—952.
- DOUGLAS, T. J.—PALEG, L. G. 1974: Plant growth retardants as inhibitors of sterol biosynthesis in tobacco seedlings. — *Plant Physiol.*, 54: 238—245.
- DOUGLAS, T. J.—PALEG, L. G. 1981: Inhibition of sterol biosynthesis and stem elongation of tobacco seedlings induced by some hypocholesterolemic agents. — *J. Exp. Bot.*, 126: 59—68.
- EL-ANTABLY, H. M. 1970: Studies on the effect of „Abscisin” and some growth retardants on growth, endogenous gibberellins and inhibitors contents in *Vicia faba*. — *Res. Bull. Ain Shams University, Cairo*, 696.
- EL-ANTABLY, H. M. 1975: The effect of CCC on the levels of endogenous indole-3 acetic acid, abscisic acid, gibberellins and cytokinins in *Vicia faba* plants. — *Biol. Plant.*, 17: 322—328.
- FABIJAN, D. M.—DHINDSA PLUMP, P.—REID, D. M. 1981: Effects of two growth retardants on tissue permeability in *Pisum sativum* and *Beta vulgaris*. — *Planta*, 152: 481—486.
- FRANKLAND, B.—WAREING, P. F. 1960: Effect of gibberellic acid on hypocotyl growth of lettuce seedlings. — *Nature*, 185: 255—256.
- GABR, I. A.—RAAFAT, A.—FARRAG, G. 1979: The effect of GA_3 and CCC on the levels of endogenous plant hormones. II. The effect of GA_3 and CCC on endogenous gibberellin levels in different wheat varieties. — *Acta Agron. Acad. Sci. Hung.*, 28: 71—75.
- GASPAR, T.—LACOPPE, J. 1968: The effect of CCC and AMO-1618 on growth, catalase, peroxidase and indoleacetic acid oxidase activity of young barley seedlings. — *Physiol. Plant.*, 21: 1104—1109.
- GIUZO, H. D.—CARCELLER, M. S.—FONSECA, E. 1977: CCC and the regulation on plant water status in wheat (*Triticum aestivum* L.) — *Fiton*, 35: 85—92.
- GRUNWALD, C. 1971: Effect of free sterols, sterol esters, and sterolglycosides on membrane permeability. — *Plant Physiol.*, 48: 653—654.
- GRUNWALD, C. 1975: Plant sterols. — *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 26: 209—236.
- HALEVY, A. H.—SHILO, R. 1970: Promotion of growth and flowering and increase in content of endogenous gibberellins in *Gladiolus* plants treated with the growth retardant CCC. — *Plant. Physiol.*, 23: 820—827.
- HO, T. D.—NOLAN, R. C.—SHUTE, D. E. 1981: Characterization of a gibberellin-insensitive dwarf wheat D 6899. — *Plant Physiol.*, 67: 1026—1031.
- KNYPL, J. S. 1967: Growth retardants in relation to the germination of seed. — *Acta Soc. Bot. Pol.*, 36: 235—250.
- KOSHUCHOWA, S.—MÜNNICH, H.—GÖRING, J. 1979: Einfluss von Chlorcholinchlorid und Ethrel auf Zellteilung und Zellstreckung bei Primärblättern von Weizenkeimpflanzen. — *Biol. Plant.*, Praha, 21: 42—50.
- MILBORROW, B. V. 1970: The metabolism of abscisic acid. — *J. Exp. Bot.* 21: 17—29.
- NIEDEN, U.—NEUMANN, D. 1978: Effects of CCC on chlorophyll content and ultrastructure of the plastids of *Pisum sativum*. — *Biochem. Physiol. Pfl.*, 173: 202—212.
- ROBINSON, G. A.—WEST, C. A. 1970: Biosynthesis of cyclic diterpens in extracts from seedlings of *Ricinus communis* L. — *Biochem.*, 9: 80—90.
- ROBITAILLE, H. A.—CARLSON, R. F. 1976: Gibberellic acid-like substances and the regulation of apple shoot extension. — *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 101: 388—392.
- SADEGHIAN, E. 1972: Identifizierung und Bestimmung einiger Gibberelline und der Einfluss von Chlorcholin-chlorid (CCC) auf des Gibberellinspektrum der einzelnen Getreide pflanzen. — *Pflanzenern. Bodenk.*, 131: 196—202.
- SCHIRACH-SZMIGIEL, L. 1979: Alterations in endogenous levels of gibberellin-like substances during germination of *Phaseolus vulgaris* seeds. — *Phys. Plant.*, 46: 54—57.
- SNIR, I.—KESSLER, B. 1975: The influence of the growth retardant CCC on endogenous gibberellin in cucumber seedlings. — *Planta*, 125: 73—75.
- SUGE, H. 1979: Gibberellin relationships in a dwarf mutant of sweet potato. — *Jap. J. Genet.*, 54: 35—42.
- SURÁNYI, D. 1978: Növekedésszabályozók a kertészetben. — *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, pp. 40.

- VAN ANDEL, O. M. 1973: Morphogenetic effects on vegetative plants of *Poa pratensis* L. of 6-azauracil. CPA and CCC, and their interaction with gibberellic acid. — *J. Exp. Bot.*, 24: 245—257.
- VARGA, M.—PARAGI, J. 1980: Növekedési inhibitorok alkalmazása pázsitfűvek növekedésének korlátozására. II. CCC felhasználása gyepek növekedésgátlására. — *Bot. Közlem.*, 67: 251—259.
- WEST, A. C.—FALL, R. R. 1972: Gibberellin biosynthesis and its regulation. — In: *Plant. Growth Subst.* (D. J. CARR, ed.), 133—143. Springer Verlag.
- WITTWER, S. H.—TOLBERT, N. E. 1960: CCC and related compound as plant growth substances. Effect on growth and flowering of the tomato. — *Amer. J. Bot.*, 47: 560—565.

THE CONNECTION OF RETARDED GROWTH WITH ENDOGENOUS
GIBBERELLIN LEVEL IN BEAN PLANTS TREATED WITH CHLORCHOLINE—
CHLORIDE (CCC)

M. Nagy—Zs. Tabi

The authors studied the effect of CCC treatment on the quantity of gibberellins extractable by means of an organic solvent and on that of the diffusible gibberellins in bean species of different growth intensity.

Upon the effect of the treatment the content in free gibberellin by plants decreased, at the same time the quantity of the bound gibberellins rose in all examined species.

In the plants treated with CCC the quantity of diffusible gibberellins increased proportionally to the concentration, which refers to an increase of the membrane permeability and indicates that the supply with gibberellin of the treated plants is not lower than that of the untreated ones.

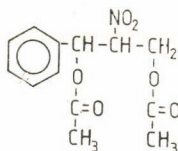
(Address: Department of Plant Physiology, József Attila University,
Szeged, P.O.B. 428 H-6722, Hungary)

A PNDP HATÁSA MAGASABB RENDŰ NÖVÉNYEK FOTOSZINTETIKUS AKTIVITÁSÁRA

KIRÁLY ISTVÁN—TAMÁS LÁSZLÓ—JUHÁSZ ÁGNES—LÁSZTITY DEMETER

Elfogadva: 1982. október 3.

Az EGYT Növényvédelmi Laboratóriumában kifejlesztett PNDP ($\pm$ -threo-1-phenyl-2-nitro-1,3-diacetoxy-propán) egy nagy hatékonyságú fungicid. Korábbi közleményünkben (RÁCZ és mtsai 1981) beszámoltunk azokról az eredményekről, amelyek alátámasztják ezt a megállapítást: a fungicid 0,025—0,5 ppm koncentráció tartományban mintegy 80—85 %-ban csökkenti a *Fusarium oxysporum* száraz súly hozamát, míg a magasabbrendű növényekre nincs kimutatható hatása. Újabb kísérleteinkkel azt vizsgáltuk, hogy a fungicid koncentráció nagyságrendekkel való növelése (10—100 ppm) milyen hatással van néhány kultivált növényünkre. Vizsgáltuk a fotoszintézis két alapvető folyamata — a HILL-reakció, illetve a CO_2 -fixációs erély — változásait extrém magas fungicid koncentráció mellett. Ezek a vizsgálatok elsősorban a fungicid gyakorlati alkalmazhatóságáról adnak felvilágosítást. Az üzemszerű alkalmazás körülményei közt óhatatlanul előfordul, hogy a haszonnövények a gombákra toxikus fungicid koncentráció többszörösét is el kell hogy viseljék károsodás nélkül. A produkció szempontjából is létfontosságú élettani folyamat a HILL-reakció és CO_2 -fixáció vizsgálata megnyugtatóan tisztázhatja ezt a kérdést, egyben támpontot adhat a hatásmechanizmus molekuláris szintű megközelítéséhez.



Anyag és módszer

Kísérleti alanyként három olyan kultivált növényfajt választottunk, melyek rendszertani helyüket és PNDP érzékenységüket tekintve (RÁCZ és mtsai 1981) egyaránt jól reprezentálják a fungicid alkalmazásánál számításba vehető növények körét.

A növényeket (*Triticum aestivum*, F 481 Kompolt; *Phaseolus vulgaris*, Juliska; *Cucumis sativus*, Budai fűrtös) három napig sötétben KNOP-oldaton neveltük, majd további négy napig növényházban tartottuk őket. A hőmérséklet 24 °C, a fényintenzitás 900 mW/cm², a fényperiódus 8 óra volt. A kezelést a negyedik napon kezdtük és a hetedik napig, a növények feldolgozásáig folytattuk naponként cserélve az oldatot. A PNDP-t 1 ml dimetil-szulfidban oldottuk fel, majd desztillált vízzel 1000 ppm-es törzsoldatot készítettünk. A tápoldatot a frissen készített törzsoldat megfelelő hígításával állítottuk be a kívánt koncentrációra.

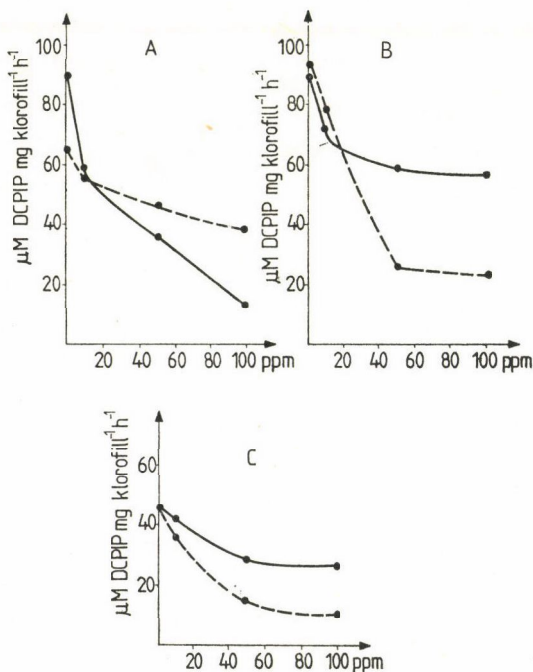
A HILL-reakcióhoz használt kloroplasztiszokat INOUE és mtsai (1974) szerint izoláltuk, majd a klorofill koncentráció meghatározása (ARNON—ALLEN—WHATLEY 1954) után

a szuszpenzió koncentrációját 10 $\mu\text{g/ml}$ -re állítottuk be. 6 ml reakcióelegyhez 3,5 ml foszfátpuffert (pH 6,7) 0,5 ml 0,5 mmol DCPIP-t (diklórfenol-indofenol) és 2 ml kloroplasztisz szuszpenziót mértünk be. Az elegyet 60 másodpercig világítottuk meg és mértük az elnyelés változását 600 nm-nél. Az eredményeket μM redukált DCPIP/mg klorofill/óra egységben adtuk meg. Az exogén kezelésnél a kloroplasztisz szuszpenziót 45 percig tartó fungiciddal való inkubálás után adtuk a reakcióelegyhez.

A CO_2 -fixáció vizsgálatánál C^{14} -gyel jelzett CO_2 beépülését mértük. A CO_2 -ot higanyzáras edényben, jelölt BaCO_3 -ból perklórsavval szabadítottuk fel. A gáztérben a CO_2 -koncentráció 1%, összaktivitása 40 MBq volt. A megvilágítás intenzitása 900 mW/cm². A higanyzáron keresztül a gáztérbe juttatott leveleket 2 percig exponáltuk, majd belőlük azonos, 1 cm átmérőjű korongokat vágunk ki. A korongokat szárítás után szcintillációs folyadékba (PPO/POPOP) helyeztük, majd lemértük aktivitásukat folyadékszcintillációs spektrométeren (Beckman LS 100 C). A szöveti heterogenitásból adódó hibák ellensúlyozására minden esetben három paralel mérést végeztünk (SÁRVÁRI és mtsai 1976).

Eredmények és megvitatásuk

A PNDP a HILL-aktivitást mindhárom vizsgált növényenél gátolja a vizsgált koncentráció tartományban. A gátlás legkisebb mértékű az uborkánál; búzánál és babnál kb. 45–50%-os a 100 ppm-es koncentrációban. 10 ppm-es kezelés igen csekély gátlást idéz elő (búza: 4%, bab: 11%, uborka: 12%). Ez a koncentráció mintegy 200-szorosa a *Fusarium oxysporum*-ra toxikus fungicid koncentrációnak, ez a jelentős különbség kellő biztosíték a gyakorlati alkal-

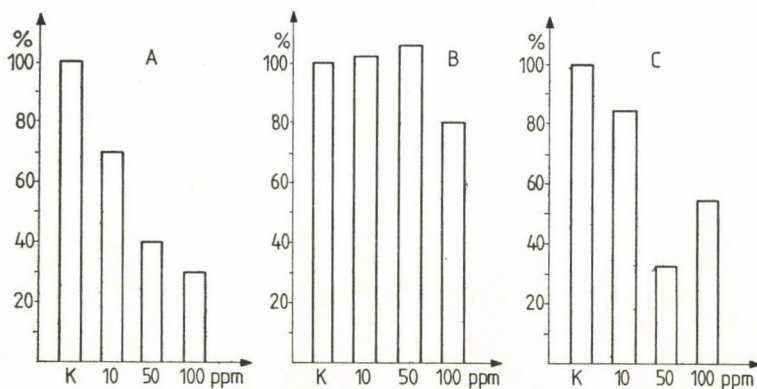


1. ábra. Hill-aktivitás a PNDP koncentráció függvényében
A: búza, B: uborka, C: bab; ---- endogén kezelés, — exogén kezelés

Figure 1. The effect of PNDP concentration on the Hill-activity
A: wheat, B: cucumber, C: bean; ---- endogenous treatment, — exogenous treatment

mazáshoz. Az endogén kezelés (a tápoldatba kerül a fungicid) és az exogén kezelés (kontroll növényből izolált plasztiszt inkubálunk PNDP oldatban) hatásában jelentős a különbség (1. ábra). Az endogén kezelés hatására 20–25%-kal nagyobb gátlás mutatkozik, mint exogén kezelésnél. Az eltérő viselkedés valószínűleg felvételi különbségen alapul, a fungicid transzportja a sejteken és a kloroplasztisz membránon át is igen elhúzódó folyamat (LÁSZTITY D. személyes közlés). Az exogén kezelés eredményei megerősítik azt a feltevést, hogy a fungicid támadáspontja nem a fotoszintetikus elektrontranszport láncban keresendő, a kismérvű gátlás inkább a folyamat áttételes jellegére utal. A PNDP hatása a CO_2 -fixációs képességre korántsem mutat olyan egyértelmű képet, mint ami a HILL-aktivitásnál megfigyelhető. A fungicid-koncentrációval közel lineárisan változik a búza CO_2 -fixációjának mértéke. Babnál a kísérletek többszöri megismétlése után is minimumgörbe szerint alakul a CO_2 -fixáció PNDP koncentráció függése. Erre az 50 ppm-nél mért anomáliára nincs egyenlőre kielégítő magyarázat. A 10 és 50 ppm fungiciddal kezelt uborka növényeknél a fixáció mértéke meghaladja a kontrollnál mért értékeket. Megfigyeltük ugyanakkor, hogy a fungicid kezelés mind a növények, mind egyes sejtek méretét fokozatosan csökkenti. Így adott méretű szövetkorong mind több sejtet és kloroplasztiszt tartalmaz, ennek megfelelően a teljes fixált CO_2 -mennyiség is nő, elfedve ezzel a várt gátlási tendenciát. Az általunk feltételezett gátlás a 100 ppm-es kezelésnél múlja felül ezt a hatást, és vezet abszolút csökkenéshez (2. ábra). Egyértelmű viszont, hogy a vizsgált növények CO_2 -fixációs készségére a gombákra toxikus koncentrációnak több mint 200-szorosa is csak csekély gátlást fejt ki.

A magasabbrendű növények fotoszintetikus aktivitására a PNDP csak igen magas koncentrációban fejt ki hatást. A *Fusarium oxysporum* és a vizsgált haszonnövények érzékenységeben mutatkozó jelentős különbség valószínűleg a fungicid felvételének eltérő mivoltával magyarázható. Alátámasztják ezt az exogén és endogén kezelésre kapott eredmények is. Valószínű, hogy a PNDP gátló hatása a fotoszintetikus folyamatokra más szintetikus utakra gyakorolt elsődleges hatásának eredője.



2. ábra. CO_2 fixáció a PNDP koncentráció függvényében

A: búza, B: uborka, C: bab

Figure 2. The effect of PNDP concentration on the CO_2 -fixation

A: wheat, B: cucumber, C: bean

Összefoglalás

Az EGYT Növényvédelmi Laboratóriumának új phenyl-nitropropán fungicid hatóanyaga, a PNDP hatását vizsgáltuk néhány magasabbrendű növény (búza, bab, uborka) HILL-aktivitására, illetve CO_2 -fixációs készségére. A vegyület mindkét aktivitást csak igen magas (50–100 ppm) koncentrációban gátlotta. Megállapítható tehát, hogy az alkalmazás szempontjából szóba jövő kultivált növények PNDP érzékenysége több mint 200-szor kisebb, mint a megfelelő gombakártevőké.

A fotoszintetikus folyamatok gátlása valószínűleg nem elsődleges támadáspontja a PNDP-nek, inkább egyéb szintetikus utakra (fehérje, nukleinsav-szintézis) gyakorolt hatásának következménye.

IRODALOM — LITERATURE

- ARNON, D. I.—ALLEN, M. B.—WHATLEY, F. R. 1954: Photosynthesis by Isolated Chloroplasts. — *Nature*, 174: 394–399.
- INOUE, Y.—KOBAYASHI, Y.—SAKAMOTO, E.—SHIBATA, K. 1974: Water-splitting System in Plastids of Intermittently Illuminated Wheat Leaves. — *Physiol. Plant.*, 32: 228–232.
- RÁCZ, I.—JAKUCS, E.—KIS-TAMÁS, A.—LÁSZTITY, D. 1981: The effect of ($\pm$)-threo-1-phenyl-2-nitro-1,3-diacetoxypropan on the Intensity of Respiration of Some Higher Plants and *Fusarium oxysporum*. — *Acta Agr.* (in press).
- SÁRVÁRI, É.—HALÁSZ, G.—NYITRAI, P.—LÁNG, F. 1976: Effect of Lincocin Treatment on the Greening Process in Bean (*Phaseolus vulgaris*) Leaves. — *Physiol. Plant.*, 36: 187–192.

THE EFFECT OF PNDP ON THE PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF HIGHER PLANTS

I. Király—L. Tamás—Á. Juhász—D. Lásztity

PNDP ($\pm$ -threo-1-phenyl-2-nitro-1,3-diacetoxy-propán) is a new fungicid of the Plant Protection Laboratory of EGYT-Pharmacochemical Works. The effect of the compound on the Hill-activity and CO_2 -fixation of some higher plants (wheat, bean and cucumber) was investigated. PNDP was found to inhibit both activity at a concentration of 50–100 ppm only. The inhibition seems to have not a primary but a secondary effect both in the cases of the Hill-activity and the CO_2 -fixation.

(Address: Department of Plant Physiology, Eötvös University, P.O.B. 324, H-1445 Budapest, Hungary)

BENZONITRILEKKEL KEZELT KLOORPLASZTISZOK KLOORFILL-PROTEIN KOMPLEXEINEK VIZSGÁLATA

SZIGETI ZOLTÁN—SÁRVÁRI ÉVA

Elfogadva: 1982. október 1.

Bevezetés

A 2,6-diklórbenzonitrilnek az osztódó merisztematikus sejtekre gyakorolt hatását 1960-ban írták le (KOOPMAN—DAAMS 1960), melyet 3 évvel követett a 3,5-dihalogén-4-hidroxi-benzonitrilek herbicid hatásának leírása (WAIN 1963, CARPENTER—HEYWOOD 1963). Ez utóbbi vegyületsoport két legismertebb képviselője a ioxynil és a bromoxynil elsődlegesen a fotoszintetikus elektrontranszportot gátolják a II. fotoszisztéma redukáló oldalán (PATON—SMITH 1965, FRIEND—OLSSON 1967, KATO 1972). A kloroplasztiszok tripszines emésztése segítségével kimutatták, hogy e két anyag kötődési helye a kloroplasztisz egy bizonyos „tartó” fehérjéjén mégsem teljesen azonos más — a II. fotoszisztémát gátló — herbicidek pl. ureák és triazinok kötődési helyével (BÖGER—KUNERT 1979, PALLET—DODGE 1979, OETTMEIER et al. 1982). Ezt az eredményt hazai kutatók más, korszerű módszerekkel is megerősítették (DROPPA et al. 1981, VASS et al. 1982).

Az elektrontranszport láncot gátló herbicidek másodlagosan a karotinoidok és a klorofilok fotooxidációját okozzák (RIDLEY 1977, MUSCHINEK et al. 1979). Bromoxynillel és más benzonitrilekkel kezelt búza csíranövényekben is tapasztalható volt ez a fotodestrukció (SZIGETI—MEDGYESI 1981). A klorofilok közül a destrukció elsősorban a klorofill-a-t érintette. A klorofill-protein komplexek (CPC) közül in vivo az I. fotoszisztéma reakciócentrumát tartalmazó protein komplexek (CPI és Ia) mennyisége és klorofill a/b aránya csökkent (SZIGETI—SÁRVÁRI 1981). Mindezeket a változásokat ún. árnyék típusú kloroplasztisz struktúra kialakulása kíséri (PALESS et al. 1982).

Munkánk célja annak vizsgálata volt, hogy egyes benzonitrilek klorofill fotodestrukciót serkentő hatása in vitro körülmények között érinti-e a klorofill-protein komplexeket és ha igen, akkor melyiket.

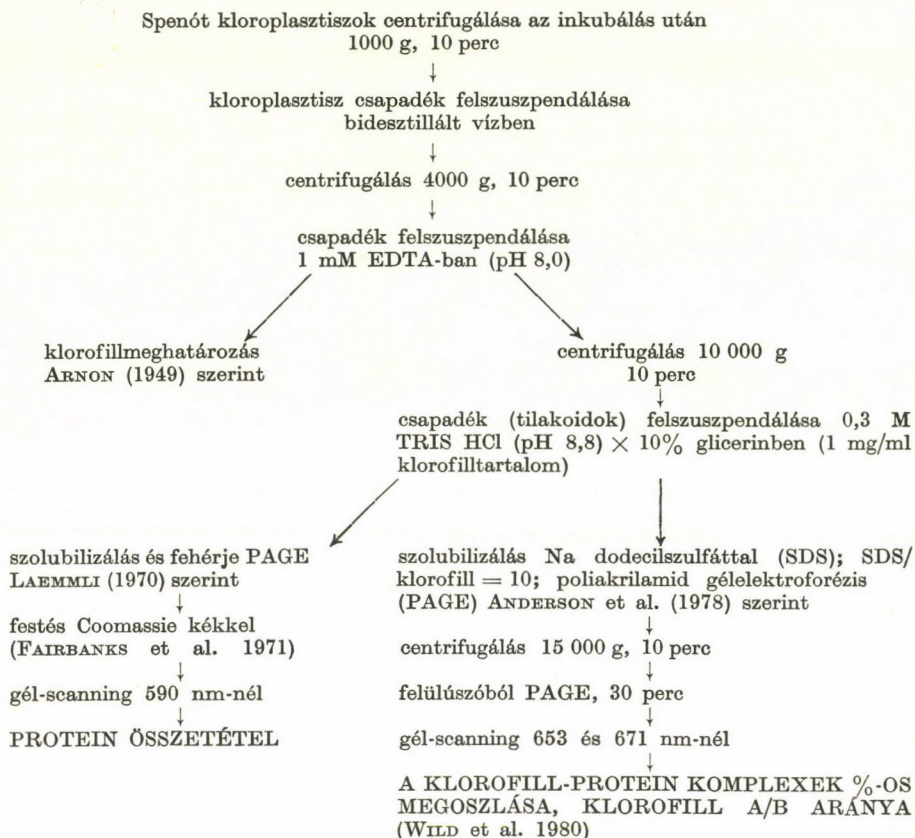
Anyag és módszer

A spenót levelekből ANDERSON és BOARDMAN (1964) szerint izolált kloroplasztiszokat 10 ml—0,3 M szaharózt, 0,01 M KCl-t tartalmazó — 0,05 M-os foszfát pufferben (pH 7,2) inkubáltuk 3 órán át +3 °C-on 18 klux megvilágításon 40 μ M benzonitril jelenlétében. A klorofillkoncentráció 39,5 μ M volt. A CPC-k mennyiségét és a protein összetételt az 1. táblázaton vázolt módszerrel határoztuk meg.

Eredmények és megvitatásuk

Először a 18 kluxon 3 °C-on 3 órán át inkubált spenót kloroplasztiszok klorofilltartalmának benzonitrilek hatására bekövetkező változását vizsgál-

A klorofill-protein komplexek izolálásának vázlata
Scheme of isolation of chlorophyll-protein complexes



tuk (2. táblázat). A vizsgált anyagok közül a 3,5-dibrom-4-hidroxi-benzonitril (bromoxynil) volt a leghatékonyabb, amennyiben a kontrollhoz képest kétszeresére fokozta a klorofill kifehéredését. (A kontrollnál az inkubációs idő alatt 61 nmol klorofill „fehéredett ki”, a bromoxynillel kezelt plasztiszoknál 122 nmol.) Mások 10^{-5} M bromoxynillel 5 órán át kezelve a kloroplasztiszokat ezzel teljesen megegyező eredményt kaptak (GIANNOPOLITIS—AYERS 1978). A klorofill a/b arány is jelentősen csökkent valamennyi esetben és ez a klorofill-a fokozott érzékenysége utal. Ami az egyes vizsgált anyagok hatékonyságát illeti, azt látjuk, hogy legkisebb hatékonyságú a 3,5-dinitro vegyület, és a vegyesen szubsztituált molekulák hatékonysága sem éri el a leghatékonyabb bromoxynilét.

A klorofill-protein komplexek mennyiségét a 3. táblázatban közölt adatok mutatják. Az I. fotoszisztéma reakciócentrumát tartalmazó klorofill-protein komplexek (CPl és 1a) a fénygyűjtő klorofill-protein komplexek (LHCP 1,2,3)

2. táblázat

Table 2.

Benzonitrilek hatása spenót kloroplasztiszok klorofill-tartalmára
(A kezdeti klorofilltartalom = 395 nmol/10 ml, klorofill a/b = 2,84)

Effect of benzonitriles on the chlorophyll content of spinach chloroplasts
(Initial chlorophyll content = 395 nmole/10 ml, chlorophyll a/b = 2,84)

(1) Treatment; (2) Chlorophyll a+b; (3) Chlorophyll a/b; (4) Control_{dark}; (5) Control_{light}

(1) Kezelés	(2) Klorofill a + b (nmol/10 ml)	(3) Klorofill a/b
(4) Kontroll _{sötét}	363	2,82
(5) Kontroll _{fény}	334	2,54
3,5-dinitro-4-hidroxi-benzonitril	290	2,23
3,5-dibrom-4-hidroxi-benzonitril	273	2,16
3-nitro-5-klór-4-hidroxi-benzonitril	297	2,19
3-nitro-5-bróm-4-hidroxi-benzonitril	285	2,26

menyisége a fény kontrollhoz képest csak kismértékben változott egyes esetekben. A benzonitril kezelés leginkább a II. fotoszisztéma reakciócentrumát tartalmazó CPC (CP_a) mennyiségét csökkentette. Ebben az esetben a vegyesen szubsztituált molekulák bizonyultak hatékonyabbnak a szimmetrikusan szubsztituáltakhoz képest.

3. táblázat

Table 3.

3 órán át megvilágított spenót kloroplasztisz szuszpenzióból izolált klorofill-protein komplexek relatív mennyisége (%)

The relative amount of chlorophyll-protein complexes isolated from spinach chloroplasts after 3 hours of illumination with 18 klux under influence of 3,5-disubstituted 4-hydroxy-benzonitriles %

(1) Treatment; (2) Initial value, (3) Control_{dark}; (4) Control_{light}

(1) Kezelés	CP1, 1a	LHCP 1,2,3	CP _a	FC
(2) Kezdeti érték	16,2	53,4	7,8	22,6
(3) Kontroll _{sötét}	14,8	52,5	6,9	25,8
(4) Kontroll _{fény}	14,6	49,2	5,3	30,9
3,5-dinitro-4-hidroxi-benzonitril	18,8	46,3	3,9	31,0
3,5-dibrom-4-hidroxi-benzonitril	16,6	48,0	3,4	32,0
3-nitro-5-klór-4-hidroxi-benzonitril	13,4	42,7	1,9	42,0
3-nitro-5-bróm-4-hidroxi-benzonitril	17,9	48,2	2,6	31,3

FC = szabad klorofill (free chlorophyll)

Hogyan változott az egyes CPC-k klorofill a/b aránya a kezelések nyomán? Ezt a 4. táblázat adatai mutatják. A benzonitril kezelés következtében a legkifejezettebb változást — csökkenést — a CP_a klorofill a/b aránya mutatta. Kisebb mértékű csökkenés figyelhető meg az LHCP-k klorofill a/b arányaiban.

4. táblázat

Table 4.

3 órán át megvilágított spenót kloroplasztisz szuszpenzióból izolált klorofill-protein komplexek klorofill a/b arányai

The chlorophyll a/b ratios of chlorophyll-protein complexes isolated from spinach chloroplasts after 3 hours of illumination with 18 klux under influence of 3,5-disubstituted 4-hydroxy-benzonitriles

(1) Treatment; (2) Initial value; (3) Control_{dark}; (4) Control_{light}

(1) Kezelés	CPI	CPI _a	LHCP 1	LHCP 2	CP _a	LHCP 3	FC
(2) Kezdeti érték	7,65	5,58	1,11	1,37	4,18	1,44	1,58
(3) Kontroll _{sötét}	12,27	6,98	1,37	1,30	4,02	1,28	1,46
(4) Kontroll _{fény}	12,37	8,65	1,35	1,37	3,72	1,38	1,48
3,5-dinitro-4-hidroxi-benzonitril	9,24	8,28	1,33	1,30	1,88	1,16	1,20
3,5-dibrom-4-hidroxi-benzonitril	9,34	9,00	1,19	1,32	1,47	1,10	1,08
3-nitro-5-klór-4-hidroxi-benzonitril	10,10	9,27	1,33	1,32	2,36	1,08	1,05
3-nitro-5-brom-4-hidroxi-benzonitril	9,50	10,48	1,30	1,17	1,93	1,07	1,10

FC = szabad klorofill (free chlorophyll)

s. Ezek a változások az LHCP-ken levő klorofill-a molekulák destrukciójával, vagy a gélen egy sávként jelentkező CPC-k közül a klorofill-a tartalmú CPC pigmenttartalmának destrukciójával magyarázhatók. Irodalmi adatok szerint az LHCP 3 legalább két különböző klorofill a/b arányú CPC komponenst tartalmaz (MACHOLD—MEISTER 1979, CAMM—GREEN 1980). A CPI és I_a klorofill a/b aránya a fény és a fény + benzonitrillel kezelt mintákban némileg növekedett. Ennek a valószínű oka az, hogy a kloroplasztiszok a 3 órás in vitro kezelés után jobban szolubilizálhatók s így a CPI és I_a tisztasága nagyobb. (Az egyébként kis mennyiségben a CPI-hez és a CPI_a-hoz kapcsolódó LHCP könnyebben leválasztható).

A CP_a relatív mennyiségének és klorofill a/b arányának csökkenése, valamint a nagy mennyiségben jelenlevő LHCP-k klorofill a/b arányának kissé mértékű csökkenése alapozza meg a teljes kloroplasztisz szuszpenzió klorofill a/b arányának csökkenését.

A protein összetétel a 3 órás kezelés következtében nem változott. A zöldülés folyamán történő hosszabb idejű kezelés nyomán in vivo az I. fotoszisztéma reakciócentrumát hordozó proteinek mennyisége csökkent. Ez a kloroplasztiszban zajló szintetikus folyamatoknak a fotoszintetikus elektrontranszport gátlását követő intenzitásbeli csökkenésének következménye (SZIGETI—SÁRVÁRI 1981). A rövid idejű kezelés in vitro ilyen jellegű változásokra nem ad

lehetőséget. Ebben az esetben csak a proteinekhez kötött pigmentmolekulák, érzékenységtől függő fotodestrukcója történik meg, ami CPC-ként való kimutathatóságukban észlelhető; az apoprotein azonban változatlan mennyiségben kimutatható.

Összefoglalás

3,5-diszubsztituált 4-hidroxi-benzonitrileknek a fotoszintetikus elektron-transzport lánc gátlását követő másodlagos hatásai közül a klorofill fotooxidációját vizsgáltuk in vitro spenót kloroplasztiszok szuszpenziójában. Megállapítottuk, hogy 3 órás 18 kluxos megvilágításon a vizsgált anyagok a klorofill fotodestrukciót serkentik, különösen a klorofill-a-ét. A klorofill-protein komplexek mennyiségi arányának vizsgálata azt mutatja, hogy a benzonitril kezelések elsősorban a II. fotoszisztéma reakciócentrumát tartalmazó CP_a mennyiségét csökkentették. Ugyanennek a komplexnek a klorofill a/b aránya is csökkent. A kloroplasztisz szuszpenzió klorofill a/b arányának csökkenése ezen, valamint a kloroplasztiszban nagy mennyiségben jelenlevő fénygyűjtő klorofill-protein komplexek klorofill a/b arányának kismértékű csökkenésén alapul. A protein összetétel a 3 órás kezelés alatt nem változott.

IRODALOM — LITERATURE

- ANDERSON, J. M.—BOARDMAN, N. K. 1964: Studies on the greening of dark-grown bean plants. II. Development of photochemical activity. — *Aust. J. Biol. Sci.*, 17: 93—101.
- ANDERSON, J. M.—WALDRON, J. C.—THORNE, S. W. 1978: Chlorophyll-protein complexes of spinach and barley thylakoids. Spectral characterization of six complexes resolved by an improved electrophoretic procedure. — *FEBS Lett.*, 92: 227—233.
- ARNON, D. J. 1949: Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. — *Plant Physiol.*, 24: 1—15.
- BÖGER, P.—KUNERT, K. J. 1979: Differential effects of herbicides upon trypsin-treated chloroplasts. — *Z. Naturforsch.*, 34c: 1015—1025.
- CAMM, E. L.—GREEN, B. R. 1980: Fractionation of thylakoid membranes with the nonionic detergent octyl-D-glucopyranoside. Resolution of chlorophyll-protein complex II. into two chlorophyll-protein complexes. — *Plant Physiol.*, 66: 428—432.
- CARPENTER, K.—HEYWOOD, B. J. 1963: Herbicidal action of 3,5-dihalogeno-4-hydroxybenzonitriles. — *Nature*, 200: 28—29.
- DROPPA, M.—HORVÁTH, G.—VASS, I.—DEMETER, S. 1981: Mode of action of photosystem II. herbicides studied by thermoluminescence. — *Biochim. Biophys. Acta*, 638: 210—216.
- FAIRBANKS, G.—STECK, T. L.—WALLACH, D. F. H. 1971: Electrophoretic analysis of the major polypeptides of the human erythrocyte membrane. — *Biochemistry*, 10: 2606—2616.
- FRIEND, J.—OLSSON, R. 1967: Inhibition of photosynthetic electron transport by ioxynil. — *Nature*, 214: 942—943.
- GIANNOPOLITIS, C. N.—AYERS, G. S. 1978: Enhancement of chloroplast photooxidation with photosynthesis-inhibiting herbicides and protection with NADH or NADPH. — *Weed Sci.*, 26: 440—443.
- KATOH, S. 1972: Inhibitors of electron transport associated with photosystem II. in chloroplasts. — *Plant and Cell. Physiol.*, 13: 273—286.
- KOOPMAN, H.—DAAMS, J. 1960: 2,6-Dichlorobenzonitrile: A new herbicide. — *Nature*, 186: 89—95.
- LAEMMLI, U. K. 1970: Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. — *Nature*, 227: 680—685.

- MACHOLD, O.—MEISTER, A. 1979: Resolution of the light harvesting chlorophyll a/b protein of *Vicia faba* chloroplasts into two different chlorophyll-protein complexes. — *Biochim. Biophys. Acta*, 546: 472–480.
- MUSCHINEK, Gy.—GARAB, G. J.—MUSTÁRDY, L. A.—FALUDI-DÁNIEL, Á. 1979: The mechanism of linuron phytotoxicity in maize. — *Weed Res.*, 19: 101–107.
- OETTMEIER, W.—MASSON, K.—JOHANNINGMEIER, U. 1982: Evidence for two different herbicide-binding proteins at the reducing side of photosystem II. — *Biochim. Biophys. Acta*, 679: 376–383.
- PALESS Gy.—TÓTH E. É.—SZIGETI Z. 1982: 3,5-diszubsztituált 4-hidroxi-benzonitrilek hatása a fotoszintetikus apparátusra. — *Magy. Kém. Lapja*, 37: 426–429.
- PALLET, K. E.—DODGE, A. D. 1979: Sites of action of photosynthetic inhibitor herbicides; experiments with trypsinated chloroplasts. — *Pestic. Sci.*, 10: 216–220.
- PATON, D.—SMITH, J. E. 1965: Influence of ioxylin on the photoreduction of endogenous plastoquinone by isolated chloroplasts of *Vicia faba* L. — *Nature*, 207: 1211–1212.
- RIDLEY, S. M. 1977: Interaction of chloroplasts with inhibitors. Induction of chlorosis by diuron during prolonged illumination in vitro. — *Plant Physiol.*, 59: 724–732.
- SZIGETI, Z.—MEDGYESI, I. 1981: Development of CO₂ fixation capacity and chlorophyll content in wheat seedlings greening under influence of herbicides. — *Photosynthetica*, 15: 92–96.
- SZIGETI, Z.—SÁRVÁRI, É. 1981: Studies on chlorophyll-protein complexes of wheat treated with benzonitriles. — In: *Proc. 21st Hung. Annu. Meet. Biochem.*, 71–72. Veszprém.
- VASS, I.—HORVÁTH, G.—DEMETER, S. 1982: Investigation of the effect of photosystem II herbicides by thermoluminescence. — *Abstr. of XX.th Symp. on CMEA-problem I.* — 18. I. p. 41. Plovdiv.
- WAIN, R. L. 1963: 3,5-dihalogeno-4-hydroxy-benzonitriles. New herbicides with molluscicidal activity. — *Nature*, 200: 28.
- WILD, A.—KREBS, B.—RÜHLE, W. 1980: Methodical studies in the separation of chlorophyll-protein complexes by polyacrilamide gel electrophoresis — *Z. Pflanzenphysiol.*, 100: 1–15.

INVESTIGATION OF THE CHLOROPHYLL-PROTEIN COMPLEXES OF CHLOROPLASTS TREATED WITH BENZONITRILES

Z. Szigeti—É. Sárvári

Photobleaching of chlorophyll — a secondary effect of inhibition of photosynthetic electron transport by 3,5-disubstituted 4-hydroxy-benzonitriles — was investigated in suspension of spinach chloroplasts, in vitro. Photodestruction of chlorophyll — especially that of chlorophyll a — was enhanced by the compounds investigated during 3 hours of illumination with 18 klux intensity. Treatments with benzonitriles decreased the relative amount of CP_a (the reaction centre of photosystem II). Its chlorophyll a/b ratio was also lowered. The lowering of the chlorophyll a/b ratio in the chloroplast suspension was due to this — above mentioned — effects of benzonitriles on CP_a and to the small change of the chlorophyll a/b of the light harvesting chlorophyll-protein complexes which are the most abundant chlorophyll-proteins in thylakoids. The polypeptide pattern of thylakoids was not affected by short-time treatment with benzonitriles.

(Address: Department of Plant Physiology, Eötvös University, Budapest P.O.B. 324., H-1445 Hungary)

NÉHÁNY PRUNUS ENDOGÉN AUXINTARTALMÁNAK BEFOLYÁSA A DUGVÁNY GYÖKERESEDŐKÉPESSÉGÉRE ÉS A TÖRPÉSÍTŐ HATÁSRA

TRÉFOIS RICHÁRD—BRUNNER TAMÁS

Elfogadva: 1982. április 27.

A Station des Cultures Fruitières et Maraîchères (= Gyümölcs- és Zöldség-termesztési Állomás, Gembloux, Belgium) alkalmazta a Gyümölcs és Dísznövénytermesztési Kutató Intézetben (Budapest) kidolgozott auxin rutinvizsgálati módszert (BRUNNER—ANTONINÉ 1970, BRUNNER 1975, BRUNNER—MEZEI 1977).

A kísérleteket TRÉFOIS kivitelezte Gembloux-ban, saját növényanyagán (TRÉFOIS 1979, 1980, 1981). A fentemlített rutinvizsgálat alkalmazása és részben az eredmények közös értelmezése, főként a törpésítő hatás vonatkozásában tekinthető a közös munka elemeinek.

A dugványok endogén auxintartalmának hatása a gyökeresedésre inkább megnyilvánul kiegészítő IVS-kezelés nélkül. Mindazonáltal a túl alacsony endogén auxintartalom gátolhatja a gyökeresedést még akkor is, ha kiegészítő IVS-kezelést alkalmazunk. Ugyanakkor a túl magas endogén auxintartalom is gátja lehet a gyökeresedésnek. Az eddig végzett vizsgálatok még nem adtak módot az optimális auxinszint megállapítására (1—4. táblázat).

A vizsgált esetek többségében világos összefüggés volt a cseresznye-alanyok endogén auxintartalma és az általuk kiváltott növekedési erély között. Ezen egybeesés jelzi, hogy az alanyok által a nemesfajtában kiváltott növekedéscsökkenés nem inkompatibilitás eredménye.

Következésképpen az alkalmazott auxinrutinvizsgálat segítségével lehetséges a gyökeresedőképességre és a törpésítő alanyok, valamint az ezekre szemezett (oltott) nemesfajták közti kompatibilitásra történő előzetes szelekció.

INFLUENCE DU CONTENU AUXINIQUE ENDOGÈNE SUR LA RÉPONSE AU BOUTURAGE ET SUR L'EFFET NANIFIANT DE QUELQUES PRUNUS

TRÉFOIS, R.—BRUNNER, T.

Introduction

La Station des Cultures Fruitières et Maraîchères (Gembloux, Belgique) a appliqué l'examen de routine du contenu auxinique (BRUNNER—ANTONINÉ 1970, BRUNNER 1975, BRUNNER—MEZEI 1977) élaboré dans l'Institut de Re-

cherches d'Arboriculture Fruitière et de Cultures des Plantes Décoratives (Budapest, Hongrie).

Les essais furent réalisés par TRÉFOIS à Gembloux sur son propre matériel végétal (TRÉFOIS 1979, 1980, 1981). C'est l'utilisation de l'examen de routine mentionné ci-dessus et partiellement l'interprétation commune des résultats concernant surtout l'effet nanifiant qui peuvent être considérées comme éléments communs de ce travail.

PREMIÈRE PARTIE

Contenu auxinique endogène et réponse au bouturage de deux *Prunus*

A) *Cultivar Montmorency*

Le *Cultivar Montmorency* est un *Prunus* qui peut se bouturer par la technique du bouturage sous nébulisation.

Les réussites varient grandement d'une année à l'autre.

Dans le but de mettre en évidence la corrélation éventuelle entre l'aptitude à l'enracinement des boutures et leur contenu auxinique endogène au moment du bouturage on a utilisé l'examen de routine pour l'estimation de ce contenu.

Tout cela afin de faire choix de l'époque de bouturage et éventuellement de la concentration du bain hormonal.

Matériel et méthode

En 1979, des analyses ont concerné des boutures prises à 8 périodes allant du 19 juin au 6 août (un bouturage par semaine).

Le traitement hormonal à base d'IBA à la dose de 2000 ppm pendant 5 secondes a été fait avant la mise en tablette, qui était pourvue d'un substrat à base de 1 volume de sable du Rhin et 2 volumes de tourbe blonde chauffée à 23°.

Les boutures utilisées étaient de type apicale.

En 1980, quatre périodes de bouturage ont été retenues entre le 9 juin et le 16 juillet, deux concentrations du bain IBA alcool, 2000 et 4000 ppm considérées.

En 1981, quatre périodes ont été choisies entre le 23 juin et le 23 juillet. Les contenus auxiniques ont été déterminés avant et après traitement hormonal. Les concentrations hormonales de 250, 500, 1000 et 2000 ppm IBA/alcool ont été retenues. Les boutures ont été analysées, deux heures, après trempage de 5 secondes dans le bain hormonal.

D'autre part, des traitements à l'aide de IBA/solvant KOH aux doses de 500, 1000 et 2000 ppm ont également été faits mais sans détermination du contenu auxinique avant mise en tablette.

Le nombre de répétitions par traitement a été en 1979 de vingt, et en 1980 et 1981 de dix.

L'examen de routine a été fait à l'aide de pousses prélevées sur 5 cm du sommet des boutures. Ce matériel est haché à l'aide d'un petit moulin électrique.

Deux grammes de matières sont utilisés pour la réalisation de l'extrait à l'aide de 10 ml du réactif GORDON WEBER (2 ml FeCl_3 0,5 mol + 100 ml d'acide perchlorique à 35%).

Deux grammes de matières sont employés pour la réalisation de l'extrait à l'aide de 10 ml d'acide perchlorique à 35%.

Les extractions se réalisent sous agitation permanente pendant deux heures.

Les extraits sont ensuite filtrés et photométrés sur la longueur d'onde de 510 nanomètres.

La soustraction des deux extinctions permet d'obtenir l'extinction qui est proportionnelle au contenu auxinique de la matière examinée.

La détermination des coefficients de corrélation a été faite après transformation des données en arc sinus.

Résultats et conclusions

Les essais de 1979 et 1980 n'ont montré aucune corrélation entre le contenu auxinique endogène initial et le rendement à l'enracinement, pour des traitements exogènes à base d'IBA aux doses de 2000 et 4000 ppm.

Les essais de 1981 indiquent que pour l'ensemble des périodes et pour les doses exogènes de 250, 500 et 2000 ppm, le contenu endogène est en corrélation positive avec le rendement noté. D'autre part le niveau endogène initial doit être suffisant pour obtenir avec un apport exogène, un résultat à l'enracinement (*Tableau 1.*).

1. táblázat

Tableau 1.

Montmorency dugványok endogén auxintartalma és dugvány-gyökeresedőképessége
Contenu auxinique endogène et réponse au bouturage de Montmorency
 (Gembloux, 1981)

Időpont Époque	Kezdeti endogén auxintartalom Contenu endogène initial	Külső alkoholos IVS kezelés Apport exogène IBA/Alcool	Gyökeresedési % Rendement à l'enracinement
23,06	0,359	250 à 2000 ppm	átlag 40—50% moyen 40 à 50%
03,07	0,269	2000 ppm	átlag 60% moyen 60%
13,07	0,130	250 à 2000 ppm	0 à 10%
23,07	0,195	250 à 2000 ppm	0 à 10%

Dans nos conditions expérimentales un contenu endogène initial peu élevé (0,195 et 0,130 dans nos cas), n'a pas permis, même avec un support auxinique exogène important, d'obtenir une réponse satisfaisante.

B) *Prunus GM 79*

Ce *Prunus* de vigueur relativement modérée, répond très bien au bouturage sous nébulisation. Toutefois sa réussite est périodique et les meilleurs résultats ne sont jamais obtenus qu'au début de la végétation.

De 1979 à 1981, des analyses du contenu auxinique endogène par la méthode rapide ont été réalisées afin de mettre en évidence la corrélation éventuelle entre l'aptitude à l'enracinement des boutures et leur contenu auxinique endogène au moment du bouturage.

Matériel et méthode

L'examen de routine a été décrit dans l'étude du cultivar Montmorency.

Les modalités de réalisation des essais faits avec le *GM 79* sont identiques à celles retenues pour le cultivar Montmorency. Toutefois les déterminations du contenu auxinique endogène après traitement exogène n'ont pas été faites, par manque de matériel en 1981.

Toutes les comparaisons sont établies entre le contenu auxinique endogène initial avant bouturage et les réponses à l'enracinement pour des traitements exogènes de concentrations diverses de IBA.

Résultats et conclusions

Pour le *GM 79*, les essais de 1979 et de 1981 ont montré que le contenu endogène initial, déterminé par la méthode rapide, est en liaison avec la réponse à l'enracinement. Les essais de 1980 ont signalé une relation inverse entre ce contenu endogène et le rendement, pour des traitements exogènes à 2000 et 4000 ppm d'IBA.

En 1981 les essais faits à 4 époques comprises entre le 23 juin et le 23 juillet montrent que le niveau auxinique endogène initial a varié de 0,278 à 0,408 (*Tableau 2.*). Sans application auxinique exogène, le *Prunus* a permis d'obtenir

2. táblázat

Tableau 2.

Az endogén auxintartalom hatása „tisztán” a GM 79 dugványgyökeresedésre
L'effet pur du contenu auxinique endogène sur le bouturage de GM 79
 (Gembloux, 1981)

Dugványozási időpont Époque bouturage	Endogén auxin- tartalom Contenu endogène	Dugványgyökeresedési % Rendement au bouturage sans traitement auxinique exogène %
23,06	0,408	100
03,07	0,391	30
23,07	0,305	20
13,07	0,278	0

un enracinement à 3 époques sur les 4 considérées. La réponse est d'autant plus importante que le contenu auxinique endogène est plus élevé ($r = 0,837$). Dans les différentes concentrations, on observe une corrélation positive entre le contenu endogène initial et le rendement au bouturage. Elle est moins importante à la concentration de 250 ppm (*Tableau 3*).

Lorsque le solvant de IBA est du KOH, on constate à la dose 2000 ppm une relation inverse entre le contenu endogène initial et le rendement. Le contenu endogène initial des boutures conditionne le rendement, l'IBA formulé dans le KOH a permis avec la dose 2000 ppm, d'améliorer la réponse à l'enracinement ou de la réduire (*Tableau 4*).

Ce *Prunus* présente une tendance périodique à l'enracinement, la multiplication très tôt dans la phase de végétation est souhaitable avant que le contenu auxinique endogène n'ait atteint un niveau trop important qui empêche l'induction racinaire de se réaliser. C'est pourquoi il y a avantage à le bouturer tôt et veiller à l'utilisation de concentrations adéquates d'auxines exogènes.

Ces déterminations n'ont pas permis jusqu'à présent de définir le niveau optimal souhaité.

3. táblázat
Tableau 3.

GM 79 dugványok endogén auxintartalma és dugványgyökeresedőképessége
Contenu auxinique endogène et réponse au bouturage de GM 79
(Gembloux, 1981)

Időpont Époque	Endogén auxintartalom eredetileg Contenu endogène Initial	Dugványgyökeresedési % alkoholos IVS-tel Rendement au bouturage % IBA (alcool)				
		0	250 ppm	500 ppm	1000 ppm	2000 ppm
23,06	0,408	100 (!)	60 (!)	70 (!)	70 (!)	100 (!)
03,07	0,391	30	0	40	40	40
13,07	0,278	0	10	10	10	20
23,07	0,305	20	20	30	20	40
r =		0,837	0,211	0,905	0,943	0,749

Megjegyzés: A számok melletti zárójelbe tett felkiáltójelek jelzik, hogy nem elírásról van szó. Adott esetben a magas endogén auxinszint maximális gyökeresedést biztosít. A kiegészítő auxinkezelés pedig ezt inkább csökkenti, illetve legfeljebb helyreállítja, illetve fenntartja.

Remarque: Les points d'exclamation à côté des nombres expriment qu'il ne s'agit pas d'erreur. Dans ce cas le haut niveau du contenu auxinique endogène assure l'enracinement maximal et l'apport exogène le diminue plutôt ou au moins le restaure, c'est à dire le maintient.

4. táblázat
Tableau 4.

GM 79 dugvány-gyökeresedőképessége IVS/KOH kezelés hatására
Rendement au bouturage % — IBA (KOH) du GM 79
(Gembloux, 1981)

Időpont Époque	500 ppm %	1000 ppm %	2000 ppm %
23,06	80	90	40
03,07	20	20	20
13,07	10	10	60
23,07	0	10	40
r =	0,771	0,757	—0,717

DEUXIÈME PARTIE

Corrélation entre le contenu auxinique endogène et l'effet nanifiant de quelques sujets porte-greffe de Prunus

Les recherches belges à Gembloux ont produit de nombreux sujets porte-greffe nanifiants pour le cerisier doux. Le taux de l'effet nanifiant exercé sur différents cultivars fut évalué (TRÉFOIS 1979). Ces constatations antérieures ont été comparées avec le contenu auxinique examiné en 1979 et 1980.

5. táblázat
Tableau 5.

Cseresznye alanyok endogén auxinkoncentráció-átlagai és hatásuk különböző nemesfajták növekedési erélyére
Moyennes du contenu auxinique endogène des porte-greffes du cerisier doux et leurs effets sur la vigueur des différents cultivars
 (Gembloux, 1979, 1980)

Alany Név — Nom	Porte-Greffe Átlagos auxintartalom extinkcióban Contenu auxinique moyen exprimé en extinction		Fajták növekedési erélye		Vigueur des variétés		
	1979	1980	Hedelfinger	Schneider (Germersdorff)	Burlat	Early Rivers	Wimmerstingse
GM 62 (4-2-K)	0,242	—		kevésbé mérsékelt moins modérée	kevésbé mérsékelt moins modérée		
GM 79 (3-8-K)	0,192	0,213	mérsékelt modérée	kevésbé mérsékelt moins modérée	kevésbé mérsékelt moins modérée	kevésbé mérsékelt moins modérée	mérsékelt modérée
GM 8 (8-2-K)	0,151	0,174	mérsékelt modérée	mérsékelt modérée	mérsékelt modérée	mérsékelt modérée	mérsékelt modérée
GM 61 (4-1-K)	0,129	0,138	legmérsékeltőbb la plus modérée	legmérsékeltőbb la plus modérée	legmérsékeltőbb la plus modérée	legmérsékeltőbb la plus modérée	legmérsékeltőbb la plus modérée
GM 9 (9-14-K)	—	0,202	legmérsékeltőbb la plus modérée	legmérsékeltőbb la plus modérée	legmérsékeltőbb la plus modérée		
GM 156 (19-26-R)	—	0,130	legmérsékeltőbb la plus modérée	legmérsékeltőbb la plus modérée	legmérsékeltőbb la plus modérée		
GM 160 (19-61-K)	—	0,125	mérsékelt modérée	kevésbé mérsékelt moins modérée	mérsékelt modérée	mérsékelt modérée	mérsékelt modérée

Megjegyzés: A szaggatott vonal alatt csak az 1980-ban vizsgált anyag adatai szerepelnek

Remarque: Les données au-dessous du trait pointillé sont celles du matériel examiné seulement en 1980.

Matériel et méthode

Les pousses de différents sujets porte-greffe ont été examinées par la méthode décrite, d'une manière semblable du 19 juin au 6 août 1979 à 8 dates différentes et du 9 juin au 16 juillet 1980 à 4 dates diverses. Après avoir établi la moyenne des contenus auxiniques obtenus dans les différentes périodes de la même saison on a comparé ces données avec la vigueur induite par ces sujets porte-greffe sur les cultivars.

Résultats et conclusions

Le 5^e tableau démontre une corrélation nette entre le contenu auxinique des porte-greffe examinés en 1979 et 1980 et la vigueur induite des différents cultivars greffés sur ceux-ci. La *tableau 5*. comprend aussi séparément les données des sujets porte-greffe examinés seulement en 1980. Dans ce dernier cas il y a certaines contradictions.

La coïncidence favorable entre la vigueur induite et le contenu auxinique moyen des porte-greffes pourrait prouver que la nanification est causée uniquement par la vigueur modérée de ceux-ci et non pas par l'incompatibilité entre cultivars et sujets porte-greffe. En même temps ces résultats suggèrent la possibilité de l'application de cet examen de routine dans la présélection concernant la vigueur et indirectement dans l'examen de la compatibilité entre cultivars et porte-greffes.

Résumé

L'effet du contenu auxinique endogène des boutures exercé sur l'enracinement se manifeste plutôt sans traitement complémentaire d'IBA. Cependant le contenu auxinique endogène trop bas peut empêcher l'enracinement des boutures même si le traitement complémentaire d'IBA a lieu. Un niveau trop important du contenu endogène peut empêcher aussi l'induction racinaire de se réaliser. Les déterminations jusqu'à présent n'ont pas permis de définir le niveau optimal souhaité (*Tableaux 1-4*).

Dans la majorité des cas examinés, il y avait une corrélation nette entre le contenu auxinique endogène des sujets porte-greffe du cerisier doux et la vigueur induite par ceux-ci. Cette coïncidence signale que la réduction induite de la vigueur du cultivar n'est pas le résultat d'une incompatibilité (*Tableau 5*).

Donc l'examen de routine du contenu auxinique utilisé rend possible la présélection concernant le caractère de l'enracinement, la vigueur prévisible et la compatibilité entre sujets porte-greffe nanifiants et cultivars.

IRODALOM — LITTÉRATURE

- BRUNNER, T.—ANTONINÉ GÁL, Zs. 1970: Lágú és fás szárú növények auxin rutin vizsgálata. — Bot. Közlem., 57: 129—133.
- BRUNNER, T. 1975: What can the „New method for the rapid determination of auxin contents” be used for? — Acta Agron. Acad. Sci. Hung., 24: 147—150.
- BRUNNER, T.—MEZEI, G. 1977: Az anyanövény és a dugvány auxin-rutinvizsgálata, különös tekintettel a gyökeresedési százalékokra és gyökérminőségre (L'examen de routine du contenu auxinique des plantes-mères et des boutures, vu le pourcentage d'enracinement et la qualité des racines). — Bot. Közlem., 64: 273—277.

- TRÉFOIS, R. 1979: Acquis actuels des recherches faites à la station de Grand-Manil dans le domaine de la nanification du cerisier. — Fruit Belge, 47/387: 191—218.
- TRÉFOIS, R. 1980: Contenu auxinique de cinq Prunus au cours de 8 périodes de bouturages. Rapport de la Station de Cultures Fruitières et Maraîchères. Gembloux. Belgique.
- TRÉFOIS, R. 1981: Contenu auxinique endogène de divers Prunus et réponse au bouturage. Rapport de la Station de Cultures Fruitières et Maraîchères. Gembloux. Belgique.

(Adresse: TRÉFOIS, R. — Station des Cultures Fruitières et Maraîchères, 5800, Gembloux, Belgique

BRUNNER, T. — Inst. de Recherches d'Arboriculture Fruitière et de Cultures des Plantes Décoratives, Budapest, Park u. 2., H-1775, Hongrie)

A CSÁVÁZÁS HATÁSA UBORKA FEJLŐDÉSÉRE LABORATÓRIUMI ÉS ÜVEGHÁZI KÍSÉRLETEKBEN

BUJTÁS KLÁRA

Elfogadva: 1982. szeptember 27.

Bevezetés

A vetőmagvak csávázása a különböző növényi kártevők, gombák, baktériumok, vírusok elleni védekezésnek elterjedt módszere. A csávázószerek azonban károsíthatják a vetőmagot is.

A század első felében a rézgálicot elterjedten használták gabonafélék csávázására. A rézgálicnak a vetőmagot károsító hatását többen részletesen vizsgálták (hivatkozásokat lásd TERÉNYI 1967). Az azóta forgalomba került egyéb csávázószerekre vonatkozóan elsősorban fungitoxicitásukról jelennek meg közlemények. A vetőmagra gyakorolt hatásuk vizsgálata általában a csírázókéesség mérésére korlátozódik. Megállapították, hogy a csávázószerek serkentik a növények kelését, közvetett úton, a mag felületére tapadt kórokozók elpusztításával (BUJDOSÓ 1978, KISS és mtsai 1981). Utóbbi szerzők hivatkoznak arra, hogy a specifikus hatású csávázószerek kis adagban serkentik a csírázást, nagyobb adagban viszont toxikusak.

A növények ásványi táplálkozásának vizsgálatára végzett laboratóriumi és üvegházi kísérleteinkben a vas-hasznosítás jelzőnövényeként uborkát használunk. Meg kellett vizsgálnunk, hogy a vetőmagboltokban kapható csávázott és csávázatlan uborkamag azonosan csírázik-e és a belőlük fejlődő növények kísérleti körülményeink között azonosan viselkednek-e?

Anyag és módszer

A kísérletekhez csávázott és ilyen jelzés nélküli, azaz csávázatlan *Budai korai* fajta uborkamagot használtunk. A csávázott vetőmag tételszáma 31/149 volt.

Csíráztatási kísérletek

a) laboratóriumban

A 3,0%-os H_2O_2 -dal fertőtlenített, majd desztillált vízzel alaposan megmosott magvakat Petri-csészében, desztillált vízzel megnedvesített szűrőpapíron, sötétben, 25 °C-on csíráztattuk. 72 óra múlva mértük a csírázási %-ot, a hajtás és a gyökér hosszát.

b) üvegházban

Egy-egy szaporítóládába 100—100 csávázatlan, illetve csávázott magot vetettünk jó minőségű kerti földbe. 7 nap múlva állapítottuk meg a kelési %-ot, és mértük a hajtásrész friss súlyát.

A csíráztatási kísérletek adataiból átlagértéket és szórást számoltunk, és eloszlási görbét vettünk fel.

Növekedési kísérletek

a) laboratóriumban

A magvak csíráztatása az előbbieken leírtak szerint történt. A jól csírázott növényeket 48 óra múlva $5 \cdot 10^{-4}$ mol $\cdot$ dm $^{-3}$ CaSO $_4$ oldatra ültették, 2 dm 3 -es polietilén edényekbe, az edény fedelébe fűrt lyukakba. Edényenként 8 növényt ültettünk. Újabb 48 óra múlva a CaSO $_4$ oldatot négyszeresére hígított, módosított Hoagland tápoldatra cseréltük, és a növényeket fényre helyeztük. A megvilágítás 8000 lux volt, 14:10 órás fény:sötét periódussal. A tápoldatot hetenként kétszer cseréltük, összetétele (mol $\cdot$ dm $^{-3}$):

KNO $_3$	$1,25 \cdot 10^{-3}$	H $_3$ BO $_3$	$1,15 \cdot 10^{-5}$
Ca(NO $_3$) $_2 \cdot 4$ H $_2$ O	$1,25 \cdot 10^{-3}$	MnCl $_2 \cdot 4$ H $_2$ O	$4,6 \cdot 10^{-6}$
MgSO $_4 \cdot 7$ H $_2$ O	$0,5 \cdot 10^{-3}$	Fe(III)EDTA	$4,0 \cdot 10^{-6}$
KH $_2$ PO $_4$	$0,25 \cdot 10^{-3}$	ZnSO $_4 \cdot 7$ H $_2$ O	$1,9 \cdot 10^{-7}$
		Na $_2$ MoO $_4 \cdot 2$ H $_2$ O	$1,24 \cdot 10^{-7}$
		CuSO $_4 \cdot 5$ H $_2$ O	$8,0 \cdot 10^{-8}$

A vashiányos növények reakcióinak vizsgálatára beállítottunk olyan variánst is, amely Fe(III)EDTA-t nem tartalmazó, de egyébként a fentivel azonos összetételű tápoldatot kapott (—Fe).

A növényeket 1 hónapig neveltük. Értékeléskor mértük az egyes szervek (gyökér, sziklevelek, egyes lomblevelek, szár) friss súlyát. A kísérlet folyamán nyomon követtük a tápoldat pH-jának változását, és ebből kiszámoltuk a gyökérrendszer H $^+$ -leadását (—Fe-kezelés), illetve -felvételét (+Fe-kezelés).

b) üvegházban

Kerti földbe 12—12 db csávázatlan, illetve csávázott magot vetettünk (kétszer 6 mag cserepenként). A növényeket 1 hónapig neveltük. Értékeléskor mértük a hajtás részeinek (sziklevel, egyes lomblevelek, szár) friss súlyát.

Eredmények

Csíráztatási kísérlet

a) laboratóriumban

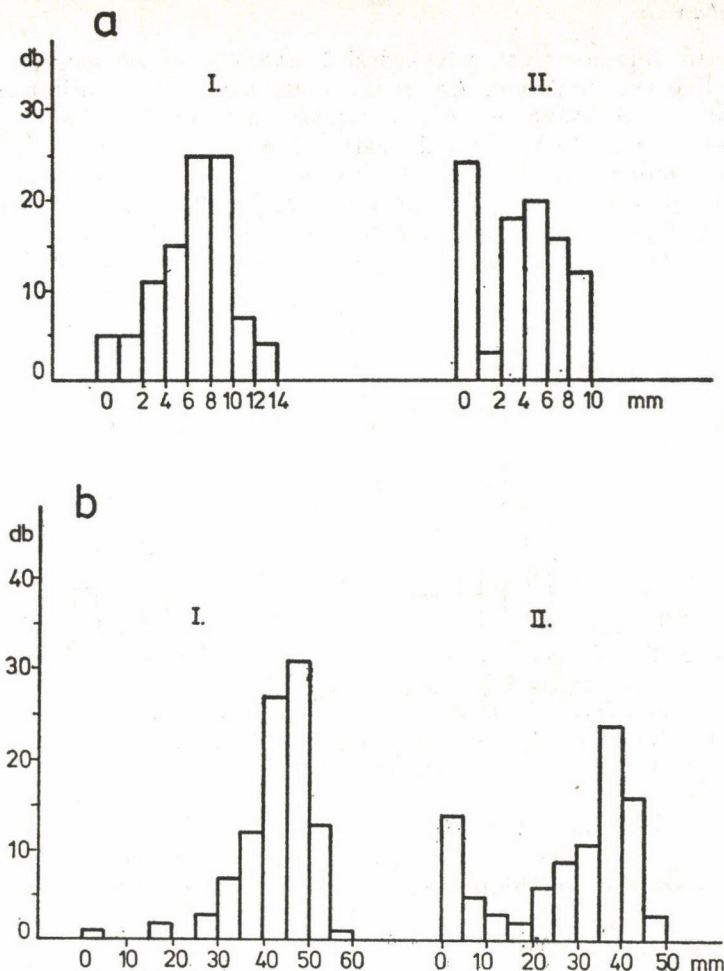
Mind a csávázott, mind a csávázatlan magvak gyakorlatilag teljesen kicsíráztak 72 óra alatt, a csírázási % 93 és 97. A csávázott és csávázatlan növények hossznövekedése azonban lényegesen eltér (1. táblázat). Az átlagértékek önmagukban nem sokat mondanak a tényleges képről. Az adatok eloszlási görbéjéből (1. ábra) kiderül, hogy a csávázott magvaknál észlelt erős

1. táblázat
Table 1.

Uborka növekedése 72 órás csíráztatás után
(mm/növény)
Growth of cucumber seedlings after 72 hours of germination
(mm/plant)
(1) non-treated seeds; (2) treated seeds; (3) shoot; (4) root

	csávázatlan (1)	csávázott (2)
hajtás (3)	$7,12 \pm 0,65$	$4,47 \pm 0,67$
gyökér (4)	$43,67 \pm 1,62$	$28,68 \pm 3,00$

$$\bar{x} \pm t \cdot \sigma_n; p = 0,05$$



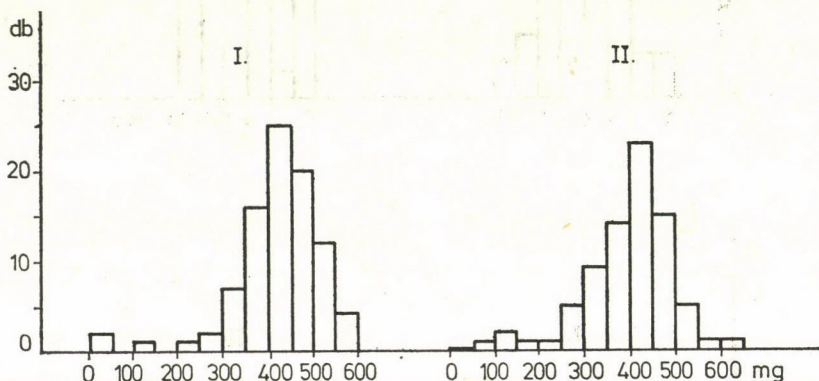
1. ábra. Uborka csíranövények hosszának megoszlása a) hajtáshossz; b) gyökérhossz; I. csávázatlan mag; II. csávázott mag. Csíráztatás 72 óráig Petri-csészében, desztillált vízzel megnedvesített szűrőpapíron

Figure 1. Distribution of the length of cucumber seedlings. a) shoot; b) root; I. non-treated seeds; II. treated seeds. Germination for 72 hours in Petri-dishes, on paper towel wetted with distilled water

növekedésgátlás abból származik, hogy a csírázás késleltetetten indul. A növények közül 72 óra múlva is még sok van abban a kezdeti stádiumban, amikor még csak a gyökér bújtt ki, hajtáskezdemény nem látható. A hajtással már rendelkező növények között is feltűnően több a kicsi növény. A csíragyökér hosszának eloszlási görbéjéből még inkább úgy tűnik, mintha a növényanyag 2 populációra válna szét, az egyik populáció később kezd csírázni, „elkészik” a csávázatlanhoz képest.

b) üvegházban

A talajban kelt növények növekedési üteme lényegében megegyezett a laboratóriumban neveltekével. Az eredmények, legalábbis kvalitatívan, összehasonlíthatóak. A csávázott és csávázatlan növények kelési %-a eltérő: a csávázott magvak 78 %-a, a csávázatlanoknak 90 %-a kelt ki. A hajtásrész friss súlya azonban nem különbözik lényegesen: a csávázott növények átlagsúlya $0,398 \pm 0,022$ g, a csávázatlanoké $0,422 \pm 0,020$ g ($x \pm t \cdot \sigma_n$, $p = 0,05$). Ez a különbség nem szignifikáns. A friss súly adatok eloszlási görbéje is hasonló (2. ábra), nem figyelhető meg a laboratóriumban észlelt 2 populáció.



2. ábra. Uborka csíranövények hajtásának friss súly eloszlása. I. csávázatlan mag, II. csávázott mag. Csíráztatás 7 napig talajban, üvegházban

Figure 2. Distribution of the fresh weight of cucumber seedlings. I. non-treated seeds, II. treated seeds. Germination for 7 days in the soil in the greenhouse

Ennek oka valószínűleg az, hogy a késleltetett csírázású második populáció még nem bújtt ki a talajból (lásd a csírázási % különbséget). A már kibújtt növények viszont nem különböznek szignifikánsan a csávázatlanoktól.

Növekedési kísérletek

a) laboratóriumban

A növénykéket 36 órás csírázás után ültettük a polietilén edény fedelébe fúrt lyukakba, CaSO_4 oldatra. A 36 órás csírázási periódus után rendkívül nagy különbség van a csávázott és csávázatlan mag csírázása között (a csávázott 52,5 %-ban, a csávázatlan 97,5 %-ban csírázott). A kicsírázott növények gyökérhossza is különböző, a csávázott növényeké kb. 2–3 mm, a csávázatlanoké kb. 5 mm. A csávázás csírázást késleltető hatása tehát a 36 órás csírázási idő alatt a legkifejezettebb.

Az egy hónap múlva végzett értékeléskor kapott friss súly adatokat a 2. táblázatban tüntettük fel. Mind a vassal ellátott, mind a teljesen vashiányosan nevelt növényeknél a csávázott magból fejlődött növények friss súlya jellemzően kisebb volt, mint a csávázatlané. Ez a megfigyelés gyakorlatilag az összes szervre érvényes.

Egy-egy kezeléshez 8 növényt tudunk nevelni, a 2. táblázatban a 8 növényből számolt átlagértéket tüntettük fel. Az egy edénybe ültetett 8 növény

Vizkultúrában nevelt uborka friss súlya (g/növény) 1 hónapos korában
Fresh weight of 1-month-old cucumber plants grown in solution culture in the laboratory
 (g/plant)

(1) non-treated seeds; (2) treated seeds; (3) root; (4) cotyledons; (5) leaves; (6) stem;
 (7) whole plant

	+Fe		-Fe	
	csávázatlan (1)	csávázott (2)	csávázatlan (1)	csávázott (2)
gyökér (3)	2,892	2,632	0,271	0,265
sziklevel (4)	0,339	0,381	0,389	0,320
lomblevelek (5)				
1.	0,790	0,589	0,024	0,024
2.	1,140	1,036	0,219	0,181
3.	1,159	1,014	0,139	0,118
4.	0,918	0,844	0,051	0,035
5.	0,329	0,472	—	—
6.	0,170	0,119	—	—
szár (6)	3,852	3,186	0,523	0,408
összesen (7)	11,589	10,273	1,516	1,351

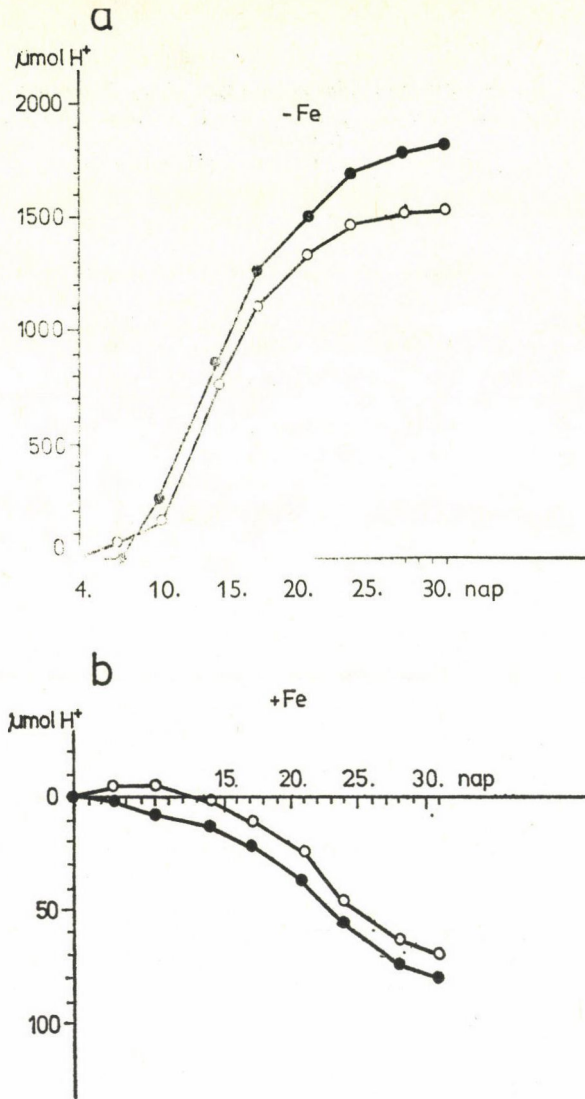
nagyon különbözően fejlődött, ezért nagy a szórás. A variánsok között azonban nem volt ilyen különbség, mindegyikben volt néhány közepesen fejlett növény mellett kiemelkedően nagy, illetve gyengén fejlett példány is.

A csávázott és csávázatlan magból fejlődött növények között mért növekedésségi különbség nem szignifikáns, mert kisebb, mint az azonos kezelést kapott növények közötti szórás. Elgondolkoztató azonban, hogy ez a kis különbség minden egyes szervre külön-külön mérhető, az egész növény súlyában összegződik. Elképzelhető, hogy megfelelően nagy növényszám mellett a csávázott és csávázatlan növények növekedésségi különbségének szignifikanciáját ki lehet mutatni.

A nevelés ideje alatt, az oldatcserék alkalmával megmértük a tápoldat pH-ját is. Ebből számítottuk a gyökérrendszer által leadott, illetve felvett H^+ mennyiségét. A folyamat nyomon követése azért volt fontos, mert a vashiányosan nevelt uborka növény rendkívül erősen savanyítja a vasmentes tápoldatot (CSEH és mtsai 1982). Kérdéses volt, hogy ezt a reakciót, amely igen érzékeny jelzője már a kis mértékű vashiánynak is, befolyásolja-e a csávázás?

Eredményeinket a 3. ábrán mutatjuk be, az ábrán a jelzett időpontokig összesen felvett, illetve leadott H^+ mennyiségét ábrázoltuk. Az adatok 8 növényre vonatkoznak. Az értékeket nem számoltuk át egy növényre, mivel nem végeztünk kísérletet annak eldöntésére, hogy az edényben levő növény-szám hogyan befolyásolja a pH-változtató képességet.

A csávázatlan magból fejlődött növények a vastartalmú tápoldatból több H^+ -t vettek fel, a vashiányos tápoldatba pedig több H^+ -t voltak képesek leadni, mint a csávázott magból fejlődöttek. Vagyis a csávázás csökkentette a növény gyökerének H^+ -felvételét, illetve leadását, ezzel közvetve befolyásolhatja a vas-hasznosítását is. Hangsúlyozzuk azonban, hogy ezt a jelenséget a vízkultúrában neveléskor észleltük, talajban, tápanyagokkal kellően ellátott növénynél nem szükségszerű, hogy jelentős hatása legyen.



3. ábra. Uborka gyökérzet H^+ -leadása, a); H^+ -felvétele a tápoldatból, b); ($\mu\text{mol H}^+/8$ növény); ● csávázatlan mag, ○ csávázott mag

Figure 3. a) H^+ -efflux, b) H^+ -uptake of cucumber root system in solution culture ($\mu\text{mol H}^+/8$ plants). ● non-treated seeds, ○ treated seeds

b) üvegházban

A talajban, üvegházi körülmények között nevelt növények friss súlyát 1 hónapos korukban mértük. Az adatokat a 3. táblázatban tüntetjük fel. Itt is megfigyelhető volt a csávázás enyhe gátló hatása, amelynek szignifikanciája

Talajban nevelt uborka friss súlya (g/növény) 1 hónapos korában
Fresh weight of 1-month-old cucumber plants grown in soil in the greenhouse
 (g/plant)

(1) non-treated seeds; (2) treated seeds; (3) cotyledons; (4) leaves; (5) stem; (6) whole shoot

	csávázatlan (1)	csávázott (2)
sziklevél (3)	0,591	0,543
lomblevelek (4)		
1.	0,423	0,341
2.	0,115	0,080
szár (5)	1,056	0,880
összesen (6)	2,185	1,830

az alkalmazott kis növényszám (10, illetve 11) mellett nem mérhető, de minden egyes szervnél külön-külön meg jelenik.

Kísérleteinkből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a csávázásnak az uborka fejlődésére, anyagcserefolyamataira kedvezőtlen hatása lehet. Ez a hatás elsősorban a csírázás kezdetén, és kontrollált körülmények között mutatható ki, ezért a csávázott, illetve csávázatlan maggal végzett laboratóriumi modellkísérletek eredményei eltérhetnek egymástól. Szabadföldi körülmények között viszont ez a különbség elhanyagolhatóvá csökkenhet.

Összefoglalás

A vas-hasznosítás tanulmányozásához uborka jelzőnövényt használunk. Szükséges volt megvizsgálnunk, hogy kísérleti körülményeink között a kereskedelemben kapható csávázott, illetve ilyen jelzés nélküli vetőmag azonosan csírázik-e és azonosan viselkedő növények fejlődnek-e belőlük.

Kísérleteinket vízkultúrában, laboratóriumi körülmények között, illetve talajban, üvegházi körülmények között végeztük. Rövid idejű (3, illetve 7 napos) kísérletben mértük a csírázási %-ot és a növények hossznövekedésének, illetve friss súlyának eloszlási görbáját is felvettük. Hosszabb idejű (1 hónapos) nevelés során mértük a friss súlyt és a növények reagálását a vashiányra (H^+ -leadást).

Eredményeink összefoglalva azt mutatják, hogy az alkalmazott csávázás a növények egy részének a csírázását késleltette, ezáltal a viszonylag egységes populációt eltérően viselkedő növényekre bontotta. A csávázás növekedésgátló hatása enyhe formában még egy hónap múlva is észlelhető volt, és a csávázott magból fejlődött növények kevésbé érzékenyen tudták változtatni gyökérrendszerük H^+ -leadását a vas-ellátás függvényében. Ezek a különbségek annál élesebben jelentkeztek, minél kontrolláltabb körülmények között nőttek a növények, a szabadföldi termesztésben a csávázószer enyhe károsító hatása valószínűleg nem érvényesül.

IRODALOM — LITERATURE

- BUJDOSÓ, G. 1978: Különböző csávázószerek alkalmazása az uborkánál és csírávédő hatásuk alakulása a tárolás során. — Zöldségtermesztési Kutató Intézet Bulletinje. Kecskemét, 13: 49—54.
- CSEH, E.—BUJTÁS, K.—BUZÁS, I.—SZE BENI, Sz.-né—MEISEL, T.-né—MÁDY, Gy.—LAKATOS, B. 1982: A vas-felvétel hatékonyságának vizsgálata. — Agro kémia és Talajtan, 31: (nyomdában).
- KISS, E.—HETZER, T.-né—POÓS, K.-né 1981: A gyökérfekély elleni csávázófungicidek szinergista és antagonista hatásai a répa kelésére. — In: A mezőgazdaság kemizálása (Ankét). (Szerk.: Blaska, Z.-né—Szarka, Gy.-né), II: 54—61. NÉV IKI-KAE, Keszthely.
- TERÉNYI, S. 1967: Csávázószerek. — In: Növényvédelmi kémia (Szerk.: Terényi, S.—Josepovits, Gy.—Matócsy, Gy.), 71—127. Akadémiai Kiadó, Budapest.

EFFECT OF SEED DRESSING ON DEVELOPMENT OF CUCUMBER SEEDLINGS IN LABORATORY AND IN GREENHOUSE EXPERIMENTS

K. Bujtás

In our Fe-utilization studies cucumber was used as test plant. We examined whether germination and further development of plants growing from seeds treated against viruses and from seeds without such treatment is the same or not.

Similar experiments were carried out in solution culture in the laboratory and in soil in the greenhouse. Percentage of germination and distribution curve of the length and fresh weight of plants were determined in short-term (3 or 7 days) experiments. In longer experiments the reaction of the plants to different Fe-supply (H^+ -efflux of the root system) was followed and after 1 month fresh weight of the different parts of plants were measured.

Our results show that seed dressing caused a delay in the germination of some plants so the more or less uniform population was divided into differently growing populations. The delay in development could be observed even after 1 month and the H^+ -efflux of the root system of plants grown from treated seeds could not reflect so sensitively the Fe nutritional status.

The more controlled the environment, the more sharper are these differences between the treated and non-treated seeds. Possibly the dressing has no such effect on the development of cucumber under field conditions.

(Address: MTA Talajtani és Agro kémiai Kutató Intézete,
1022 Budapest, Herman O. út 15.)

A PNDP HATÁSA A NUKLEINSAVSZINTÉZISRE ÉS tRNS-EK AKCEPTORAKTIVITÁSÁRA

KIRÁLY ISTVÁN—JAKUCS ERZSÉBET—TAMÁS LÁSZLÓ—
LÁSZTITY DEMETER

Elfogadva: 1982. október 5.

A szintetikus phenyl-nitropropán származékok általában baktericid ágensként közismertek. A PNDP ($\pm$ -threo-1-phenyl-2-nitro-1,3-diacetoxy-propán) az EGYT Növényvédelmi Laboratóriumában kifejlesztett erős fungicid hatású vegyület. A magyar kereskedelembe forgalomba hozott fungicid szerekek összevetve a PNDP hatékonyabb növényvédőszernek bizonyult. A gyakorlati alkalmazhatóság feltételeit jól kielégíti: igen kis koncentrációban hatékony és nem károsítja a kultivált növényeket még 10—100-szoros mennyiségben sem. A napjainkban alkalmazott fungicidek hatásmechanizmusa jó részét ismeretlen. Egy részük specifikus enzimgátló (réztartalmú szerek), másrészüket a nukleinsav, illetve fehérjeszintézist gátolja. A purin és pirimidin analógok, illetve egyéb antimetabolitok (6-azauridin, canavanin, ethionin stb.) fungicid hatásának alapja a gazdanövényre és gombára egyaránt kifejtett növekedésgátlás (TANI és mtsai 1971, NAITO és mtsai 1971). A cytokininek, 6-azatimin, 2-tiouracil a gazdanövény „rezisztenciáját” növelik. Egyértelmű gombaölő hatást fejt ki a 6-azauracil *Erysiphe graminis*re, *Podospora leuotricha*ra, illetve *Cladosporium cucumerinum*ra. Ez a vegyület az orotidin-5-foszfát uridin-5-foszfáttá alakulását gátolja, megszakítva így mindenféle RNS szintézist. Kísérleteink a PNDP hatásmechanizmusának leírását célozták, ez a közlemény folytatása a korábban megjelentetett munkáinknak. Ezekben megállapítottuk, hogy a fungicid 10—100 ppm-es koncentrációban gátolja magasabbrendű növények légzését és fotoszintetikus aktivitását. A gátlás jellege és mértéke arra utalt, hogy a vegyület elsődleges támadáspontja máshol, valószínűleg a fehérje- vagy nukleinsavsintézis folyamatában kereendő (KIRÁLY és mtsai 1982).

Anyag és módszer

A növényeket (*Triticum aestivum*, F 481 Kompolt; *Phaseolus vulgaris*, Juliska; *Cucumis sativus*, Budai fürtös) három napig sötét termosztátban 5×10^{-5} M CaSO_4 -on neveltük. A növénynevelést a 4. naptól növényházban folytattuk 24 °C-on, 900 mW/cm² fényintenzitás és 8 órás fotoperiódus mellett. A *Fusarium oxysporum*ot (EGYT-T-11) levegőztetett folyadékkultúrában CZAPEK tápoldaton (SURICO—GRANTI 1977) neveltük. A tápoldat beoltására használt konidium-szuszpenzió töménysége 10⁸/l volt. A tenyésztést 8 napig, 24 °C-on diffúz fényben folytattuk. A 7 napos növényeket feldarabolás után, a 8 napos gombatenyészetet folyékony N₂-ben való fagyasztás és elporítás után homogenizáltuk (Waring Blendor). A műveletet 4 °C-on 3 percig nagy fordulatszámon végeztük 3 térfogat pufferrel (1:1 térfogat fenol-tris HCl pH 7,5) KIRBY (1968) szerint. A homogenátumot 30' rázás és szűrés után 500 g-n 20'-ig centrifugáltuk, majd a vizes fázisból újabb fenolos extrakció után 2,5 térfogat 96%-os alkohollal kicsaptuk az RNS-eket.

A csapadékot 0,3 M NaCl-ban szuszpendáltuk, majd az össztérfogat 5%-át kitevő cetyl-trimetil-ammónium kloriddal kicsaptuk. A csapadékot többszöri desztillált vizes mosás után Na-sóként újra lecsaptuk, majd 2 mólos NaCl-ban való oldékonyságuk alapján tRNS és rRNS frakcióra választottuk szét. Az RNS-ek mennyiségét a 260 nm-en mért abszorbancia egységben (A_{260}) adtuk meg. Az akceptoraktivitási teszthez használt tRNS-t még további alkoholos lecsapásoknak és sótalanításnak (Sephadex G-25) vetettük alá. A PNDP-t dimetil-szulfoxidban oldottuk, majd desztillált vízzel hígítottuk a kívánt koncentrációra. A növényeket 10, 50 és 100 ppm, a gombát 0,05, 0,075 és 0,1 ppm fungiciddel kezeltük a 4. naptól. Az aminoacil tRNS-ligázt 7 napos búza csíranövényből JAKUBOWSKI (1978) szerint nyertük ki. 90 g növényt 250 ml pufferben (10 mM tris-HCl pH 7,5, 10 mM $MgCl_2$, 1 mM ditiotritol, 10 térfogat % glicerin) 3 percig homogenizáltuk, gézen szűrtük, majd 30 000 g-en 30 percig centrifugáltuk. A felülúszót gélszűrő oszlop-ra vittük, majd a legaktívabbnak bizonyult frakciókat 50 térfogat % glicerinben $-25^{\circ}C$ -on tároltuk. Az aminoacilálást $37^{\circ}C$ -on 15'-ig végeztük az 1. táblázatban megadott reakcióelegyek 100 μ l-ében. A mintákat ezután papirkorongra vittük (Whatman 3 MM), és többszöri mosás (10% triklórecetsav, 5% triklórecetsav, 96% etanol) után szárítottuk, majd folyadékszcintillációs készüléken (Beckmann LS 100 C) mértük radioaktivitá-sukat.

1. táblázat

Table 1.

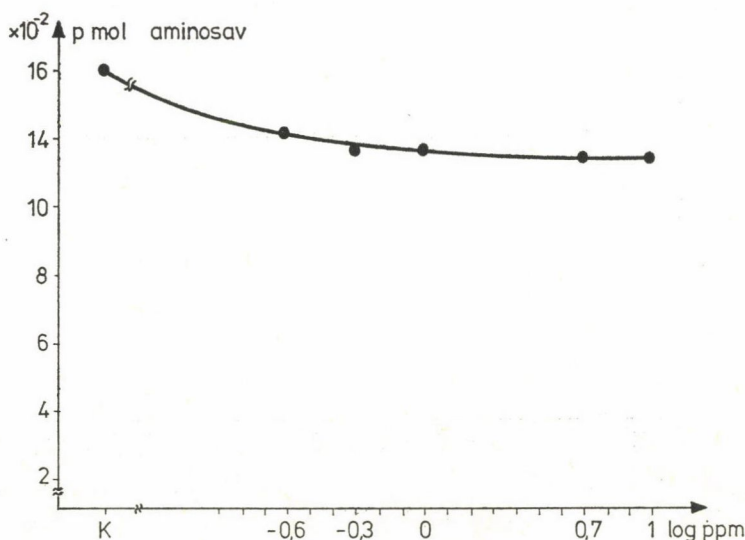
Az akceptor aktivitási teszt 100 μ l-ének összetétele
Composition of 100 μ l of the acceptor activity test
(1) Amino acid mixture; (2) Enzyme; (3) Amino acid

	Val	Met	Phe	Tyr	(1) Aminosav keverék
HEPES	10 μ M pH 8,1	10 μ M 7,6	10 μ M 7,9	10 μ M 7,9	10 μ M 7,5
$MgCl_2$	1 μ M	1 μ M	1 μ M	1 μ M	1 μ M
ATP	100 nM	100 nM	50 nM	50 nM	100 nM
Mercaptoetanol	100 nM	100 nM	100 nM	100 nM	100 nM
tRNS	0,6 A_{260}	0,6 A_{260}	0,6 A_{260}	0,6 A_{260}	1,0 A_{260}
Enzim (2)	0,2 A_{280}	0,2 A_{280}	0,2 A_{280}	0,2 A_{280}	0,3 A_{280}
Aminosav (3)	160 kBq 0,8 nM	100 kBq 0,5 nM	100 kBq 0,5 nM	100 kBq 0,5 nM	300 kBq 15 nM

Eredmények és megvitatásuk

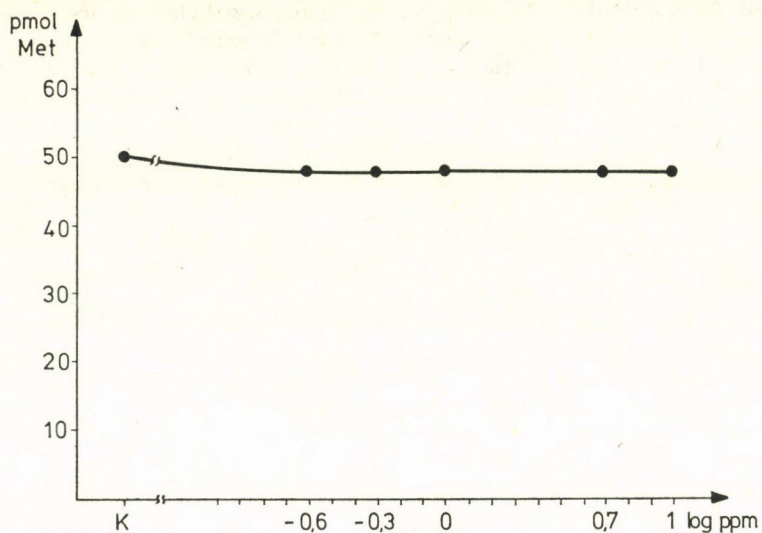
A második táblázat adatai szerint a riboszómális és transzfer RNS-ek mennyisége párhuzamosan csökken a PNDP kezelés hatására mind a *Fusarium oxysporum*, mind a magasabbrendű növények esetében. A gátlás a gombánál rendkívül nagy: már 0,05 ppm PNDP mellett az RNS-ek mennyisége a kontrollnak csupán 50%-a, 0,1 ppm-nél 22%. Az RNS mennyiség csökkenése rohamosabb, mint az azonos fungicid koncentrációnál mért száraz súly csökkenés. A magasabbrendű növények nukleinsav-tartalma lényegesen nagyobb PNDP koncentráció hatására változik szignifikánsan. Legérzékenyebb az uborka: 1 ppm-nél 23 %, 5 ppm-nél 64 % a csökkenés. A búza és bab érzékenysége kisebb és egymáshoz közelálló (10 ppm-nél 20 %, 50 ppm-nél 35 % csökkenés). A *Fusarium oxysporum* és a magasabbrendű növények érzékenysége közötti különbség valószínűleg a felvétel és szállítás eltérő jellegéből adódik. A magasabbrendű növényekben a gyökéren át felvett fungicid igen lassan transzportálódik, egyhetes kezelés után sem jut túl a gyökérnyak magasságán.

A levélen át bejuttatott fungicid a levélben viszonylag gyorsan szétterjed, de a szár felé nem transzportálódik. Az adatok arra utalnak, hogy a PNDP támadáspontja a fehérje, illetve nukleinsav bioszintézis részfolyamataiban keresendő. Erre enged következtetni a PNDP és egy ismert fehérjeszintézis gátló, a kloramfenikol szerkezetében megfigyelhető hasonlóság is. A kloramfenikol a prokaryonta fehérjeszintetizáló rendszert gátolja a működő riboszómákhoz kapcsolódva. Kisebb mértékben, de gátolja eukaryonta rendszerek fehérjeszintézisét is. Mindezek alapján megvizsgáltuk a fehérjeszintézis egyik, a sejt állapotára érzékenyen reagáló részfolyamatának, a tRNS-ek aminoacilálásának PNDP gátlását. Az 1. ábrán a proteinogén aminosavak megkötésének PNDP gátlására kapott adatokat ábrázoltuk. A gátlás 10 ppm-nél is 10% alatt marad. Még alacsonyabb gátlást kaptunk a metionin és valin kötésénél (2–3. ábra). Meggyőző csökkenést (38%) tapasztaltunk a tyrozin esetében, és végül a legkifejezettebb gátlási görbét a fenilalanin fixálódásának PNDP függése adta (4–5. ábra). Különösen figyelemre méltó ez utóbbi esetben, hogy a magasabbrendű növényekre eddig hatástalan fungicid koncentrációk (0,25; 0,5 ppm) már jelentős (12 és 22%) csökkenést idéztek elő. A PNDP tehát a fehérjeszintézis egyik kulcslépését, a tRNS-ek aminoacilálását gátolja, közelebbről az aromás aminosavak kötődését a megfelelő tRNS-eken. A gátlás valószínűleg kompetitív jellegű — erre utalnak uborkán végzett regenerációs kísérleteink. Különböző ideig (1, 2, 3 és 4 nap) 50 ppm PNDP-t tartalmazó tápoldaton neveltük a csíranövényeket, majd a 8 napos nevelési periódus fennmaradó idejére (7, 6, 5 és 4 nap) Knop-oldatra helyeztük át őket. Meghatároztuk 10 g csíranövény RNS-tartalmát és a kontroll százalékában ábrázoltuk (6. ábra).

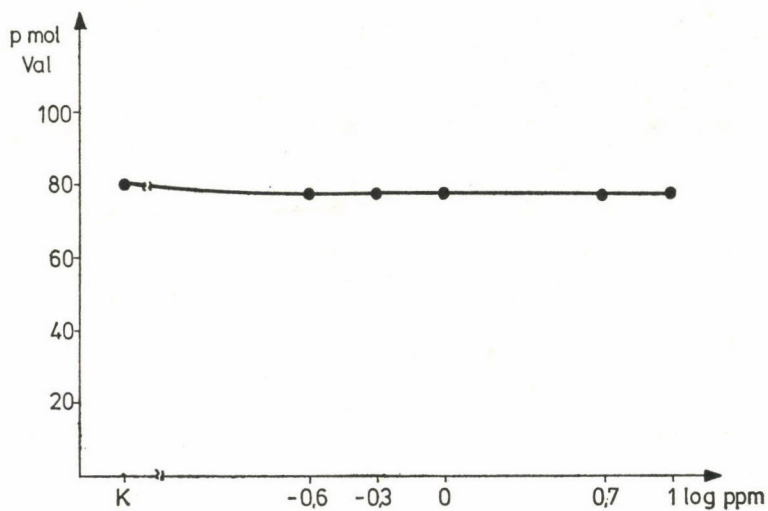


1. ábra. A proteinogén aminosavak (C^{14} -jelzett) megkötésének PNDP koncentráció függése

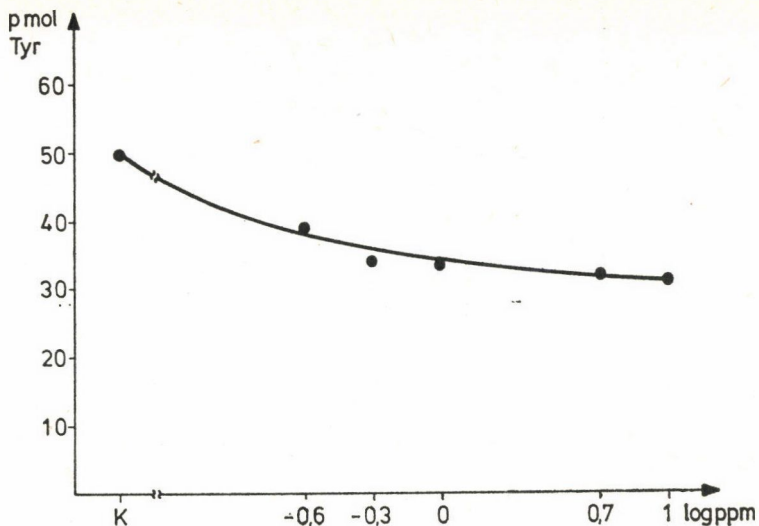
Figure 1. Dependence on PNDP concentration of the fixation of C^{14} labelled proteinogenous amino acids



2. ábra. A metionin (H^3 -jelzett) megkötésének PNBP koncentráció függése
 Figure 2. Dependence on PNBP concentration of the fixation of H^3 labelled methionine

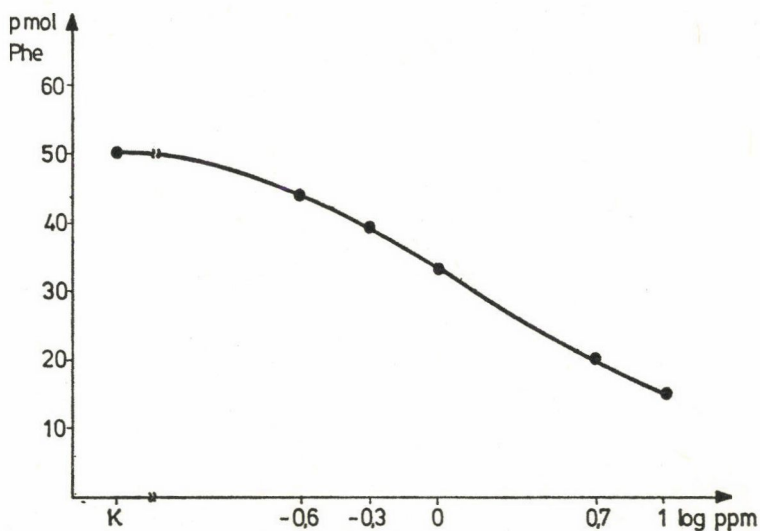


3. ábra. A valin (H^3 -jelzett) megkötésének PNBP koncentráció függése
 Figure 3. Dependence on PNBP concentration of the fixation of H^3 labelled valine



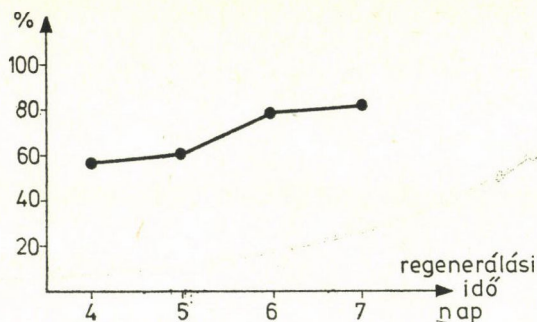
4. ábra. A tirozin (H^3 -jelzett) megkötésének PNDP koncentráció függése

Figure 4. Dependence on PNDP concentration of the fixation of H^3 labelled tyrosin



5. ábra. A fenilalanin (H^3 -jelzett) megkötésének PNDP koncentráció függése

Figure 5. Dependence on PNDP concentration of the fixation of H^3 labelled phenylalanine



6. ábra. Regenerációs kísérlet.

A vízszintes tengelyen a fungicid kezelés után Knop-oldaton töltött időt, a függőleges tengelyen a 10 g növényből kinyert RNS mennyiséget a kontroll %-ában ábrázoltuk

Figure 6. Regeneration experiment.

On the horizontal axis the time spent in Knop solution following the fungicide treatment is represented, on the vertical one the RNA quantity obtained from 10 g plant, expressed in per cent of the control

A viszonylag rövid ideig (1, 2 nap) kezelt növények láthatóan kiheverték a fungicid kezelést, de a hosszabb kezelést (3, 4 nap) kapott növények RNS tartalma is messze meghaladja a 7 napos kezelésnél mért értékeket (2. táblázat). Az aminosavak reakció gátlásának kompetitív volta utal a Met és az aminosav keverék gátlási görbéjének jellegére is: a beépülés fokozatos csök-

2. táblázat

Table 2.

10 g növényi anyagból nyert nukleinsav mennyiségek a kontroll %-ában

Nucleic acid quantities obtained from 10 g plant substance, expressed in per cent of the control

(1) Cucumber; (2) Wheat; (3) Bean

ppm	Uborka (1)		Búza (2)		Bab (3)		Fusarium	
	tRNS	rRNS	tRNS	rRNS	tRNS	rRNS	tRNS	rRNS
0,05							51,6	52,5
0,075							27,4	27,7
0,1							23,2	27,7
1,0	77,1	65,2						
5,0	35,9	31,3						
10,0	30,0	28,7	80,0	83,3	76,0	81,8		
50,0	25,7	22,6	65,3	66,6	63,0	56,8		
100,0	25,7	22,0	43,0	52,0	45,6	44,5		

kenés után megáll egy adott értéken. Megállapítható tehát, hogy a PNDP az aromás aminosavak tRNS-ekhez kötését gátolja valószínűleg kompetitív módon. Nem zárható ki természetesen, hogy ez a kis molekulású vegyület az anyagcsere egyéb folyamataira (pl. transzport) is gátló hatással van.

Összefoglalás

Az EGYT Növényvédelmi Laboratóriumának új terméke a PNDP ($\pm$ -threo-1-phenyl-2-nitro-1,3-diacetoxy-propán). Az erős fungicid hatású vegyület hatását vizsgáltuk *Fusarium oxysporum* és néhány magasabbrendű növény nukleinsav tartalmára, valamint 7 napos búza csíranövény akceptoraktivitására. Megállapítottuk, hogy a nukleinsav hozam jelentős csökkentésén túl a PNDP kompetitíve gátolja aromás aminosavak tRNS-ekre való kötődését. A magasabbrendű növényekre az aminoacilálást gátló PNDP koncentrációk nincsenek hatással, mivel a fungicid transzportja a növényekben gátolt, illetve igen lassú.

IRODALOM — LITERATURE

- JAKUBOWSKI, H. 1978: Valyl-tRNA Synthetase from Yellow Lupin Seeds. — FEBS Letters, 95: 235—252.
- KIRÁLY, I.—TAMÁS, L.—JUHÁSZ, Á.—LÁSZTITY, D. 1982: A PNDP hatása magasabbrendű növények fotoszintetikus aktivitására. — Bot. Közlem. 69: 187—190
- KIRBY, K. S.: 1968: Isolation of Nucleic Acids with Phenolic Solvents. — In: Methods in Enzymology XII/B, Academic Press New York, London.
- NAITIO, N.—LEE, M. C.—TANI, T. 1971: Inhibition of Germination and Infection Structure Formation of *Puccinia coronata* Uredospores by Plant Growth Regulators and Antimetabolites. — Tech. Bull. Fac. Agr. Kagawa Univ., 23: 51—60.
- SURICO, G.—GRANITI, A. 1977: Produzione di tossine da *Fusarium Oxysporum* Schl. F. sp. albedinis. — Phytopath. Med., 16 (1), 30—38.
- TANI, T.—IRIKURA, H.—NAITIO, M. 1971: Inhibition of Uredospores Formation of *Puccinia coronata* by Plant Growth Regulators and Antimetabolites. — Tech. Bull. Fac. Agr. Kagawa Univ., 23: 42—51.

THE EFFECT OF PNDP ON THE NUCLEIC ACID SYNTHESIS AND THE ACCEPTOR ACTIVITY OF tRNA-s

I. Király—E. Jakucs—L. Tamás—D. Lásztity

The effect of PNDP ($\pm$ -threo-1-phenyl-2-nitro-1,3-diacetoxy-propan), a new fungicid of EGYT Pharmacochemical Works, on the nucleic acid content of *Fusarium oxysporum* and some higher plants was investigated. To elucidate the point of attack of PNDP we observed his effect on the aminoacylation of tRNAs too. On the base of the results we obtained we concluded that PNDP is a competitive inhibitor of the aminoacyl tRNA ligases accepting aromatic amino acids.

(Address: Department of Plant Physiology, Eötvös L. University Budapest, P.O.B. 324., H-1445, Hungary)

KÖNYVISMERTETÉS

J. M. LYONS—D. GRAHAM—J. K. RAISON (eds): Low temperature stress in crop plants.

The role of the membrane.

Academic Press, New York—London, 1979, pp. 565

A kiadvány az 1979. március 26—30. között a Hawaii-szigetek fővárosában Honolulu-ban az egyetem, illetve az East-West Center-ben tartott nemzetközi szeminárium 39 előadásának anyagát — kiegészítve a témához kapcsolódó igen érdekes bevezetőkkal — foglalja magába. Az előadások nem csupán szűkebb területek (saját) kutatási eredményeit tartalmazzák, hanem a témakör tágabb értelemben vett áttekintését, alapos irodalmi feldolgozását és ami nagyon lényeges, a várható (vagy kívánatos) kutatási irányzatokkal (módszerekkel) is foglalkoznak.

A könyv (előadások) anyaga a szervezők által előre és pontosan meghatározott témák köré csoportosulnak s ez lehetővé tette, hogy a kérdéskörrel kapcsolatos fiziológiai, biokémiai, biofizikai, sőt genetikai vonatkozásokról a jelenleg legilletékesebbnek tartott szakemberek mondják el véleményüket, illetőleg ismertessék a probléma jelenlegi állását. Az egyik legérdekesebb rész (anyag) a könyv előszavában egy szerzőhármas (LYONS—RAISON—STEPONKUS) által összeállított irodalmi áttekintés, amely a hidegkárosodás membránvonatkozásait (s mindent ami ezzel összefügg) foglalja össze. A bevezetést követően a könyvben lényegében három fő- és ezen belül több altéma köré csoportosulnak a szemináriumon elhangzott előadások anyagai, s igen jó mellékletek (grafikonok, sémák) segítik az olvasók informálását. Tartalmaz a könyv egy ún. speciális fejezetet (és táblázatot) is, melyben az Arrhenius-egyenlet (görbék) témakörrel kapcsolatos használhatóságával kapcsolatban találhatók adatok. Nem érdektelen az a rész sem, melyet a hidegkárosítással kapcsolatos definíciók körüli káosz tisztázása érdekében ismertet a könyv. Mindezek alapján elmondható, hogy a nemzetközi szeminárium szervezői és előadói munkája nyomán a hidegkárosodás témakörben, különös tekintettel a membrán vonatkozásokra, egy sokrétűen használható könyv került kiadásra, melyet növényfiziológusok, biokémikusok, biofizikusok, de alkalmazott területen dolgozó kutatók (genetikusok) is haszonnal forgathatnak.

ZSOLDOS FERENC

ADATOK A KÖNNYEN METABOLIZÁLÓDÓ SZÉNHIDRÁTTARTALOM NAPSZAKOS ÉS ÉVSZAKOS VÁLTOZÁSAIHOZ, CSERES—TÖLGYES FAJOK LEVELEIBEN

SUBA JÁNOS—LÉGRÁDY GYÖRGY—BUKOVSZKI ILDIKÓ

Elfogadva: 1982. március 23.

Bevezetés

A „Síkfőkút Project” területén folyó komplex erdő ökoszisztéma-kutatás keretében határoztuk meg 12 faj leveleiben a szénhidráttartalmat (cukor, keményítő). Célkitűzésünk az volt, hogy a fajok leveleire jellemző szénhidráttartalmat napi és évszakai változásában állapítsuk meg, majd ennek alapján elvégezzük az állományra vonatkozó szupraindividuális értékelést is.

Eredményeinkhez összehasonlító adatokat nyújtott BÉRES (1980) közleménye, mely a klimatikus tényezők és a szénhidráttartalom korrelációit mutatja be. Méréseink értékei ehhez hasonlóak. Irodalmi adatok a levelek ennél magasabb cukorkoncentrációjáról is beszámolnak, így pl. MURNEEK (1942) szerint az 9,2% (szárazsúlyra vonatkoztatva), melyből 6,6% a cukor és 2,8% a keményítő. Míg a levelekben a cukor dominált, a növény más részeiben a keményítő mennyisége ennél 3—4-szeresen több. A levelekre a nagy szénhidráttartalmuk ellenére az egész növényben levő szénhidrát-mennyiségnek csak kis része jut, hiszen azok a növény szárazanyagának csak kis részét, a fás növényeknél átlagosan 5—8%-át teszik ki. HANSEN (1971) bizonyította, hogy a tavasszal keletkezett hajtások 5—6 leveles állapotuktól kezdődően képesek a fotoszintézis termékeivel kielégíteni a növény fejlődését.

Anyag és módszer

A cseres—tölgyes társulásból a következő 12 tesztnövényt vizsgáltuk:

Sorszám	Fajnév	Rövidítése
1.	<i>Quercus petraea</i>	Q.p.
2.	<i>Quercus cerris</i>	Q.c.
3.	<i>Ligustrum vulgare</i>	L.v.
4.	<i>Cornus mas</i>	C.m.
5.	<i>Acer campestre</i>	A.c.
6.	<i>Euonymus europaeus</i>	E.e.
7.	<i>Euonymus verrucosus</i>	E.v.
8.	<i>Acer tataricum</i>	A.t.
9.	<i>Viburnum lantana</i>	V.l.
10.	<i>Lonicera xylosteum</i>	L.x.
11.	<i>Crataegus oxyacantha</i>	C.o.
12.	<i>Bromus ramosus</i>	B.r.

A fenti növények a *Bromus ramosus* kivételével fák vagy cserjék. Egyedeik tömege becslések szerint az állománynak mintegy 95%-át teszik ki, s így az eredmények szupra-individuális értékelésben egyben a növénytársulást is jellemzik.

Az egyes fajok 4–5 egyedéről vettünk mintát a hajtáscsúcs közelében levő, de már kifejlődött levelekből. Az anyag begyűjtésének időpontját úgy választottuk meg, hogy azok megfeleljenek az évszakra általában jellemző klimatikus viszonyoknak. A mintavétel napját gyenge légáramlás és jórészt derült, napfényes égbolt jellemezte. A levelek megvilágítása a növények helyzetétől függően változott. Legtöbb fényt kaptak a *Quercus* fajok lombkoronaszintjéből vett levelek (1. táblázat).

A begyűjtött leveleket szárítószekrényben 55 °C-on szárítottuk meg, majd a főerek eltávolítása után lisztte őröltük.

A szénhidráttartalom mennyiségi meghatározását külön végeztük el az alkoholban oldódó redukáló cukrokra és külön a keményítőtartalomra vonatkozóan. A keményítő mennyiségét annak hidrolízise után kapott cukortartalom szerint adtuk meg. A cukortartalom meghatározását az „Anthrón” módszerrel (HODGE 1962) végeztük.

1. táblázat

Table 1.

A mintavétel időpontja és klimatikus adatai

Points of time and climatic data of sampling

(1) Part of the day; (2) Hour; (3) Temperature; (4) Light intensity; (5) Relative humidity; (6) Spring; (7) Summer; (8) Autumn; (9) Morning; (10) Noon; (11) Evening; (12) Daw

Napszak (1)	Óra (2)	°C (3)	Lux (4)	Relatív páratartalom % (5)
TAVASZ (6): április 14. Reggel (9)	5 ³⁰	11,0	Q.p. 1000 Q.c. többi faj 800	55,0
Dél (10)	13 ⁰⁰	19,4	Q.p. 74000 Q.c. 32000 többi faj 1000	46,0
Este (11)	19 ⁰⁰	15,0	Q.p. 480 Q.c. többi faj 100	50,0
NYÁR (7): június 8. Reggel (9)	4 ⁰⁰	19,0	Q.p. 780 Q.c. többi faj 110	68,0
Dél (10)	14 ⁰⁰	23,5	Q.p. 56000 Q.c. többi faj 3000	85,0
Este (11)	19 ⁰⁰	19,5	Q.p. 1200 Q.c. többi faj 50	82,0
június 9. Hajnal (12)	3 ⁰⁰	16,0	—	85,0
ŐSZ (8): október 3. Reggel (9)	9 ⁰⁰	6,5	Q.p. 40000 Q.c. 3000 többi faj 700	63,0
Dél (10)	12 ⁰⁰	9,5	Q.p. 28000 Q.c. 3300 többi faj 1200	55,0
Este (11)	16 ³⁰	8,5	Q.p. 1000 Q.c. többi faj 500	60,0

A meghatározás főbb lépései

a) Az etanolban oldódó frakció kivonása

A levélőrleményből kimértünk 0,5 g-ot (négy tizedes pontossággal), melyet dörzstálban 5 ml 80%-os forró etanollal, kevés kvarchomokkal homogenizáltunk. A homogenizátumot 40 ml desztillált vízzel maradék nélkül centrifugacsőbe mostuk, majd 25 percig $15\,000\times g$ -vel centrifugáltuk. Ezután a szupernatant, mely a cukrokat tartalmazza, 200 ml-es mérőlombikba szűrtük. E műveletet még kétszer ismételtük meg oly módon, hogy a centrifugacsőben maradt üledékhez 5 ml forró 80%-os etanolt kevertünk, majd ezután 20 ml 80%-os etanollal hígítottuk. A centrifugálások után nyert oldatot desztillált vízzel 200 ml-re egészítettük ki.

b) A cukor megtisztítása az oldatba jutott egyéb anyagtól

Az etanolos kivonatból 100 ml-t átvittünk egy 150 ml-es lombikba, s ehhez hozzáadtunk 10 ml CARREZ A-t (60 g $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 250 ml desztillált vízben oldva) és 10 ml CARREZ B-t (30 g $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 200 ml vízben oldva), majd egy órára hűtőszekrénybe helyeztük (kb. $5-6^\circ\text{C}$ -ra). Végül egy 250 ml-es mérőlombikba leszűrtük, s a cukrot tartalmazó szűrletet desztillált vízzel a jelig töltöttük.

c) A keményítő hidrolízise

Az etanolban oldódó frakció kivonása után (a pont) visszamaradt keményítőt tartalmazó üledékre 5 ml desztillált vizet öntöttünk és azzal jól összekevertük. Ezután a keményítőt a hozzáadott 6,5 ml koncentrált (60%-os) perklórsavval 15 percen át hidrolizáltuk, majd alapos keverés után 20 ml desztillált vízzel egészítettük ki és centrifugáltuk. A hidrolizátumot tartalmazó felüliszót 250 ml-es mérőlombikba szűrtük. Az üledék hidrolízisét még egyszer az előzőhöz hasonló módon elvégeztük és a mérőlombikot a jelig töltöttük desztillált vízzel. A további műveleteket a b) pont szerint végeztük.

d) Az oldatok cukortartalmának fotometriás meghatározása

Az „Anthon reagenst” (0,2 g Anthon 100 ml cc. H_2SO_4 -ban oldva) a cukoroldattal 2:1 arányban kémcsőbe öntöttük, majd az oldódásnál felmelegedett kémcsöveket vízfürdőben lehűtöttük. A mérésre kész mintákat vakpróba ellenében (Anthon reagens + desztillált víz, 2:1) 420 nm-nél fotometráltuk. A hígításokat figyelembe véve, a kapott extinkciós értékekből kalibrációs görbe felhasználásával mg g^{-1} viszony szerint állapítottuk meg a cukortartalmat.

Eredmények és értékelésük

A síkfőkúti cseres—tölgyes társulásra jellemző növényfajok levelének szénhidrát-tartalma a napszakoktól és évszakoktól függően (mg g^{-1})*

12 növényfaj levelének napszakos és évszakos átlaga:

összes szénhidrát	18,5
ebből cukor %	65

Évszakos átlagok különböző napszakokban:

reggel: összes szénhidrát	19,0
ebből cukor %	64
délben: összes szénhidrát	16,5
ebből cukor %	67
este: összes szénhidrát	19,5
ebből cukor %	64

* Minden további adatnál is a szárazsúlyra vonatkozik.

Napi átlagok különböző évszakokban:

tavaszi: összes szénhidrát	30,0	
ebből cukor %		52
nyári: összes szénhidrát	14,5	
ebből cukor %		83
ősz: összes szénhidrát	11,5	
ebből cukor %		74

Az átlagot meghaladó szénhidrátmennyiséget öt faj tartalmazott (1. ábra): L.v., C.m., V.l., B.r. és a C.o., melyekre a 12 faj szénhidrát tartalmának közel 60%-a jutott. Jóval az átlagszint alattiak: az E.v., Q.c., A.c., A.t. és a L.x., melyekre az összes szénhidrát tartalom 28%-a esik. A Q.p. és az E.e. értékei az átlagost közelítik. A L.v. levelei leggazdagabbak szénhidráttartalomban 28,3 mg g⁻¹ átlagos mennyiséggel, de ettől alig marad el a C.m. 27,6 mg g⁻¹-os értékével. Legkevesebb szénhidrát (10,35 mg g⁻¹) az E.v. levelében volt. A két szélső érték közötti különbség közel háromszoros.

Elemézve a cukor és a keményítő arányt, megállapítható, hogy a cukortartalom átlagosan mintegy kétszerese a keményítőtartalomnak, átlagosan 65% a cukor és 35% a keményítő. A fenti átlagos aránytól egyes fajok lényegesen eltérnek. Az A.t. és az E.e. leveleiben a keményítőtartalom átlagosan 5%-kal nagyobb a cukornál. Keményítő többletük különösen a tavaszi időszakra érvényes, amikor az E.e. azt 71%-ban tartalmazta. Az átlagosnál lényegesen több a keményítő a V.l., a C.o., az E.v., az A.t., az A.c. és a L.x. leveleiben. Gazdagabb cukortartalommal tűnnek ki: a L.v., a C.m., a B.r., a Q.p. és a Q.c.

A fajok szénhidráttartalma és fotoszintetikus aktivitása (SUBA és mtsai 1980) között több esetben pozitív korreláció áll fenn. A L.v., C.m., V.l., C.o. a fotoszintézis intenzitásában is a legkiemelkedőbbek. Negatív korrelációt mutat az E.v., mivel szénhidráttartalma elmarad a nagyobb fotoszintetikus értékeiktől. A Q.p. leveleinek nagyobb szénhidrát-készletét nem támasztják alá az igen alacsony fotoszintetikus teljesítményei, de magyarázható a többi fajnál jóval kedvezőbb megvilágítási viszonyaival. Nagy általánosságban megállapítható, hogy a sok szénhidrátot tartalmazó levelekben a cukor százalékos aránya jóval magasabb (71–85%), a keményítőnél, kivétel a V.l. A két tölgyfajnál teljesen megegyezik a cukor/keményítő arány (72%:28%).

Az összesített szénhidráttartalom napszakos változásai nem jelentősek, mégis jellemzőek a gyenge déli minimumok és esti maximumok (2/A. ábra). E megállapítás vonatkozik külön a cukorra és a keményítőre is. Az összszénhidrát-tartalom 1 fajra jutó átlagértékében 5% a napi eltérés. Reggel hamar beáll a leveleknek az átlagnál (18,5 mg g⁻¹) valamivel magasabb szénhidráttartalma, 19 mg g⁻¹. Mivel ez a mennyiség lényegesen nem változik a nap folyamán, amikor a fotoszintézis intenzíven folyik, feltételezhető, hogy a képződő szénhidrátok elszállítása nappal erőteljesen megy végbe. A déli alacsonyabb érték (16,5 mg g⁻¹), a fotoszintézisre olykor jellemző déli depresszióval magyarázható. E folyamattal nem jár együtt a transzport csökkenése. A kisebb méretű esti felhalmozódás (19,5 mg g⁻¹) annak következménye, hogy a szállítás elmaradt a produktív folyamatoktól. HARTT és KORTSCHAK (1967) szerint a szállítás olyan energiaigényes folyamat, mely a fotoszintézis által termelt energiát is igénybe veszi. Mivel az esti órákban a gyengülő fényviszonyok miatt kevés energia áll rendelkezésre, az főleg a szénhidrátok termelésére szolgál és nem az elszállításukra. Erre a tényre utalnak SHAGINA (1965) kísérletei is.

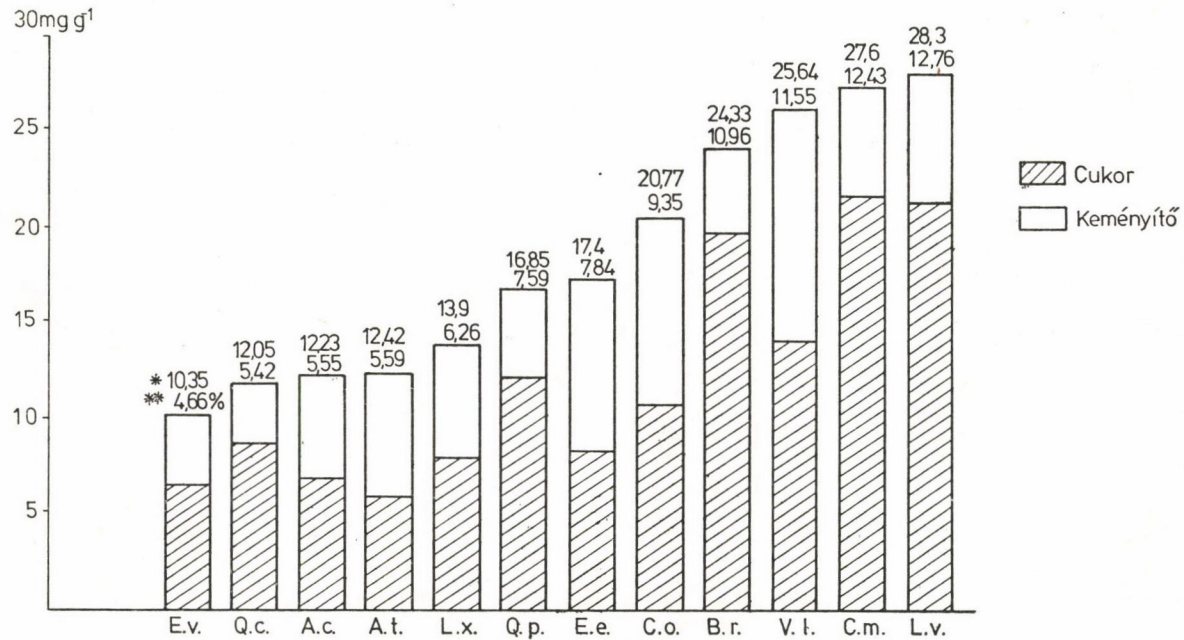
A fajok szénhidráttartalmának átlagértékektől való nagyobb napi eltéréseit mg g⁻¹-ban a 2. táblázat foglalja össze.

Következetesen nagy szénhidráttartalom jellemezte a L.v.-t, a C.m.-t, a V.l.-t és a B.r.-t, állandóan kis mennyiségű szénhidrátot tartalmazott az E.v., az A.c., az A.t., a Q.c.

A cukor/keményítő arány, az összes fajra vonatkozó átlagos értékei napszakonként alig változtak (2/A. ábra). A keményítőtartalom mintegy fele a cukornak. A cukortartalomban 3%-os, a keményítőtartalomban 7–8%-os eltérések adódtak a nap folyamán.

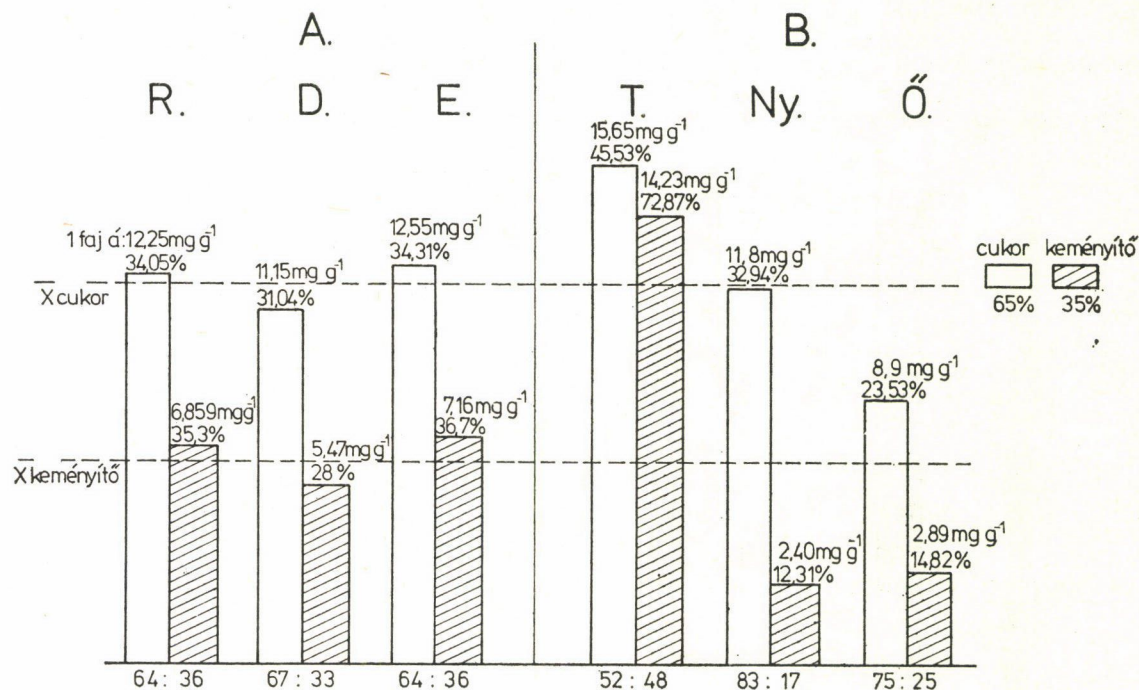
A fajok közötti cukor–keményítő viszony alakulására a 3. táblázat utal. A legtöbb szénhidrátot produkáló fajoknál — C.m., B.r., L.v. — a cukortartalom nagyobb a nap minden szakában, a keményítővel szemben. A sok szénhidrátprodukción csupán a V.l.-nál jár együtt a nagy keményítőtartalommal.

A L.v. és a C.m., melyek mindig a legtöbb szénhidrátot tartalmazzák, fotoszintézisükben is igen nagy aktivitást mutattak. Feltehető, hogy a magas cukortartalmú fajoknál



1. ábra. *A levelek átlagos szénhidráttartalma mg g^{-1} szárazanyag súlyra vonatkoztatva ** A szénhidrát-tartalom fajok közötti százalékos megoszlása

Figure 1. * The average carbohydrate content of the leaves referred to mg g^{-1} weight of dry substance
 ** Percentual distribution of the carbohydrate content among species



2. ábra. A szénhidráttartalom napszakos (A.) és évszakos (B.) változásai. R.: reggel; D.: dél; E.: este; T.: tavasz, Ny.: nyár, Ő.: ősz

Figure 2. Changes by parts of the day (A.) and by seasons of the year (B.) in carbohydrate content
R.: morning, D.: noon, E.: evening, T.: spring, Ny.: summer, Ő.: autumn

*Eltérések az átlagos cukor/keményítő aránytól, az egyes napszakokban**Differences from the average sugar/starch proportion in the single parts of the day*

(1) Referred to that proportion; a) Sugar content figures with a greater percentage in all parts of the day; (2) only at noon; b) Starch content figures with a greater percentage in all parts of the day; (3) only in the morning and at noon; c) Comes near to the average sugar/starch proportion

(1) Az átlagos cukor/keményítő (65:35) arányhoz viszonyítva:

a) Cukortartalom minden napszakban nagyobb százalékkal szerepel:

	átl.%
Bromus ramosus	82,0
Cornus mas	81,75
Ligustrum vulgare	76,0
Quercus petraea	72,46
Quercus cerris	72,42

(2) Csak délben:

Lonicera xylosteum	81,74
--------------------	-------

b) Keményítőtartalom minden napszakban nagyobb százalékkal szerepel:

	átl.%
Euonymus europaeus	53,17
Acer tataricum	52,66
Viburnum lantana	47,12
Acer campestre	43,72

(3) Csak reggel és délben:

Crataegus oxyacantha	50,66
----------------------	-------

c) Az átlagos cukor/keményítő arányhoz közel áll:

Euonymus verrucosus	
---------------------	--

A szénhidráttartalom évszakos változásait — fajok összegezett értékei alapján — a 2/B. ábra mutatja be. A tavaszi levelek igen nagy szénhidrát mennyisége nyárra a felére csökkent és ősziig ez még további 5%-kal lett kevesebb. A szénhidrát tartalom évszakos változásait fajok szerint elemezve, a 4. táblázatban foglaltuk össze.

Az év mindhárom évszakában következetesen az átlag fölötti értékek jellemezték a B.r.-t és a L.v.-t. A szénhidráttartalom nyári csökkenése nem vonatkozik a L.v.-ra és a Q.p.-ra, sőt értékeik még emelkednek. A tavaszi és nyári időszakban sok szénhidrátot tartalmazott fajok inkább fénykedvelők. Állandóan az évszakok átlagszintje körül volt az E.e. szénhidráttartalma. Kis mennyiségek jellemezték az E.v.-t, a Q.c.-t, az A.t.-t, a A.c.-t és a L.x.-ot. A 4. táblázatból kitűnik, hogy a tavaszi és nyári szénhidrát-tartalom átlagértékeitől legtöbb faj távolabb áll. Ősszel a fajok szénhidráttartalom mennyiségei közelítenek egymáshoz, s zömmel az összátlagérték körül mozognak. A L.v.-él és a B.r.-nál később kezdődik a szénhidrátképzés és ezzel együtt a szénhidráttartalom jelentősebb csökkenése. A V.l. levelében a nyári értéket több mint 5 mg g⁻¹-al meghaladja az őszi. Oka lehet a levelek hosszabb ideig tartó működése és a keményítő felhalmozódása.

A cukor/keményítő arány évszakos alakulása az 2/B. ábrán látható. Tavasszal majdnem egyenlő az arányuk. Nyáron a cukor erősen dominál (83% : 17%), ehhez viszonyítva egyre valamnivel növekszik a keményítő aránya (75% : 25%). A cukortartalom tavasztól ősziig egyenletesen csökken. A szénhidráttartalom erős nyári csökkenése főleg a keményítő-tartalom esésére vezethető vissza.

A fajok szénhidráttartalmának napszakos értékei és eltérései az átlagtól
The values of carbohydrate contents of the species by parts of the day and the deviation from the average

(1) Major differences from the average; (2) Below; (3) over; (4) Morning; (5) Afternoon; (6) Evening

	Nagyobb eltérések az átlagtól (1)	
	alatt (2)	felett (3)
(4) Reggel: $\bar{X} = 19,1 \text{ mg g}^{-1}$	E.v. 10,6 Q.c. 11,75 L.x. 11,8 A.c. 12,9 A.t. 13,4	C.o. 33,5 V.l. 26,4 L.v. 25,84 C.m. 25,1 B.r. 23,25
(5) Délben: $\bar{X} = 16,35 \text{ mg g}^{-1}$	C.o. 9,1 L.x. 10,85 E.v. 11,70 A.t. 11,85 Q.c. 13,95 A.c. 14,35	L.v. 29,0 C.m. 23,0 V.l. 22,4 B.r. 19,9
(6) Este: $\bar{X} = 19,7 \text{ mg g}^{-1}$	E.v. 8,7 A.c. 9,5 Q.c. 11,0 A.t. 12,5 Q.p. 14,5	C.m. 34,65 L.v. 30,1 B.r. 29,85 V.l. 28,1

a keményítősintézis jóval később követi az erőteljes cukorképződést, va csak kisebb része alakul át autochton keményítővé. Estére minden esetben megnövekszik a keményítőtartalom. Figyelemre méltó, hogy a legprod hidrátképző faj a C.m. leveleiben a déli órákban igen kevés keményítő v mindössze $1,45 \text{ mg g}^{-1}$.

A szénhidráttartalom egész napi (az éjszakait is beleértve) változása adott az a vizsgálat, mely során a nappal (június 8.) begyűjtött minták kezdő napon, hajnali 3 órakor (napfelkelte előtt) vett leveleket is eleme szénhidráttartalma az éjszaka folyamán legtöbb fajnál 13–18%-kal es volt a C.o. és az E.v., melyeknél ez 35%, illetve 47%-ot tett ki. Valószínű mutatózó hiány nagyobb mennyisége elszállítódott, s csak néhány sz légzési szubsztrátumként az alacsonyabb (12–15 °C-os) éjszakai hőri Megállapítottuk, hogy átlagosan a keményítőtartalom csökkenése a csökkenésének kétszerese.

A levelek éjszakai szénhidrát exportja nem elégítené ki a növény igényét, hogy a fotoszintézissel párhuzamosan jelentős szénhidrát m el a levelekből. Becslésünk szerint az éjszakainak 4–5-szöröse. Ezt a szintézis pótolja és állandóan közel azonos szinten tartja. A szénizot igazolták, hogy a fotoszintézis során a jelzett szénnek 1 óra alatt átlag épül be a szénhidrátokba (SUBA—LÉGRÁDY 1982). JOY (1964) szerint a szén asszimilátumok 50%-a távozik el a levelekből az első 24 órában alatt.

Feltűnő, hogy a produktívabb fajokban, mint a L.v., C.m., B.r. a ke dása is fokozottabb, 85–95%-os az éjszaka folyamán. Reggel ezek cu hamar eléri a rájuk jellemző magas szintet. Néhány fajban éjjel kemén a cukorkészlet felhasználásával, így az A.c.-nél, az E.v.-nál és az A. fajok szénhidráttartalma viszonylag kevés és fotoszintetikus intenzitás

*A szénhidráttartalom évszakos változásai**The seasonal changes of carbohydrate content*

(1) Per cent of seasonal distribution; (2) Average carbohydrate content; (3) Dry substance, per cent; (4) Average value; (5) over; (6) near; (7) below; (8) Spring; (9) Summer; (10) Autumn

Tavaszi (8)

- (1) Évszakos megoszlás százaléka 53,86%
 (2) Átlagos szénhidráttartalom 29,85 mg g⁻¹
 (3) Szárazanyag százalékbán 2,98%

(5) fölötti mg g ⁻¹	Átlagérték (4) (6) közeli mg g ⁻¹	(7) alatti mg g ⁻¹
V.l. 51,15	E.e. 31,9	E.v. 12,5
C.o. 47,3		Q.c. 18,3
B.r. 39,9		Q.p. 18,95
C.m. 38,05		A.t. 21,15
L.v. 33,0		A.c. 22,6

Nyári (9)

- (1) Évszakos megoszlás százaléka 25,67%
 (2) Átlagos szénhidráttartalom 14,25 mg g⁻¹
 (3) Szárazanyag százalékbán 1,42%

B.r. 19,15	E.e. 10,8	A.c. 3,3
Q.p. 21,35		A.t. 4,4
C.o. 24,25		L.x. 6,5
C.m. 35,25		E.v. 7,25
L.v. 38,85		Q.c. 7,9
		V.l. 10,15

Őszi (10)

- (1) Évszakos megoszlás százaléka 20,47%
 (2) Átlagos szénhidráttartalom 11,35 mg g⁻¹
 (3) Szárazanyag százalékbán 1,13%

L.v. 13,15	C.m. 9,5	C.o. 9,15
B.r. 13,95	E.e. 9,75	
V.l. 15,6	Q.c. 9,85	
	Q.p. 10,2	
	A.c. 11,05	
	L.x. 11,05	
	E.v. 11,25	
	A.t. 11,65	

Az átlagos cukor/keményítő aránytól egyes fajok lényegesen eltértek. A C.m.-nál nyáron 94% jut a cukorra, de magasabb cukor arány jellemezte még a L.v.-t, a B.r.-t, a Q.c.-t és a Q.p.-t is. Végül kiszámítottuk, hogy a vizsgált fajok összes egyedeinek levelei a cseres-tölgys társulás egy hektárnyi területén mennyi szénhidrátot tartalmaznak. A számításokhoz felhasználtuk:

a) méréseink adatait: kilenc különböző időben kapott szénhidrátmennyiségnek egy-egy fajra jutó átlagértékét,

A vizsgált fajok leveleinek szénhidráttartalma az összes mérés átlagában
Carbohydrate content of the leaves of the examined species in the average of all measurements
 (1) Species; (2) Foliage production; (3) Carbohydrate content; (4) Sugar; (5) Starch

(1) Fajok	(2) Lomb- produkció kg ha ⁻¹ év ⁻¹	(3) Szénhidráttartalom		(4) Cukor kg ha ⁻¹	(5) Keményítő kg ha ⁻¹	Cukor : Keményítő
		kg ha ⁻¹	%			
<i>Acer campestre</i>	228,41	2,81	1,23	1,55	1,26	55 : 45
<i>Acer tataricum</i>	58,32	0,72	1,23	0,34	0,38	47 : 53
<i>Cornus mas</i>	203,07	5,60	2,75	4,42	1,18	79 : 21
* <i>Crataegus monogyna</i> **	2,73	0,056	2,06	0,029	0,027	52 : 48
* <i>Euonymus europaeus</i>	2,92	0,060	1,72	0,028	0,032	47 : 53
* <i>Euonymus verrucosus</i>	8,99	0,093	1,03	0,058	0,035	63 : 37
<i>Ligustrum vulgare</i>	16,89	0,47	2,83	0,36	0,11	76 : 24
<i>Quercus cerris</i>	830,00	10,00	1,20	7,2	2,80	72 : 28
<i>Quercus petraea</i>	3430,00	57,79	1,68	41,60	16,19	72 : 28
Összesen	4781,33	77,589	1,62	55,58	22,02	63 : 37
			(átlag)			(átlag)

* Csak az alacsony cserjeszintben (in the lower shrub stratum)

** A *Crataegus oxyacantha* helyett (in place of *Crataegus oxyacantha*)

b) KÁRÁSZ (1981) által összeállított adatokat a cserjefajok lombprodukciójáról (3 éves átlag),

c) PAPP (1974) által közölt adatokat a két *Quercus* faj lombprodukciójáról.

A számítások eredményeit az 5. táblázatban foglaltuk össze.

A lágyszárúak és „egyéb” cserjékre vonatkozó adatokat JAKUCS (1978) és KÁRÁSZ (1981) közleményéből vettük, melyek szerint a lágyszárúak és „egyéb” cserjék a fenti fajok levéltömegének mintegy 5%-át adják. Ezt is figyelembe véve egy hektárra eső levélmennyiség átlagosan 81–82 kg szénhidrátot tartalmazott.

Összefoglalás

A cseres – tölgyes fajok leveleiben mértük a szénhidrát-(cukor – keményítő) tartalmat. Kilenc különböző időszakban végzett mérés összesített eredményeiből megállapítottuk: szénhidráttartalomban gazdagabbak a *Ligustrum vulgare*, a *Cornus mas*, a *Viburnum lantana*, a *Bromus ramosus* és a *Crataegus oxyacantha* levelei, kisebb mennyiséget tartalmaztak az *Euonymus verrucosus*, a *Quercus cerris*, az *Acer campestre*, az *Acer tataricum* és a *Lonicera xylosteum*. Nagy cukormennyiséget a *Cornus mas*, a *Ligustrum vulgare* és a *Bromus ramosus* leveleiben mértünk. Sok keményítőt tartalmaznak a *Viburnum lantana* és a *Crataegus oxyacantha* levelei. Az átlagosnál több a keményítő-tartalom az *Acer tataricum* és az *Euonymus europaeus* leveleiben. A nagyobb szénhidráttartalom és a fotoszintézis intenzitása között, az *Euonymus verrucosus* kivételével, pozitív korreláció van. A kevesebb szénhidrátot tartalmazó fajokra a nagyobb keményítő arány jellemző (a *Viburnum lantana* kivételével). A két *Acer* faj gyenge szénhidrát-produkciója és a *Quercus* fajoknál a cukortartalom dominánsabb volta rendszertani kapcsolatukra utal.

A szénhidráttartalom napszakos változásai nem jelentősek. Jellegzetes, de kis mértékű a csökkenés a déli órákban. A cukor/keményítő arány délből a cukor javára növekedett.

A szénhidráttartalom évszakos eltérései jelentősek. Tavaszra a 3 évszakban mért szénhidráttartalom több mint 50%-a jut, mely nyárra felére csökken és őszig még további néhány százalékkal. A tavaszi közel egyenlő cukor/keményítő arány nyárra erősen a cukor (83:17) javára tolódik el, így a szénhidráttartalom nagymértvű csökkenését főleg a keményítőtartalom fogyása okozza. Viszonylag nagyobb nyári szénhidrátprodukciónak jellemezte a *Quercus petraea*-t, a *Cornus mas*-t és a *Ligustrum vulgare*-t. A levelek őszi szénhidrát-tartalmára a három évszakban mértnek mintegy ötödrésze jut.

A fajok egy hektárra jutó lombprodukciója alapján megállapítottuk, hogy átlagosan 82 kg szénhidrátot tartalmaz egy hektár levélfitomassza. A legnagyobb levéltömeget képviselő *Quercus petraea* 57,8 kg-ot.

IRODALOM — LITERATURE

- ASPINALL, G. O. (ed.) 1973: Carbohydrates. — Butterworth, London.
- BÉRES, Cs. 1980: Seasonal change in the reducing organic materials of shrub leaves. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 26: 247–254.
- CHATTER, M. S.—MARÓTI, I. 1976: Seasonal changes in total content of soluble carbohydrates in evergreen plants. — Acta Biologica Szeged, 22: 3–5.
- HANSEN, P. 1971: ¹⁴C studies on apple-trees VII. The early seasonal growth in leaves, flowers and shoots as dependent upon current photosyntheses and existings reserves. — Physiol. Plant., 29: 469–473.
- HARTT, C. E.—KORTSCHAK, H. P. 1967: Translocation of ¹⁴C in the sugarcane plant during the day and night. — Plant Physiol., 42: 82–94.
- HODGE, J. E.—HOFREITER, B. T. 1962: Determination of reducing Sugars and Carbohydrates. — In Methods in Carbohydrate Chemistry (Whistler, R. L.—Wolfgram, M. L. eds.), 380–394.
- JAKÚCS, P. 1978: A környezetbiológiai kutatások néhány kérdéséről. — MTA Biol. Oszt. Közl., 21: 61–77.
- JOY, K. W. 1964: Translocation in sugar-beet I. Assimilation of ¹⁴CO₂ and distribution of materials from leaves. — J. Exp. Bot., 15: 485–494.
- KÁRÁSZ, I. 1981: Oberirdische Nettoproduktion der Strauchschicht des Eichen-Zerreichenwaldes von Síkfőkút. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 27: 369–382.
- MURNEEK, A. E. 1942: Quantitative distribution of nitrogen and carbohydrates in apple-trees. — MO. Agric. Exp. Stn. Res. Bull., 348.
- PAPP, L. B. 1974: Aboveground biomass of *Quercus petraea* and *Quercus cerris* in the research area at Síkfőkút. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 20: 333–339.
- SHAGINA, Z. I. 1965: Influence of 2,4 D on the outflux of carbohydrates from tomato leaves. — Fiziol. Rast., 2: 1039–1044.
- SUBA, J.—LÉGRÁDY, Gy.—POZSÁR, B.—SZARVAS, T. 1980: A fotoszintetikus ¹⁴CO₂ fixálás és a C:N viszony évszakos változásai a „Síkfőkút Project” cseres-tölgyes fajainál. — Fol. Hist. nat. Mus. Matrensis, 6: 73–83.
- SUBA, J.—LÉGRÁDY, Gy. 1982: A szénhidrátok képződése fotoszintetikus ¹⁴CO₂ fixáláskor. — (kézirat).

DATA ON THE CHANGES BY PARTS OF THE DAY
AND SEASONS OF THE YEAR IN THE CONTENT OF EASILY
METABOLIZING CARBOHYDRATES IN THE LEAVES OF
SPECIES OF A QUERCETUM PETRAEAE-CERRIS ASSOCIATION

J. Suba—Gy. Légrády—I. Bukovszki

The authors measured the carbohydrate (sugar—starch) content in the leaves of *Quercetum petraeae-cerris* association. From the summarized results of nine measurements conducted at various times they stated that the leaves of the species *Ligustrum vulgare*, *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Bromus ramosus* and *Crataegus oxyacantha* were richer as regards carbohydrate content, while *Euonymus verrucosus*, *Quercus cerris*, *Acer campestre*, *Acer tataricum* and *Lonicera xylosteum* contained a smaller quantity. A great quantity of sugar was measured in the leaves of *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare* and *Bromus ramosus*. The leaves of *Viburnum lantana* and *Crataegus oxyacantha* are of high starch content. Starch content is above the average in the leaves of *Acer tataricum* and *Euonymus europaeus*. There is a positive correlation between the higher carbohydrate content and the intensity of photosynthesis — with the exception of *Euonymus verrucosus*. Of the species containing less carbohydrate a higher proportion of starch is characteristic (excepting *Viburnum lantana*). The weak carbohydrate production of the two *Acer* species and the increased dominance of sugar content with the *Quercus* species refer to their taxonomic connection.

The differences in carbohydrate content by parts of the day are not significant. Characteristic but of small measure is the decrease in the midday hours. The sugar/starch proportion increased to the advantage of the sugar at noon.

The seasonal differences in carbohydrate content are significant. More than 50% of the carbohydrate content measured in the 3 seasons of the year falls to spring; by summer this quantity decreases to the half and lessens by a few more percents till autumn. The approximately equal sugar/starch proportion of spring markedly shifts in the direction of the sugar (83:17) by summer; in this way the marked decrease in carbohydrate content is caused mainly by the lessening of that in starch. *Quercus petraea*, *Cornus mas* and *Ligustrum vulgare* were characterized by a relatively higher carbohydrate production in summer. About one fifth of the carbohydrate content of the leaves measured in the three seasons falls to the autumnal one.

On the basis of the foliage production falling to one hectare of the species the authors found that one hectare of phytomass contained 82 kg of carbohydrate on an average. *Quercus petraea*, representing the largest leaf mass, contained 57.8 kg.

(Address: Ho Si Minh Tanárképző Főiskola, Növénytani Tanszék, Eger, Szabadság tér 2., H-3301, Hungary)

ÚTMENTI GYEPEK ÓLOMTARTALMA

VETTER JÁNOS—HARASZTI EDE

Elfogadva: 1982. május 5.

A szakmai érdeklődés újabban egyre inkább az élő szervezetek egyes mikroelemei, azok előfordulása, felhalmozódása, anyagcseréje felé fordul. Ezen elemek között szerepel az ólom is. A mezőgazdaságilag művelt talajokban az ólom mennyisége 0 és 200 ppm között változik, ennek döntő része azonban a növények számára nem hozzáférhető (PAIS 1980). Az emberi tevékenység — a növekvő gépkocsiforgalom, illetve az ipari üzemek — révén évenként egyre nagyobb mennyiségű ólom jut a környezetbe, aminek következtében egyes esetekben jelentős ólom-szennyezéssel, illetve ólom-akkumulációval kell számolnunk.

Az ólom erősen kötődik a talajban, különböző oldhatatlan vegyületeket képezve (SANTILLAN-MEDRANO—JURINAK 1975) és ezért ritkán alakul ki a levelek vagy a gyökerek magasabb ólomtartalma. Kivételt képezhetnek a foszforhiányos talajok (JOHNSON—PROCTOR 1977). A frissen adott ólom sók általában hatékonyabbak a növényekre, de a hosszabb ideig tartó ólomkezelés kevésbé befolyásolja a növények ólomfelvételét (HASSETT—MILLER 1977, LAGERWERFF 1972, JONES—HATCH 1945). Sok kutató alkalmazott ólomtartalmú tápoldatokat az ólomfelvétel- és hatás kérdéseinek tanulmányozására. Legtöbbször az ólom sóinak igen hamar bekövetkező kicsapódása gátolta ezen vizsgálatokat. Azok a kísérletek, melyek során $PbCl_2$ formájában adagolták az ólmot a talajhoz, a korábban említett kicsapódási jelenségek miatt általában sikertelenek voltak. MALONE és munkatársai (1974) megállapították, hogy a kukoricánál a Golgi apparátusban történik az ólom akkumuláció, míg a mitokondriumokban, a plasztiszokban, a sejtmagban nincs felhalmozódás. A Golgi apparátusban történő ólom felhalmozódás fontos lehet az ólom eltávolítás szempontjából. HAMPP és mtsai (1973) az ólom hatásaival kapcsolatban a pentózfoszfát ciklus enzimeit vizsgálta, más vizsgálatok szerint az ólom hatással van a transzspirációra, a gázcserére, a fotoszintézisre, a légzésre stb. (BAZZAZ et al. 1974a, 1974b, 1974c, BITTEL et al. 1974, CARLSON et al. 1975).

A legelőalkotó pásztfüvek közül a *Cynosorus cristatus*, *Poa trivialis*, *Holcus lanatus*, *Lolium multiflorum*, *Agrostis tenuis* és a *Festuca rubra*, szárazanyagra számított 0,44—0,75 ppm ólomtartalmú (BUTLER—BAILEY 1973). Észak-Skóciában a gyepekben igen nagy ólomakkumulációt találtak (MITCHELL—REITH 1966), de csak a téli hónapokban. A vegetáció legaktívabb, nyári szakaszában mért értékek nem voltak különösebben magasak. A téli—kora tavaszi, nagyarányú ólom felhalmozódás okaként felvetik azt a lehetőséget, hogy a gyökérből jelentős ólom transzlokáció történne a növény föld feletti részébe, hajtásrendszerébe. Az idézett vizsgálat a környezet — beleértve a talaj —

adottságait nem ítélte lényegesnek. Lehetséges tehát, hogy élettani okokból bekövetkező, s az adott viszonyok között a növénytermesztőket és az állattenyésztőket nagyon érdeklő ólom-felhalmozódással is számolni lehet.

Vizsgálataink célja az volt, hogy hazánk különböző pontjairól, a közutak mellől, illetve az utaktól távoli, ólomszennyezésnek alig kitett területekről pázsitfű mintákat gyűjtsünk és analizáljunk, megállapítva, hogy milyen hatással van a növekvő ólomterhelés a pázsitfűvek ólomtartalmára.

Anyag és módszer

A begyűjtött mintákat (útmenti mintán a közút szélétől mért három méteres sávból gyűjtött mintát értjük) 4 óra hosszat, 550 °C-on hamvasztottuk. A kapott hamut sósavval feltártuk és a szűrlet ólomtartalmát spektrofotometriás módszerrel határoztuk meg (UPOR et al. 1978). Vizsgálataink egy részénél a mintavételeket három időpontban ismételtük meg 1981. június és október között.

Eredmények

Az 1. táblázatban a Dunakeszi és Börzsönyliget közötti, útmenti terület mintáinak adatait közöljük. Ezek szerint: az 1. mintavételkor 1,87–4,38 ppm közötti, átlagosan 3,77 ppm-es ólomtartalmat mértünk. A 2. mintavételkor minden termőhely ólomtartalma csökkenő tendenciát mutatott (0,56–4,05 ppm között, átlag: 1,76), az október eleji, 3. mintavételkor viszont ismét magasabb,

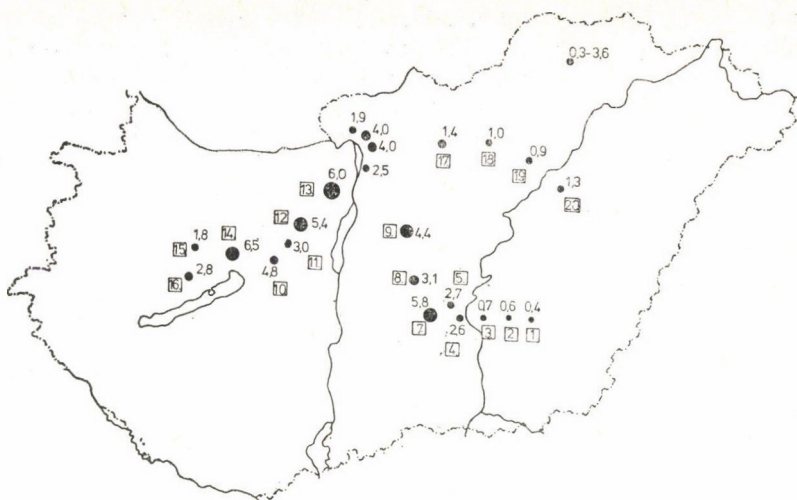
1. táblázat
Table 1.

A vizsgált útmenti gyeppek ólomtartalma, Pest megyében, 1981-ben
(ppm, a szárazanyagra nézve)

Lead content of the examined roadside grasses in the County Pest, 1981/ppm dry substance
(1) Place of sampling; (2) Time of sampling

(1) A mintavétel helye	(2) A mintavétel ideje			
	június 12.	július 15.	október 1.	
Dunakeszi	2,48	0,94	4,85	$\bar{x}$: 2,75 s: 1,9
Vác—Hétkápolna	4,38	4,05	0,29	$\bar{x}$: 2,90 s: 2,22
Kismaros	3,98	1,50	3,38	$\bar{x}$: 2,95 s: 1,3
Börzsönyliget	1,87	0,56	1,43	$\bar{x}$: 1,28 s: 0,66

0,29–4,85 ppm közötti (átlagosan 2,48 ppm) ólomtartalmat mértünk. A 2. táblázatban és az 1. ábrán a Tiszántúlról, a Duna–Tisza közéről, illetve a Dunántúlról származó útmenti gyepminták ólomtartalmát mutatjuk be. Megállapítható pl., hogy a 44. sz. közút mentéről származó minták ólomtartalma Szarvas felől milyen gyors ütemben nő Kecskemét, illetve a nagyforgalmú E 5-ös út felé. (Szarvas [1. minta]: 0,38, Kecskemét közelében [7. és 9. minta]:



1. ábra. Úmenti gyepek ólomtartalma, 1981 (ppm)
Figure 1. Lead content of roadside grasses, 1981 (ppm)

2. táblázat
Table 2.

Különböző termőhelyről származó úmenti gyepminták ólomtartalma
Lead content of roadside-grass samples taken from various habitats
(1) Place and time of sampling; (2) The lead content of the grass (ppm)

(1) A mintavétel helye és időpontja		(2) A gyepek ólomtartalma (ppm)
1.	Szarvas 1981. július 17.	0,39
2.	Ócsöd 1981. július 17.	0,62
3.	44. közút, 52. km 1981. július 17.	0,68
4.	44. közút, 42. km 1981. július 17.	2,60
5.	44. közút, 25. km 1981. július 17.	2,75
6.	44. közút, 12. km 1981. július 17.	1,28
7.	44. közút, 2. km 1981. július 17.	5,82
8.	5. közút, 65. km 1981. július 17.	3,15
9.	5. közút, 42. km 1981. július 17.	4,42
10.	70. közút, 53. km 1981. július 27.	4,85
11.	70. közút, 43. km 1981. július 27.	3,02
12.	70. közút, 31. km 1981. július 27.	5,37
13.	70. közút, 13. km 1981. július 27.	5,97
14.	7. közút, 62. km 1981. aug. 5.	6,53
15.	8. közút, 101. km 1981. aug. 5.	1,81
16.	8. közút, 9. km 1981. aug. 5.	2,87
17.	Hevesaranyos, 1981. szept. 24.	1,44
18.	Heves, 1981. szept. 24.	1,06
19.	Karácsond, 1981. szept. 24.	0,91
20.	Kisköre, 1981. szept. 24.	1,30

5,82; 4,42 ppm.) Igen erős ólomakkumulációt mértünk a 70-es út mentén, 1981. július végén (10–13. minták). Itt 4,82–5,92 ppm közötti volt a növényekben mért ólomszint. Kiemelkedően nagy értéket adott az M-7-es autópálya mentén (14. minta) a növényekben talált 6,53 ppm-es adat. Ólomban viszonylag szegényebb — de a normál ólomszintet meghaladó — értékeket mértünk a 3-as autópályán levő gyepek növényeiben, illetve a Kiskörei víztárolónál (17–20. minták, 1,44–1,30 ppm). Ólom szennyezéstől várhatóan mentes területekről vett néhány mintát is vizsgáltunk. Így a 3. táblázatból kitűnik, hogy egy esettől eltekintve, ezen minták átlagos ólomszintje 0,49 ppm,

3. táblázat
Table 3.

Ólomterheléstől mentes területek gyepmintáinak ólomtartalma
Lead content of grass samples from areas free of loading by lead
(1) Place and time of sampling; (2) Lead contents (ppm)

(1) A mintavétel helye és időpontja	(2) Ólomtartalom (ppm)
Szokolya, 1981. június 24.	0,24
Szokolya, 1981. aug. 12.	0,46
Szokolya, 1981. aug. 12.	0,15
Kelecsény, 1981. szept. 10.	0,93
	$\bar{x}$ 0,49
	s 0,32

ami a korábban említett irodalmi adatokkal teljesen megegyező. Megállapíthatjuk tehát, hogy a pázsitfűvek normális (fiziológias) ólomtartalma 0,5 ppm körül mozog. Az utak mentén ez az érték jelentős mértékben megnőtt. Ha minden adatot összegezve átlagot számítunk, akkor a 2,84 (s:1,99) ppm-es érték azt jelzi, hogy átlagosan közel *hatszoros* az ólomtartalom növekedése.

4. táblázat
Table 4.

Egyazon termőhelyről származó kukorica-, lucerna- és gyepminták ólomtartalma
Lead content of maize-, lucerne- and grass samples taken from the same habitat
(Marks are the same as above)

(1) A mintavétel helye	(2) Ólomtartalom (ppm)
7. közút, 62. km Kukoricalevél	7,18
7. közút, 62. km Lucerna	0,99
7. közút, 63. km Gyepminta	6,53
8. közút, 101. km Kukoricalevél	3,76
8. közút, 101. km Lucerna	0,57
8. közút, 101. km Gyepminta	1,81
83. közút, 9. km Kukoricalevél	1,14
83. közút, 9. km Gyepminta	2,87

Az átlagosan hatszoros ólomfelhalmozódás azonban széles, *kétszeres és tizenkétszeres* intervallum között mozog.

Vizsgálatokat végeztünk útmenti kukorica és lucerna növényekkel is. Egyazon termőhelyről véve a kukorica, a lucerna és a gyepmintákat (*4. táblázat*), megállapítottuk, hogy a kukorica a gyepeknél is jobban jelzi a növekvő ólom szennyeződést; a kukorica ólomtartalma pl. 7,18, a gyepé 6,53, a lucernáé pedig csak 0,99 ppm. A lucerna egyik esetben sem bizonyult jelentős ólom-hordozónak, amit a többszöri vágás magyaráz.

A vizsgálatok eredményei alapján úgy véljük, hogy — tekintetbe véve gyep-területeink fokozott mértékű hasznosítását — az ólomszennyezés kérdéseit napirendre kell tűznünk. Adatainkból egyértelműen megállapítható, hogy a növény számára fiziológias ólomtartalom kettő-tizenkétszeres értékre növekszik az útmenti gyepekben. Tekintve, hogy az állati szervezet az ólom egy részét akkumulálja, ez a tény fokozódó potenciális veszélyt jelent. A növényi anyagcsere szempontjából pedig logikusan várható, hogy a növekvő ólom terhelés előbb-utóbb valamilyen módon befolyásolni fogja az anyagcsere egyes folyamatait, esetleg genetikai hatás is lehet.

Összefoglalás

Szerzők különböző gépkocsiforgalmú utak mentén fekvő gyep-területek, valamint kukorica és lucerna ólomtartalmát vizsgálták. Vizsgálati eredményeik alapján — összevetve azokat a szakirodalom ide vonatkozó adataival — megállapították, hogy a nagy forgalmú utak mentén a pázsitfűvek ólomtartalma jelentős mértékben — két-, tizenkétszeres arányban — múlja felül az ólommal nem szennyezett területek pázsitfűveinek ólomtartalmát. Egyazon termőhelyről, különböző időpontban vett minták ólomtartalmának változásában szisztematikus vagy fiziológiai jellegű összefüggést nem találtak. A vizsgálatok eredményei arra hívják fel a figyelmet, hogy a nagy gépkocsiforgalmú utak mentén, a gyep és más takarmánynövények növekvő ólomtartalma potenciális mérgezési veszélyt jelenthet a legeltetés során.

IRODALOM — LITERATURE

- BAZZAZ, F. A.—CARLSON, R. W.—ROLFE, G. 1974a: The effect of heavy metals on plants: Part I. Inhibition of gas exchange in sunflower by Pb, Cd, Ni and Ti. — *Environ Pollut.* 7: 241—246.
- BAZZAZ, F. A.—ROLFE, G.—CARLSON, R. W. 1974b: Effect of cadmium on photosynthesis and transpiration of excised leaves of corn and sunflowers. — *Physiol. Plant.* 32: 373—376.
- BAZZAZ, F. A.—ROLFE, G.—WINDLE, R. 1974c: Differing sensitivity of corn and soybean photosynthesis and transpiration to lead contamination. — *J. Environ. Qual.* 3: 156—158.
- BITTEL, J. E.—KOEPE, D. E.—MILLER, R. J. 1974: Sorption of heavy metal cation by corn mitochondria and the effects on electron and energy transfer reactions. — *Physiol. Plant.* 30: 226—230.
- BUTLER, G. W.—BAILEY, R. W. 1973: *Chemistry and biochemistry of herbage*. Vol. 1. — Academic Press, New York, London. 541.
- CARLSON, R. W.—BAZZAZ, F. A.—ROLFE, G. L. 1975: The effect of heavy metals on plants: Part II. Net photosynthesis and transpiration of whole corn and sunflower plants treated with Pb, Cd, Ni and Ti. — *Environm. Res.*, 10: 113—120.
- HAMPP, R.—ZIEGLER, H.—ZIEGLER, I. 1973: Influence of lead ions on the activity of enzymes of the reductive pentose phosphat pathway. — *BPP*, 164: 588—595.

- HASSETT, J. J.—MILLER, J. E. 1977: Uptake of lead by corn from roadside samples. — *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 8: 49—55.
- JOHNSON, E. R.—PROCTOR, J. 1977: A comparative study of metal levels in plants from two contrasting lead-mine sites. — *Plant Soil.* 46: 251—257.
- JONES, J. S.—HATCH, M. B. 1945: Spray residue and crop assimilation of arsenic and lead. — *Soil Sci.* 60: 277—288.
- LAGERWERFF, J. V. 1972: Lead, mercury and cadmium as environmental contaminations. — In: *Micronutrients in Agriculture* (J. J. Mortvedt, P. M. Gordan, W. L. Lindsay, eds.), 593—636. *Soil Sci. Soc. Am., Madison, Wis., USA.*
- MALONE, C.—KOEPE, D. E.—MILLER, R. J. 1974: Localization of lead accumulated by corn plants. — *Plant. Physiol.* 53: 388—394.
- MITCHELL, R. L.—REITH, J. W. S. 1966: The lead content of pasture herbage. — *J. Sci. Fd. Agric.* 17: 437—440.
- PAIS, I. 1980: A mikrotápanyagok szerepe a mezőgazdaságban. — *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest,*
- SANTILLAN-MEDRANO, J.—JURINAK, J. J. 1975: The chemistry of lead and cadmium in solid phase: soil formation. — *Soil Sci. Am. Proc.* 39: 851—956.
- UPOR, E.—MOHAI, M.—NOVÁK, Gy. 1978: Fotometriás nyomelemzési módszerek. — *Műszaki Könyvkiadó, Budapest,* 214—216.

LEAD CONTENT OF ROADSIDE GRASSES

J. Vetter—E. Haraszti

It was investigated the lead contents of roadside grasses, as well as of maize- and alfalfa leaves. On the basis of the analytical data it was found, that the lead content of roadside contaminated grasses exceeds significantly (twice-twelfefold) the lead content of control (uncontaminated) grass samples. The changes in lead content of samples of the same habitat in different time are not systematical and have not physiological character. Our data refer to the fact, that the increase of lead contamination of roadside grasses and of the fodder plants induces a risk during the grazing.

(Address: Dept. of Botany, Univ. of Veterinary Sciences, Budapest, P.O.B. 2., H-1400, Hungary)

KONGRESSZUSI ROVAT

A hazai növényélettan helyzetének felmérése céljából a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztálya és az Európai Növényélettani Társaságok Szövetségének (FESPP) Magyar Nemzeti Bizottsága támogatásával 1982. július 7—9. között a Szegedi Biológiai Központban került sor az első növényélettani kongresszus megtartására. Az országos rendezvényen 6 témakörben (Transzport-membrán-hidegtűrés; Ásványos táplálkozás; Produktóbiológia; Kórélettan; Fotoszintézis; Szövettenyésztés és fejlődésélettan) 36 előadás hangzott el és 49 poszter került bemutatásra, illetőleg a záróülésen megvitatásra.

Az I. Magyar Növényélettani Kongresszus befejezése után elmondható, hogy azokat a célkitűzéseket, melyeket a FESPP hazai nemzeti bizottsága 1981. július 23-i alakuló ülésén, majd később az október 28-i kibővített ülésén feladatként elhatározott, sikerült megvalósítani. Mindezek és a záróülésen elhangzottak alapján jogos a remény, hogy a jövőben a várhatóan kétévenként megrendezésre kerülő országos összejövetel iránti érdeklődés megmarad, sőt fokozódni fog.

A Botanikai Közlemények Szerkesztő Bizottsága elhatározta, hogy a kongresszusra beküldött előadások és poszter kivonatok anyagát rendszeresen közlésezi, elősegítve ezzel is a magyar növényélettani kutatások eredményeinek minél szélesebb körben való bemutatását. Mindez úgy véljük amellet, hogy az egyes kutatóhelyek témáiról bizonyos információt nyújt, ráadásul elősegítheti a határterületen dolgozó(k) tájékoztatását, sőt együttműködések létrejöttét is.

Kedves Kollégák!

Mintegy kétszáz növényfiziológus első országos összejövetelén talán érdemes röviden visszagondolni arra, hogy milyen változáson ment át a magyar növényélettani kutatás az elmúlt három évtized alatt. Tehetséges egyéni kezdeményezésekben azelőtt sem volt hiány. Elég csak Paál Árpád, Doby Géza és Orsós Ottó úttörő munkájára utalni. E kezdeményezésekből a növényélettan az 1980-as évekre országos jelentőségű tudományággá fejlődött, két jelentős egyetemi tanszékkal és egy főhivatású akadémiai kutatóintézettel. Igen jelentősnek tartom, hogy ma már a magyar növényélettani kutatások sem tömegükben, sem eredményeikben nem korlátozódnak ezekre a bázis-intézményekre. Növényélettani, biokémiai, biofizikai és növényélettani jellegű genetikai, valamint ökológiai kutatások folynak egyéb akadémiai és alkalmá-

zott kutatóhelyeken, sőt ma már a termelő üzemekben is. Mindez *együtt* tette lehetővé, hogy nyugodt lelkiismerettel mondhassam: a magyar növényélettan ma világviszonylatban *szármottevő*, közép- és kelet-európai viszonylatban pedig kifejezetten *vezető* szerepet játszik. Ez nem csekély dolog!

A kongresszuson sajnos nem tudok személyesen részt venni, de annak programját jól ismerem. Őszinte örömmel tölt el az a lelkesedés, amellyel a növényélettani kutatógárda az I. Magyar Növényélettani Kongresszus megrendezésének ötletét fogadta és amelynek sikerét aktív hozzájárulásával biztosította. Őszinte szívvel kívánok a kongresszus minden résztvevőjének eredményes és gyümölcsöző eszmecserét. Hozza ez a kongresszus egymáshoz közel a magyar növényélettani kutatógárda minden tagját!

FARKAS GÁBOR

$^{65}\text{Zn(II)}$ ÉS $^{32}\text{PO}_4^{3-}$ ELOSZLÁSA AZ AGROBACTERIUM TUMEFACIENS ÁLTAL FERTŐZÖTT TUMOROS PARADICSOMBAN

AMBRÓ IRÉN

Nehézvegyipari Kutató Intézet, Veszprém, Wartha V. u. 1–3., H-8200

Az *Agrobacterium tumefaciens* sebszaporító által képződött tumorban és az egész növényben vizsgálták autoradiográfiás módszerrel a cink-65 és a foszfor-32-vel jelzett műtrágyából az izotópok eloszlását a „Kecskeméti merevszárú” paradicsomban.

A felvételek tanúsága szerint a tumorban az izotópok, illetve a hozzájuk kötött vegyület hiánya állapítható meg.

AZ AGROBACTERIUM TUMEFACIENS HATÁSA PARADICSOM ÉS SZŐLŐ MAGNÉZIUM-TARTALMÁRA

AMBRÓ IRÉN—KISS A. SÁNDOR*

Nehézvegyipari Kutató Intézet, Veszprém, Wartha V. u. 1–3., H-8200; * Borsodi Vegyi Kombinát, Kazincbarcika, H-3702

Az *Agrobacterium tumefaciens* sebszaporító 10 törzsének fertőző hatását vizsgálták Kecskeméti merevszárú paradicsomon és Saszla szőlőn. Legfertőzőbbnek szőlőn az AT-2, míg paradicsomon a C-58 törzset találták. A legfertőzőbb törzsekkel képződött tumor maximális fejlettségi stádiumában a növényeket gyökér, szár és levél, valamint tumor-belső és tumor-külső részekre vágták. E minták kémleletes hamvasztásával nyert hamunak meghatározták a Mg-tartalmát atomabszorpcióval. A következő adatokat kapták: Szőlő tumor: $5,47 \pm 0,24\%$, többi rész átlaga: $4,97 \pm 0,669\%$. A kontroll növény: $4,66 \pm 0,52\%$ Mg. Paradicsom tumor: $3,29 \pm 0,23\%$, a növény többi részének átlaga: $6,03 \pm 0,70\%$ Mg. Kontroll növény: $6,67 \pm 0,47\%$ Mg.

A szőlőnél a két adatsort, a tumor és átlagnövény Mg%-ának homogenitását vizsgálata sem Wilcoxon, sem a kétmintás *t*-próba szerint nem mutatott különbséget.

JUVENILITÁS HATÁSA A PARADICSOM TOXIN ÉRZÉKENYSÉGÉRE

BARNA BALÁZS—SAHRAN RUDA—KIRÁLY ZOLTÁN

MTA Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest, Pf. 102, H-1525

Nagy adagú NO_3 -nitrogén, illetve kinetin kezelés csökkentette a paradicsom növények érzékenységét *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* gombatenyészet szűrletével, illetve tisztított fuzarinsav toxinnal szemben. Elektrolitos vezetőképességi adatok arra utalnak, hogy a nitrogén adagok növekedésével a sejtmembránok ellenállóbbá válnak a toxikus hatással szemben.

Feltételezhető, hogy a membránok megváltozott foszfolipid/szterol összetétele fontos szerepet játszik a toxinérzékenység változásában.

AZ ŐSZI BÚZA ANYAGTRANSPORTJA

BÉRCZI ALAJOS—ERDEI LÁSZLÓ—OLÁH ZOLTÁN

MTA Szegedi Biológiai Központ Biofizikai Intézet, Szeged, Pf. 521, H-6701

Teljes tápoldatban és kétféle talajtípuson (csernozjom, barna erdőtalaj), fitotronban nevelt őszi búzáknak növekedését (szárazanyag felhalmozását), a zöld levélfelület, a makroelem (N, P, K, Na, Ca, Mg), a mikroelem (Fe, Mn, Zn, Cu), valamint a víztartalmak változását követtük végig csírázástól aratásig (200 nap). Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a talajokon nevelt búzákhoz viszonyítva a vízkultúrában nevelt búza kétszeres termés hozama háromszoros szárazanyag felhalmozás és egyben ötszörös friss súly növekedés mellett történt meg. Az elemek megoszlása a szárazanyag, illetve a termés megsokszorozásában jelentős eltéréseket mutat; ennek kialakításában jelentős szerepe lehetett a tápoldatban nőtt búzáknak folyamatos víztranszportjának.

E munkát a MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Főosztálya támogatta.

PEROXIDÁZ IZOENZIMEK VÁLTOZÁSAI ÖSSZEFÜGGÉSBEN A NÖVEKEDÉSSSEL ÉS DIFFERENCIÁLÓDÁSSAL DOHÁNY SZÖVETTENYÉSZETBEN

BOGNÁR JÁNOS—MARÓTI MIHÁLY

ELTE Biológiai Állomás, Göd, Jávorka Sándor u. 14., H-2131

Auxint, citokinint, gibberellint különböző kombinációkban tartalmazó Murashige-Skoog tápközegen a kallusz növekedése és a savas izoelektromos pontú peroxidáz izoenzimek aktivitása korrelációban áll. A neutrális pH közelében levő izoelektromos pontú izoenzimekre a citokininek hatnak elsősorban. A jellegzetes citokinin hatás auxinokkal és GA_3 -al nem antagonizál-

ható. 2,4-D hatására a savas izoelektromos pontú izoenzimek száma csökken. A hatás gibberellinsavval ellensúlyozható. A citokininekhez hasonlóan fokozza a 2,4-D a neutrális izoelektromos pontú izoperoxidázok számát és aktivitását. A tenyészetben indukált hajtások növekedése és az izoenzimek aktivitása között a kalluszhoz hasonló korelláció nem mutatható ki.

AZ ŐSZI ÁRPA TÁPANYAGELLÁTOTTSÁGA ÉS A FŐBB FIZIOLÓGIAI FOLYAMATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS

BORKA GYULA

Agrártudományi Egyetem, Növénytani és Növényélettani Tanszék Keszthely, Deák
Ferenc u. 16., H-8361

Az őszi árpa potenciális termőkéességét leginkább meghatározó optimális kalászszaámot a szerves és szervetlen trágya együttes alkalmazásakor kaptuk. A növények növekedése és fejlődése, valamint a termés nagysága is e kezelés hatására volt a legkedvezőbb. A kritikus időszakokban lombtrágya formájában biztosított tápanyag még jó alaptrágya szinten is 2–3%-kal fokozni tudta a termés mennyiségét. A fiziológiai folyamatok intenzitása általában az olyan alap- és kiegészítő tápanyagellátás együttes alkalmazásakor lett a legnagyobb, amikor a termés mennyisége is a maximumot érte el. Esetenként azonban az intenzívebbé vált fiziológiai folyamatok nem eredményezték a nagyobb termés létrejöttét.

PROTOKLOROFILL FORMÁK IN VIVO ÉS MODELLRENDSZEREKBE

BÖDDI BÉLA—LÁNG FERENC

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 324, H-1445

In vivo etiolált levelekben, Cucurbita és Cyclanthera fajok maghéjában megfigyelt protoklorofill/id formák abszorpciós, fluoreszcencia és cirkuláris dikroizmus (CD) spektroszkópiai tulajdonságait vizsgáltuk és hasonlítottuk össze szilárd filmekben és a Triton X-100 micelláris oldataiban előállított protoklorofill (Pkl) formákéval. Az eredmények alapján következtetéseket vontunk le az egyes Pkl formák lehetséges szerkezetére vonatkozóan:

1. a spektroszkópiai tulajdonságok kialakításában nem kromofór—kromofór és kromofór—kromofór kölcsönhatások, így a Pkl aggregációja is szerepet játszik.

2. A Pkl aggregátumainak két típusa létezik: az egyik típus CD jellel rendelkezik és valószínűleg Mg-karbonil kölcsönhatás révén jön létre, a másik nem rendelkezik CD jellel és feltehetően Pkl molekulák vagy aggregátumok π -elektronfelhőinek átfedése során keletkezik.

3. Az aggregátumokban a Pkl molekulák elrendeződése különböző lehet.
4. A Pkl-nak — hasonlóan más fotoszintetikus pigmentekhez — nagyszámú spektroszkópiai formája létezhet.

TERMESZTETT LUCERNAFAJTÁK KALLUSZBÓL VALÓ NÖVÉNYREGENERÁCIÓS KÉPESSÉGÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

BÖGRE LÁSZLÓ

Gödöllői Agrártudományi Egyetem Növénytermesztési Tanszék,
Gödöllő, Páter Károly u. 1., H-2103

A lucerna in vitro genetikai manipulációs kísérletekbe történő bevonásának egyik feltétele, megfelelő morfogénikus képességgel rendelkező genotípusok kiválasztása, amelyek lehetővé teszik a sejtszinten létrehozott genetikai változás növény szintre való átvitelét.

A kísérletek célja, különböző amerikai (Dupuit, Vernal, Saranac, Ulnico, Sonora), valamint az A-14 szovjet és A-47 233/13 bolgár lucernafajták kalluszképző és kalluszkultúrából való növényregenerációs képességének összehasonlító vizsgálata volt. A genotípusos hatás mind a kalluszképzésre, mind a regenerációs képességre nézve igen jelentős volt, nemcsak a fajták között, hanem az egyes növények között is szignifikáns különbségeket tapasztaltunk. Reprodukálható növényregenerációt csak az A-14 fajtánál sikerült elérnünk.

KÜLÖNBÖZŐ TERMÉKENYÜLÉSI POTENCIÁLÚ ALMA FAJTAVÁLTOZATOK TERMŐINEK CYTOKÉMIAI ÉS FLUORESCENS-MIKROSZKÓPOS VIZSGÁLATA

BUBÁN TAMÁS—SZABÓ TIBOR

GyDKI Kutató Állomása, Újfehértó, Pf. 38, H-4244

Szabadföldi, illetve szabályozott (laboratóriumi) körülmények között tartott virágokat vizsgáltunk a megporzást követő meghatározott időn belül. A petesejt nucleusában a cytofotométerrel meghatározható relatív nukleinsavszint jelentős emelkedése korábban bekövetkezik, mint — jelenlegi ismereteink szerint — az ivarsejtek fúziója. A hagyományos termékenyülési vizsgálatok eredményei és a magasabb nukleinsav tartalmú petesejteknek a megporzást követő 6—24 óra után meghatározható gyakorisága között jó megfelelést találtunk, különböző termékenyülő képességű Jonathán klónok összehasonlításakor. Ismeretlen termékenyülési potenciálú Starking klónok hasonló vizsgálatát a pollentömlő növekedés fluorescens-mikroszkópos vizsgálatával egészítettük ki. A két módszer együttes alkalmazása jól hasznosuló előzetes információval szolgálhat a fajtakísérletekben nem mellőzhető (és hosszadalmas) termékenyülési vizsgálatokhoz.

Cu²⁺ HATÁSA A BÚZAGYÖKEREK K⁺-FELVÉTELI RENDSZERÉRE

BUJTÁS KLÁRA—CSEH EDIT*

MTA TAKI Budapest, Pf. 35, H-1525; *ELTE Növényélettani Tanszék Budapest, Pf. 324, H-1445

A búzagyökerek K⁺-felvételi rendszere érzékenyen reagál nehézfém ionok jelenlétére. Kísérleteinkben búza csíranövények excizált gyökereinek K⁺-felvételét mértük ⁸⁶Rb⁺ jelöléssel. A Cu²⁺ 10⁻⁶ mol · dm⁻³ koncentráció alatt serkent, majd a gátlás a Cu-koncentráció logaritmusával lineárisan nő. A Cu-gátlás típusa a Cu koncentrációjának emelkedésével változik. A felvétel gátlása az idővel nő. Összefüggés állapítható meg a Cu-gátlás kialakulásának 3 szakasza (kezdeti gyors és két lassúbb) és a Cu esetlegesen különböző kompartmentekbe kötődése között. Mosási kísérleteink alapján feltételezzük, hogy a Cu²⁺ komplexet képez a K⁺-felvételi rendszerrel.

NYOMELEM-FÜGGŐ TETRAPIRROL BIOSZINTÉZIS ANACYSTIS NIDULANSBAN

CSATORDAY KÁROLY—GOMBOS ZOLTÁN—SZALONTAI BALÁZS

MTA Szegedi Biológiai Központ, Szeged, Odesszai krt. 62., H-6701

Az *Anacystis nidulans* kék alga lassú növekedést biztosító körülmények között fluoreszcens tetrapirrol molekulákat szintetizál. E vegyületek fluoreszcencia intenzitása a tápoldatban levő nyomelemek koncentrációjától függ, így alkalom nyílik a kék algákban és a magasabbrendű növényekben végbe-
menő pigment bioszintézis tanulmányozására.

TRANSZPORT FOLYAMATOK TANULMÁNYOZÁSA A K⁺-FELVÉTELI RENDSZERREL

CSEH EDIT—BUJTÁS KLÁRA*

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 324, H-1445; *MTA TAKI, Budapest, Pf. 35, H-1525

A K⁺-felvétel részletes tanulmányozása számos anomáliás felvételi jelenség megfigyelését eredményezte. A növények ionokkal előtelített sejtjeinek felvétele közel 100 %-osan gátolható; az excizálásra a búza gyökér ionfelvételi serkentéssel reagál, a K⁺-felvételi időgörbe abszcissza metszetet ad. Télen a felvétel minimumot mutat, ami az elölt gyökér adszorpciójának szintjéig eshet és tovább nem gátolható. Vizsgálataink szerint a nehézfémek — Cu²⁺, Cd²⁺, Hg²⁺ — primér hatása a K⁺-felvételi rendszer működésének változásához kapcsolódik. A gátlás komplexképzőkkel különböző mértékben feloldható.

A VAS-FELVÉTEL HATEKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

CSEH EDIT — *BUJTÁS KLÁRA — *BUZÁS ISTVÁN — **MEISEL TIBORNÉ
**MÁDY GYÖRGY — **LAKATOS BÉLA

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 324, H-1445; *MTA TAKI Budapest,
Pf. 35, H-1525; **MTA KKKI Budapest, Pf. 17, H-1525

A vas (II) felvétele fiziológiai hatásai alapján mérhető. A vashiány megváltoztatja a növény növekedését, a gyökér morfológiáját és pH-változtató képességét, és a levél klorofilltartalmát. Vas-koncentrációsoron nevelt, nitrát-N-nel táplált uborkán 10^{-6} mol $\cdot$ dm $^{-3}$ -nél nagyobb koncentráción szűnnek meg a vashiány tünetei. A KKKI-ben előállított vas-komplexek hatékonysága eléri, illetve felül is múlja a Fe^{III} EDTA hatását. A gyökérkezelés a klorózis mindig megszünteti, a levélkezelés csak a klorózis korai szakaszában hatásos.

A VETŐMAG ÉLETKEPESSÉGÉNEK BIOKÉMIAI VIZSGÁLATA

CSORBA IMRE

Vetőmag Vállalat Kutató Állomása, Szentes, Alsórét 154., H-6601

Az esetenként eltérő éghajlati és talajadottságok meghatározó szerepet játszanak a növények magvetést követő kezdeti növekedésében és fejlődésében, ami a későbbiekben is kihat a termesztett növényállomány gazdasági értékére. A jó minőségű vetőmag is rosszul ered, ha a kedvezőtlen vetési körülmények hatására romlik a csírázási erélye (időtényező), vagy másodlagos csírányugalom, esetleg a csírázóképeség elvesztése (darabtényező) következik be. Az optimalizált körülmények között végzett csírázóképeség vizsgálat nem nyújt megbízható információt a vetés után ténylegesen várható eredési erélyre és eredőképeségre vonatkozóan. A 2,3,5-trifeniltetrazóliumkloriddal (TTC) mint H akceptorral végzett életképeség vizsgálat lehetőséget kínál a vetőmag eltérő környezeti adottságok mellett maximálisan várható eredőképeségének gyors meghatározására. A módszert paprika- és káposztafélék magvaira adaptáltuk, és megpróbálkoztunk a szubjektív fénymikroszkópos kiértékelés helyett egy tárgyilagos fotometriás kiértékelés bevezetésével.

ŐSZI BÚZA- ÉS ÁRPAFAJTÁK NITROGÉNHASZNOSÍTÁSA (¹⁵N-EL)

DEBRECZENI BÉLÁNÉ—KISS ERZSÉBET

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, Páter Károly u. 1., H-2103

Szántóföldi mikroparcellás műtrágyázási kísérletben 6 őszi búzafajtát hasonlítottunk össze különböző tápanyagellátottsági szinteken 1978/79 és 1979/80-ban. Az évjárat hatása igen jelentős volt a vizsgált fajták szemtermé-

sére és a szemterméssel kivont nitrogén mennyiségére. Az ammóniumnitrát általában nagyobb szemtermést és nitrogénfelvételt eredményezett a karbamiddal szemben.

Három tavaszi árpafajtát tenyészedenyes műtrágyázási kísérletben vizsgáltunk ammóniumnitrát és karbamid nitrogénműtrágyák alkalmazásával. A szemtermés és a nitrogéntartalom tekintetében a fajták eltérően viselkedtek.

A FOTOSZINTÉZIS MÁSODIK FOTOKÉMIAI RENDSZERÉT GÁTLÓ HERBICIDEK HATÁSMECHANIZMUSÁNAK VIZSGÁLATA

DEMETER SÁNDOR—VASS IMRE—RÓZSA ZSUZSA—DROPPA
MAGDOLNA—HORVÁTH GÁBOR

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézete, Szeged, Odesszai krt. 62.,
H-6701

Az izolált kloroplasztiszok második fotokémiai rendszerének gátlása gyomirtószerekkel befolyásolja a kloroplasztiszok termolumineszcencia görbéjének alakját. A termolumineszcencia jellemzők alapján megállapítható, hogy a különböző kémiai szerkezetű gyomirtószerek két fő csoportba sorolhatók és két különböző helyre kötődnek a kloroplasztisz membránban. A két csoportba tartozó herbicid-párokkal végzett kicserélődési kísérletek bizonyítják hogy a két hatóhely ugyanazon a proteinen található.

BIOKÉMIAI TESZTMÓDSZER ŐSZI BÚZA FAGYÁLLÓSÁGÁNAK ÉRTÉKELESÉRE

DÉVAY MÁRTA—PÁLDI EMIL—KOVÁCS ILONA

MTA Mezőgazdasági Kutató Intézet, Martonvásár, H-2462

Az őszi búza fagyállósága több élettani folyamat (alacsony hőmérsékleten lezajló fotoszintézis és riboszomaszintézis, növekedésredukció, speciális izoenzimok szintézise) együttes eredőjeként realizálódik, ahol a komplexbe tartozó folyamatok bármelyikének megváltozása a fajta faggyal szembeni ellenállóságának változásához vezet. Így a csökkent fagyállóság oka az eltérő fajtaéknál, különböző anyagcserefolyamatok eredménye lehet. Megkíséreltük egy olyan teszt módszer kifejlesztését, amely a fagyállóságban szerepet játszó leglényegesebb biokémiai folyamatok egymáshoz viszonyított arányának meghatározásával lehetővé teszi egy fajta fagyállósági karakterének értékelését, csökkent fagyállósága okainak feltárását. A nemesítési gyakorlatban lehetőséget ad jó fagyállóságú növénycsoportok elkülönítésére, törzsanyag ellenőrzésére, esetleg új fagyállósági formák felkutatására. A kidolgozott teszt módszert húsz különböző fagyállóságú búzafajtán mutatjuk be.

A KÁLIUM ÉS A FOSZFOR TRANSZPORTJA A BÚZA ONTOGENEZISE ALATT

ERDEI LÁSZLÓ—BÉRCZI ALAJOS—OLÁH ZOLTÁN

MTA SZBK Biofizikai Intézet, Szeged, Pf. 521, H-6701

Kísérleteinkben a K és P transzportjának néhány jellemzőjét követtük kontrollált körülmények között, vízkultúrában és talajon nevelt búza egyedfejlődése során. Meghatároztuk az egységnyi szárazanyagra vonatkoztatott elemtartalmakat, amelyek közül most a K és P tartalom változásait mutatjuk be. Párhuzamosan megmértük e két ion elsődleges, gyökéren keresztüli felvételi sebességeit, valamint a hajtásba irányuló transzportot.

Eredményeink alapján azt mondhatjuk, hogy a K transzportja a búza egyedfejlődésének különböző szakaszaiban két módon szabályozódik: 1. a vegetatív növekedési szakaszban a belső K tartalom és az influx közötti kapcsolat egy negatív visszacsatolós mechanizmus létét jelzi; 2. a generatív fázisban egy indirekt, a metabolizmustól kevésbé függő, de valószínűleg a termésképzéssel és szénescenciával kapcsolatos hormonális változások által is regulált mechanizmus működik. A P esetében az első mechanizmus kevésbé nyilvánvaló, de a termésképzés ideje alatt a P transzportja kifejezetten a fejlődő búzaszembe irányul. E munkát a MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Főosztály támogatta.

NÖVÉNYI ANTIMIKROBIÁLIS VEGYÜLETEK ÉS A BETEGSÉG-ELLENÁLLÓSÁG

ÉRSEK TIBOR—PONGOR SÁNDOR*—GÁBORJÁNYI RICHÁRD—
SARHAN, A. R. T.

MTA Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest, Pf. 102, H-1525; *MTA Enzimológiai Intézete, Budapest, Pf. 7, H-1502

A növényi betegség-ellenállóságot szabályozó mechanizmusok mibenlétét értelmező elméletek sorában különös figyelmet érdemel a fitoalexin és a lektinteória.

A szója-*Pseudomonas glycinea* kölcsönhatásra vonatkozó vizsgálatok arra utalnak, hogy a poszt-infekcionálisan képződő, antibakteriális hatású, izo-flavonoid gliceollin csak másodlagos szerepet tölt be a rezisztencia kialakításában. A levélben preformáltan meglevő, lektintípusú anyag specifikusan agglutinálja a baktérium azon rasszait, amelyekkel szemben a szójafajta rezisztens. Az agglutinációs aktivitás összefüggésben lehet a baktérium — csak inkompatibilis kölcsönhatás során észlelt — korai megtapadásával izolált levélsejtek felületén.

A PIGMENT MOLEKULÁK ORGANIZÁCIÓJA A FOTOSZINTETIKUS ANTENNÁKBAN ÉS FÉNYBEGYŰJTŐ PIGMENT PROTEIN KOMPLEXBEN

FALUDI-DÁNIEL ÁGNES—DEMETER SÁNDOR—GARAB GYŐZŐ—
MUSTÁRDY LÁSZLÓ

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézete, Szeged, Odessza krt. 62.,
H-6701

Cirkuláris és lineáris dikroizmus továbbá fluoreszcencia polarizációs hányados mérésével vizsgáltuk a klorofillmolekulák közötti kölcsönhatást, illetve a pigmentmolekulák membránsíkhöz viszonyított orientációját.

Megállapítottuk, hogy az antennapigmentek között szoros, dimérképzésre vezető jellegzetes exciton kölcsönhatás áll fenn. A fénybegyűjtő komplexben viszont az exciton kölcsönhatáson túlmenően a folyadékkristályokba ágyazott pigmentmolekulák közötti kapcsolathoz hasonló organizáció járul. A molekulák orientációja a hosszabb hullámokban abszorbeáló molekulák felé haladva a membránsíkban fekvő reakciócentrumhoz közelít, ami gyorsítja a fénykvantumok fotokémiai reakciócentrumokba jutását.

A HÓNAPOSRETEK GUMÓFEJLŐDÉSÉT SZABÁLYOZÓ ÉLETTANI FAKTOROK IN VITRO MODELLEZÉSE

FÁRI MIKLÓS—CZAKÓ MÁRIA—RÓZSE ISTVÁNNÉ—
ANDRÁSFALVY ANDRÁS

Zöldségtermesztési Kutató Intézet Budatétényi Osztálya, Budapest, Park u. 2., H-1223

A gyökérétől megfosztott hónaposretek csíranövény dugványainak hypocotyl része módosított MS (1962) médiumon gumófejlesztésre serkenthető. Az axis vastagodását cytokininek (6-BAP, Zeatin) indukálják, 0,05–5,0 mg/liter koncentrációban. A GA₃ 10 mg/liter mennyisége a cytokinin-hatást mérsékeli és az epycotilok megnyúlását indukálja. A decotyledonizálás, valamint a szerves szubsztrátum (szacharóz) hiánya a gumófejlődést szupresszálja. Az epycotilokat a teljes táptalajon ugyancsak gumófejlesztésre lehet serkenteni. A kontroll növények a kísérletek feltételei közepette (25 °C hőmérséklet, 19 óra fluoreszcens-lámpa megvilágítás) gumót nem fejlesztenek, az epycotilok megnyúlása is elmarad. A fajták között különbségek vannak. A gumófejlődés során megfigyelt méretszóródás ellenőrzését egalizált magtétélek in vitro és in situ (normális tenyész körülmények) vizsgálatával egészítettük ki. A modell alkalmas lehet a gumófejlődést szabályozó külső és endogén tényezők hatásainak pontos elemzésére. A hónaposretek modell alapján néhány zöldségnövény raktározószervének az in vitro kifejlődése a további vizsgálataink tárgya (vöröshagyma klónok, karalábé).

AZ ASZPARTÁT TRANSZAMINÁZ (E.C. 2.6.1.1.) ENZIM TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA DOHÁNY SZÖVETTENYÉSZETBEN

GAÁL IMRE—HORVÁTH ZSUZSA

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

Meghatároztuk a reakció optimális hőmérsékletét (53°C) és a reakció pH függését. Mindkét paraméter maximum görbe szerint változik. A maximális pH érték 8,5-nél van. Kiszámítottuk a reakció aktiválási energia igényét ($3,35 \cdot 10^4 \text{ J/cm}^3$). Megállapítottuk, hogy a Fe^{2+} nem befolyásolja a reakció sebességét, míg a Co^{2+} , Hg^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} a reakciót inhibálja. A reakciónak nincs piridoxálfoszfát igénye a dohányyszövettenyésztés esetében. Lineveawer—Burk szerint meghatároztuk K_m értékét ($1,08 \cdot 10^{-5}$).

TILAKOID MEMBRÁNOK ENERGIZÁLÓDÁSA — ELEKTROKROM ABSZORPCIÓ VÁLTOZÁS

GARAB GYŐZŐ—ZIMÁNYI LÁSZLÓ—FARINEAU JACK—
SANCHEZ AMERICO—FALUDI-DÁNIEL ÁGNES

MTA Szegedi Biológiai Központ, Szeged, Odesszai krt. 62., H-6701

Villanófény-gerjesztés hatására megfigyelhető elektrokrom abszorpcióváltozás sajátosságait tanulmányoztuk borsóból és kukoricából izolált intakt kloroplasztiszokon, normális és klorofill-b mentes mutáns árpa leveleken.

Megállapítottuk, hogy izolált intakt kloroplasztiszokban az I. fotoszisztéma által létrehozott elektromos tér nagysága erősen függ a megvilágítás körülményeitől. Tanulmányoztuk a kinetika változását a gerjesztések közti időtartam függvényében, előmegvilágítás hatására, gátlószerek, uncouplerek és elektrondonorok jelenlétében. Leveleken megfigyeltük a CO_2 tilakoid-energiázációt módosító hatását.

Eredményeink értelmezéséhez modellszámításokat végeztünk. Ebben az elsődleges töltésszétválasztáson kívül figyelembe vettük az elektrontranszport során bekövetkező (lassabb) töltésmozdulásokat, ill. az elektromos tér konfigurációjának megfelelő változásait.

COMOVÍRUSOKKAL FERTŐZÖTT BORSÓ PROTOPLASZTOK FEHÉRJEI

GÁBORJÁNYI RICHÁRD

MTA Növényvédelmi Kutató Intézete, Budapest, Pf. 102., H-1525

CPMV és RCMV-vel mesterségesen fertőzött borsó protoplasztokban a vírus genomhoz kötött és a gazdanövény által kódolt fehérjék megjelenését poliakrilamid gélelektroforézissel vizsgáltam az S-metioninnal jelzett mintákban. A vírusfertőzés hatására megjelenő új fehérjék nagyfokú hasonlóságot mutatnak, úgy egymáshoz, mint a tehénborsó protoplasztok fertőzésekor kapott eredményekhez.

VÍRUSFERTŐZÖTT NÖVÉNYEK FORMALDEHID TERMELÉSE

GÁBORJÁNYI RICHÁRD—BURGYÁN JÓZSEF—SZARVAS TIBOR*—
TYIHÁK ERNŐ**

MTA Növényvédelmi Kutató Intézete, Budapest, Pf. 102., H-1525;
*MTA Izotóp Intézete, Budapest, Pf. 77, H-1525; **Gyógynövény Kutató Intézet,
Budakalász, József A. u. 68., H-2011

TMV-vel fertőzött dohánynövények formaldehid termelése legmagasabb a fertőzést követő első nap, egy nappal a látható lokális léziók megjelenése előtt. A hiperszenzitív növények formaldehid termelése korai reakció, mely megelőzi a szöveti nekrozist. A beteg növényekből készített nyers kivonatból egy enzim tisztítható, mely az L-metionin ($S-^{14}CH_3$) metil csoportjából 100%-kal több formaldehidet termel, mint az egészséges növényből nyert enzim.

KÜLÖNBÖZŐ MAKRO- ÉS MIKROELEMÉK HATÁSA A BURGONYALEROMLÁS FOLYAMATÁRA

GÁSPÁR ISTVÁN—GOCS LÁSZLÓ

Vetőmag Vállalat Kutató Központja, Nyíregyháza, Pf. 12., H-4401

Azon célból, hogy több éven keresztül tanulmányozhassuk a mikroelemek, valamint a mikro- + makroelemek kombinációinak hatását a burgonya termés-mennyiségének alakulására a leromlás folyamatára, a lombozat és a gumók beltartalmának változására, egy negyven kezeléses, két ismétléses vetésforgó-rendszerű tartamkísérletben az egyes parcellák (kezelések) gumóhozamát 1978-tól kezdődően, azonos kezelésekre ültettük vissza. 1981-ben tehát „egyéves”, „kétéves”, „hároméves” és „négyéves” utántermesztési fokozatú burgonyagumókat figyelhattunk és vizsgálhattunk meg.

A FOTOSZINTETIKUS TEVÉKENYSÉG VÁLTOZÁSA AZ ERDEIFENYŐ KORONASZERKEZETÉNEK KIALAKULÁSA SORÁN

GENCSI LÁSZLÓ

Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron, Bajcsy-Zsilinszky. u. 4., H-9400

Az erdeifenyő ontogenezise egyes szakaszainak a növekedési erélye eltérő. Az első szakaszban (kb. 6 éves korig) a hosszú hajtásokból álló korona még nem differenciálódik fény- és árnyéktűkre, s bennük az asszimilációs tevékenység közel azonos.

A második (30—35 éves korig) szakaszban a nagy növekedési erélyű, térbeli terjeszkedésű, fény- és árnyéktűkre differenciált koronában felülről lefelé

haladva az asszimiláció csökken, s vele együtt a gyantajáratok, a kloroplasztiszok és a légzőnyílások száma is. A légzés és a transzspiráció viszont ennek ellenére is emelkedik, mivel az árnyék és elhaló tűk sztóma zárósejtjei nem aktívak, nem tudnak zárni.

A harmadik, csökkent magassági növekedésű szakaszban már csak besűrűsödött, rövid hajtásokból álló, zömében fénytűket tartalmazó, így oldalfényt is kívánó koronaköpeny a jellemző, s most a már nagyságában is és szerkezetében is állandósult koronában a csúcs helyett ez asszimilál erősebben.

EPTC ANTIDOTUMOK HATÁSVIZSGÁLATA

GÖRÖG LÁSZLÓNÉ—MUSCHINEK GYÖRGYI—MUSTÁRDY LÁSZLÓ*—
FALUDI-DÁNIEL ÁGNES*

MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ, Budapest, Budaörsi út 141., H-1502;

*MTA Szegedi Biológiai Központ, Szeged, Odesszai krt. 62., H-6701

Az N-diklóracetil-1-oxa-4-aza-spiro-4,5-dekán (AD-67) herbicid antidotum az N,N,-diallil-2,2-diklóracetamid-hoz (R-25788) és a 3-(diklóracetil)-2,2-dimetil-1,3-oxazolidin-hez (AD-2) hasonlóan csökkenti az EPTC (S-etil-N,N-dipropil-tiokarbamat) kukoricára gyakorolt károsító hatását. Az EPTC kezelés csökkenti a kukorica növekedését, deformálódást okoz, és a széndioxid fixációt gátolja. Nem csökkenti az epikutikuláris lipidképződést, de a levél felületén a viaszok eloszlási mintázatát befolyásolja. A gyomirtószer hatására aprókristályos viasz képződik, egyenetlen eloszlásban. A kezeletlen és az antidotált növényeken a fent említett károsító hatások közül egyik sem figyelhető meg, a levelek felszínén a viasz nagy lapok formájában halmozódik fel. Ez a különbség a növény további sorsa szempontjából nagy jelentőségű, mert a tarfoltok a betegségek és a gyomirtószer behatolási kapui és fokozott transzspiráció forrásai. Mindhárom antidotum hasonlóan hat, megóvják a kukoricát a gyomirtószer által okozott károsodástól.

NÉHÁNY NÖVEKEDÉSBEFOLYÁSOLÓ ANYAG HATÁSA A MEGGY TERMÉSKÖTÉSÉRE ÉS TERMÉSFELJÖVŐSÉRE

GRACZA PÉTER—GRACZA ISTVÁN

Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, Budapest, XXII. Park u. 2.,
H-1223.

A Pándy üvegmeggy termékenyülése még a megporzást elősegítő fajok és fajták szomszédságában is elég problematikus; virágzás után a termők rövid ideig még kis mértékben továbbfejlődnek, majd 5–12 nap múlva lehullanak és általában csak kevés számú termőből jön létre kifejlett termés. A terméskötés javítása érdekében a virágok elnyílása után 2–3 nappal a meggyfákon maradt termőkre, illetve fiatal kis termésekre gibberellint, 2,4-D-et, kinetint és benziladenint permeteztünk 25, 50, 100 mg/l mennyiségben. A kezelés nélküli, pár

nap múlva lehulló fiatal termésekkel ellentétben a kezelést kapott fiatal termések a hajtásokon maradtak, majd bizonyos idő eltelte után (10–12 nap múlva) fejlődésnek indultak és a kezeletlen, de jól termékenyült és egyben jól fejlett termések és magvak méret, illetve súlyviszonyaihoz képest a kezelésben részesültek méretei 40–45 %, súlyuk pedig 100–300 %-kal kisebb értékeket mutattak.

A TÁPTALAJOK HATÁSA A KALLUSZKULTÚRÁK STRUKTÚRÁJÁRA

GRACZA PÉTER—MOSTAFA RASLAN MOSTAFA—FRIDVALSZKY LORÁND*

Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, Budapest, XXII. Park u. 2., H-1223

*ELTE Növényismereti Tanszék, Budapest, VIII. Múzeum krt. 4/a., H-1088

A *Kitaibella vitifolia* Wild. zöld színű levélkorongjaiból Miller-táptalajon zöld színű kalluszok képződtek. A felületi sejtekben a mitokondriumok mellett prolasztiszok és fiatal sztróma- és granalamellás kloroplasztiszok vannak, melyekben asszimilációs keményítő is megjelenik. A kalluszok belsejében levő sejtekben jól fejlett kloroplasztiszok figyelhetők meg, bennük nagyobb számú asszimilációs keményítő. — A 2,4-D tartalmú táptalajon viszont fehér színű kalluszok jöttek létre. A felszíni sejtekben, a kloroplasztiszokban a sztróma- és granalamellák gyérebben alakulnak ki és korán keményítőszemek képződnek ezekben az ún. kloro-amiloplasztokban. A beljebb levő, idősebb sejtekben a sztróma- és granalamellák dezorganizálódnak, ugyanakkor a keményítőszemek jelentősen megsaporodnak és mozaikszerű elrendeződést mutatnak, majd egymással összetapadva, belőlük egyetlen összetett keményítő jön létre.

A FOTOSZINTETIKUS AKTIVITÁS ÉS A TILAKOID MEMBRÁN-PROTEIN ÖSSZETÉTEL ÖSSZEFÜGGÉSEI A CHLAMYDOMONAS REINHARDII KLOOROPLASZT MUTÁNSAIBAN

GYURJÁN ISTVÁN—ERDŐS GÉZA—H. NAGY ANNA

ELTE Genetikai Tanszék, Budapest, Múzeum krt 4/a., H-1088

A vizsgált *Chlamydomonas* mutánsok klorofill és karotinoid tartalma 6–30 %-a a vad típusának. Közülük egyik klorofilokat nem tartalmaz, míg két mutánsban a színes karotinoidok alig kimutatható mennyiségben vannak jelen. A mutánsok többsége CO₂ fixációra képtelen. Ennek oka a fotokémiai reakciók igen alacsony szintje vagy teljes hiánya. Fotokémiai sajátság alapján a mutánsok négy csoportba sorolhatók: 1. PSI aktivitás normális, PSII aktivitás nem mutatható ki; 2. PSII-ben normális, PSI csökkent aktivitású; 3. PSI és PSII aktivitás csökkent mértékű; 4. mindkét fotoszisztéma működ-

désképtelen. A mutánsok nagy részére jellemző, hogy plasztiszaikban redukált számú szimpla lamellák találhatók. Ennek hátterében a tilakoid membrán polipeptidek rendellenessége figyelhető meg. A mutánsokban a 24 000 daltonu polipeptid (LHCP apoprotein) nem szintetizálódik.

A SZŐLŐ IN VITRO TENYÉSZETEINEK ALKALMAZÁSA A GYAKORLATBAN

HAYDU ZSOLT

KE Szőlészeti és Borászati Kutató Intézete, Kecskemét, Kiszíri 182., Pf. 25, H-6000

Szőlő esetében azoknak az in vitro tenyésztési módszereknek van gyakorlati jelentőségük, amelyekkel a nemesítési folyamat és az új fajták köztermesztésben való elterjesztése meggyorsítható. Ezt a célt szolgálja a mikroszaporítási módszer kidolgozása a perspektivikus szőlőfajtákra. Ilyen irányú kísérleteinkben 6–8-as szaporodási rátát értünk el a különböző fajtáknál.

A nemesítő munka hatékonyabbá tételéhez a termő növényen megfigyelhető tulajdonságok kallusz szinten történő vizsgálata jelentősen hozzájárulhat. Kísérleteinkben egyértelműen bizonyítottuk, hogy a színanyag termelő képesség — amely végső fokon a fehér- vagy vörösbor termő, továbbá a festő tulajdonságot határozza meg — kallusz szinten vizsgálható. Ezeknek az eredményeknek az ismeretében várható, hogy a fajták biológiai értékét meghatározó egyéb tulajdonságok (rezisztenciák, fagytűrő képesség, táplálkozás-fiziológiai jellemzők stb.) is vizsgálhatók kallusz szinten.

A FOTOSZINTETIKUS MEMBRÁN PS II PARTIKULUMAINAK ORGANIZÁCIÓJA ÉS ENNEK GENETIKAI KONTROLLJA

KERESZTES ÁRON—KENNETH J. LETO*—CHARLES J. ARNTZEN**

ELTE Növény-szervezettani Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a., H-1088;

* E. I. du Pont de Nemours and Co. Exp. Station, Wilmington, De 19801;

** MSU-DOE Plant Research Laboratory, East Lansing, Mi 48824, U.S.A.

A kukorica hcf*-3 jelű, PS II-ben deficiens, letális mutánsának kloroplasztiszaiból hiányzik a 32 kD membránpolipeptid. Fluorográfiás PAGE vizsgálatokkal kimutattuk, hogy ennek oka a 34 kD prekursor szintézisének blokkja. A tilakoid membránok E törési felszínein nagymértékben csökken a partikulumok mérete és száma. Ennek alapján a 32 kD polipeptidet az EF partikulumok (PS II komplexek) organizátorának tartjuk, tekintve, hogy hiányában a többi partikulum-alegység nem képes összeépülni, noha jelen van a membránban.

Ismeretes, hogy a 34 → 32 kD polipeptid a plasztisz DNS-ben van kódolva. A hcf*-3 lokuszt azonban a sejtmagban, az 1 S kromoszóma-karon tudtuk lokalizálni. Az organizátor polipeptid plasztidiális struktúrgénje tehát nukleáris reguláció alatt áll.

A MAGNÉZIUMHIÁNY HATÁSA AZ ÁRPÁRA

KISS A. SÁNDOR

Borsodi Vegyi Kombinát Kazincbarcika, H-3702

Vizsgáltuk a magnéziumhiány hatását homokkultúrák tenyészedényben magnéziumhiányos és teljes Prjanyisnyikov tápoldatos közegben. Méréseink szerint a magnéziumhiány csökkentette a növény magasságát (10%), a kalász hosszát (8%), a kalászok tömegét (21%), a kalászonkénti szemek számát (7%) és tömegét (23%), továbbá a szalmaszál átmérőjét, vastagságát (3%). Az árpa szárállékonyságát Uctum—Hungerbühler (1968) laboratóriumi módszerével mértük. A magnéziumhiány hatására a szárállékonyság 10%-kal csökkent, azaz nőtt a megdőlési hajlam. Hasonló eredményt találtunk búzánál is.

Ezek alapján előbbeni Mg-hatást általánosíthatónak véljük Gramineae-kre.

FILOGENETIKAI ROKONSÁG NÖVÉNYPATOGEN VIROIDOK ÉS EMLŐS KIS NUKLEÁRIS RNS-EK (snRNA) KÖZÖTT?

KISS TAMÁS*—PÓSFAI JÁNOS**—SOLYMOSSY FERENC*

MTA SzBK Növényélettani* és Biofizikai Intézet,** Szeged, Pf. 521, H-6701

A potato spindle tuber viroid, a chrysanthemum stunt viroid és a citrus exocortis viroid mintegy 25 nukleotida-egységből álló szakasza az emlős U1A kis sejtmagi RNS (U1A snRNA) 5' végén levő szekvenciájával mutat homológiát (irodalmi adatok). Ismert szekvenciák kompjuteres összehasonlítása alapján megállapítottuk, hogy (a) ez a szakasz az avocado sunblotch viroid (ASBV) molekulában is megvan, (b) az ASBV ezen felül feltűnően sok homológ szakaszt tartalmaz az U5A snRNA különböző szakaszaival, és (c) az eddig megszekvenált viroidok és emlős snRNS-k között általában nagy fokú szekvencia-homológia van.

AGROBACTERIUM TUMEFACIENS Ti-PLAZMID KÖZVETÍTETT GÉNTTRANSZFER: KLÓNOZÁS NÖVÉNYBEN

KONCZ CSABA

MTA SzBK Genetikai Intézet, Szeged, Pf. 521, H-6701

Az *Agrobacterium tumefaciens* Ti-plazmidjának T-régiója gazda-patogén kölcsönhatás során a gazdanövény kromoszómaiba random integrálódik. Bármely izolált gén egy homológ rekombinációs folyamatot felhasználó *in vitro* mutagenézis technikával a Ti-plazmid T-régiójába építhető és növényi

sejtbe átvihető. Munkánk során számos bakteriális transzpozon kódolta antibiotikum rezisztencia gént, a T—DNS izolált ópin szintetáz génjeit, élesztő és emlős sejt transzformációban használt plazmid replikonokat klónoztunk a T—DNS különböző pozícióiba. Vizsgáltuk az előidézett inszerciók és deléciók hatását a T—DNS tumorfunkcióira, valamint a klónozott gének kifejeződését dohány (*Nicotiana tabacum* SR1) tumorokból nyert sejtszuspenzió, kallusz és növénytenyészetekben. A klónozási folyamatot egyszerűsítve kidolgoztunk egy új technikát, amellyel dohányba vittük a leghemoglobin, ovalbumin, β -tubulin, α -aktin, U1 RNS és szacharóz szintetáz géneket. E klónozott gének kifejeződésének analízise további vizsgálatokat igényel.

NORMÁLIS ÉS TUMOROS SZÖVETVONALAK GENETIKAI INSTABILITÁSÁNAK BIOKÉMIAI MANIFESZTÁCIÓJA

KOVÁCS ERVIN I.

Eötvös L. Tudományegyetem, Genetikai Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a., H-1088

A jelen vizsgálatokban a szövetek genetikai instabilitásának biokémiai jellegzetességeit tanulmányoztuk. A kísérletek azt mutatták, hogy a tumoros szövetvonalak általában magasabb enzim, nukleinsav és fenol mennyiséget tartalmaznak, mint a normális szövetek. Mind a tumoros, mind a normális szövetvonalakon belül jelentős különbségeket találhatunk az enzimaktivitás-ban, kinetikai viselkedésben a nukleinsav és fenoltartalomban. A statisztikai elemzések szerint a normális és tumoros szövetvonalak genetikai variabilitása lényegesen nem különbözik. Ez arra utal, hogy a vizsgált instabilitás létrejöttében a genetikai különbségek nem játszhatnak primer szerepet.

FENOL-ANYAGCSERE VIZSGÁLATOK KÜLÖNBÖZŐ GENOTÍPUSÚ DOHÁNY SZÖVETVONALAKON

KOVÁCS ERVIN I.—ABDÉL-RAHEM A.T.

ELTE TTK Genetikai Tanszék, Budapest, Múzeum krt 4/a., H-1088

Vizsgálatainkban különböző genotípusú, eltérő növekedési és organizációs sajátságokat mutató *Nicotiana* szövetvonalak fenolszármazékait tanulmányoztuk. Megállapítottuk, hogy a szövetvonalak közül a *N. glauca* eredetűek fenoltartalma volt a legalacsonyabb, míg a *N. tabacum* eredetűeké a legmagasabb. Az extraktumokban szkopolin, szkopoletin, klorogénsav, izoklorogénsav és még néhány ismeretlen komponens mutatható ki. A tumoros eredetű szövettenyészetekben is magas az össz-fenoltartalom és a kvalitatív összetétel is hasonló az előbbiekhöz. A tumoros hibrid és *N. glauca* eredetű szövetvonalak között inkább kvantitatív különbségek mutatkoztak, míg az előbbi vonalak és a *N. tabacum* egyes vonalai között kvalitatív eltérések mutatkoztak.

HABITUÁLT ÉS AUXINTÓL FÜGGŐ DOHÁNYKALLUSZ KULTÚRÁK AUXINTARTALMA, AUXIN SZINTETIZÁLÓ AKTIVITÁSA ÉS ETILÉN TERMELÉSE

KÖVES ERZSÉBET—SZABÓ MARGIT—TARI IRMA—GAÁL IMRE

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

A habituált szövetek a természetes tumorokhoz hasonlóan nem igényelnek exogén auxint, endogén auxintartalmuk mégis kissé magasabb, mint az auxintól függőké. A habituált szövetek sejtmentes kivonata hasonlóképpen nagyobb mennyiségű indol-3-ecetsav (IES) szintézisére képes jelzett triptofánból, azonban bizonyos mértékű IES-szintetizáló potenciálja az auxintól függő (heterotróf) szövetek kivonatának is van. Az etilén termelés mértékét tekintve az összefüggés fordított: a keletkező etilén mennyisége az auxintól függő tenyészetekben magasabb, mint a habituáltakban. A habituáció a vizsgálatok eredményeként komplexebb jelenségnek látszik, mint egyetlen hormon szintézisére való képesség visszaszerzése.

NÖVEKEDÉST SERKENTŐ HORMONOK ÉS INHIBITOROK HATÁSA HAPLOID EREDETŰ DOHÁNYSZÖVETEK NIKOTINPRODUKCIÓJÁRA

LADOCSEI TERÉZ—NYIREDY SZABOLCS—KOVÁCS ERVIN*

SOTE Gyógynövény és Drogismereti Intézet, Budapest, Üllői út 26., H-1085;

*ELTE Genetikai Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a., H-1088

A különböző dohányfajtákból előállított szövettenyészetekben a nikotin bioszintézisét a genetikai adottságokon kívül a növekedést szabályozó anyagok is befolyásolják (Okta és mtsai 1978). Vizsgálataink alapján megállapítható volt, hogy a kinetin indolecetsav jelenlétében fokozta a szövetekben a nikotin bioszintézisét. Alacsony koncentrációjú indolecetsav mellett kifejezettebb volt a nikotin szintézisre gyakorolt hatása, mint magas indolecetsav koncentráció mellett. Alacsony IES és magas KIN koncentrációnál volt a legmagasabb a nikotintartalma a szöveteknek és itt hajtás organizálódott. Ez jól egybevág Verzár-Petri és Kovács (1968) kísérletével, miszerint a hajtásorganizáló, genetikailag tumoros dohányyszövetek alkaloidtartalma magasabb, mint a nem organizálódó szövettenyészeteké. Fehérjeszintézis és enzimgátlók a tenyészetek nikotintartalmát igen jelentős mértékben lecsökkentették, viszont az IES és KIN nikotin szintézist fokozó hatása érvényesült. A dohányyszövet tenyészetekben a nikotin bioszintézise bonyolult hormon és genom kölcsönhatás szabályozása alatt állhat.

A FOTOSZINTETIKUS ELEKTRONTRANSPORT-LÁNC MŰKÖDÉSE PIRIDAZINON HERBICIDEKKEL KEZELT ÁRPALEVELEK KLOROPLASZTISZAIBAN

LASKAY GÁBOR—LEHOCZKY ENDRE—SZALAY LÁSZLÓ

JATE Biofizikai Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

A fotoszintetikus elektrontransport-lánc gátlása a PS II akceptoroldalán a piridazinon herbicidek jól ismert prompt-hatása izolált kloroplasztiszokon. Kevésbé ismert azonban, hogy a növények hosszabb ideig történő kezelése milyen funkcionális következményekkel jár.

Vizsgálatainkban etiolált és zöld árpa- (*Hordeum vulgare*) leveleket kezeltünk három piridazinon herbiciddel (SANDOZ 6706, 9785, 9789), illetve csírázástól kezdődően alkalmazva intakt növényeket neveltünk a herbicidek jelenlétében. A levelekből izolált kloroplasztiszokon meghatároztuk a PS II, a PS I és a teljes elektrontransport-lánc aktivitását az egyedfejlődés különböző időpontjaiban.

A herbicidek az egyes fotoszisztémák aktivitását eltérően befolyásolják. Az eredmények interpretálásakor következtetünk a fotoszisztémák fejlettségére.

PIGMENT-PROTEIN KOMPLEXEK ÉS PIGMENT FORMÁK

LÁNG FERENC—SÁRVÁRI ÉVA—BÖDDI BÉLA

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a., H-1088

A klorofillok in vivo a kloroplasztiszok tilakoid membránjaihoz kötődve különböző spektroszkópai tulajdonságokkal rendelkező ún. formákká szerveződnek. E formák kialakulásában nagy szerepet játszik a klorofill aggregációja és a membránok lipoproteinjeihez való kapcsolódása. Modellrendszerekben protoklorofill formákat állítottunk elő, amelyeket abszorpciós, fluoreszcencia és cirkuláris dikroizmus spektroszkópai módszerekkel tanulmányoztunk. Eredményeinkből következtetések vonhatók le az egyes formák szerkezetére, molekuláris elrendeződésére vonatkozóan. Gél-elektroforézis segítségével különböző klorofill-protein komplexeket választottunk szét és ezek fehérje komponenseit molekulásúlyuk alapján jellemeztük.

NITRÁT REDUKTÁZ DEFICIENS HYOSCIAMUS MUTICUS SEJTVONAL KOMPLEMENTÁCIÓS ANALÍZISE SZOMATIKUS SEJTHIBRIDIZÁCIÓVAL

LÁZÁR GÁBOR—H. FRANKHAUSER*—INGO POTRYKUS*

MTA SzBK Genetikai Intézete, Szeged, Pf. 521, H-6701;

* Friedrich Miescher Institut, Basel, Pf. 273, CH-4002

A *H. muticus* nitrát reduktáz (NR) deficiens (MA-2) sejtvonálnak komplementációs analíziséhez fúziós partnerként a *Nicotiana tabacum* NR apoenzim (nia-115) és kofaktor mutáns (cnx-68) sejtvonalakát használtuk. A cnx-68 és MA-2 sejtvonalak közt 25 független fúziós kezelésből egy alkalommal sem sikerült NR⁺ kolóniát szelektálnunk. A csak az apoenzim mutáns nia-115 sejtvonallal szemben detektálható komplementáció az MA-2 NR Mo⁺⁺-tartalmú kofaktorában levő defektre utalt. A xantin dehidrogenáz hiánya az MA-2 sejtvonalba megerősítette a feltételezést. A nia-115 × cnx-68 intraspecifikus, valamint a nia-115 × MA-2 intergenerikus fúziós kombinációkban kapott komplementációs gyakoriságok nem mutattak lényeges eltérést. NR⁺ revertánsokat sem a szülői, sem a kevert szülői kontrollokban nem kaptunk. Az amiláz, alkohol dehidrogenáz stb. izoenzimek analízise további bizonyítékokat szolgáltatott a nitrát hasznosításra szelektált klónok hibrid karakterére.

A FOTOSZINTETIKUS ELEKTRONTRANSPORTLÁNC GÁTLÁSA PIRIDAZINON HERBICIDEKKEL

LEHOCZKI ENDRE—LASKAY GÁBOR—SZALAY LÁSZLÓ

JATE Biofizikai Tanszék, Szeged, Egyetem út 2., H-6722

A piridazinon herbicidek a Hill-reakció gátlószerei. Megállapítottuk, hogy ezen kívül azonnal gátolják az oxigén termelést, fő hatóhelyük a 2. fotokémiai rendszer akceptor oldalán van, de kisebb mértékben hatással vannak a reakció centrum és donor oldal működésére is. Megállapítottuk O₂-termelés, ΔpH- és fluoreszcencia indukció mérések alapján azt is, hogy ezekkel a herbicidekkel a fotoszintetikus elektrontransportlánc teljes gátlása nem érhető el. Eredményeinket a DCMU-hatásával való összevetés alapján értelmezzük.

MAGNEZIUMOS MŰTRÁGYÁK HATÁSA A PAPRIKA FEJLŐDÉSÉRE ÉS TERMÉSÉNEK MINŐSÉGÉRE

LŐRINCZNÉ CSAPÓ ÉVA—VERZÁRNÉ PETRI GIZELLA—BUGÁR-
MÉSZÁROS KATALIN*—KISS A. SÁNDOR**

SOTE Gyógynövény és Drogismereti Intézet, Budapest, Üllői út 26., H-1085;

* Bács-Kiskun megyei Gyógyszertári Központ Gyógyszertára, Dusnok, H-6353;

** Borsodi Vegyi Kombinát, Kazincbarcika, H-3700

A paprika tápanyag igényes növény. A termesztésnél alkalmazott műtrágyák mellett fontosnak látszott magnézium tartalmú műtrágyák kipróbálása is, mivel egyre ismertebbé válik a Mg sokrétű élettani hatása. Műtrágyázási kísérleteinket Kalocsai 622-es és Szegedi 20-as fajtákkal végeztük 1979-ben Szegeden és Dusnokon, 1980-ban Dusnokon kis- és nagyparcellás kísérletekben. Agronit, supernit MD 2, Hidronit-30, $MgSO_4$ műtrágyákkal lombtrágya és fejtrágya formájában végeztük a kezeléseket. Megmértük a növények gyökérszetét, elágazási rendszerét, levélméretét, terméseinek súlyát — falvastagságát — és színanyag tartalmát. Szöveti metszetekben az anatómiai viszonyok alakulását vizsgáltuk meg.

Eredményeink alapján a Hidronit-30 + $MgSO_4$ kombinált kezelés bizonyult a legjobbnak mind fejlődésalaktani, mind terméshozam szempontjából. A Mg-os kezelések hatására gazdagon elágazó gyökérrendszer alakult ki, mely a talajvíz jobb hasznosítására utal. A Mg-os műtrágyák a szín kialakulását nem befolyásolták, viszont a kezelt növények egészségesebbek és fagyállóbbak voltak a kontrollnál.

A RÖVID RITMUSÚ MEGVILÁGÍTÁS HATÁSA A KUKORICÁK SZÁRAZSÚLYÁRA, OLDHATÓ CUKOR, KEMÉNYÍTŐ, CELLULÓZ TARTALMÁRA

MARÓTI IMRE—MIHALIK ERZSÉBET

JATE Növényteni Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

Beltenyésztett Pioneer 523 és 165 vonal, illetve P 3901 hibrid kukoricákat neveltünk 5 hétig fitotronban, 16—8 órás, 30—15 és 15—7,5 perces fény-sötét ciklusokban (FSC). A fényintenzitás 32 Wm^{-2} volt.

A 15—7,5 perces FSC kedvezőtlen mindegyik kukorica szárazanyag és összszenhidrát felhalmozódására. A 3901 hibrid mindegyik ritmusban kiemelkedő szárazanyag produkciója feltehetően kapcsolatban van a legnagyobb levélterülettel, a levél magasabb oldható cukortartalmával. A vizsgált kukoricák közötti beltartalmi különbség — oldható cukor, keményítő, cellulóz mennyiség — elsősorban a 30—15 perces FSC-ban mutatkozott meg.

A rövid ritmusok általában csökkentik a keményítő mennyiségét.

A RÖVID FÉNY-SÖTÉT CIKLUSOK HATÁSA A BAB ÉS A KUKORICA MEZOFILLUM KLOROPLASZTISZOK PIGMENT- ÉS MEMBRÁNRENDSZERÉRE

MARÓTI IMRE—TAKÁCS EDIT—PATAKY SZERÉN

JATE Növénytani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

A 30—15 és 15—7,5 perces fény-sötét ciklusok (FSC), valamint a 16—8 órás (FS) folytonos megvilágítás hatását tanulmányoztuk fitotronban nevelt növényeken. A napi fénymennyiség = 512 Wm^{-2} .

A rövid FSC-ban elsősorban a klorofill a/b protein komplex II. pigmentjei — klorofill-b, neoxanthin, lutein — csökkennek. A violaxanthin felhalmozódik. A rövid ritmusokban a 2—4 tilakoidból (T) álló gránák dominálnak, a 14—35 T-ből állók pedig hiányoznak. A „magas” gránumok membránjai gyakran „mozaikosan” felduzzadnak, fellazulnak.

EGYES NEHÉZFÉMEK HATÁSA A KALLUSZSZÖVET NÖVEKEDÉSÉRE

MARÓTI MIHÁLY—BOGNÁR JÁNOS

ELTE Biológiai Állomás Növényeszövetfejlődéstan Osztály, Göd, Jávorka S. u. 14., H-2131

Környezetünket a nehéz fémhulladékok mindjobban szennyezik. A talajból vagy levegőből felvett fémhulladékok eloszlását és toxikus hatását eddig, főként a növények szerveiben vizsgálták. Ezért a növényi sejtek nehéz fémekkel szembeni tűréshatárának megállapítására kísérleteket végeztünk higany (Hg), ólom (Pb), cink (Zn) és nikkel (Ni) olyan koncentráció-sorozataival (10^{-7} — 10^{-4} M) amelyek a talajban vagy a levegőben is előfordulhatnak és a növények felvehetik. A vizsgált nehézfémek az alkalmazott legkisebb koncentrációban is (a fémre vonatkoztatva 0,02—0,2 mg/l) gátolták az izolált dohány szekunder kalluszszeröveget friss súlyának növekedését. Nagyobb koncentrációk (Hg 2,0 mg/l, Ni 5,8 mg/l) pedig a sejtek vízvesztését is kiváltották. A kalluszszeröveg súlyegységében számolt sejtek száma a kontrollhoz viszonyítva általában növekedett a fémek hatására, ez a sejtek tágulásos növekedésének gátlására utal. A szeröveg %-os szárazanyag tartalma a kontrollhoz hasonlóan általában a fémek koncentrációjának növelésével emelkedett, ellentétben a friss súllyal.

NÉHÁNY SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNY TÁPANYAGREAKCIÓJA A HIÁNYOS TÁPANYAGELLÁTÁS ÉS A NAGYADAGÚ MŰTRÁGYÁZÁS HATÁSÁRA

MÁRTON ÁRPÁD

Vetőmag Vállalat Kutató Központja, Nyíregyháza, Kótaji út 78., H-4400

Az intenzív növénytermesztés által felhasznált kemikáliák tartósan megváltoztatják a talajtulajdonságokat és a tápanyagszinteket, ezáltal a termőhelyi viszonyok a növények számára kedvezőbbé vagy kedvezőtlenebbé válnak.

A nagyadagú trágyázás csak alacsony tápanyagszintű talajokon biztosít harmonikus növényfejlődést. A tápanyagok túladagolására a növények specifikus érzékenységgel reagálnak: a nitrogén a búza és a napraforgó, a foszfor és kálium a búza és a burgonya fejlődését gátolja, terméshozamukat szignifikánsan csökkenti.

A terméselemeket befolyásoló okokat fenológiai megfigyeléssel napraforgónál csak a harmadik, búzánál pedig az ötödik évben lehetett érzékelni. Az összefüggéseket harmad-, negyed-, és ötödfokú függvényekkel igen jól le lehet írni.

AZ ÉDES CSILLAGFÜRT ALKALOID TARTALMÁNAK ÖSSZEFÜGGÉSE A TALAJ MAKRO- ÉS MIKROELEM TRÁGYÁZÁSÁVAL

MÁRTON ÁRPÁD

Vetőmag Vállalat Kutató Központja, Nyíregyháza, Kótaji út 78., H-4400

A csillagfürt takarmányozási körét alkaloidtartalma határozza meg, ezért azt szabványban rögzítik. A növény alkaloidtartalma genetikailag determinált, amelynek manifesztálódását a termőhelyi viszonyok, a makro- és mikroelem ellátottság, valamint az időjárási viszonyok jelentősen modifikálhatják. A nagyadagú műtrágyázás nagyobb gyakorisággal csökkenti, mint növeli az alkaloidtartalmat. A bór-trágyázás gátolja, a kén-trágyázás fokozza az alkaloidok szintézisét és a magban történő felhalmozódását.

Ugyanazon termőhelyen az alkaloidtartalom változására legnagyobb hatással az évjáratok vannak, a különböző években 2–3-szorosára nőhet vagy csökkenhet a szem alkaloidtartalma. Ezt a szignifikáns hatáskülönbséget sem a makro-, sem a mikroelem trágyázással nem lehet megszüntetni.

ÚJ TÍPUSÚ NITRÁT-REDUKTÁZ HIÁNYOS MUTÁNSOK ELŐÁLLÍTÁSA HAPLOID NICOTIANA PLUMBAGINIFOLIA PROTOPLASZT TENYÉSZETEKBŐL

MÁRTON LÁSZLÓ—TRINH MANH DUNG—VLAGYIMIR SZIDOROV—
GRAZIA BIASINI—MALIGA PÁL

MTA SzBK Növényélettani Intézete, Szeged, Odesszai krt. 62., H-6701

Mutagén kezelés után, klorát rezisztencia alapján NR^- klónokat szelektáltunk, amelyek a xantin-dehidrogenáz aktivitás, molibdenát válasz és az *in vitro* enzinkomplementáció alapján három típusba tartoztak. Apoenzimhiányos és két típusú $\text{MO}-\text{CO}$ hiányos klónokat azonosítottunk. Protoplaszt fúziós komplementáció alapján a molibdenátra nem reagáló típust egymással komplementáló két típusra osztályoztuk tovább. Így összesen négy genetikai lokuszban sikerült mutánsokat azonosítani. Eddig magasabb rendű növényekből összesen két típusú NR^- mutánst azonosítottak.

További genetikai vizsgálatok céljára protoplaszt fúzióval hibrid növényeket állítottunk elő az NR^- és egy mendeli albino mutánsból.

OPAQUE ÉS NORMÁL KUKORICASZEMEK ELTÉRŐ VÍZLEADÁSÁNAK OKAI

MÁTHÉ PÉTER—MÁTHÉNÉ GÁSPÁR GABRIELLA—KOVÁCSNÉ
SCHNEIDER MAGDOLNA*

OMFI Agrobotanikai Központ, Tápiószéle, H-2766; * ATE, Gödöllő, H-2103

Az opaque és normál kukoricaszem különböző fehérje szintézise különbséget idéz elő a keményítő- és cukortartalom változásának dinamikájában a szemfejlődés során. Ugyancsak különböző a szemek térfogatsúlya, térfogata, s változásuk dinamikája. Ezek a hatások együttesen eredményezik a normál és opaque kukoricaszem eltérő víztartalom dinamikáját. Az egyes tényezők súlyát, egymásra gyakorolt direkt és indirekt hatását vizsgáltuk 1978 óta végzett kísérleteinkben többféle normál és opaque anyagon.

Jelenleg ismertetjük újabb analóg vonalakon végzett vizsgálatainkat, és egy munkahipotézisünket az o_2 gén víztartalomra kifejtett hátrányos pleiotrop hatásának magyarázatára. Ennek lényege, hogy az o_2 mutáns kukorica csökkent zein szintézise csökkenti a keményítő szintézis mértékét, és a keményítő szemcsék lassabban szorítják ki a vizet, mint a normál kukorica esetében.

A NÖVÉNYI CO₂ ANYAGCSERE INTENZITÁSÁNAK MŰSZERES MÉRÉSE GABONAFÉLÉKEN

MÓZSIK LAJOS

Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged, Alsóikikötő sor 9., H-6726

A CO₂ anyagcsere intenzitásának mérésére szolgáló műszerek közül a legelterjedtebbek az infravörös fényabszorpción alapuló berendezések. Ezen az elven működő INFRALYT 4 gázelemzőre — mint központi egységre — alapozva összeállítottunk intézetünkben egy mérési rendszert. A berendezést áramforráshoz kötötten, mozgatható kivitelben készítettük el. A hozzá csatlakozó, házilag előállított, hermetikusan zárható, átlátszó anyagú műanyag búrák lehetővé teszik azt, hogy a gabonafélék növényei CO₂ anyagcseréjének intenzitását sötétben vagy fényen, klímakamrához csatoltan vagy növényházi asztalon biztonsággal mérjük.

A rendszer felépítésén és működésén kívül ismertetjük az alkalmazás során szerzett eddigi tapasztalatokat, mérési eredményeket, valamint utalunk a továbbfejlesztés, ill. más mérési rendszerekhez csatlakoztatás lehetőségeire.

FTÁLIMID-SZÁRMAZÉKOK HATÁSA A FOTOSZINTETIKUS ELEKTRONTRANSPORTRA

MUSCHINEK GYÖRGYI—GÖRÖG LÁSZLÓNÉ—GARAB GYŐZŐ*—
MUSTÁRDY LÁSZLÓ*—FALUDI-DÁNIEL ÁGNES*

MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ, Budapest, Budaörsi út 141., H-1502;

* MTA Szegedi Biológiai Központ, Szeged, Odesszai krt. 62., H-5701

Vizsgáltuk a 3-nitro-ftálimid, 4-nitro-ftálimid, N-hidroximetil-ftálimid, N-hidroximetil-3-nitro-ftálimid és N-hidroximetil-4-nitro-ftálimid hatását az elektrontranszport-láncre, kukoricából izolált kloroplasztisz-szuszenzióban. Megállapítottuk, hogy a nitro-csoportot tartalmazó vegyületek mindegyike aktív, függetlenül az oldalláncától. A vegyületcsalád egyik hatáshelye az I. fotoszisztéma redoxrendszere, melyben elektronakceptorként gátolja a NADPH₂ képződését, és serkenti a P700 fotooxidációját. A vegyületek fotodestruktív körülmények között (amely az elektrontranszport gátlók másodlagos hatásával analóg) csökkentik a klorofillformák dezaggregációját, a karotinbomlást és a klorofill kifehéredést, ezzel egyidejűleg a thylakoid membránt felépítő telítetlen lipidek peroxidatív bomlását, ezáltal megvédi a kloroplasztisz-lamellákat a dezintegrálódástól. A vegyületek valószínű hatásmódja az, hogy az I. fotoszisztéma redoxrendszerét befolyásolva csökkentik az elektrontranszport gátlása nyomán (az I. fotoszisztémából) beinduló fotoszenzibilizált destrukció veszélyét.

HIDEGSTRESSZEL SZEMBENI REZISZTENCIA FIZIOLÓGIAI HÁTTERE KUKORICA LEVELEKBEN

MUSTÁRDY LÁSZLÓ—FALUDI-DÁNIEL ÁGNES

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézete, Szeged, Odesszai krt. 62.,
H-6701

Az autotrof táplálkozásra való áttérés időszakában $8 \pm 2^\circ$ -os hidegstresszt alkalmaztunk hideghatásra érzékeny és toleráns kukorica fajtában.

A hidegstressz nyomán a protontranszport zavara a thylakoidokat elsavanyítja, ami a membránenergizáció zavarára és a lamellák duzzadására vezet. A fotoszintetikus CO_2 fixáló kapacitás ($^{14}\text{CO}_2$ inkorporáció 25°C -on) gyorsan lecsökkent és csak hosszabb idő után, illetve nem teljesen normalizálódik. Kimutattuk hogy a jelenség háttere főként a sztóma nyílást szabályozó folyamatok genetikailag eltérő hidegérzékenysége. A következmény, hogy fényen a sztómák vízhiányban is kinyílnak, a növény kiszárad.

AZ ELŐTELEP DIFFERENCIÁCIÓ SZABÁLYOZÁSA OBLIGÁT ÉS FAKULTATÍV FÉNYIGÉNYES PÁFRÁNY FAJOKBAN

H. NAGY ANNA—PALESS GYULA

ELTE Genetikai Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a., H-1088

A fény szabályozó szerepét tanulmányoztuk *Pteridium aquilinum* és *Dryopteris filix mas* spórák csírázása során. Vörös és távoli vörös fénnel történő megvilágítás alkalmazásával aktív fitokróm jelenlététől függő specifikus fehérjék szintézisét igazoltuk. A 4.2×10^4 d fehérje szintézise mindkét fajban fitokróm szabályozott, de a szabályozás csak a fényigényes *Dryopteris* spórák esetében volt transzkripciós szintű. A fehérjék funkcionális elemzését a jellegzetes pontokon PAGE és PAGIF analízissel végeztük. Az izoenzim mintázat az észterázok és savas foszfatázok esetében mutatta a legjellegzetesebb változásokat, amely a korai differenciációs lépésekkel kapcsolatos metabolikus utakkal hozható összefüggésbe.

KÜLÖNBÖZŐ TÉLTŰRÉSŰ SZŐLŐFAJTÁK MITOKONDRIUM ATP-áz AKTIVITÁS ÉS VÍZÁLLAPOT VÁLTOZÁSA HIDEGINDUKCIÓ HATÁSÁRA

NAGY ÉVA—MISIK SÁNDOR

Kertészeti Egyetem Szőlészeti és Borászati Kutató Intézete, Kecskemét—Kisfái,
Pf. 25, H-6001

A mitokondrium membránhoz kötött transzport ATP-áz enzim kulcsfontosságú szerepet játszik a sejtek túlélésében. Egyrészt, mivel az enzim működéséhez ép membránstruktúra szükséges, így a fagysérüléskor fellépő

membránkárosodás jó markere lehet, másrészt, mivel az enzim a sejtek energiaháztartásában jelentős szerepet játszik, aktivitásának mértéke a fagyhatás túléléséhez szükséges energiáról ad felvilágosítást.

Mitokondrium frakció K^+Mg^+ ATP-áz aktivitását mértük fagytűrő Berlandieri $\times$ Ripariria T5C alany, és fagyérzékeny Cardinal (*Vitis vinifera* c.v.) szőlőfajtákon. A vizsgált fajtákat programozható klímaszekrényben kétféle fagykezelésnek vetettük alá, és vizsgáltuk a fagyasztás hatására bekövetkező ATP-áz aktivitás változást.

A biokémiai vizsgálatokkal együtt mikrohullámú dielektromos paraméterek mérésével vizsgáltuk a hidegindukció hatását a szőlővessző fatestében levő víz állapotára.

ORGANELLUM SZEGREGÁCIÓ ÉS REKOMBINÁCIÓ VIZSGÁLATA DOHÁNY PROTOPLASZTOK FÚZIÓJÁT KÖVETŐEN IZOLÁLT NÖVÉNYEKBEN

NAGY FERENC—LÁZÁR GABRIELLA—MENCZEL LÁSZLÓ—MALIGA PÁL

MTA SzBK Növényélettani Intézet, Szeged, Pf. 521, H-6701

N. plumbaginifolia + *N. tabacum* SR1 protoplasztok fúziója után növényeket regeneráltunk. Az izolált növények organellumait a kloroplasztisz és mitokondrium DNS fajspecifikus restrikciós mintázata alapján azonosítottuk. A növények vagy az egyik, vagy a másik szülő változatlan restrikciós mintázatú kloroplasztiszait tartalmazták. Kloroplasztisz DNS rekombináció nem volt kimutatható. A regenerált növények mitokondrium DNS-nek restrikciós mintázata mindkét szülői mtDNS-től és azok keverékétől megkülönböztethető, mivel új, egyik szülői mtDNS-re sem jellemző fragmenteket tartalmaz. Az mtDNS restrikciós analízisével kimutatott mtDNS rekombinációt DNS + DNS hibridizációs kísérletekkel is igazoltuk. Az mtDNS rekombinációja a vizsgált fajkombinációban gyakori (22 növényből 16 rekombináns mitokondriumokat tartalmazott). Dohány protoplasztok fúziója után történő organellum szegregáció és a nagy gyakoriságú mtDNS rekombináció új típusú növények előállítását teszi lehetővé.

CCC HATÁSA A DIFFÚZIBILIS GIBBERELLINEK MENNYISÉGÉRE BAB NÖVÉNYEKBEN

NAGY MÁRIA—TABI ZSUZSA

JATE TTK Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

CCC kezelésnek a homogenizátumból extrahálható, valamint a diffúzibilis gibberellinek mennyiségére gyakorolt hatását vizsgáltuk futó- és bokorabbban. A kezelés csökkentette a homogenizátumból extrahálható össz-gibberellin-tartalmat és megváltoztatta a szabad és kötött gibberellinek arányát.

A diffuzibilis gibberellinek mennyisége viszont a kezelt növényekben a kontrollhoz viszonyítva emelkedett, tehát gátolt gibberellin-szintézis mellett is megfelelő, sőt a kontrollnál jobb a kezelt növények szöveteinek gibberellin-ellátása. Az eredményt a CCC-nek a membrán permeabilitására gyakorolt hatásával és a szöveteknek a kezelésre bekövetkező nagyobb gibberellin-inszenzivitásával összefüggésben értékeljük.

BÚZAJAJTÁK FAGYÁLLÓSÁGÁNAK GYORS ÉRTÉKELESE ELLENŐRZÖTT KÖRNYEZETI FELTÉTELEK KÖZÖTT

NAGY MÁRIA

Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged, Alsóikikötő sor 9., H-6726

Módszerkialakítás céljából eltérő fagyállóságú búzafajtákat (*Triticum aestivum*) vizsgáltunk ellenőrzött környezeti feltételek között. A vetés után 2, 6, 10 napos előnevelést és 2, 6, 10 napos edzést alkalmaztunk. A fagyállóságot a fagyasztás után életben maradt növények számának és fagysérülésének figyelembevételével értékeltük.

A fajták között a legjobb különbségek 10 napos előnevelés és 10 napos edzés után -10°C -on történt fagyasztás esetén alakultak ki. A fagyállóság kialakulásánál megbízható kölcsönhatást tapasztaltunk a fajta $\times$ előnevelési idő $\times$ edzési idő között. Az egyes tényezőket tekintve a legnagyobb szerepe a fajta öröklött hajlamának, majd az edzési időnek volt. Az előnevelés ideje a közepes és gyenge fagyállóságú fajtáknál jelentős. Ezek jobban edződnek, ha a növények első levele már kifejlődött.

A vizsgálatokhoz tömegszelekcióra alkalmas technológiát alakítottunk ki, a növényeket a magvetéstől a kiértékelésig szűrőpapír tekercsekben tartjuk, a tápanyagot Knop-oldattal biztosítjuk.

MEGVILÁGÍTÁS, VALAMINT VEGYSZEREK HATÁSA KLOROPLASZTISZ SZUSZPENZIÓ FORMALDEHID-TARTALMÁNAK VÁLTOZÁSÁRA

NOSTICZIUS ÁRPÁD

Agrártudományi Egyetem, Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15—17., H-9201

Kloroplasztisz szuszpenziók formaldehid-tartalma tíz perces megvilágítás hatására az alapérték két-háromszorosára nő. A formaldehid-mennyiség növekedés a második pigmentrendszer fényreakciójának gátlásakor is mérhető. A kloroplasztisz szuszpenzióhoz adott ATP, NADH, NADPH és glikolsav sötétben is fokozza a formaldehid képződését. Elképzelhetőnek látszik, hogy a formaldehid a fotoszintézis és fotorespiráció közötti kapcsolatot biztosítja.

A formaldehid-dimedon mennyisége rétegekromatografálás, előhívás után a foltok fluoreszcencia intenzitása alapján mérhető.

NÖVÉNYI SZERVES ANYAGOK TERMELŐDÉSÉNEK NÉHÁNY ENERGIA-HATEKONYSÁGI VONATKOZÁSA A GABONANEMESÍTÉSBN

NEHÉZ RUDOLF

Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged, Alsókikötő sor 9., H-6726

Növényi szerves anyagok felhalmozódásának törvényszerűségeit tanulmányoztuk képződésük bioszintézis-menetei alapján.

Megadtuk korábban azokat a maximális tömegeket, amelyek egységnyi egyszerű szénhidráttal egyenértékűek (csak egyenértékűek) (minimális egyenérték, ME; biokémiai tömeg hatékonyság, 1/ME).

Ezekből energia hatékonyságokat számítottunk ki, az 1/ME értékek energiáját egyszerű szénhidrát egységéhez képest.

A tömeg és energia hatékonyságok keményítőre 0,90 és 1,00, csak általánosan növényi szénhidrátra 0,87 és 0,98, rostra 0,80 és 0,95, olajra 0,34 és 0,86, fehérjére redukált N és S formákból 0,57 és 1,22, valamint oxidált N és S formákból 0,40 és 0,90.

A munka legfőbb célja a mennyiség és a vegyi minőség összeegyeztetése volt. Az olaj és fehérje anyagok a bioszintézisek maximális hatékonyságakor is kisebb tömegben raktározódnak mint a keményítő és más.

Mivel a keményítő, szénhidrátok, rost, olaj és fehérje energia hatékonysága nem nagyon eltérő, a biokémiai hatékonyságot legjobban a termések tömegével lehet növelni.

PARADICSOM SEJTMAGOK IZOLÁLÁSA ÉS AZ AZOKBÓL EXTRAHÁLT RIBONUKLEOPROTEIN (RNP) PARTIKULUMOK BIOKÉMIAI KARAKTERIZÁLÁSA

NYITRAI ÁGNES—KISS TAMÁS—BALOGH JÓZSEF—NAGY ANIKÓ—
FÖGLEIN FERENC—GOMBOS ZOLTÁN—RUZICKA PÉTER—BAJSZÁR
GYÖRGY—SOLYMOSY FERENC

MTA SzBK Növényélettani Intézet, Szeged, Pf. 521., H-6701

Paradicsom növények leveleiből sejtmagokat és azokból ribonukleoprotein (RNP) partikulumokat (amelyek a pre-mRNS és annak érésében részt vevő kis nukleáris RNS-ek (snRNS) hordozói) izoláltunk. A sejtmagpreparátumok tisztaságát és intaktságát a) fénymikroszkóposan, b) elektronmikroszkóposan, c) kémiai összetétel (RNS, DNS, protein), d) enzimaktivitások mérése és e) membrán lipid összetétel alapján, az RNP partikulumokat pedig a) denzitásuk, b) szedimentációs koefficiensük, valamint poliakrilamid gél elektroforézissel detektálható c) fehérje- és d) RNS profiljuk vizsgálatával jellemeztük.

Ezek a kísérletek kiindulásul szolgálnak a fertőzött gazdanövény (pl. paradicsom) sejtmagjaiban replikálódó burgonya-gumóorsósodás (potato spindle tuber)-víroid patogenitás-mechanizmusának (feltehetően az mRNS érési folyamatának megzavarása a sejtmagban) tisztázásához.

A K^+/Na^+ SZELEKTIVITÁS MÓDOSÍTÁSA NÖVÉNYI HORMONOKKAL

OLÁH ZOLTÁN—ERDEI LÁSZLÓ—BÉRCZI ALAJOS

MTA SzBK Biofizikai Intézet, Szeged, Pf. 521., H-6701

Az egyértékű kationok felvételét a növények által termelt hormonok komplex módon irányítják. Különböző szintetikus hormonok adásával lehetőség van a belső hormonszintek megváltoztatására. A búza őszi fejlődési periódusa alatt alkalmazott benziladenin (BA), naftilecetsav (NAA) és gibberellin (GA) jelentősen hatott a gyökerek morfológiájára. Optimális egyértékű kation ellátás mellett és stressz feltételek (szalinítás) között a GA növekedés-serkentést eredményezett a kontrollhoz képest. A hormonhatás időbeli kialakulását a növekedés, az elemtartalmak, a K felvétel és transzlokáció mérésével követtük nyomon. A hormonhatás kifejlődését követően mértük az ionaktiválható és savas foszfatáz aktivitásokat. Eredményeink alapján úgy tűnik, hogy a hormonok aktív szerepet játszanak a transzport enzimek szintézisének regulációjában. A szabályozási folyamat eredménye a K^+/Na^+ szelektivitás fokozódása. E munkát a MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Főosztály támogatta.

AZ INTERDISZCIPLINÁRIS MIKROELEMKUTATÁS FONTOSSÁGÁRÓL

PAIS ISTVÁN

Kertészeti Egyetem Kémiai Tanszék, Budapest, Villányi út 37—43., H-1114

A mikroelemek biokémiai hatásáról nyert legújabb tudományos információk azt bizonyítják, hogy azok a növényi, az állati és az emberi életfolyamatokban igen jelentős szerepet játszanak. A mezőgazdasági termelés fejlesztésében már ma is limitáló szerepük van, így rá vagyunk kényszerítve hogy rendszeres utánpótlásukról gondoskodjunk. Ez a tevékenység azonban — mint minden más beavatkozás a bioszférába — sok veszélyt is rejt magában, hiszen a termelési eredmények egyoldalú hajszolása a tápelem-egyensúly nemkívánatos megváltozásához vezethet. Ezért van arra szükség, hogy mezőgazdasági szakemberek, állatorvosok és orvosok, biológusok és vegyészek a talaj-növény-állat-ember táplálékláncot egységes szemlélettel tekintsék át, és kutatási tapasztalataikat egyesítve törekedjenek az élelmiszer-alapanyagok mennyiségben és minőségben egyaránt növekvő fejlesztéséről.

A CHENOPODIUM ALBUM L., AMARANTHUS RETROFLEXUS L. ÉS A CUKORRÉPA NÖVEKEDÉSANALÍZISE INTERSPECIFIKUS KOMPETÍCIÓJUK SORÁN

POZSGAI JENŐ

CKI Répatermesztési Kutatóállomása, Sopronhorpács, H-9463

A kultúr- és gyomnövények közötti interspecifikus kompetíció tanulmányozásának egyik módja a növekedésanalízis. A közeli rokonság miatt a cukorrépa legveszélyesebb kompetitora a *Chenopodium album* L., amelyet az *Amaranthus retroflexus* L. követ. Kísérletekben két cukorrépa fajta (diploid: Monika és tetraploid: Beta Monopoli N-1) gyommentes és gyomos (*Ch. album*mal és *A. retroflexus*sal fertőzött) kezeléseiből, valamint a két gyomfaj tiszta vetéseiből 8–12 naponként mintát vettünk, fotoplaniméterrel mértük az asszimilációs felületet, a minták friss- és száraztömegét. Az adatok alapján LAI, CGR, NAR, RGR, RLGR, LAR, SLA, LWR indexeket számoltunk. Gyommentesség esetén a tetraploid cukorrépa fajta LAI maximuma nagyobb, mint a diploidé, mindkettő meghaladja a gyomos répa LAI maximumát. Az interspecifikus kompetíció során a LAI, CGR, NAR, RLGR, LAR, SLA értékek csökkennek mind a cukorrépa, mind a gyomnövények esetében. Az LWR értékek csak a cukorrépában csökkennek, a gyomnövényekben nem. A növekedésanalízist kiegészítő termés mennyiségi és minőségi mérések az interspecifikus kompetíció erősségére utalnak.

METOBROMURON ÉS KLOBROMURON KEZELÉS HATÁSA BAB ÉS BORSÓ CSÍRANÖVÉNYEK KLOROFILL-PROTEIN KOMPLEXEIRE ÉS KLOROPLASZTISZ ULTRASTRUKTÚRÁJÁRA

SAMIR EL-AFIFI—KERESZTES ÁRON

ELTE Növényélettani, illetve Növény szerkezettani Tanszék, Budapest, Pf. 324,
H-1445

10^{-4} M herbicid jelenlétében sötétben nevelt, majd 24–72 h-ig folyamatosan megvilágított bab és borsó csíranövényekben a PS I reakciócentrumában levő klorofilokat tartalmazó P700 klorofil-protein komplex (CPC) mennyisége csökkent. Az apoprotein mennyisége azonban csak kisebb mértékben csökkent. A klorofilltartalom csökkenését valószínűleg az elektron transzport gátlása következtében fellépő fotooxidáció okozta, amelyre a P700 CPC klorofil molekulái a legérzékenyebbek. A metobromuron a bab csíranövényekben foltokban klorózt vált ki, ami az elektronmikroszkópos felvételeken vezikularizálódott membránok formájában tűnik ki. A borsó csíranövények inkább a klobromuronra érzékenyebbek, a kloroplasztiszok szerkezete az árnyékadaptált levelek kloroplasztiszaiéhoz válik hasonlóvá.

A DURUMBÚZA (TRITICUM DURUM DESF.) REGENERÁLÓ ÉS NEM REGENERÁLÓ KALLUSZTENYÉSZETEINEK IES OXIDÁZ AKTIVITÁSA

SÁGI FERENC—SÁGI FERENCNÉ

Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged, Alsókikötősor 9., H-6726

A durumbúza 2,4-D-t tartalmazó Linsmaier—Skoog táptalajon többször passzált kallusztényészeinek egy részéből hormonmentes táptalajon teljes növények regenerálódnak. A regeneráló és a nem regeneráló kalluszkok morfológiailag eltérnek. A regenerálás merisztémaképzés útján történik. A durumbúza kallusztényészei aktív IES oxidázt tartalmaznak. A redifferenciált merisztémákat és felszíni klorofillos sejteket tartalmazó, de gyökeret vagy hajtást még nem fejlesztett kallusztényészetekben az oldható IES oxidáz aktivitás nagyobb, mint a nem regeneráló kallusztényészetekben, míg a sejtfalhoz ionosan kötött IES oxidáz aktivitásban nincs különbség. A kétféle kallusztényészet oldható IES oxidáz aktivitásának különbségét nem a fenoltermészetű modifikátorok eltérő mennyisége okozza. A regenerálódás során képződő IES oxidáz valószínűleg a citoplazmában, aktív állapotban marad, és nem a sejtfal IES oxidáz készletét gyarapítja.

KLOROFILL-PROTEIN KOMPLEXEK LINCOMYCINNEL KEZELT CSÍRANÖVÉNYEKBEN

SÁRVÁRI ÉVA—GIGLER GÁBOR

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 324, H-1445

A kloroplasztiszban folyó proteinszintézis specifikus inhibitorával, lincomycinnel kezelt, majd szakaszosan, illetve folyamatosan megvilágított bab és kukorica csíranövények klorofill-protein komplexeinek (CPC-inek) proteinösszetételét és klorofillformáit vizsgáltuk. A lincomycin kezelésre igen érzékeny bab thylakoidokban — 60–70%-os klorofillszintézis gátlás mellett — erősen csökkent a P700 CPC és a CP_a (a PS I és II reakciócentrumaiban elhelyezkedő CPC-k) mennyisége, sőt ezek „tisztasága” is, mint azt az abszorpciós spektrumok vizsgálata mutatta. A kontrollhoz viszonyítva több klorofill-b-t, tehát LHC-t, azaz fénygyűjtő CPC-t tartalmaznak, amit a proteinösszetétel is bizonyít. A szakaszosan megvilágított kukorica csíranövények thylakoidjaiban egy, az LHC-vel azonos mobilitású, de főleg klorofill-a-t tartalmazó CPC található, míg a kezelt növényekben elsősorban LHC képződik. A lincomycin kezelés következtében tehát megváltozott a thylakoid membránok mikrostruktúrája, a CPC-k kapcsolata, amely változásokat egyéb — saját és irodalmi adatokkal összevetve fogjuk tárgyalni.

A BÚZASZÁR BELSŐ GÁZÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA

SCHLENK BÁLINT—BORNEMISSZA GYÖRGYNE—LANGER GÁBOR—
SÁGI FERENC*—MÓZSIK LAJOS*

MTA Atommagkutató Intézete, Debrecen, Bem tér 18/c., H-4026;

* Gabonaterm. Kut. Int., Szeged, Alsókikötősor 9., H-6726

A búza asszimiláló, zöld szárának (2. internódium) üregében a légkörinél jelentősen nagyobb a CO_2 és valamivel kisebb az O_2 mennyisége. Megvilágítás hatására a belső CO_2 -szint csökken, sötétben nő. A belső O_2 -szint változásai ezzel ellentétesek és kisebb mértékűek. A fény/sötétség által indukált CO_2/O_2 változások 2,5–3 perc lag fázis után jelentkeznek és ismételhetőek. A levelek eltávolítása a mechanizmust rövid távon nem befolyásolja, de fagyasztása vagy gyomirtószeres (Gramoxone) kezelése az endogén gázösszetétel nagymértékű megváltozásában jut kifejezésre. A búzafajták és ugyanazon fajta egyedei között a CO_2/O_2 arányban és fény/sötétség hatására bekövetkező változásában különbségek vannak. A búzaszár öregedésével a CO_2/O_2 mechanizmus működése gyengül. A belső CO_2 -koncentráló rendszer feltehetőleg szerepet játszik a búza szárazanyag-produkciójának növelésében.

VIROIDOK: A MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SAJÁTOSAN EGYEDÜLÁLLÓ OBJEKTUMAI

SOLYMOSY FERENC

MTA SzBK Növényélettani Intézet, Szeged, Pf. 521, H-6701

Az eddig legalaposabban vizsgált gumóorsósodás-(potato spindle tuber)-viroid (PSTV) gazdanövénye sejtmagjaiban replikálódó, 359 nukleotida-egységből álló, kovalensen zárt cirkuláris egyszálú RNS molekula, amely a nagyfokú bázispárosodás révén az elektronmikroszkópban pálcika alakú részecske formájában látható (DNS-szerű struktúra). Replikációját mind *in vivo*, mind *in vitro* DNS-dependens RNS polimeráz katalizálja. Az eddigi vizsgálatok alapján sem tRNS, sem mRNS funkciója nincs. Egyértelműen tisztázott primer és szekunder struktúrája alapján patogén hatását feltehetően azáltal fejt ki, hogy az mRNS érése során végbemenő ún. „splicing”-gal interferál. Filogenetikai szempontból replikációra képes cirkularizált intron-transzkriptumnak tekinthető.

Fenti megállapítások az eddig vizsgált többi viroid egy részére is érvényesek.

IZOLÁLT NÖVÉNYI KROMOSZÓMÁK FELVÉTELE NÖVÉNYI PROTOPLASZTOKBA

SZABADOS LÁSZLÓ*—HADLACZKY GYULA—DUDITS DÉNES

* CKI Répatermesztési Kutatóállomás, Sopronhorpács, H — 9463;
MTA Szegedi Biológiai Központ Genetikai Intézete, Szeged, H-6701

Növényi kromoszómákat izoláltunk metafázisra szinkronizált búza protoplasztokból. A kromoszómák egy részét liposzómába csomagolva, más részét anélkül, szabadon próbáltuk recipiens szója protoplasztokba juttatni polietilén glikol kezeléssel. A felvételi kísérleteket petricsészében végeztük. A citológiai vizsgálatok alapján a liposzómába csomagolt kromoszómák felvétele 0,4 %, a szabad kromoszómák felvétele 0,2 % körül mozgott. A liposzómába csomagolt kromoszómák aránya átlag 25 % volt az összes kromoszómához viszonyítva.

HABITUÁLT ÉS AUXINTÓL FÜGGŐ DOHÁNYKALLUSZ KULTÚRÁK IES-OXIDÁZ AKTIVITÁSA

SZABÓ MARGIT—TARI IRMA

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

Az auxin anyagcsere vizsgálatának keretében auxin autotróf (habituált) és heterotróf (auxintól függő) *Nicotiana tabacum* cv. *Xanthi* bélparenchima kallusz IES-oxidáz aktivitását hasonlítottuk össze. Az enzim aktivitás mérés optimális pH, enzim:szubsztrát arány, megfelelő pufferek, valamint kofaktorok hozzáadása mellett történt.

Auxin mentes táptalajon nevelt auxin heterotróf kallusz mutatja a legmagasabb aktivitást. Az autotróf kallusz IES-oxidáz aktivitása alacsony az auxint tartalmazó, ill. auxin nélküli táptalajon nevelt heterotróf kalluszokéhoz képest.

A szövetek tömeggyarapodása, IES tartalma, IES-oxidáz aktivitása alapján arra lehet következtetni, hogy az IES-oxidáz mellett más inaktiváló rendszer — valószínűleg konjugátumok képződése — is fontos szerepet játszik az IES szint szabályozásában.

VITIS VINIFERA HIBRIDEK AGROBACTERIUM TUMEFACIENS ÉRZÉKENYSÉGE

SZEGEDI ERNŐ

Kertészeti Egyetem Szőlészeti és Borászati Kutató Intézete, Kecskemét—Kisfái,
Pf. 25, H-6001

Rezisztenciaszelekciós kísérleteinkben negyven *V. vinifera* hibridet és fajtát teszteltünk négy *A. tumefaciens* törzsszel. Valamennyi intraspecifikus hibrid érzékenynek bizonyult. A fajtahibridek közül a Kunbarát, Alföld-100, C-43

és RF-48 rezisztensek; rajtuk nem, vagy csak inaktív tumorképződés volt. Kísérleti eredményeinket rezisztens és érzékeny fajták keresztezéséből származó F_1 magoncok tesztelésével erősítettük meg. A rezisztencia hasadási aránya ellenálló anya esetén nagyobb, érzékeny anya esetén pedig kisebb volt 1:1-nél.

HERBICIDEK ÉS REDUKÁLÓSZEREK HATÁSA A KLOROFILL FOTOOXIDÁCIÓJÁRA

SZIGETI ZOLTÁN—VÁGÚJFALVI DEZSŐ

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 324, H-1445

A klorofill fotooxidáció mechanizmusára és az oxidációt serkentő, illetve az azt kivédő anyagok lehetséges hatáshelyére vonatkozóan számos elképzelés ismeretes. Munkánkban urea és benzonitril típusú herbicideknek, illetve különböző redukálószernek a klorofill fotooxidációjára gyakorolt hatását vizsgáltuk izolált kloroplasztiszok szuszpenziójában, $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on, 3 órás 18 kluxos megvilágítás után. (A herbicidkoncentráció $40\text{ }\mu\text{mol/dm}^3$ volt, a redukálószerké 10 mmol/dm^3 .) Az eredmények azt mutatják, hogy a fotoszintetikus elektrontranszport láncot gátló diuron és bromoxynil serkentette a klorofillok, különösen a klorofill-a kifehéredését. Az aszkorbát, az izo-aszkorbát és az L-DOPA erős, a NADH közepes védő hatásának bizonyult, míg a cisztein és a glutation gyakorlatilag hatástalan volt. Ezeket a kísérleti eredményeket az egységes biokémiai vázlatban összefoglalt szakirodalmi adatokkal vetjük össze és értékeljük, felvázolva, hogy a különböző herbicidek és reduktánsok mely úton fejthetik ki hatásukat.

A CSILLAGFÜRT NÖVÉNY NAPI TÁPANYAGFELVÉTELI DINAMIKÁJÁNAK VIZSGÁLATA

TATÁR LÁSZLÓ

Vetőmag Vállalat Kutató Központja, Nyíregyháza, Kótaji út 78., H-4400

A tenyészidő alatt a növények tápanyagfelvételében bizonyos ciklikusság észlelhető. Feltételeztük, hogy szakaszosság figyelhető meg a napi tápanyagfelvételnél is. Ennek kiderítése céljából megvizsgáltuk a csillagfürt növény különböző részeiből (gyökér, szár, levél) kétóránként vett mintákban a legfontosabb növényi tápelemek koncentrációját. Azt tapasztaltuk, hogy a csillagfürt növény szárazanyag tartalma a reggeli (6 óra), a délutáni (16 óra) és az esti órákban (20 óra) a legkisebb, tehát ekkor a legnagyobb a növények nedvességtartalma. A vizsgált tápelemek kisebb eltolódásoktól eltekintve szintén a fenti időszakokban találhatók a legnagyobb mennyiségben mindkét vizsgált csillagfürt fajban (*Lupinus albus* és *Lupinus luteus*).

A CSILLAGFÜRT FEJLŐDÉSDINAMIKÁJA ÉS TÁPANYAGHASZNOSÍTÁSA KÜLÖNBÖZŐ TALAJTÍPUSON ÉS TÁPANYAGSZINTEKEN

TATÁR LÁSZLÓNÉ

Vetőmag Vállalat Kutató Központja, Nyíregyháza, Kótaji út 78., H-4400

A növények anyagtermelését többek között a termőhely-talajtípusától függő fizikai, kémiai, biológiai talajtulajdonságok és tápanyagellátási viszonyok szabják meg. A csillagfürt talaj- és tápanyagreakcióját 6 talajtípuson és 3 tápanyagszinten vizsgáltuk. A csírázás és kelés a műtrágyaadagok növelésével lineárisan a 900 kg/ha hatóanyagnál a talajtípusok átlagában 50 %-kal csökkent. A növekedést 6–8 leveles állapotig sem a talajtípusok, sem a tápanyagszintek nem befolyásolták. A főtengely virágzásakor az erdő és réti talajok növényeihez viszonyítva a homok-, tőzeg- és öntéstalajok növényeinek átlagmagassága már 15–18 cm-el nagyobb volt. A növekvő műtrágyaadagok a fővirágzást minden talajtípusnál 4–5 nappal késleltették. A szemtermés a növényfejlődéssel mutatott pozitív korrelációt. A növény makro- és mikroelemtartalma talajtípusonként különbözött. Ugyanazon talajtípuson a növény N és Mg tartalma a vegetációs időszakban jelentősen nem változott, a P–K–Zn–Fe tartalma virágzásakor erősen csökkent, míg Mn tartalma jelentősen megnőtt.

A pH HATÁSA A KUKORICA HERBICIDÉRZÉKENYSÉGÉRE

TÓTH ILDIKÓ—ZSOLDOS FERENC—ERNST, HAUNOLD*

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722;

* Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, Institut für Landwirtschaft

Az Aktikon (atrazin) és a Dikonirt (2,4-D) herbicidek hatását vizsgáltuk vízkultúrás körülmények között kukorica csíranövények növekedésére és transzport folyamataira, eltérő pH viszonyok mellett. A Dikonirt — amely általános növekedési zavarokat idéz elő — alacsony pH-n és 0,01 mM koncentrációnál jelentősen gátolta a hajtás és a gyökér fejlődését, szárazanyag-tartalmát és a gyökér ATPáz enzim aktivitását. Az Aktikon — amely fotoszintézis gátló — nem okozott növekedéselettani zavarokat, mivel a kukorica rendelkezik a glutation S-transzferáz enzimmal, amely detoxifikálja a herbicidet. A transzport ATPáz aktivitását az atrazin pH 4- és pH 8-nál gyengén gátolta, míg pH 6-nál kismértékben serkentette. A környezet pH-ja általában bizonyos mértékben befolyásolja a növények transzport folyamatait. A magas H^+ koncentráció hatására fokozódik a 2,4-D influxa a gyökérbe és ennek következtében a transzport folyamatokban és a növekedésben is zavarok mutatkoznak. Az Atrazin könnyen — és valószínűleg a pH-tól függetlenül — áthatol a membránon és igen gyorsan transzportálódik az apoplaszton keresztül, alig befolyásolva az előbb említett folyamatokat.

ETHREL HATÁSA AZ IAA TARTALOMRA ÉS ANNAK ELOSZLÁSÁRA UBORKA CSÍRANÖVÉNYEKBEN

VARGA MAGDOLNA—RUSZNÁK ANNA—NIKL KATALIN

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Pf. 428., H-6701

Az ethrel gátolja a csíranövények apikális növekedését és morfológiai abnormalitásokat idéz elő. Ezek a növekedési zavarok összefüggésben vannak az IAA-anyagsere ethrel hatására bekövetkező változásaival. Az ethrellel kezelt hipokotilekben és gyökerekben nagymértékben növekszik az IAA, IAAsp és IAGlu mennyisége. A kontrollal ellentétben, az ethrellel kezelt hipokotilekben az összes szabad IAA-nak csak kis hányada található a viszonylag vékonyabb apikális, és nagy hányada a megduzzadt bazális részben. Ethrel hatására csökken az IAAsp és IAGlu mennyisége, vagyis az IAA molekulák konjugátumokba kötődése (inaktivációja) a szár hipertrófiás alsó felében. A csíranövényeken 2,4-D-vel hasonló növekedésgátlás és morfológiai abnormalitások idézhetők elő, mint magasabb koncentrációjú ethrellel. Az ethrel által okozott növekedési zavarok tehát a rendellenesen megnövekedett auxinkoncentrációnak tulajdoníthatók.

A NÖVÉNYI ANYAGOK ELSŐ TELJES BIOGENETIKAI RENDSZERE

VÁGÚJFALVI DEZSŐ

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 324., H-1445

A növényi anyagok képződésének egyre alaposabb megismerése lehetővé tette, hogy egyes csoportjaikat biogenezisük figyelembevételével alakítsák ki (pl. terpenoidok), de az anyagok összességére kiterjedő, teljes biogenetikai rendszert még nem közöltek. Ehhez szükséges az anyagsoportok egymáshoz való viszonyának, hierarchiájának meghatározása is; itt célszerű a biológiai rendszerezésben szokásos taxonokat használni. A rendszerezés alapja, hogy a fő biogenezis utakon képződő anyagokat magasabb, majd ezeken belül — az utak elágazásainak megfelelően — egyre alacsonyabb szintű taxonokba soroljuk. Így az 5 fő útnak megfelelően 5 anyagosztályt állítottunk fel, ezeken belül vannak az anyagrendek, -családok, -nemzetségek és végül az anyagfajok; ez utóbbi a kémiailag egységes anyagok taxonja. Ez a rendszer nemcsak az eddig ismert mintegy 10 000 növényi anyagnak, hanem képződési útjaik egymáshoz és az anyagcseréhez való kapcsolódásának áttekintését is lehetővé teszi, így elméleti és gyakorlati (pl. oktatási) szempontból egyaránt érdeklődésre tarthat számot.

KOMPOLTI ROSTKENDER KALLUSZ- ÉS ORGANIZÁLT KULTÚRÁINAK DIFFERENCIÁLÓDÁSI VISZONYAI ÉS TERPÉNBIOSZINTÉZISE

VERZÁRNÉ PETRI GIZELLA—LADOCSI TERÉZ—OROSZLÁN PÉTER
SOTE Gyógynövény és Drogismereti Intézet, Budapest, Üllői út 26., H-1085

A szerzők szövettenyészeteket állítottak elő Kompolti rostkenderfajta lombleveléből. A kalluszindukció kétféle alaptáptalajon történt (módosított Murashige—Skoog és Miller-féle táptalajon), mely a növekedési hormonok közül indolecetsavat, naftilecetsavat, 2,4-diklor-fenoxi-ecetsavat és kinetint tartalmazott.

Megfelelő indolecetsav és kinetin koncentráció kombinációjával sikerült hajtás organizációra bírni a kender kallusz kultúrákat. A szerzők gázkromatográfiás és VRK vizsgálatokkal igazolták, hogy a kenderfajtákra jellemző kannabinoidok nincsenek jelen sem az organizáltatott sem pedig az organizálatlan kultúrákban. A kender szövettenyészetekben a kannabinoidok helyett különböző ismeretlen komponensek fordulnak elő, melyeknek mennyiségét és arányát az organizált és nem organizált szövettenyészetekben egyaránt különböző hormonkoncentrációk kombinációjával befolyásolni lehetett.

VÍZPOTENCIÁL ÉS A TÉNYEK

VETŐ FERENC

POTE Biofizikai Intézet, Pécs, Szigeti u. 12., H-7643

A vízpotenciál a víz kémiai potenciálkülönbségének és móltérfogatának hányadosa. Használói azt állítják, hogy a víz a magasabb potenciálú helyről az alacsonyabb potenciálú helyre vándorol. Ezen állítás nem általános érvényű. Izoterm rendszerben a nagyobb vízpotenciálú hely felé vándorolhat a víz membránon keresztül, ha az a különböző oldott anyagokra különbözőképpen permeabilis; sőt hidrosztatikus nyomáskülönbség és elektromos potenciálkülönbség is transzportálhat vizet „uphill”, ha közben oldott anyag is átjut. Alkalmas három rekeszes rendszerben spontán áramlik a víz oldatból tiszta vízbe. Ha nemizoterm rendszerekre is alkalmazzuk a vízpotenciál fogalmát — hiszen a kémiai potenciál a hőmérsékletnek egyértelmű függvénye —, akkor a tények méginkább cáfolják a fenti állítást, pl. a víz desztillációja, vagy termoozmózis melegebből hidegbe. A vízpotenciál mint hajtóerő kizárólag tökéletes szemipermeabilitás esetén és izoterm rendszerben alkalmazható, ahol elektromos potenciálkülönbség sincsen. Használata tehát felesleges és félrevezető.

KAPCSOLAT A BÚZÁK FAGYTŰRŐKÉPESSÉGE ÉS MEMBRÁNLIPIDJEIK FÁZISÁLLAPOTA KÖZÖTT

VIGH LÁSZLÓ—HORVÁTH IBOLYA—FARKAS TIBOR

MTA SzBK Biokémiai Intézete, Szeged, Pf. 521. H — 6701

Korábbi vizsgálataink során már igazoltuk, hogy a különböző fagyűrő-képességű búzák hidegadaptációjuk során fagyállóságuk mértékének arányában képesek csökkenteni plazmamembránlipidjeik mikroviszkozitását. A fagyűrőbb genotípusok edződésekor az azok sejtmembránjaiban megmutatkozó gátolt „öregedés” többféle lipofil eredetű krioprotektív hatás együttesének eredője. A jobb fagyűrőképességű búzák alacsony hőmérsékleten több foszfátidilkolint és kevesebb szterolokat tartalmaznak, mint a hasonló körülmények között nevelt érzékenyebb fajták. A foszfolipidek és valószínűleg a zsírsavpárokban különböző foszfolipid molekulaszpecíeszek arányának megváltoztatásával magyarázható, hogy már a totál foszfolipidekből készített vezikulákon zsírsav spinjelölőkkel mért fluid-gél termotróp fázisátalakulások hőmérsékletértékei tükrözik a fagyállóság várható mértékét.

Legújabb vizsgálataink során arra kerestünk választ, hogy történik-e a plazmalemmában megfigyeltékhez hasonló típusú és mértékű adaptáció a tilakoid membránban.

KÜLÖNBÖZŐ FAJOK KALLUSZ-HOMOGENIZÁTUM KEVERÉKEINEK IN VITRO TENYÉSZTÉSE

ZATYKÓ JÓZSEF—SIMON ISTVÁN—SZALAY FERENCNÉ—
MOLNÁR JÓZSEFNÉ

GYDKI Kutató Állomása, Fertőd, Bartók Béla u. 2., H-9431

A munka célja olyan egyszerű kísérleti rendszer kidolgozása volt, amely lehetővé teszi egymástól rokonságilag távolálló fajok sejteinek együtttenyésztését. — Különböző fajok kalluszait mozsárban homogenizáltuk. A homogenizátumokat külön-külön és keverékben, mint például szója—mályva, szója—dohány, dohány—paradicsom, dohány—paprika, tenyésztettük szilárd táptalajon. Az erőteljes homogenizálás ellenére a legtöbb kallusz-törzs lag fázis után regenerálódott, és kontrolljánál gyakran vitálisabb lett. Az eldörzsölés után regenerálódott kalluszokon néha embrioidszerű képződmények jelentek meg. A fehérjék és peroxidázok gél-elektroforézises elválasztása, valamint a sejtmagok mértékének és DNS-denzitásának fluoreszcens mikroszkóppal történő meghatározása során kapott eredmények a fajok viszonylag tartós együttélésére utalnak. A módszer alkalmasnak látszik kompatibilitási viszonyok értékelésére és kimerák létrehozására.

STRESSZ-TÉNYEZŐK HATÁSA EXCIZÁLT GYÖKEREK IONFELVÉTELÉRE

ZSOLDOS FERENC

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

Excizált gyökerekkel végzett ionfelvételi vizsgálatok során megállapítást nyert, hogy a termofil növények egyes környezeti stressz-feltételek között K-felvételi anomáliát mutatnak, melynek eredményeképpen a várhatónál jelentősen nagyobb a K-influx. A stressz-tényezők által kiváltott rendellenes K-influx nem eredményez nettó felvételt, sőt ilyen körülmények között számottevő kálium veszteség és membránsérülés mutatható ki. Nem termofil növényeknél hasonló kísérleti feltételek mellett ez a hatás elmarad, azaz a K-felvétel a várhatónak megfelelően alakul. Az anomáliás K-felvételt, mely az újabb vizsgálatok eredményei szerint határozott évszakos változást is mutat, a növénynevelés és a kísérleti körülmények meglepően nagy mértékben befolyásolják. Ezzel kapcsolatban elsősorban az excizálás hatása érdemel különös figyelmet, mely termofil (stressz-érzékeny) növényeknél önmagában is rendellenes változást idézhet elő az ionfelvételtben. Mindez azt jelenti, hogy környezeti stressz-tényezők hatásának vizsgálatánál ezt a körülményt szintén figyelembe kell venni.

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: KERESZTY ZOLTÁN — VETTER JÁNOS

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1982. október — 1982. december)

1157. (A, B, C szekció) szakülése 1982. október 15.

Az MBT Botanikai Szakosztálya és az ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tan-
széke közös rendezésében tartott előadás előadója T. K. GORISINA: *Nagyvárosi környezet-
ben növő fák és cserjék ökológiája*. Hozzászolt: FEKETE G., VIRÁGH K., BORHIDI A.,
SZABÓ M.

1158. (A szekció) szakülése 1982. november 8.

1. ALMÁDI L.: *Vízháztartási vizsgálatok*. 2. (*Festuca pallens*, *Stipa eriocaulis*, *Cotinus
coggyria*).

2. HORÁNSZKY A. — MILKOVITS I.: *A természetvédelmi alapelvek ismertetése. A termé-
szetvédelmi jogszabályokkal kapcsolatos tapasztalatok*. Hozzászolt: BAY B., KOZMA L.,
KRASZNA L., KERTÉSZ M., SÁNTA A., BEREHOVITS L., MILKOVITS I., TÓTH S., KERESZTY
Z., FACSAR G., KOMLÓDI M., HORÁNSZKY A.

1159. (A szekció) szakülése 1982. november 15.

1. Bejelentés. HORÁNSZKY A.: Az OKTH elnöke a Pilisi természetvédelmi területet
Pilisi Bioszféra Rezervátummá nyilvánította. Ennek tagja lett még a Nagyszénás, a Kis-
szénás hegyek és az Ócsa — Dabas környéki védett terület is.

2. SZILÁGYI L. — KERESZTY Z.: *Karyotipus vizsgálatok a hazai Scilla bifolia populáció-
kon I*. Hozzászolt: ALMÁDI L., TÓTH S.

3. ENDRÉDI L.: *Löszpusztaréti növényzet produktivitása II. A fény intenzitásának hatása
a szárazanyag termelésre és az energiahasznosításra kondicionált körülmények között*.

Az eltérő megvilágítás-intenzitás (energiaszint) hatását löszpusztaréti növényállomá-
nyok (*Salvia-Festucetum rupicolae pannonicum* ZÓLYOMI, 1958) szárazanyag-termelési-
jára és energiahasznosítására kondicionált körülmények között vizsgáltuk. A növényze-
tet 120 napon át, 12 órán keresztül TUNGSRAM F₃₃ típusú fehér fényt adó fénycső-
vekkal világítottuk meg. Kétféle 12 000 és 6000 lx intenzitást alkalmaztunk.

A következőket állapítottuk meg:

— A magasabb intenzitású fény hatására nagyobb volt a talajszint feletti szárazanya-
gytermelés, szignifikáns különbségek azonban csak a vizsgálat első felében alakultak ki, az
eltérések az idő függvényében fokozatosan csökkentek.

— A vizsgálat teljes idejére az össz-sugárzáshoz viszonyított fényenergia-
hasznosítás az alacsonyabb fényintenzitáción (energiaszinten) volt magasabb. A közép-
értékek: a nagyobb energiaszinten 1,23%, a kisebbben 2,01%; arányuk 1,63.

— A növényállományok produktivitása, illetve energiahasznosítása és a klorofill-
tartalom között mindkét fényintenzitáción igen szoros lineáris regressziós összefüggés
mutatható ki.

Hozzászolt: ERDÉLYI G., TÓTH S.

4. KEDVES M.: *Beszámoló a spanyolországi palinológiai szimpoziумról*. Hozzászolt:
ENDRÉDI L., TÓTH S., NAGY L.-NÉ.

1. LISZT K. — KOVÁCS A. — FRIDVALSZKY L. — SÁRKÁNY S.: *Ultrastrukturális változások az embrióban olajos magvak duzzadása során.*

Elektronmikroszkópos vizsgálataink azt mutatják, hogy az olajos magvak duzzadás során és a csírázás korai szakaszában az embrióban — főképp a sziklevel-sejtekben — a rendszertani hovatartozástól független, karakterisztikus finomszerkezeti változások követik egymást.

A protein-testek (aleuronok) degradációja az imbilicióval egyidejűleg rögtön megindul és a 3–5. napon a protein-testeknek sejtnedv-vakuolumokká történő átalakulásával, majd a vakuolumok fúziójával, a raktározott fehérjék mobilizációja teljessé válik, előkészítve a gyors növekedési periódust, illetve a szekunder anyagok szintézisét.

Az olajtestek (oleoszoma, lipid test) mobilizációja lassúbb folyamat. A primer, energiát adó vegyületek valószínűleg a szabad cukrok. A glükoneogenezis — strukturálisan az olajtestek denzitáscsökkenése, elektron transzlucens helyek kialakulása a 3. nap után gyorsul fel.

Az első 48 órában lejátszódó biokémiai folyamatokkal korrelációt mutatnak azok a finomszerkezeti vizsgálataink, amelyeket a *Papaver bracteatum* LINDL. szikleveleken végeztünk 4 órás időközökben. Az első 8 órát „nyugalmi”, az azt követő időszakot az „aktív szintézis” fázisának tekinthetjük, hasonlóan a csírázó búzaszem aleuronrétegében megfigyeltekhez (BUCKHOUT-MORRÉ 1982).

Az aktív szintézist, finomszerkezeti szempontból, a citoplazma és az endoplazmatikus retikulum térfogatnövekedése, a mitokondriumok, amylo-, illetve proplasztiszok számának emelkedése, heterokromatikus nagyméretű sejtmag, 1. gyakran 2 nagy nukleolusz jelenléte, multilamelláris testek kialakulása bizonyítják.

Összehasonlító vizsgálataink szerint — amelyek a fajok között (*Ricinus communis* L., *Hypericum perforatum* L., *Papaver bracteatum* LINDL.), illetve az embrió endospermium vonatkozásában történtek — a fő metabolikus folyamatok (proteolízis, glükoneogenezis) az embrióban a 2–3. napon kulminálnak, míg ugyanezen folyamatok az albuminos magvak (ricinus, mák) endospermium sejtjeiben lassabban progrediálnak.

2. BARNABÁS B. — FRIDVALSZKY L.: *A friss, szárított és tartósított kukorica pollenszemek tömlőhajtása a bibén.*

A kukorica virágpóra eredményesen tartósítható — 196 °C, vagy — 76 °C hőmérsékleten, ha a pollen eredetileg nagy (45–60%) víztartalmát szárítással megfelelő mértékig csökkentjük. A vízvesztés következtében a pollenszem vegetatív sejtjének membránjai dehidratált állapotba kerülnek. Ha a szárítás folyamán a kukorica pollen eredeti víztartalmának 65–75%-át elveszti, akkor ebben az állapotban membránjai kellő stabilitással rendelkeznek a szárítást követő mélyhűtés alatt. Több éves mélyhűtés után a tartósított pollenszemek a megporzás után, a bibe felületén képesek rehidratálódni és normális pollentömlőket fejlesztenek. A tartósítással járó pollenkezelések (szárítás, mélyhűtés) azt eredményezik, hogy a kezelt pollenszemek megtapadásához a bibe felületén és a pollentömlő képződés megindulásához több idő szükséges, mint a friss, kezeletlen pollenszemek esetében. A tartósított kukorica pollenszemek reorganizációja megközelítőleg 1 órát vesz igénybe a bibén. A pollentömlők növekedési sebessége is kisebb a megporzást követő első két órában. Ezért, ha a tartósított kukorica pollent keresztezési célra használjuk fel, fokozott figyelmet kell fordítani arra, hogy a megporzásokat lehetőleg optimális környezeti körülmények között végezzük.

Hozzászolt: GRACZA P., HEGEDÜS Á.

3. GRACZA P.: *A körtetermés szerveződésének kvantitatív viszonyai.* Hozzászolt: HEGEDÜS Á., SÁRKÁNY S.

4. FRIDVALSZKY L. — GRACZA P.: *Plasztiszátalakulások a Zantedeschia (Calla) spathájában.*

A még zöld, majd megsárguló, végül fehér színűvé váló virágzati buroklevelek mesophyllumát tanulmányoztuk fény- és elektronmikroszkóppal azzal a céllal, hogy a plasztiszok feltételezhető átalakulását észlelhessük. A fénymikroszkópos vizsgálatokat in vivo végeztük. Az elektronmikroszkópos megfigyelésekhez glutáraldehidben és ozmiumtetroxidban rögzített, „Durcupan”-ba beágyazott anyagból készített ultravékony metszeteket használtunk. Megállapítottuk, hogy a még zöld spatha mesophyllum sejtjeiben a normál, gránumos szerkezetű, keményítőt is tartalmazó kloroplasztiszok mellett, kevés thylakoiddal rendelkező plasztiszok is vannak, melyekben nem tételezhető fel lényeges fotoszintetikus aktivitás. A buroklevél sárgulása a gránumos kloroplasztiszokban végbenemő thylakoid destrukció eredménye. A spatha fehér állapotában gránumos szintestek

már egyáltalán nincsenek. A belső membránrendszert egy vagy néhány kanyargós lefutású thylakoid képviseli a leukoplasztiszoknak tekinthető organellumokban, melyek feltehetően a már eleve is laza belső membránrendszerű plasztiszokból alakulnak.

1161. (B szekció) szakülése 1982. november 29.

1. DÁVID M. — CZIRJÁK E.: *A Golden Delicious almafajta vegyszeres gyümölcserítkezésének üzemi tapasztalatai.*

2. BABOS K. — HIRT E. — DÁVID M.: *Az alma gyümölcs leválásának szövettani vizsgálata.*

3. PAPP Z.: *Vulkánkitörések és a ják évgyűrűszélességeinek kapcsolata.*

Ismeretes, hogy az évgyűrűképződés intenzitásváltozásai elsősorban az időjárási jellemzők (hőmérséklet, napfénytartam stb.) ingadozásaival hozhatók összefüggésbe. Az újabb kutatások alapján a — felső légkörbe juttatott vulkáni por- és hamuszennyeződés révén — a rendkívül heves vulkánkitörések átmeneti jellegű, de jól kimutatható klímaingadozásokat kelthetnek.

A nagyobb vulkánkitörések (Krakatau, 1773; Katmai, 1912 stb.) klimatológiai következményei hazánk átlaghőmérséklet és napfénytartam menetében is nagy valószínűséggel kimutathatók.

Feltételezve, hogy a vulkáni tevékenység aktívabb szakaszai a klíma átmeneti megváltoztatása következtében — áttételesen — az évgyűrűképződés intenzitásában is változást idézhetnek elő, a tanulmány két magyarországi fa (egy veleimi *Castanea sativa* és egy répáshutai *Larix decidua*) évgyűrű-idősorát hasonlítja össze a nagyobb vulkánkitörések időrendjével, illetőleg a vulkáni eredetű légkörszennyeződés mértékét jellemző „hamufátyol-index” (DVI) időbeli eloszlásával. Az összevetés — az adott klímaváltozás vulkáni eredetét valószínűsítendő kontroll érdekében — az átlagos hőmérséklet, a napfénytartam és a naptevékenység intenzitását jellemző Wolf-féle relatív szám (R) variációs görbéinek „szinkronizált” figyelembevételével történt.

A vizsgálatok alapján úgy tűnik, hogy az évgyűrűszélességek változásai jelentős részben kapcsolatba hozhatók a vulkáni tevékenység által előidézett légkörszennyeződés időbeli eloszlásával. Számos, különösen heves kitörés klimatikus hatása regionálisan tükröződik mind az átlaghőmérséklet, a napfénytartam, valamint az évgyűrűszélességek menetében.

A minden szubjektív elemtől mentes statisztikai vizsgálat alapján, a veleimi évgyűrű-adatsor mintegy 42%-ban értelmezhető a vulkáni légkörszennyeződés időbeli eloszlásának figyelembevételével.

Megítélésünk szerint az ilyen típusú vizsgálatok értékes eredményeket adhatnak a vulkáni tevékenységek az időjárásra gyakorolt hatására vonatkozóan, és kiegészíthetik a környezeti tényezőknek az évgyűrűnővekedésre gyakorolt hatására vonatkozó ismereteinket is. Mivel a nagyobb kitörések jól azonosítható minimumot hozhatnak létre az évgyűrűszélességek menetében, egy-egy ismert időpontú, a történelmi idők során lezajlott vulkánkitörés eseténként elősegítheti az „elméleti fa” évgyűrűadatsorainak korrelációját, illetőleg annak kontrollját.

1162. (B szekció) szakülése 1982. december 6.

1. Könyvismertetés: TERPÓ A. ismerteti: J. DOSTÁL: „*Seznam cev natych rostlin kveteny ceskoslovenske*”, és VERESS M.: „*Gombáskönyv*” c. munkákat.

2. DANCs M.: *Gén-szerkezetek működése a növényi organizmusokban.*

3. FÁRI M. — CZAKÓ M. — ANDRÁSFALVY A. — RÓZSE I.-NÉ: *Kísérletek a vöröshagyma (Allium cepa L.) mikroszaporítására.*

A vöröshagyma közismerten nagy vegetatív potenciállal rendelkező növény. Sarj hagymák fejlesztése, bulbillik kialakulása a természetben spontán feltételek között is megfigyelhető.

E képesség azonban az intakt növény integrált rendszerében többnyire elnyomva szunnyad. Egy-egy mycoplasma-fertőzés, szabálytalan évjárat, kései kiültetés azonban aberrációkat eredményezhet.

In vitro rendszerben a vöröshagyma mikroszaporítása, a klónok tömeges előállítása az irodalmi adatok ismeretében reális cél lehet.

Kísérleteinkben kényszernyugalomban levő vöröshagyma fejből, valamint virágzatokból készítettünk klónozásra alkalmas inokulumokat. Cytokinint (6-BAP, Kinetin)

és naftilecetsavat (NAA) tartalmazó Murashige-Skoog alaplátmédiumon (B₅ vitaminokkal), szacharóz jelenlétében intenzív hajtásproliferációt indukáltunk. A hajtásproliferáció mértéke függött a fajtától, a növényi rész fejlettségétől és az inkubálás időpontjától (leoltott explantátum fiziológiai állapotától). A legtöbb járulékos hajtást a Makói fajta fejlesztette (200 hajtás hagymánként), a legkevesebbet az *Allium fistulosum* néhány tétele (8–10 hajtás hagymánként). A virágzatokból mindig kevesebb hajtást nyertünk, mint a hagyma tönkdarabokból. Módszerünkkel egy 30–200 g súlyú hagymából 10–12 hét alatt 100–200 db klón állítható elő, a hajtások szétválasztása, meggyökereztetése és kiültetése után. Kísérleteket végeztünk az in vitro proliferáció folyamatos fenntartására, mindeddig még kezdeti eredményekkel.

Hozzászóló: GRACZA P., ZATYKÓ J.

4. ZATYKÓ J.: Az V. Nemzetközi Sejt- és Szövettenyésztési Kongresszus, Japán 1982.

1163. (B szekció) szakülése 1982. december 13.

1. Könyvismertetés: SÁRKÁNY S. ismerteti: F. JACOB—E. J. JÄGER—E. OHMANN „Kompendium der Botanik”, „Korszerű gyógynövényhasználat” (Korunk-füzetek 1.), H. KINZEL: „Pflanzenökologie und Mineralstoffwechsel” c. munkákat.

2. VERZÁRNÉ PETRI G.—LADÓCSI T.—OROSZLÁN P.: Különböző kemotípusú kender szövettenyészetek viselkedése. Hozzászóló: GRACZA P., ifj. MÁTHÉ I., FRIDVALSZKY L.

3. SZÓKE É.—VERZÁRNÉ PETRI G.—LEMBERKOVICS É.—SZARVAS T.: *Illóolaj bioszintézis a kamilla szövetkultúráiban*. Hozzászóló: TYIHÁK E., ifj. MÁTHÉ I.

4. NGUYEN DUC DOANH—VERZÁRNÉ PETRI G.—SZÓKE É.: *Corydalis szövettenyészetek növekedésdinamikai sajátosságai különböző regulátorok hatására*.

5. CSAPÓ É.—VERZÁRNÉ PETRI G.—NGUYEN DUC DOANH: *HPLC alkalmazása Corydalis alkaloidok vizsgálatára*.

HÍREK

Összeállította: PRISZTER SZANISZLÓ

1. Halottaink

POZSÁR BÉLA növényfiziológus, a biol. tud. kandidátusa; † 1981. júl. 22-én Budapesten, 59 éves korában;

BARÁTH ZOLTÁN tanár; † 1982. okt. 2-án Nagykanizsán, 59 éves korában

2. Külföldi kongresszusok és előadások

1981-ben a Növényvédelmi Kutató Intézet munkatársai az alábbi kongresszusokon vettek részt: *Fitopatogén gombák fiziológiája és ökológiája* (Prága, VI. 1—5.) VAJNA L., VIRÁNYI F.; *V. Nemzetközi Virologiai Kongresszus* (Strasbourg, VIII. 2—10.) BECZNER L., BURGÁN J.; *IX. Csehszlovák Növényvirológiai Konferencia* (Brno, VIII. 31.—IX. 5.) BECZNER L., MOLNÁR B.-NÉ;

1981. X. 18—22-e közt a Várnában megtartott *III. Symposium on Plant Growth Regulators* ülésén SIROKMÁNNÉ KÖVES E. tartott előadást (társszerzőkkel) *Auxin synthesis, auxin content and ethylene production in habituated and auxin requiring tobacco call cultures* címen;

1982 januárjában (egy hónapos indiai tanulmányútja során) New-Delhiben BERNÁTH J. *Plant sources in modern pharmacy* c. adott elő;

a jugoszláviai Bački-Petrovac-on rendezett *Vajdasági Gyógynövény Konferencián* (III. 8—10.) NAGY F. vett részt;

a hamburgi *VI. Európai Orchidea Kongresszuson* (III. 24—29.) SZ. BORSOS O. vett részt; az *Internationale Vereinigung der Vegetationskunde* prágai ülésén (IV. 4—8.) KOVÁCS M. képviselte hazánkat;

az oderai Frankfurtban (NDK) rendezett *Gewinnung und biologische Wirksamkeit potentieller Arzneimitteln* c. szimpóziumon (IV. 26—28.) MARCZAL G. tartott előadást (MARCZAL—BLAZICS—VERZÁRNÉ: *Cotinus coggygia* SCOP. in der Phytotherapie);

a tanzániai Tangá-ban tartott *Workshop on Forest Conservation in Tanzania* ülésein (II. 16—18.) BORHIDI A. és PÓCS T. tartottak előadásokat. *Result of the floristic and vegetation mapping in Cuba*; *The agroecological survey of Hungary* (BORHIDI); *The forest flora and vegetation on the old crystalline mountains of Tanzania and their importance for soil and water conservation*; *Vegetation mapping in relation to land use of forest environment in the Uluguru Mountains* (PÓCS);

a svájci Interlakenben rendezett *II. Nemzetközi műszeres TLC szimpóziumon* (V. 1—7.) TYIHÁK E. *Applicability of OPTLC in the analysis of various substances groups* c. tartott társszerzős előadást;

a londoni *Farmakobotanikai Kongresszus* (VI. 3—13.) hazai résztvevője BERNÁTH J. volt;

a Prágában megtartott *Third Meeting of the Bryologists from Central and East Europe* ülésén (VI. 14—19.) megtartott hazai előadások: KISS G.: *The mosses of south-east tropical Africa*; PÓCS T.: *The synopsis of African Lepidozioideae, és Disjunct occurrence of Hepaticae in Africa and in America* (GRADSTEIN és VÁNA társszerzőkkel); TUBA Z.: *Changes in the photosynthetic pigment system of the drought tolerant Tortula ruralis the daily desiccation*; részt vett még RAJCSY M.;

a csehszlovákiai Račkova Dolina-n megtartott *7. International symposium on fertilization and embryogenesis in ovulated plants* ülésén (VI. 14—17.) SÁRKÁNY S. és KERÉKES-NÉ LISZT K. tartottak társszerzős előadásokat: PAÁL—SÁRKÁNY: *Some details of the pollination and fertilization in poppy (Papaver somniferum L.)*; LISZT—KOVÁCS—FRIVALDSZKY—SÁRKÁNY: *Protein body degradation in germinating oil seeds*;

- Liblice-ben (Csehszlovákia, VI. 23.) a *KGST-országok Fotoszintézis Konferenciáján* TUBA Z. vett részt;
- az ausztriai Illmitzben rendezték meg az *UNESCO Osztrák–magyar Fertő-Bizottság alakuló ülést* (VI. 24–27.), melyen CSAPODY I. vett részt. A Bizottság magyar elnöke BERCZIK Á.;
- a Liblice-ben és Prágában megtartott *Nemzetközi Biológiai Indikátor Konferencián* (VI. 28.–VII. 2.) KOVÁCS M. volt jelen;
- a Freiburg-i Br. (NSZK, VII.)-ban megrendezett *Jubiläumstagung der D. B. G. ülésén* SÁRKÁNY–BORSY: *Scanning-elektronenmikroskopische Untersuchungen und Identifizierung mehrtausendjähriger Holzkohlenreste* c. előadás hangzott el;
- Tokióban az *V. International Congress of Plant and Cell Culture* kongresszusán (VII. 11–16.) VERZÁRNÉ PETRI G. (társszerzőkkel) adott elő: *Biosynthesis and localisation of cannabinoids in tissue cultures and sterile plantlets of Cannabis sativa; Formation of volatile oils in organ cultures of Matricaria chamomilla L.*;
- Grazban a *30. Vortragstagung der Gesellschaft für Arzneipflanzenforschungen* ülészakán (VII. 12–17.) DÁNOS B. és D. JUHÁSZ G. tartottak előadást: *Histochemische Methode zum Nachweis der Lokalisation von Fenolen (Flavonoiden – Rotenoiden)* címen; VADÁSZ Á. társszerzős előadása: *Variation in the Asperuloside production of Gallum verum*; résztvevő volt még ifj. MÁTHÉ I.;
- a Hollandiában és az NSZK-ban rendezett *XXI. Nemzetközi Kertészeti Kongresszuson* (VII. 26–IX. 5.) hazánkból TÉTÉNYI P. és FÖLDESI D. vettek részt. Előadásuk: *Sowing on the soil cabbages (species) by using irradiated seeds promoting germination*; TÉTÉNYI P.: *Biological preconditions of aromatic and medicinal plant cultivation*; BABULKA – MÁTHÉ – NYIREDY – VÉRZÁRNÉ-PETRI: *Preliminary data on the cultivation of Rumex alpinus L. in Hungary and its marketing possibilities for its marketing use*; ifj. MÁTHÉ I. társszerzős előadása: *Time-dependent variations in the alkaloid production of Amsonia and Rhazya sp.*;
- a bécsi *IX. Nemzetközi Tömegspektrometriás Kongresszuson* (VIII. 29.–IX. 2.) HÉTHELYI I.-né képviselte hazánkat;
- a rigai *V. International Symposium of Socialist Countries: Antiviral Substances* (IX. 6–8.) ülésén elhangzott társszerzős előadás: KÉRY Á.: *Further investigations on the antiviral effect of Chelidonium majus*. KÉRY Á. kétéves tanulmányútja során (1980. IX.–1982. IX.) előadásokat tartott a jordániai Ammanban a *PAN Arab Pharmacis, Union 7. Kongresszusán*, a bagdadi *Symposium of Biological Research Centre-en*, a nigériai *International Symposium on Medicinal Plants*, valamint a thaiföldi *Third South-east Asian and Western Pacific Regional Meeting of Pharmacologists* ülésein (részben társszerzőkkel);
- a wüzburgi (NSZK, IX. 6–9.) *III. Nemzetközi Illóolaj Tanácskozáson* NYÁRÁDYNÉ–SZABADY J. volt jelen;
- a bécsi *SIL–IAD* ülésein TAMÁSNÉ DVIHALLY Zs. tartott áttekintő referátumot (IX. 13–18.);
- a Montpellierben rendezett *Fitoterápiás Kongresszuson* (IX. 16–19.) SCHULEKNÉ LASZÁNYI Zs. vett részt
- Plovdivban a *KGST Fotoszintetikai Munkaülésén* FALUDINÉ DÁNIEL Á. és GARAB GY. képviselték hazánkat;
- a *IV. International Symposium on Photosynthetic Prokaryotes* (Bordeaux, IX. 19–25.) magyar résztvevői BORBÉLY GY., KOVÁCS K. és UDVARDY J. voltak. KOVÁCS K. (–BAGYINKA CS.): *Localisation of hydrogenase enzyme in photosynthetic bacteria* c. előadást is tartott;
- Thessalonikiben az *International Symposium on Adaptation to Terrestrial Environment* ülésein (IX. 26.–X. 2.) TUBA Z. *Adaptation of the photosynthetic pigment system to water ecological conditions in different terrestrial plants* c. előadást tartott;
- Moszkvában a *KGST–GKMR III. téma ülésén* (X. 1–5.) MICHELSENÉ NYOMÁRKAY K. vett részt;
- a barcelonai *IV. Palinológiai Szimpóziumon* KEDVES M. *L'histoire des régions paléophytogéographiques d'après les données palynologiques* címen tartott előadást (X. 7–9.);
- a szófiai *Nemzetközi Gyógynövény Konferencián* (X. 14–17.) magyar résztvevői: BERNÁTH J., KINICZKY M. és PÁL Á. voltak. BERNÁTH J. előadása: *Environmental control on formation of poppy alkaloids*;
- az Indiana állambeli South Bend (USA) *Annual Conference of Numerical Taxonomy* ülésén PODANI J. *Comparison of dendrograms: a multivariate approach* c. előadást tartott;
- Belgiumban a *Working Group for Mapping Bryophytes in Europe 2. munkaülésén* (Liège,

X. 29. — XI. 2.) RAJCSY M. beszámolót tartott a magyarországi mohakutatók térképezési tevékenységéről;
 az ausztriai Illmitzben tartott 8. *Neusiedler Tagung* (XI. 25 — 26.)-on elhangzott előadások: DINKA M.: *Die Änderung des Elementengehaltes der Schilfrohrorgane während der Vegetationsperiode*; PADISÁK J.: *Phytoplankton studies on the Hungarian part of Lake Fertő*; KÁRPÁTI I. és I.-né *A Kis-Balaton vegetációtérképezése*.

3. Külföldi kutató- és tanulmányutak

Ausztráliában: HORVÁTH G. (1 év);
 Ausztriában: CSÁPODY I., HORVÁTH A. O., PADISÁK J. és G.-TÓTH L. (előadásuk Mondseeben: *Experiences short-term changes of bacterio- and phytoplankton in the shallow Lake Balaton*) ZSOLDOS F. (1981);
 Belgiumban: KOVÁCS M.;
 Csehszlovákiában: DEBRECZY Zs., FRIVALDSZKY L., KÁRPÁTI I. és I.-né, (előadásuk a prágai Agrártud. Főiskola 30. éves jubileumának tudományos ülésszakán: *Die Assoziationsfolge und Standortverhältnisse der halbruderalen Gesellschaften in den ungarischen Donauauen* (Schichten), PRISZTER Sz., RÁCZ I., SÁRKÁNY S., SZATALA Ö., ZÁMBÓ I.;
 Egyiptomban: VÖRÖS J. (1981);
 Finnországban: P.-né VERSEGHY K. (2 hónap, előadásokat is tartott), BORKA GY. (előadása a JUFRO kongresszuson Oulu-ban: *Die Wirkung fester Luftverunreinigungen auf die Dynamik des Wachstums der Pflanzen*);
 Franciaországban: BORHIDI A., FALUDINÉ DÁNIEL Á., KOVÁCS M.;
 Hollandiában: KOVÁCS M. (előadása az amszterdami Egyetem Biológiai Fakultásán: *Die chemische Zusammensetzung der Blätter der Strassenbäumen*)
 Indiában: BERNÁTH J., VERZÁRNÉ PETRI G.;
 Jugoszláviában: KERTÉSZ I., MARÓTI I.-né;
 Kanadában: PODANI J. (1981. IV. — 1982. XII.);
 Kubában: BORHIDI A. (előadása az UNESCO Regionális Ökológiai Kongresszusán Havannában: *Los tipos principales de los ecosistemas costeros de Cuba*; XI. 21 — 27.);
 Lengyelországban: RÁCZ I.;
 az NDK-ban: BECZNER L., BORKA GY., FALUDINÉ DÁNIEL Á., MARCZAL G., SALAMON P., SZ. NAGY L.-né, SZÓKE E.;
 az NSZK-ban: KISS T., KONCZ Cs. (1, 5 év), KOVÁCS M., MARCZAL G., SOLYMOSSY F., ZÁMBÓ I.;
 Olaszországban: KÁRPÁTI I. és I.-né, KERESZTES Á.;
 Romániában: VIRÁNYI F. és VÖRÖS J. (1981);
 Ruandában: TÉTÉNYI P. (UNIDO szakértői közreműködés, III. 24. — V. 5. és XI. 4. — XII. 14.);
 Scájcban: HORVÁTH A. O., LÁZÁR G.;
 a SZU-ban: K.-né LÁNG E., ifj. MÁTHÉ I. (előadása a Grúz Tud. Akadémia Farmakokémiai Intézetében: *Medicinal plant studies in the Research Institute for Botany of the Hungarian Academy of Sciences*), SINKOVICS M.;
 Tanzániában: BORHIDI A., PÓCS T.;
 Törökországban: GALÁNTAI M., KÁRPÁTI I. és I.-né;
 az USA-ban: BAJSZÁR GY. (2 év), CSÉKE Cs. (2 év), DROPPA M. (1 év), HORVÁTH G. (1 év);, MALIGA P. (1, 5 év), MENCZEL L., PODANI J. (1,5 év) SZEKERES M. (1 év);
 Vietnamban: MENCZEL L.

4. Hazai rendezvények

Membrán-transzport Konferencia (Sümeg, 1981. V. 12 — 15. és 1982. V. 10 — 14.);
 Gyomnövénykutatói Tanácskozás (Budapest, 1981. IX. 10.);
 KGST-értekezlet (Dobogókő, 1981. X. 19 — 24.);
 XII. Magyar Elektronmikroszkópos és Mikroanalízis Konferencia (Eger, 1982. III. 29 — 31.);
 Növényvédelmi Tudományos Napok (Budapest, IV. 5 — 6.);
 XV. Biológiai Vándorgyűlés és Darwin Emléknapi (Budapest, IV. 19 — 21.);
 Tisza-kutató Bizottság Nemzetközi Ankétje (Szeged, IV. 29 — 30.);

30 éves az MTA Botanikai Kutatóintézete (Budapest, V. 3–6.; előadások, kiállítás és bibliográfia);

I. Magyar Növényélettani Kongresszus (Szeged, VII. 7–9.);

Magyar Gyógyszerkutató Konferencia (Debrecen, VIII. 23–25.);

21. Biokémiai Vándorgyűlés (Debrecen, VIII. 26–28.);

Ökológiai Szimpózium „Az ökológiai szukcesszió kérdései” (Vácrátót, IX. 20–21.);

Kromatográfiás Vándorgyűlés (Szolnok, IX. 29.–X. 1.);

KGST-értekezlet (Veszprém, X. 19–21.);

Etnobotanika és gyógyszerkutató (Pécs, X. 22.);

A természetes és mesterséges környezeti tényezők és a mikroorganizmusok közötti kölcsönhatások (Budapest, X. 22. és XI. 23.).

5. Kiállítások

Ex libris emlékkiállítás Soó Rezső tiszteletére (Budapest, Iparművészeti Múzeum, 1981. IV.–IX.);

VI. Hagymás–gumós növények hajtatási fajtabemutatója (Budapest, Fővárosi Állat- és Növénykert Pálmaháza, 1982. II. 27–28.);

Orchidea- és Bromélia-kiállítás (ugyanott, XI. 5–9. A kiállításon többek között az ELTE Botanikus Kertjének Bromélia és Cryptanthus gyűjteménye különdíjat nyert).

6. Egyéb hírek

Megalakult az Európai Növényélettani Társaságok Szövetségének (FESPP = Federation of European Societies of Plant Physiology) Magyar Nemzeti Bizottsága. Elnöke FARKAS G., titkára MALIGA P., tagjai: CSEH E., DÉVAY M., ERDEI L., FALUDINÉ DÁNIEL Á., LÁNG F., PÓLYA L., SÁGI F., SIROKMÁNNÉ KÖVES E., ZSOLDOS F.;

HORVÁT A. O. 75. születésnapja alkalmából a MTESZ JÁVORKA SÁNDOR-díját kapta (1982. IV. 19.);

CSAPODY I. és KOVÁCS M. *Pro Natura* díjban részesültek (VII. 4.);

VERZÁRNÉ PETRI G.-t a Kiváló Gyógyszerész emlékéremmel tüntették ki;

A szocialista kultúráért kitüntetésben részesült BABOS L.-né, HABLY L. és KOVÁTS D., Kiváló munkáért kitüntetésben: BALLA M. és FEHÉR B.-né; Polunin: „Európa fái és bokrai” c. könyv fordításáért *nívódíj*talomban DEBRECZY Zs.;

a Term. tud. Múzeum Növénytára fiatal kutatói által szervezett két botanikai tábor (Ócsa és Sümeg) szakköri tagjai a tatai országos találkozón a verseny első helyezését érték el.

KÖNYVISMERTETÉS

M. J. CONSTANTIN—R. R. HENKE—K. W. HUGHES—B. V. CONGER (eds.): Propagation of higher plants through tissue culture: emerging technologies and strategies.

Pergamon Press, Oxford—New York, 1981, p. 269—452.

A kötet az Environmental and Experimental Biology c. folyóirat különszámaként látott napvilágot, és a Tennessee Egyetemen 1980 októberében tartott nemzetközi szimpózium előadásait, kerekasztal-vitáinak összefoglalóit és posztereinek kivonatait foglalja magában. Az előadások témái igen változatosak voltak, és a növényi szövet-tenyészeteknek a stressz-rezisztens (gombabetegségek, só) fajták előállításában való alkalmazhatóságától a táptalajok és a tenyésztési körülmények szerepén át a különböző speciális hasznosításokig (in vitro klónozás, in vitro megtermékenyítés, embriófelnevelés) és a genetikai variabilitás növeléséig (mutáció, sejtszelekció, regeneránsok kromoszómális instabilitása és citoplazmatikus genomjainak változékonysága) terjedtek, sőt a növényi szövettenyésztés ipari tevékenységként üzéséről, a kapcsolatos szabadalmak kérdéséről is szó esett. A kerekasztal-beszélgetések haszonnövények (zöldségfélék, mezőgazdasági növények, dísnövények stb.) szerinti bontásban kerültek lebonyolításra, az 53 poszter pedig gyakorlatilag átfogta a szövettenyésztés teljes területét (technikai kérdések, élettan, biokémia, genetika, citogenetika, variabilitás, protoplazmákultúra, merisztématenyésztés). A növényi szövettenyésztés különböző módszerei és ágai egyes területeken a növény-nemesítésnek ma már közvetlen segítséget adhatnak, de a növényélettan és -biokémia, a növénygenetika vonalán sem nélkülözhetők. A diszciplína még nem jutott el a csúcsra, de fejlődésének abba a szakaszába került, amikor az információáramlás és az információcsere gyorsasága, az új eredmények és irányzatok megismertetése igen fontos. Ebben ez a kötet a hazai szakemberek számára sok segítséget ad.

SÁGI FERENC

KÖNYVISMERTETÉS

R. G. HURD—P. V. BISCOE—C. DENNIS (eds.): Opportunities for increasing crop yields

Pitman, Boston—London—Melbourne, 1980, pp. 410

A könyv az angol Alkalmazott Biológiai Társaság (Association of Applied Biology) fennállásának 75. évfordulója alkalmából tartott ülészak válogatott előadásait tartalmazza. Az ülészakot a növénytermesztés és a növényvédelem fejlesztésének szentelték, különös tekintettel a növényélettani, táplálkozási és környezethatási, termesztéstechnikai, gyomirtási és tárolási vonatkozásokra. Az élettani szekció előadásai a különböző haszonnövények (gabonafélék, fűfélék, hüvelyesek, cukorrépa) termőképességének növelését korlátozó élettani folyamatokkal és jellemzőkkel (fotoszintézis, asszimiláták eloszlása, fény- és vízhasznosítás, hidegtűrés) foglalkoznak, a táplálkozási és környezethatási szekcióban tartottak pedig a légkör és a talaj összetételének várható, hosszú lejáratú változásait, a búza és a zöldségnövények műtrágyázásával kapcsolatos újabb tapasztalatokat (N, Ca-hiány, számítógépes modellezés), a növényházi kísérletek és termesztés egyes tényezőinek (hőmérséklet, CO_2 , páratartalom) a fotoszintézisre gyakorolt hatását, valamint a fényhasznosítás és az időjárás gyümölcstermesztésben játszott szerepét tárgyalják. A termesztéstechnikai szekció előadásai közül leginkább a gyökér és a levegő hőmérsékletváltozásának a paradicsom termésére gyakorolt hatásával, továbbá a kettős-termesztés újraéledő kutatásával és a versengés kérdéseivel foglalkozók tarthatnak számot érdeklődésre. A herbicid-szekcióban elhangzott előadások sokoldalúan elemzik a herbicidek történetét, jelenét és jövőjét, a növénytermesztésben játszott szerepét, a herbicidtűrést, a herbicid-gyomflóra kölcsönhatást és bemutatják a herbicidalkalmazás új módszereit. A tárolási szekcióban, mely csak logikai okok és nem alárendelt jelentősége miatt került a könyv végére, a terményekben és gyümölcsökben a betakarítás után lezajló élettani folyamatok és a tárolási tényezők (páratartalom, O_2 , CO_2 , etilén, hőmérséklet) kapcsolatáról, a gyümölcsök és zöldségfélék hidegkárosodásának biokémiájáról és a tárolt gyümölcsökben végbemenő fenolanyagcseréről, oxidációs folyamatokról számoltak be. A könyvet haszonnal forgathatják mindazok a növényfiziológusok és biokémikusok, akik a mezőgazdasági és kertészeti növénynevelés és növénytermesztés élettani-biokémiai határterületein dolgoznak.

SÁGI FERENC

KÖNYVISMERTETÉS

L. T. EVANS—W. J. PEACOCK (eds.): Wheat science—today and tomorrow

Cambridge Univ. Press, Cambridge—London, 1981, pp. 290

Címe után ítélve ez a kötet csak specialisták számára tűnhet érdekesnek, ha azonban tekintetbe vesszük, hogy a búza világméreteken ma is a legfontosabb élelmiszer-növényünk, az egyetlen olyan, melynek évente betakarított termése meghaladja a 400 millió tonnát, akkor kiderül, hogy a könyv széles olvasótáborra számíthat. Ezt a tartalom is igazolja, mert a kultúrbúza evolúciójáról, génforrásairól, nemesítésének újabb módszereiről, ideotípusairól, rozsdafertőzéséről, termesztéséről és búza $\times$ árpa hibridek előállításáról neves szakemberek (pl. E. R. SEARS, C. J. DRISCOLL, J. LANGRIDGE, K. W. SHEPHERD) által írt fejezetek mellett szó esik a búza evolúciójának molekuláris biokémiájáról (repetitív DNS szekvenciák, a rubisco — ribulózdifoszfát karboxiláz/oxigenáz komplex — összetétele), a búzaszem fehérjéinek kémiájáról és táplálkozásélettani potenciáljáról (izgalmas téma a világ növekvő fehérjehiányának korszakában), a virágképzés genetikájáról, a búzanemesítés és a búzaélettan kölcsönhatásairól, valamint a búza terméshozzájárulásának igen érdekesítő lehetőségeiről. A könyv végén R. RILEY rajzolja meg a búza és a búzafajták jövőjét, amit biztatónak ítélt, feltételezve, hogy a multidiszciplináris összefogás erősödik. Éppen ez az, amiért érdemes ezt a könyvet a közvetlenül érdekelteken kívül minél több alap- és alkalmazott kutatási területen tevékenykedőnek is a kezébe vennie. A záró fejezet megemlékezik O. FRANKEL, a neves ausztrál VAVILOV-követő búzagenetikus életművéről.

SÁGI FERENC

KÖNYVISMERTETÉS

T. W. TIBBITS—T. T. KOZLOWSKI (eds.): Controlled environment guidelines for plant research

Acad. Press, New York—London, 1979, pp. 413

Mivel a szabályozott körülmények között végzett növénynevelés és kísérletezés Magyarországon is elterjedt, a könyv, amely a Madisonban (Wisconsin, USA) 1979 márciusában tartott konferencia előadásait és vitaanyagát tartalmazza, nagy érdeklődésre tarthat számot. A konferenciát a mérési módszerek egységesítése és a paraméterek egységes közlési formájának meghatározása érdekében rendezték, hogy a világ különböző helyein kapott eredmények összehasonlíthatók legyenek. A könyv felépítése igen szellemes: a legfontosabb klimatizálási tényezők (megvilágítás, hőmérséklet, páratartalom, széndioxid-szint, vízellátás, légáramlás), valamint a pontosság és az ismételhetőség témakörökről egy-egy összefoglaló áttekintést két-két felkért hozzászóló kiegészítései és észrevételei követnek, majd az ennek figyelembevételével kialakított irányelvek ismertetése és vitája következik. Ez a szerkesztés logikája és rendszeressége miatt jelentősen növeli az anyag áttekinthetőségét, érthetőségét és hasznosíthatóságát. Az anyag pedig nem csupán az elméleti alapvetésekre szorítkozik, hanem a mindennapi fitotronos gyakorlat számára is hasznos tudnivalókkal szolgál. A hőmérséklettel foglalkozó fejezet pl. megismerteti a hőátvitel elméletével, a hőátvitelt befolyásoló tényezőkkel, a hőmérséklet mérésének és szabályozásának módjaival és rendszereivel, a levél és a talaj hőmérsékletmérésének speciális kérdéseivel és még a termisztorkészítésre is kitér. Egyik leghasznosabb a széndioxidot tárgyaló fejezet, mert a CO_2 -szint mérését a többi paraméter mellett kevésbé veszik figyelembe, jóllehet a növényi biomassa felértékelődése megkívánja az ilyen irányú klímakamrás vizsgálatokat. A könyv bizonyára nem oldja meg a fitotronos növénynevelés és kísérletezés valamennyi problémáját, de jelentősen hozzásegít a szabályozott körülmények között végzett növényélettani, nemesítési, ökológiai stb. kutatás eredményességének és megbízhatóságának fokozásához.

SÁGI FERENC

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1982. X. 28. — Terjedelem: 10,85 (A/5) ív

83.11368 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

TARTALOMJEGYZÉK

BOGNÁR J.—MARÓTI M.: 2,4-D hatása a peroxidáz izoenzim összetételre dohány szövetkultúrában	169
NÉMETH G.: 2-klor-3-fenilpropionitril származékok hatása cseresznye és szilva hajtások gyökeresedésére in vitro	175
NAGY M.—TABI Zs.: A retardált növekedés és az endogén gibberellin-szint összefüggése klórkolin-kloriddal (CCC) kezelt bab növényekben	179
KIRÁLY I.—TAMÁS L.—JUHÁSZ Á.—LÁSZTITY D.: A PNDP hatása magasabbrendű növények fotoszintetikus aktivitására	187
SZIGETI Z.—SÁRVÁRI É.: Benzonitrilekkel kezelt kloroplasztiszok klorofill-protein komplexeinek vizsgálata	191
TRÉFOIS R.—BRUNNER T.: Néhány Prunus endogén auxintartalmának befolyása a dugvány gyökeresedőképességére és a törpésítő hatásra	197
BUJTÁS K.: A csávázás hatása uborka fejlődésére laboratóriumi és üvegházi kísérletekben	205
KIRÁLY I.—JAKUCS E.—TAMÁS L.—LÁSZTITY D.: A PNDP hatása a nukleinsav-szintézisre és tRNS-ek akceptoraktivitására	213
Könyvismertetés (ZSOLDOS F.)	220
SUBA J.—LÉGRÁDY Gy.—BUKOVSKI I.: Adatok a könnyen metabolizálódó szénhidráttartalom napszakos és évszakos változásaihoz, cseres—tölgyes fajok leveleiben	221
VETTER J.—HARASZTI E.: Útmenti gyepek ólomtartalma	233
Kongresszusi rovat	239
Növényteni Szakülések	279
Hírek	283
Könyvismertetések (SÁGI F.)	287

INDEX

BOGNÁR J.—MARÓTI M.: Die Wirkung von 2,4-D auf isoelektrische Peroxidase-muster bei Tabakgewebekulturen	169
NÉMETH G.: Effect of 2-chloro-3-phenylpropionitriles on the rooting of plum and cherry shoots propagated in vitro	175
NAGY M.—TABI Zs.: The connection of retarded growth with endogenous gibberellin level in bean plants treated with chlorcholine-chloride (CCC)	179
KIRÁLY I.—TAMÁS L.—JUHÁSZ Á.—LÁSZTITY D.: The effect of PNDP on the photosynthetic activity of higher plants	187
SZIGETI Z.—SÁRVÁRI É.: Investigation of the chlorophyll-protein complexes of chloroplasts treated with benzonitriles	191
TRÉFOIS R.—BRUNNER T.: Influence du contenu auxinique endogene sur la réponse au bouturage et sur l'effet nanifiant de quelques Prunus	197
BUJTÁS K.: Effect of seed dressing on development of cucumber seedlings in laboratory and in greenhouse experiments	205
KIRÁLY I.—JAKUCS E.—TAMÁS L.—LÁSZTITY D.: The effect of PNDP on the nucleic acid synthesis and the acceptor activity of tRNA-s	213
SUBA J.—LÉGRÁDY Gy.—BUKOVSKI I.: Data on the changes by parts of the day and seasons of the year in the content of easily metabolizing carbohydrates in the leaves of species of a Quercetum petraeae-cerris association	221
VETTER J.—HARASZTI E.: Lead content of roadside grasses	233



Ára: 46 Ft

Előfizetési ára egy évre 92 Ft

INDEX: 28.076
ISSN 0006-8144

Előfizethető és példányonként megvásárolható

az AKADÉMIAI KIADÓNÁL, 1368 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 92 Ft