

50180

50180/260

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVA 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK
KÖZLEMÉNYEI

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

Szerkeszti—Redigit
FEKETE GÁBOR

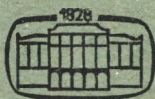


Kötet—Tomus

73

Füzet—Fasciculi

1-2



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1986

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intéző bizottsága:

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

Titkár: PADISÁK JUDIT

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

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

Szerkesztő bizottsági tagok:

DÁNOS BÉLA, GULYÁS SÁNDOR, ISÉPY ISTVÁN, LÁNG EDIT, MARÓTI MIHÁLY,
PRISZTER SZANISZLÓ, SZUJKÓNÉ LAOZA JÚLIA, VÁGÚJFALVI DEZSŐ

Intéző bizottsági tagok (a fentiekén kívül):

✓ FRIDVALSZKY LÓRÁNT, HORÁNSZKY ANDRÁS, KÁRPÁTI ISTVÁN,
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) gépelve, tipizálás nélkül. A közlemények terjedelme az irodalomjegyzékkal, az idegen nyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (20–25 gépelt oldal).

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

Minden kézírathoz 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, tükörfényes másolat) az esetleges beírások elkerülendők, a szükséges jelöléseket a fotóra fektetett pauszpapíron kell feltüntetni. Az ábrák, fényképek aláírásai külön papíron közlendők. A melléletek 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 Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete
2163 Vácrátót.

The Botanikai Közlemények is indexed in Current Contents.

50180

1987 SEP 7 6

50180/260

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

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



73. KÖTET 1—4. FÜZET

1986

Szerkesztők:

FEKETE GÁBOR („A”-sectio)

és

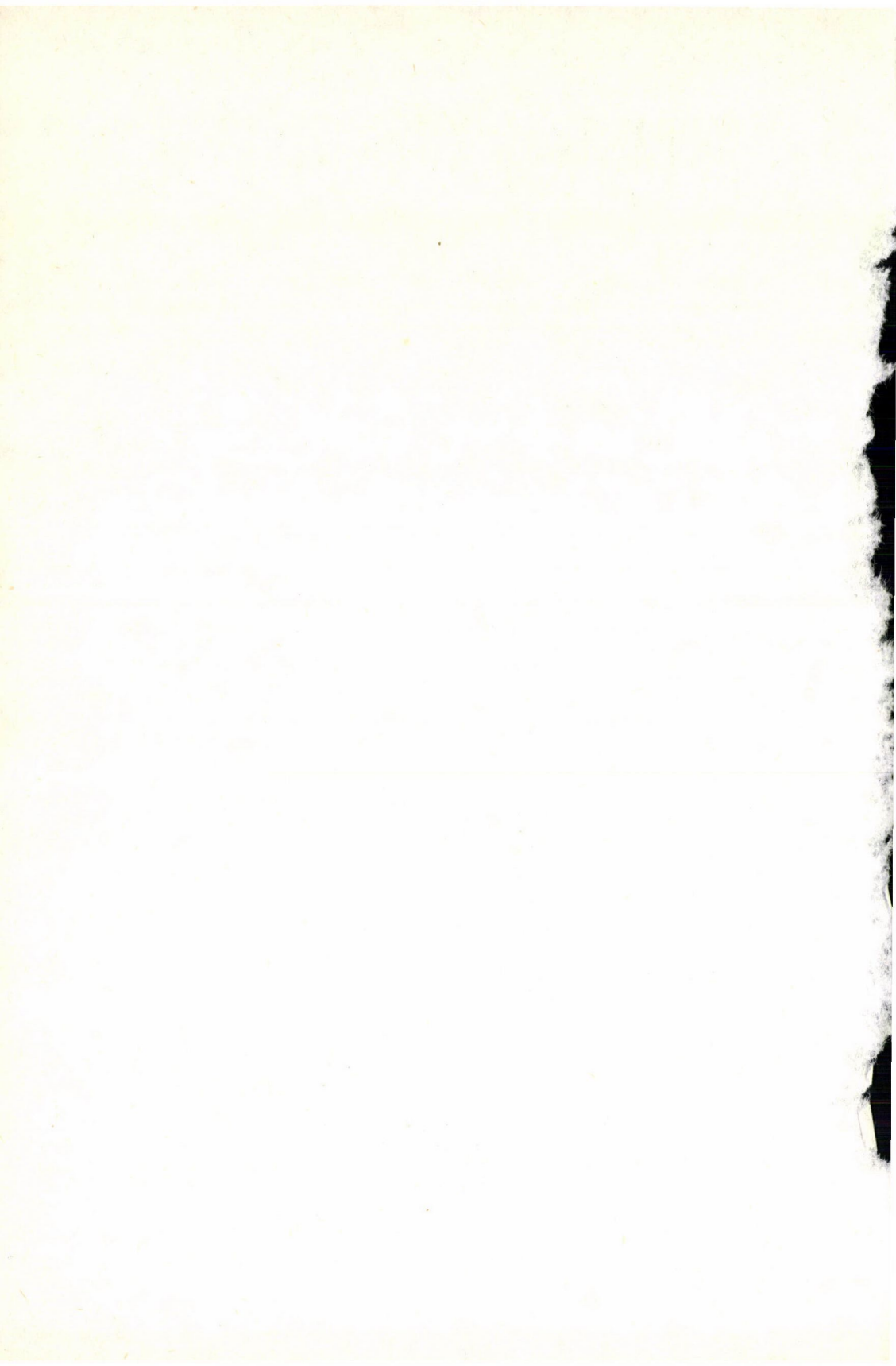
ZSOLDOS FERENC („B”-sectio)

Technikai szerkesztő:

MOLNÁR EDIT



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1986



INDEX

(Összeállította: MOLNÁR EDIT)

ALMÁDI L.: Vízháztartási vizsgálatok IV. — Beiträge zum Wasserhaushalt von <i>Carthamus tinctorius</i> und <i>Cnicus benedictus</i> IV.....	1
BABOS K.: Az évgyűrűszélesség és a csapadék összefüggés-vizsgálata egy további fafajnál (fehér akác — <i>Robinia pseudo-acacia</i> L.) — Examination of the relationships between annual ring width and precipitation in a wood species (<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.).....	131
BABOS K.: Összehasonlító lomblevél anatómiai vizsgálati adatok <i>Quercus cerris</i> var. <i>cerris</i> LOUD. és <i>Quercus cerris</i> var. <i>austriaca</i> (WILLD.) LOUD. egyedeken — Comparative anatomical investigation of the leaves of <i>Quercus cerris</i> var. <i>cerris</i> LOUD. and <i>Quercus cerris</i> var. <i>austriaca</i> (WILLD.) LOUD.....	139
BIRÓ M. — PÁL M. — GULYÁS S.: Termesztett paradicsomfajták termésfalának szöveti felépítése és a gépi betakarítás kapcsolata — Relationship between the structure of tomato pericarp and mechanical harvesting	217
BÖDDI B. — LÁNG F.: Protoklorofill/ID formák és szerepük a klorofill bioszintézisben — Protochlorophyll forms and their role in the chlorophyll biosynthesis... ..	191
ERDEI L.: Az iontranszport szabályozási lehetőségei — Regulation of ion transport in higher plants	177
FARKAS E.: A levéllakó zuzmók újabb irodalma, 1952—1984 — Recent literature on follicolous lichens, 1952—1984	81
FARKAS E.: Új levéllakó zuzmó-taxonok jegyzéke, 1952—1984 — Checklist of new follicolous lichen taxa, 1952—1984	87
HORVÁTH J.: Újabb adatok a növények vírusfogékonyságáról 5. <i>Chenopodiaceae</i> (<i>Chenopodium</i> fajok) — New data on the virus susceptibility of plants 5. <i>Chenopodiaceae</i> (<i>Chenopodium</i> species)	229
KÁRÁSZ I.: Gyökérvizsgálatok Magyarországon — Root studies in Hungary.....	19
KEDVES M.: Komplex (LM, TEM és vékonyréteg kromatográfiás) vizsgálatok olajpala növényi mikrofossziliáin — A complex study of plant microfossils of oil shale by LM, TEM and thin layer chromatography	25
KERESZTY Z.: Adatok a Váli-erdő nagygomba flórájához — Mushrooms of the Váli-forest, central Hungary	49
KEVEY B.: A martonvásári kastélypark tölgy-kőris-szil ligeterdői — Die Eichen-Eschen-Ulmenwälder der Schlossparkanlage bei Martonvásár	33
KOVÁCS M. — KOLTAY A. — KASZAB L. — TÓTH S. — ZSIGMOND L.: A levegőszennyeződések hatása Ajka város fáira I. A fák levelének kémiai összetétele — Air pollution effects on trees at Ajka, Hungary I. Chemical composition of the trees.....	93
KÖVES E.: Növényi növekedésszabályozás — Plant growth regulation.....	165
NOSEK J.: Egyszerű berendezés talajközlelől történő fotografikus felvételezéshez — A simple device for ground-level near photographic sampling	151
OLASZ T.: A <i>Dicranella cerviculata</i> (HEDW.) SCHIMP. újabb magyarországi előfordulása — A new record of <i>Dicranella cerviculata</i> (HEDW.) SCHIMP. in Hungary	77

PAPP Z.: A hőmérséklet, a csapadék és az évgyűrűszélességek időbeli változásának összehasonlítása a naptevékenység ciklusával — Comparison of the temporal variation of temperature, precipitation and tree-ring widths with the cycles of solar activity	113
PAPP M.—ANTAL M.—TÖRÖK T.: A Fényi erdő vegetációja — Botanical field-study in the Fényi forest at north-east Hungary	43
RÉDEI K.: A fák koronaméretei és térfogat-produkciója közötti összefüggések vizsgálata — A study of the relationships between crown measurements and timber volume	123
TUBA Z.—FEKETE G.: Ökofiziológia és ökológia. Alapvetések, valamint példák a faji-populációs és társulásszintű megközelítésre — Ecophysiology and ecology: Basic foundations and examples for approaches at population and community level	197
TURCSÁNYI G.: A levegőszennyeződés hatása Ajka város fáira II. Szöveti és morfológiai vizsgálatok a feketefenyő (<i>Pinus nigra</i> ARN.) törzsén és levelein — Air pollution effects on trees at Ajka, Hungary II. Histological and morphological investigations on the stem and leaves of black pine (<i>Pinus nigra</i> ARN.) trees	103
TUBA Z.—HERCZEG Cs.: A korpafüvek zemplén-hegységi új lelőhelye — Über neueren Fundort von <i>Lycopodium</i> Arten in Zempléner Gebirge	73
VASHEGYI Á.—ZSOLDOS F.: Tápanyagstressz és 2,4-D hatása búza növények növekedésére és ionfelvételére — The effect of nutrient stress and 2,4-D on the development and ion uptake of wheat	205

Egyéb közlemények — Miscellanies

VRENYÓ V.: Emlékezés N. G. Potapovra — Памяти проф. Н. Г. Потанова	159
Kongresszusi rovat	243
Növénytani Szakülések (1985. március—1985. május)	155
Növénytani Szakülések (1985. október—1986. december)	289
Hírek	295
Könyvismertetések	24, 72, 76, 176, 190, 216

VÍZHÁZTARTÁSI VIZSGÁLATOK IV.

ALMÁDI LÁSZLÓ

Elfogadva: 1985. február 25.

Bevezetés

A vízháztartásra vonatkozó kutatásunkat 1984-ben kiterjesztettük szántóföldi területre is, így került sor a *Magyarország Kultúrflórája* c. sorozat számára jelenleg feldolgozás alatt álló két faj vizsgálatára. A programunk keretében feldolgozott fajok között is több fészkes virágzatú van (*Jurinea mollis*, *Aster linosyris*, *Leontodon incanus* és *Ambrosia elatior*), ezért vizsgálataink egyik súlypontja fészkes virágzatúakra helyeződik, míg másik súlypont a *Seseli* nemzetség fajai körében marad. A fészkesvirágzatúak vízháztartásában alap-tendencia a vízegyensúly labilis alakulása, míg a *Seseli* nemzetségben inkább a stabilis vízegyensúly keretei között lehetséges szárazságtűrésnek a formáját tanulmányozhatjuk.

Szántóföldi körülmények között a növények vízháztartása sokkal kiegyenlítettőbb, mint a természetes vegetációban. Ezt a talaj nagyobb vízkapacitása biztosítja.

A *Carthamus tinctorius* kis-ázsiai eredetű (MANSFELD 1959, HANELT 1961, 1963), a *Cnicus benedictus* pedig Kelet-Mediterrán származásúnak mondható (MANSFELD 1959). A *Carthamus* nemzetség több faja tövises és kifejezetten xeromorf megjelenésű, a *C. tinctorius* primitív fajtái is tövises fészkek, ugyan-csak tövises fészkes és nagyon elhúzódozó virágzású a *Cnicus benedictus*. Ez utóbbi faj hajtásrendszerének jellemző tulajdonsága az elhúzódozó virágzás, ami ugyancsak vad típusú viselkedés.

Vizsgálataink a szóban forgó fajok vízháztartási konstitúció-típusának leírásához szolgáltatnak adatokat. Tanulmányoztuk a levelek szubletális telítettségi deficitjét, a levéllemezek paraméterhányadosainak alakulását a tenyészidő során, valamint a transzspiráció és levelek telítettségi deficitjének napi meneteit.

Vizsgálataink módszere lényegében azonos a korábbi közleményeinkben (ALMÁDI 1982, 1984, 1985) leírtakkal.

Eredmények

A szubletális telítettségi deficit a levelek átlagos legnagyobb vízvesztési határértéke, amelynek elérése után még többé-kevésbé az eredeti víztartalmat a levél vissza tudja szerezni (nedveskamrában, konvencionális meghatározás).^{1,2} Megállapítása azért alap-

¹ A szubletális vízdeficit fogalmát OPPENHEIMER (1932) az alábbiak szerint határozta meg: „A szóban forgó szerv vagy szövet teljes víztelítettsége esetén az összes víztarta-

vető jelentőségű, mert ehhez hasonlítva az aktuális deficitértékeket mindig kifejezhetjük a szóban forgó terhelés mértékét. A szubletális VTD számszerű értékének meghatározása teljesen egyértelművé WEINBERGER et al. (1972) dolgozatával vált. Ők a számítás módjára is javaslatot tettek, amit az 1. táblázat értékeinek számításánál mi is követtünk. Eljárásuk lényege, hogy a szubletális VTD meghatározásához felvett korrelációs diagramnak csak a leszálló ágát, sőt annak is csak a visszatelitődés 65—95% közé eső pontjait veszik figyelembe. (Az összefüggés ábrája ALMÁDI [1984] p. 34., hasonló alapelv szerint végezve a számítást.)

A fentebb leírt eljárás szükségessé teszi a meghatározási módszerek változtatását is, mert a figyelembe vehető értékeknek viszonylag szűk 65—95%-os visszatelitődési

1. táblázat

Table 1.

A szubletális VTD érték meghatározása [WEINBERGER et al. (1972) szerint]
Bestimmung des subletalen WSD-Wertes (nach WEINBERGER et al. 1972)

Faj	Időpont	Szubletális VTD %	Egyenlet a számíthoz	r	n
<i>Carthamus tinctorius</i>	84. 7. 16.	66,3	$y = 192,8 - 1,55 X$	-0,744	22
<i>Cnicus benedictus</i>	84. 7. 16.	61,0	$y = 156,9 - 1,10 X$	-0,835	26

értékek közé kell esniük. Célzerű egy kisebb sorozattal (pl. $n = 12$) megállapítani, hogy ezeknek az értékeknek az eléréséhez mennyi ideig kell a leveleket hervasztani. Majd a vizsgált levelek nagyobb számát ($n = 36$) a második sorozatban, a meghatározott ideig hervasztani.

A kultúrnövényeink levéllemezeinek paraméterhányadosairól meglehetősen keveset tudunk. Ezért figyeltük meg a két faj paraméterhányadosának alakulását az egész tenyészidő alatt, abban az időszakban, amikor már többé-kevésbé jellegzetes nagyságú levelek alakultak ki. Az eredményeket a 2. táblázat tartalmazza.

A táblázatból megállapíthatjuk, hogy a levéllemezek abszolút nagyságának maximuma június közepe körül volt. Ugyancsak ekkor volt vagy kevéssel ezután az egységnyi felületre jutó száraztömeg maximuma is. Figyelemre méltó az egységnyi felületre jutó víztartalom, vagy másként a szukkulencia mértéke. *Carthamus tinctorius* esetében a nyár eleji levelek víztartalma annyira jelentős, hogy egyenesen szukkulensnek mondhatók, a virágzáskor funkcionáló, felső szárrészen található levelek viszont jóval kisebbek, és nem is tekinthetők szukkulensnek. (Szukkulens egy levél, ha a szukkulencia hányadosa 1,5-nél nagyobb.) A *Cnicus benedictus* levelei csak az első két mérési időpontban haladták meg a szukkulens megjelölés határát.

lomnak az a része, amelynek az elvonása éppen elegendő, hogy a legérzékenyebb vagy a vízellátás szempontjából leghátrányosabb helyzetben levő sejtek elhálnak.”

² A szubletális VTD meghatározása az alábbiak szerint végezhető. A terepen nagyobb számú (50—60) egészséges és kifejlődött levelet begyűjtünk. Nedveskamrában telítjük és az A telítési tömeget torziósmérleggel levenként meghatározzuk. Ezután a leveleket hervasztással dehidráljuk, eltérő mértékben, majd a hervasztási B tömeget mérjük. Ezután a leveleket újra nedveskamrában 24 órán át telítjük, ennek lezárását adja a C második telítési tömeg. Végezetül 105 °C-on szárítószekrényben szárítjuk és a száraztömeget is megállapítjuk = D. Az egyes levelekhez tartozó alábbi értékpárokat korrelációs diagramon ábrázoljuk.

$$\text{Hervasztási VTD} = \frac{(A - B)}{(A - D)} 100\%$$

$$\text{Visszatelitődés} = \frac{(C - D)}{(A - D)} 100\%$$

A levéllemez paraméterhányadosai
1984
Dimensionsquotienten der Blattspreite

Faj	Időpont	Felület- képzés $\frac{\text{dm}^2}{g}$	Szuku- lencia $\frac{g \cdot H_2O}{\text{dm}^2}$	Kemény- lemezűség $\frac{g \cdot szT}{\text{dm}^2}$	n	Levelek friss tömege g
<i>Carthamus tinctorius</i>	84. 5. 28.	0,50	1,81	0,16	12	0,22—0,46
	84. 6. 4.	0,42	2,19	0,18	12	0,83—1,96
	84. 6. 18.	0,33	2,92	0,21	12	2,00—3,45
	84. 7. 2.	0,45	1,91	0,33	12	1,36—2,90
	84. 7. 12.	0,66	1,29	0,23	36	0,41—0,96
	84. 7. 24.	0,64	1,27	0,25	36	0,28—0,62
	84. 8. 17.	0,67	1,24	0,30	12	0,27—0,48
<i>Cnicus benedictus</i>	84. 5. 28.	0,54	1,71	0,13	12	0,50—0,84
	84. 6. 4.	0,53	1,71	0,15	12	0,74—1,68
	84. 6. 18.	0,89	0,93	0,27	12	1,11—2,20
	84. 7. 2.	0,63	1,34	0,24	12	0,69—1,20
	84. 7. 12.	0,76	1,10	0,22	36	0,27—0,52
	84. 7. 24.	0,77	1,06	0,22	36	0,25—0,67
	84. 8. 17.	0,80	0,97	0,30	12	0,17—0,41

A keménylemezűségi mutató meglehetősen alacsony értékű. Feltehetően ez a kultúr-növény tulajdonságok egyike, mert a természetes xeroterm területek fajainak ezek a mutatói inkább a kultúrában talált érték maximumától felfelé szoktak előfordulni.

A transzspirációt és a VTD napi meneteit a *Carthamus* virágzását közvetlenül megelőző időponttól kezdve összesen háromszor vizsgáltuk. A méréseket az év várható leg-szárazabb és a termésérés megelőző időszakokra koncentrálván.

A transzspiráció és VTD meneteinek elemzése előtt az 1984. év nyarat kell röviden jellemezni, amelyik az átlagnál jóval (1,4 °C) hűvösebb és átlagos csapadéku volt Keszthelyen (3. táblázat.)

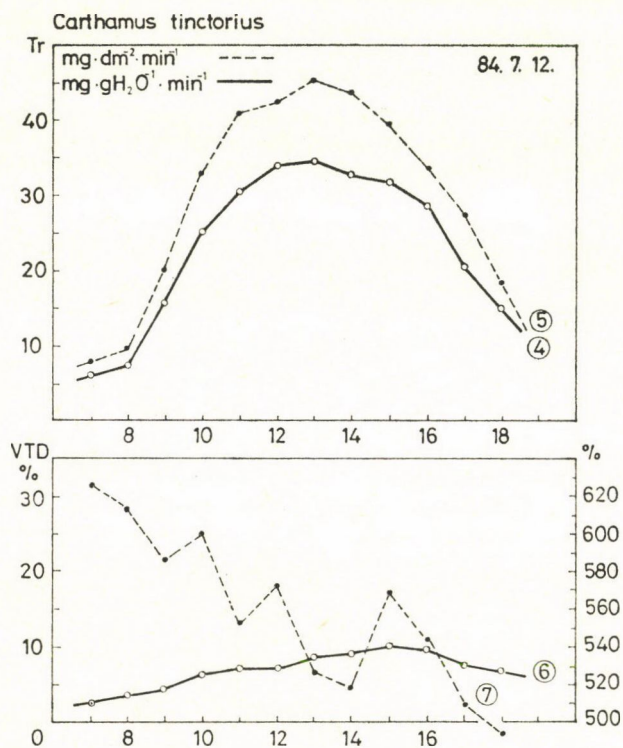
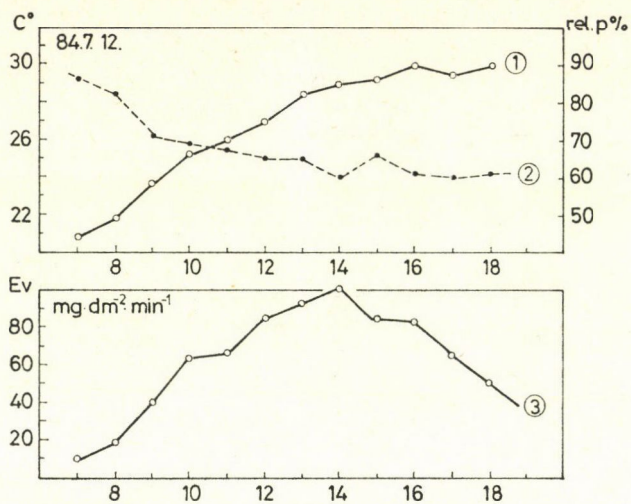
3. táblázat
Table 3.

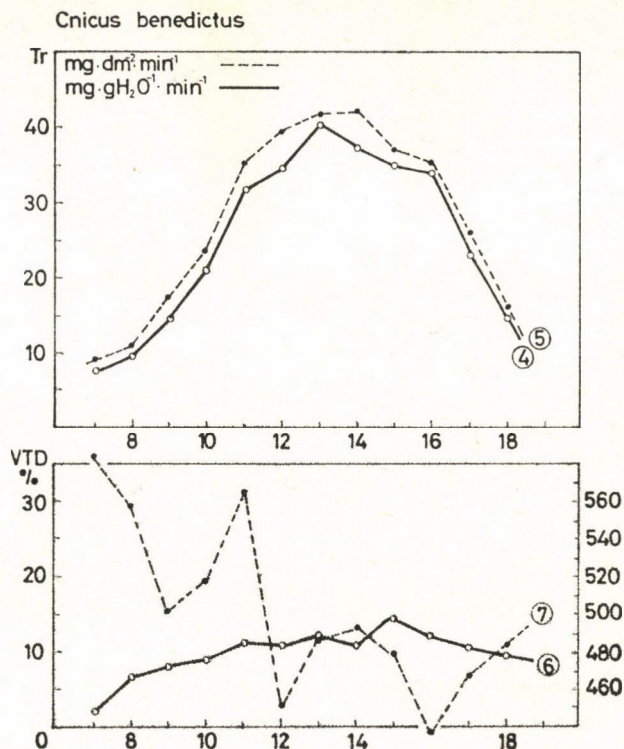
*Az 1984. évi nyár meteorológiai adatai**
*Meteorologische Daten Sommer 1984**

		Június	Július	Augusztus	Nyár átlaga °C mm (összes)
1984	°C mm	17,4 104,6	18,8 40,2	19,4 92,2	18,5 237,0
Sokévi átlag	°C mm	18,7 79	20,6 76	20,4 71	19,9 226,0

* A kísérleti parcellák a Meteorológiai Állomás mellett voltak a 71. sz. út Ny-i oldalán. Die Versuchspartellen befanden sich neben der Meteorologischen Station auf der westlichen Seite der Landstraße 71.

Az első mérés időpontját hátráltatta a csapadékos június, valamint a július 2-án hullott 23 mm csapadék. Összességében az átlagnál jóval hűvösebb, és átlagos csapadéku nyár csak mérsékelt igénybevételt jelenthetett a vizsgált fajok vízforgalmára, ezért a szélsőséges szárazság hatását ebben az évben nem is lehetett tanulmányozni.





1. ábra. A *Carthamus tinctorius* és a *Cnicus benedictus* transzspirációja és VTD napi menete (Keszthely, 1984. július 12.) A görbék: (1) Hőmérséklet, (2) Relatív páratartalom, (3) Evaporáció, (4—5) Transzspiráció, (6) VTD, (7) Víztartalom a száraztömeg %-ában

Abb. 1. Tagesgang der Transpiration und des WSD von *Carthamus tinctorius* und *Cnicus benedictus* (Keszthely, 12. Juli 1984). Bedeutung der Kurven: (1) Temperatur, (2) Relative Luftfeuchtigkeit, (3) Evaporation, (4—5) Transpiration, (6) WSD, (7) Wassergehalt in % der Trockensubst

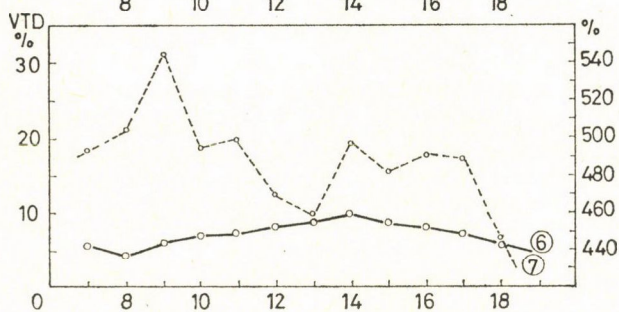
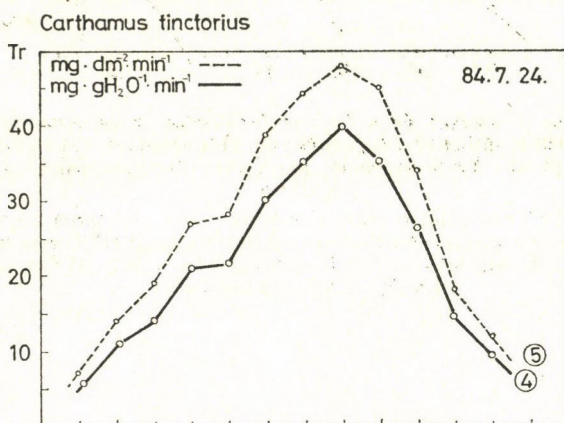
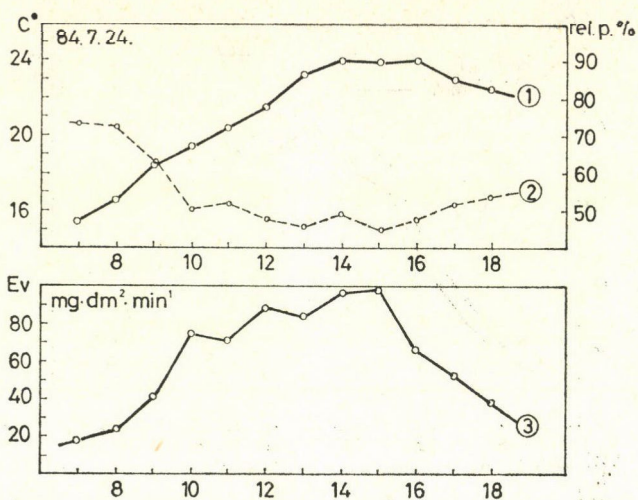
A) *Carthamus tinctorius*

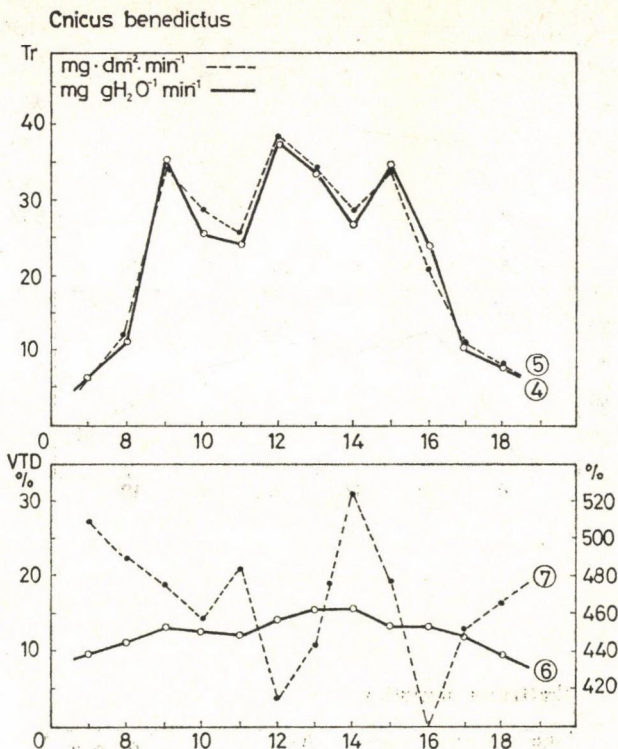
1984. 7. 12. (1. ábra)

A transzspiráció mérések napjai közül az első a legmelegebb volt a mérési napok között. Július 12-e ugyanis a július elején kialakult három egymást követő 30°C fölötti maximumú napok egyike, tehát a nyár egyik hőségnapján történt a mérés. A talaj még elegendő nedvességet tartalmazott a felső (1—10 cm) rétegben is (13,4%).

A transzspiráció menetére igen szabályos evaporációtól meghatározott menetet a jellemző. A szántóföldi körülmények hatására a talajban elegendő víz van, továbbá az egyes levelek között is csak mérsékelt eltérések vannak, ennek következtében a három párhuzamos mérés átlaga jól kiegyenlített futású görbét eredményez. Ez igen nagy különbséget jelent a természetes vegetáció xerotherm termőhelyein mért eredményekhez viszonyítva. A felületre és víztartalomra vonatkoztatott transzspiráció között elég nagy eltérés van a felületi javára. Ennek oka a levelek meglehetősen nagy víztartalma (2. táblázat).

A víztartalom viszonylag jelentős napi ingadozása (1. ábrán a 7. görbe) mellett igen kicsi a VTD napi ingadozása (6. görbe).





2. ábra. A *Carthamus tinctorius* és a *Cnicus benedictus* transzspirációja és VTD napi menete (Keszthely, 1984. július 24.)

Abb. 2. Tagesgang der Transpiration und des WSD von *Carthamus tinctorius* und *Cnicus benedictus* (Keszthely, 24. Juli 1984)

1984. 7. 24. (2. ábra)

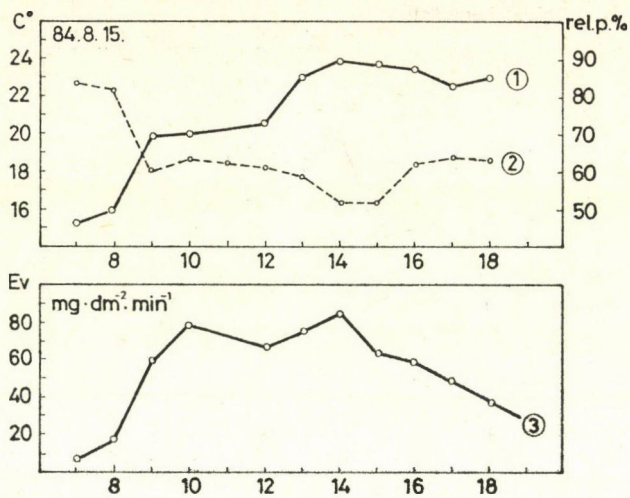
Július második felének időjárására meglehetősen instabil helyzet volt a jellemző, 24-e egyike volt a csapadégmentes napoknak, ezért ekkor lehetett transzspirációmérést végezni. 16 órától kezdődően fátyolfelhők csökkentették a napsütés hatását. A talaj víztartalma 12,5% volt.

A *Carthamus tinctorius*ra ezen a mérési napon is igen szabályos futású transzspiráció a jellemző. A 14 órás maximum után a leszálló ág meredekségét a késő délutáni fátyolfelhősödés fokozta.

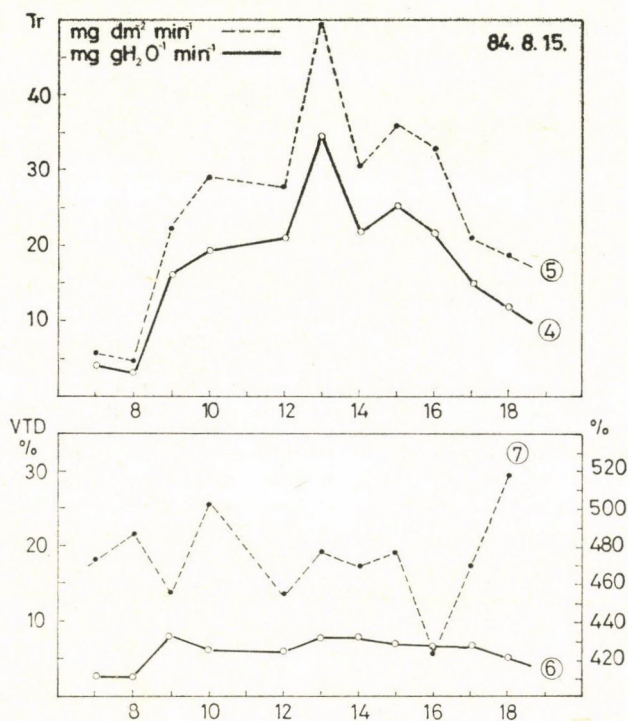
A VTD alakulását az alacsonyabb hőmérsékletnek megfelelően gyenge igénybevétel jellemzi, ugyanez mondható a víztartalom ingadozására is. A víztartalom ingadozása mindig jóval változékonyabb, ezt a tényt itt is megállapíthatjuk.

1984. 8. 15. (3. ábra)

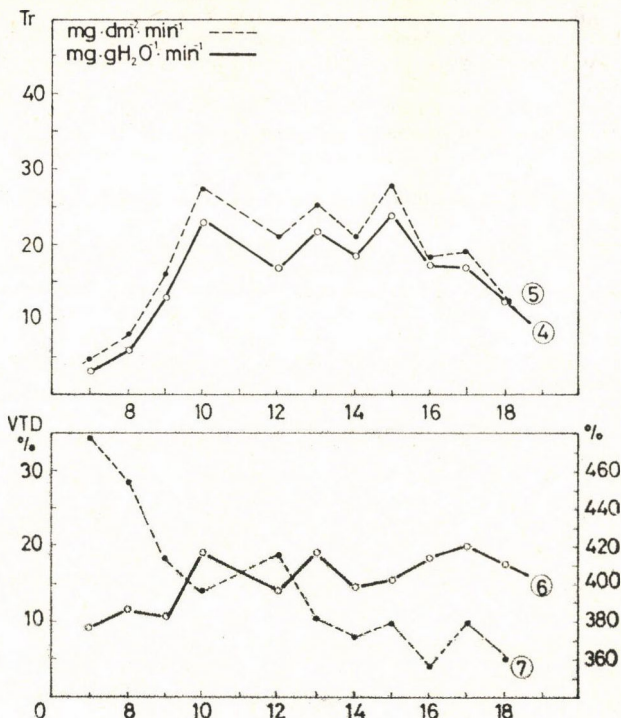
A vizsgálati napot a növények előrehaladott fejlődési állapota, másrésről a csapadégmentes időszak és mérsékelt meleg nyári nap kialakulása határozta meg. *Carthamus tinctorius*-nál a virágzás befejeződése, az első virágzatokban a termés kialakulás volt megállapítható, a *Cnicus benedictus* esetében termés érés előrehaladása, a levéllemezek elhalásának felső levelekre való áttérése jelezte fejlődés befejezésének közeledését. (A talaj víztartalma 19,4%, 7-én igen jelentős, 55,0 mm csapadék hullott.)



Carthamus tinctorius



Cnicus benedictus



3. ábra. A *Carthamus tinctorius* és a *Cnicus benedictus* transzspirációja és VTD napi menete (Keszthely, 1984. augusztus 15.)

Abb. 3. Tagesgang der Transpiration und des WSD von *Carthamus tinctorius* und *Cnicus benedictus* (Keszthely, 15. August 1984)

A transzspiráció menetében megállapítható kisebbfokú többszűcsűságra mutató jelek nem értékelhetők nagy súllyal, mert ezek az evaporáció menetében is megállapíthatók. A 15 órakor kialakuló második csűcs ugyan valószínűű, de az igen jó vízellátás ebben a vizsgálati évben nem teszi lehetőűve egyértelműen kétesűcsű transzspirációmenet megállapítását a *Carthamus tinctorius* esetében.

A VTD és víztartalom napi menetei (6—7. görbe) ugyancsak zavartalan vízellátásra utalnak.

B) *Cnicus benedictus*

A *Cnicus benedictus* mindhárom napon párhuzamosan mért transzspirációját összevontan értékeljük. Az egyes napokra természetesen érvényesek mindazok a megjegyzések, amit az előző fajnál tettünk.

A 84. 7. 12. mérés a transzspiráció vonatkozásában ugyanazt a szabályos menetet adta, mint a megelőző faj esetében. A levelek ekkorra kialakult lényegesen alacsonyabb víztartalma következtében viszont a két vonatkoztatási egységre (felület [dm²], víztartalom [g]) megadott görbék között jóval kisebb az eltérés. Igen személetesen érzékelhetjük a nap során változó víztartalom enyhén torzító hatását, ugyanis a csökkenő víztartalom miatt 13 órakor a két alapra vonatkoztatott görbék közötti távolság nő. Összességében viszont lehet látni, hogy mindkét alap külön-külön is lehetőűve teszi az azonos értelmű következtetéseket.

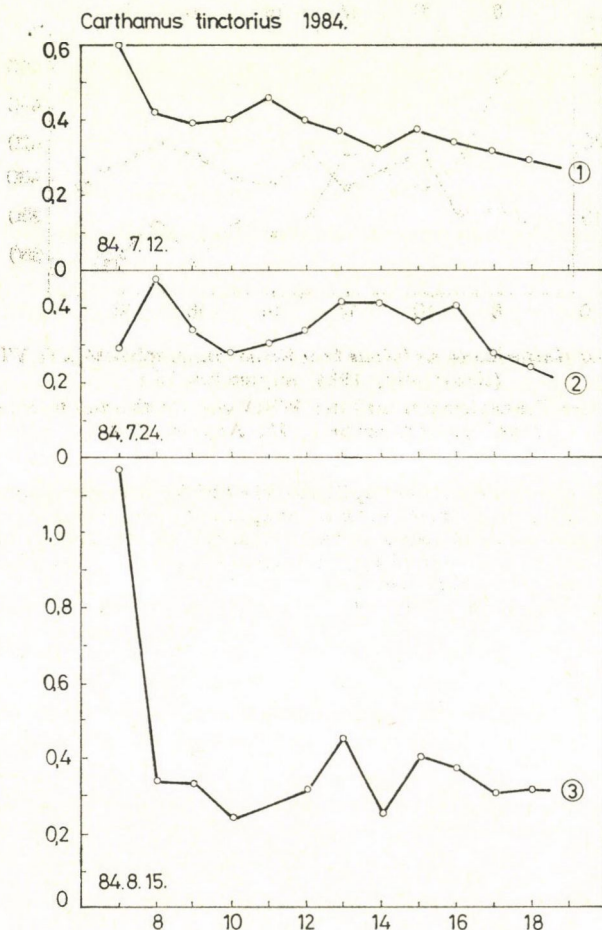
A VTD és víztartalom napi menetei nagyobb igénybevételre engednek következtetni, mint a megelőző fajnál.

Teljesen más viselkedést állapíthatunk meg a *Cnicus benedictus* transzspirációja esetében a 84. 7. 24-ig mérés eredményeként. Az eddig talált igen szabályos futások után itt teljesen egyértelműen három csúcsú napi menetet találunk. A következtetés mindkét alapra vonatkoztatott transzspiráció esetében teljesen azonos. Itt tehát az *Asteraceae* fajok esetében gyakran megfigyelt több csúcsúságot kell megállapítani. Az észlelés súlyát tovább növeli az a tény, hogy egyáltalán nem különlegesen nehéz vízellátás mellett is meg lehetett ezt a jellegzetes több csúcsúságot figyelni.

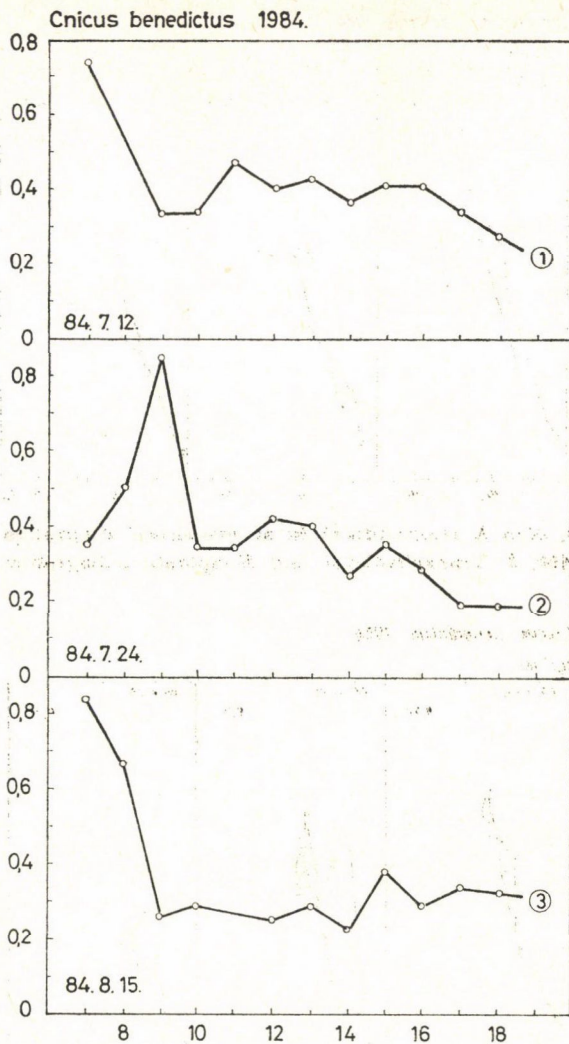
A VTD és víztartalom napi futása nagyobb igénybevételre enged következtetni, mint a megelőző fajnál, a VTD napi maximuma a 15,4%, itt már 25,2%-os igénybevételt jelent.

A transzspiráció több csúcsú alakulását ugyancsak megerősíti a 84. 8. 15-én rögzített eredmény is. A növények életfolyamatai ekkor már lényegesen csökkentek, a levelek elszáradása is megkezdődött. (De csak ép leveleket mértünk.) Ezeket a megfigyelésen alapuló észlelt folyamatokat ugyancsak alátámasztotta a transzspiráció mért értéke is, ugyanis jelentősen csökkent, ezért a csúcsok valamivel kiegyenlítettebbek.

A VTD napi menete további vízállapot romlásra enged következtetni, maximum 19,9%, ami megfelel 32,6%-os igénybevételnek. A VTD érték ilyen mértékű romlását is első-sorban a növények aktivitásának csökkenése váltotta ki, mert a talaj víztartalma jobb kiegyenlítést is lehetővé tenné.



4. ábra. A relatív transzspiráció napi menete
Abb. 4. Tagesgang der relativen Transpiration



5. ábra. A relatív transzspiráció napi menete

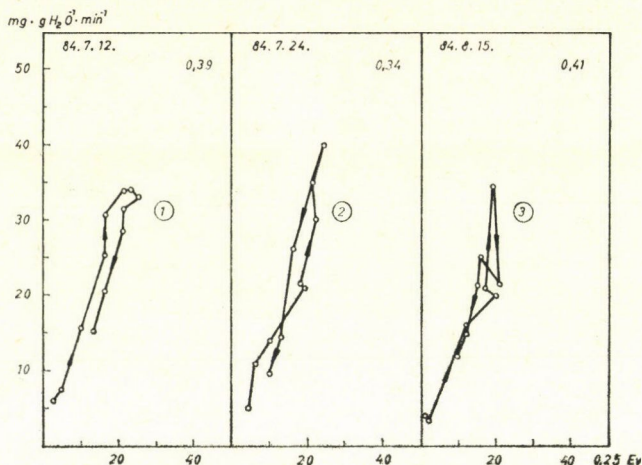
Abb. 5. Tagesgang der relativen Transpiration

A transzspiráció vizsgálatát érdemes a *relatív transzspiráció* elemzésével egybekötni. A jelen dolgozatban a relatív transzspiráción a víztartalomra számított transzspiráció és evaporáció hányadosát értjük (4—5. ábra).

$$\text{Rel. transzspiráció} = \frac{Tr \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \text{H}_2\text{O} \cdot \text{min}^{-1}}{Ev \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}}$$

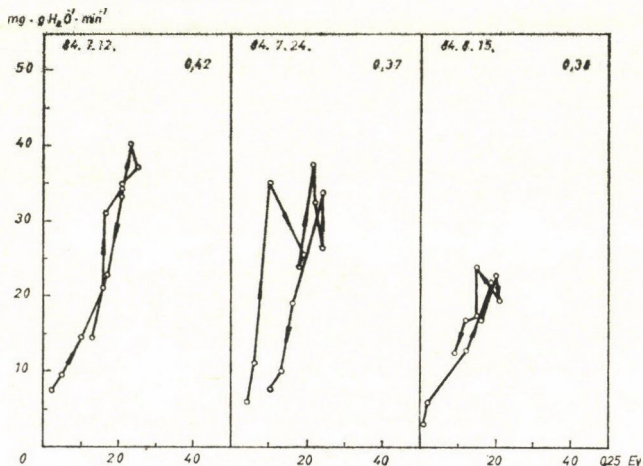
A relatív transzspiráció mindkét faj esetében elég magas. Ezeknek a menete a reggeli órákban a legmagasabb értékkel indul, a déli órákban közel vízszintes futás körül ingadozik. A *Cnicus benedictus* esetében 84. 7. 24-ig mérés során megállapított három csúcspontú transzspiráció előfordulását a relatív transzspiráció ugyancsak három (azonos időpontú) csúcsa megerősíti.

Carthamus tinctorius 1984



6. ábra A transzpiráció és az evaporáció diagramja
Abb. 6. Transpirations- und Evaporationsdiagramm

Cnicus benedictus 1984



7. ábra. A transzpiráció és az evaporáció diagramja
Abb. 7. Transpirations- und Evaporationsdiagramm

Az evaporáció-transzspiráció diagramok lehetővé teszik a transzspiráció napi menetének szabályos, evaporációval arányos vagy sztómazáródás által csökkentett részeinek elkülönítését (6—7. ábra). A *Carthamus tinctorius* esetében az 1. görbe az arányos napi menet példája, míg a *Cnicus benedictus* 2. és 3. görbéi a több csúcsúság következtében kialakult metszéseket és bonyolult alakulást mutatják.

A transzspiráció vizsgálat értékelésének utolsó lekerékítése, ha az óránként mért transzspirációból a nap mért időszakára vonatkozó összeget is kiszámítjuk (itt 12 óra). Az így nyert érték jobb összehasonlítást tesz lehetővé, mint a maximumok összehasonlítása (4. táblázat).

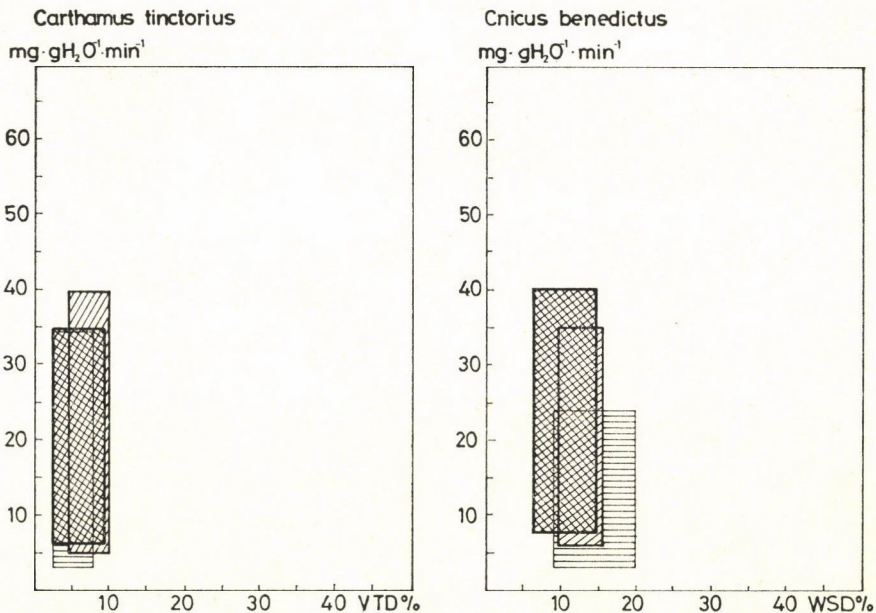
4. táblázat
Table 4.

Az össztanszpiráció és a vízforgalmi index
Gesamttranspiration und Wasserumsatzindex

Faj	Időpont	A viszonyítás alapja			
		Víztartalom $\text{g} \cdot \text{gH}_2\text{O}^{-1}$	Frisztömeg $\text{g} \cdot \text{g FT}^{-1}$	Száraztömeg $\text{g} \cdot \text{g SzT}^{-1}$	Felület $\text{g} \cdot \text{dm}^{-2}$
<i>Carthamus tinctorius</i>	84. 7. 12.	16,8	14,5	94,3	22,0
	84. 7. 24.	16,0	13,2	77,4	20,2
	84. 8. 15.	13,1	10,8	61,6	18,5
<i>Cnicus benedictus</i>	84. 7. 12.	18,4	15,4	90,6	20,1
	84. 7. 24.	16,3	13,3	74,5	17,2
	84. 8. 15.	11,8	9,4	46,1	13,8

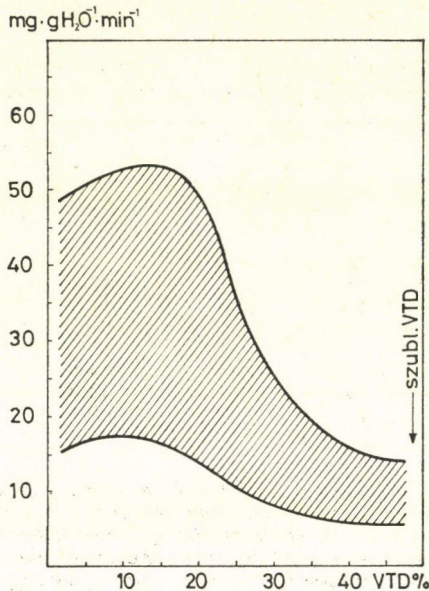
A *Carthamus tinctorius* esetében a felületre és szárazanyagra vonatkoztatott transzspiráció egyértelműen nagyobb, mint a *Cnicus benedictus* hasonló adata. A leadott víz összessége kb. megfelel az intenzív transzspirációjú mezofitonok eredményének. A víztartalomra vonatkoztatott transzspiráció intenzitásában viszont a *Cnicus benedictus* megelőzi a nyár közepén a *Carthamus tinctorius*-t. Ez a jelenség könnyen magyarázható, mert a sokkal kevesebb víztartalmú leveleivel a *Cnicus benedictus* kénytelen intenzívebb vízforgalommal a hátrányát kiegyenlíteni.

A két faj viselkedésének vizsgálatát a transzspiráció és VTD együttes ábrázolásával kívánjuk befejezni (8. ábra). A diagramon a víztartalomra számított transzspiráció és



8. ábra. A transzspiráció és a VTD napi amplitúdóinak diagramja
(Az eltérő sátozás egy-egy napot jelent)

Abb. 8. Diagramm der Tagesamplituden von Transpiration und WSD



9. ábra. A transzspiráció és a VTD napi amplitúdóinak általános diagramja. A transzspiráció és a VTD napi amplitúdóiból szerkesztett téglalapok összesen hasonló területet fedhetnek be

Abb. 9. Allgemeines Diagramm der Tagesamplituden von Transpiration und WSD

a VTD ingadozásának napi amplitúdóit egy-egy négyszög oldalaiként ábrázoltuk. Az ábrából a *Carthamus tinctorius*-nál stabil vízegyensúlyra utaló viselkedést olvashatunk le a vonatkozó vizsgálati körülmények között. Amihez azonnal meg kell jegyezni, hogy szárazabb és melegebb nyáron feltehetően ennél a fajnál is nagyobb igénybevétel és ennek alapján már labilisabb vízegyensúlyi helyzet is kialakulhat. A *Cnicus benedictus* viszont még ilyen jó vízellátás mellett is az előző fajnál labilisabb vízegyensúlyt tartott fenn. Az eddigi vizsgálatok tapasztalatait a 9. ábrán foglaljuk össze. A labilis vízegyensúlyra utaló ismérv a VTD (vízszintes) értékek amplitúdójának növekedése, ami különösen a középtájon kifejezett. A diagram segítségével a vizsgálati programunkat is lehet ellenőrizni, abban a vonatkozásban, hogy a szóban forgó faj lehetséges VTD terheléseit mennyire sikerült dokumentálni. Az 1984. évi vizsgálatokból megrajzolt diagramon csak a kezdő téglalapokat sikerült rögzíteni. Ez egyrészt az év sajátos meteorológiai viszonyaiból adódik, másrészt kultúrterületen, eredményes növénytermesztést feltételezve, nem is várható el a szubletális deficitet megközelítő vízhiány fellépése.

Eredmények megbeszélése és megvitatása

A növények vízháztartására vonatkozó ökológiai kutatások igen jelentős volumenűek és szinte az egész világra kiterjednek. Ezért érthető, hogy különböző fogalmi megjelölések keletkeztek, és ezek különböző mértékben hatnak a magyar szakirodalomban is. A jövőben kívánatos lenne a fogalmakat pontosabban meghatározott értelemben használni, alapul LARCHER (1973, 1984) felfogása ajánlható (5. táblázat). LARCHER eredményes kutatást folytatott a növények vízháztartásával kapcsolatban, az idézett rövid tankönyve pedig német és angol nyelven is több kiadást ért meg. Ez a körülmény biztosítja a nemzetközileg elfogadott fogalmak átvételét, sőt a különböző nyelvekben is az elfogadott megjelölések kiválasztását. LARCHER (1973, 1984) „vízmérleg” (= Wasserbilanz) kifejezést használja, de a magyar nyelvben a vele ebben az összefüggésben azonos értelmű vízegyensúlyt tartanánk megfelelőnek.

5. táblázat
Table 5.

A növények vízháztartására vonatkozó megjelölések áttekintése
(LARCHER 1973, 1984 alapján)
Überblick über Bezeichnungen zum Wasserhaushalt der Pflanzen
(nach LARCHER 1973, 1984)

Megjelölés	Alcsoportok
1. A vízháztartás alaptípusai	poikilohidrikus homoiohidrikus
2. A vízháztartás konstitúció-típusai	fák kétszikűek pázsitfűvek stb. ...
3. Vízegyensúly alaptípusai	stabilis (= izohidrikus) labilis (= anizohidrikus)

A vízháztartás konstitúció-típusán tehát a vízháztartás összetevőinek azt a kombinációját értjük, amelyet a növény életformája, hajtásrendszere és ezen a levelek felépítése, fiziológiai tulajdonságai egyaránt meghatároznak. Megállapításánál tekintettel kell lenni a vegetációs év különböző szakaszaira is, ha a faj egyéves vagy a faj teljes fejlődési ciklusára. A levelek vízleadás szempontjából fontos tulajdonságainak igen jó leírási módja a paraméterhányadosok megállapítása, mert ezek segítségével a fajlagos felület csökkenése, a szárazanyag-tartalom növekedése jól érzékelhető. A levéllemez paraméterhányadosainak fenti értelemben való használatát STOCKER (1933, 1974) számos dolgozatában szorgalmazta.

A szubletális VTD meghatározását konvencionális eljárásnak minősíthetjük. OPPENHEIMER (1932) által történő bevezetése óta számos pontosításon esett át, ebben maga OPPENHEIMER (1963) is nagymértékben részt vett. Első vizsgálatoknál az újratelítődés útján a leveleken fellépő nekrotikus foltokat értékelték, mivel ez nem minden fajnál egyértelmű, BORNKAMM (1958) által párhuzamos vizsgálat alapján javasolt súlymérés lett az általános. Ugyancsak ő javasolta a 90%-os visszatelítődésnél a szubletális érték meghatározását. Ezt az álláspontot erősítették meg WEINBERGER et al. (1972) igen kiterjedt vizsgálatai. Az így kialakult verziót számos más mellett találjuk SLAVIK (1974) módszertani áttekintésében is.

6. táblázat
Table 6.

A levelek szárazság alatti igénybevétele
Die Belastung der Blätter während der Trockenheit

Faj	Időpont	Napi max. VTD %	Igénybevétel %
<i>Carthamus tinctorius</i>	84. 7. 14.	10,0	15,1
	84. 7. 24.	9,7	14,6
	84. 8. 15.	8,0	12,1
<i>Cnicus benedictus</i>	84. 7. 14.	14,4	23,6
	84. 7. 24.	15,4	25,2
	84. 8. 15.	19,9	32,6

A szubletális VTD ismeretében egyszerűen meghatározható a levelek szárazság alatti igénybevétele vagy terhelése, aminél az aktuális telítettségi deficitet a szubletális telítettségi deficit %-ában fejezzük ki (6. táblázat). Képletben:

$$\text{Igénybevétel} = \frac{\text{akt. VTD}}{\text{szublet. VTD}} \cdot 100 (\%)$$

A transzspiráció napi menetének az egy csúcsú vagy több csúcsú változatát alap-típusnak lehet minősíteni. Kialakulásuk a faj és a termőhely tulajdonságainak együttes eredménye. Még sivatagi körülmények között is előfordul mindkét alaptípus (STOCKER 1956). A főleg egy csúcsú transzspirációt mutató fajok nem vagy lassan zárják sztómaikat és a kialakult nagy vízhiányt vagy el tudják viselni, vagy leveleiket elveszítik (labilis vagy anizohidrikus csoport). A fajok másik csoportja a kialakult vízhiányra azonnal a sztóma hatékony bezárásával reagál, ezért a vízállapota megjavul és még délután újra nyithatja sztómaikat, mialtal a transzspiráció két vagy több csúcsúsága alakul ki (stabilis vagy izohidrikus csoport). A stabilis és labilis vízegyensúlyhoz kapcsolódó transzspiráció két és egy csúcsú alakulást STOCKER (1933) nevezte így el, míg ugyanezt a jelenséget BERGER—LANDEFELDT (1936) izohidrikus és anizohidrikus megjelöléssel különítette el. Vizsgálati anyagunkban a *Carthamus tinctorius* egy csúcsú transzspirációját anizohidrikus csoporthoz kellene sorolni, a *Cnicus benedictus* erősen szabályozott transzspirációját pedig az izohidrikushoz. Ezzel ellentétes besorolást kapunk, ha a vízdeficit menetét is figyelemmel kísérjük, ez ugyanis kiegyenlítettébb a *Carthamus*-nál, mint a *Cnicus*-nál. Ebben a vizsgálati anyagban is azt az ellentmondást találtuk, amit már más xerotherm fajoknál is leírtunk (ALMÁDI 1984), a feltételezés tovább erősödött, hogy az eredetileg alpesi viszonyok között leírt (BERGER—LANDEFELDT 1936) jelenség árnyaltabb, több alcsoportra bontva lesz érvényes a szárazabb viszonyok között. Tehát két csúcsú transzspiráció esetén is lesznek nagyobb vízdeficit-ingadozású fajok pl. a *Cnicus*, *Jurinea* stb. és igen szűk határok közötti ingadozást mutatók, mint pl. *Seseli leucospermum* (ALMÁDI 1982). A *Carthamus* esetében csak gyaníthatjuk, hogy a levelek nagyobb víztartalma, a vizsgálati évben elegendő volt a stabilabb vízegyensúly biztosításához.

A transzspiráció- és VTD mérések eredményeit a többi vizsgálattal kiegészítve az alábbi rövid jellemzés adható a két vizsgált fajról.

Carthamus tinctorius. Szubletális vízdeficitje 66,3%, a közepes értékek felső határához tartozik. A levelek víztartalma az alsó szárleveleken igen nagy, meghaladja a szukkulens megjelölés alsó határát. A nagy víztartalom következtében a felületképzési hányadosa alacsony, a levelek egységnyi felületre jutó száraztömege elég kicsi.

Transzspirációja intenzív, általában egy csúcsú alakulását. Vízegyensúlya kiegyenlített, csak alacsonyabb vízdeficit-értékeket figyeltünk meg a kísérleti körülmények között. A vízegyensúly stabilitásában jelentős szerepe van a levelek nagyobb víztartalmának.

A viszonylag magas szubletális VTD értéke jelentős tartalékot jelent a száraz időszakok átvészelésére. Leveleinek nagyobb víztartalma ugyancsak elősegíti a vízegyensúly stabilizálását.

Cnicus benedictus. Szubletális vízdeficite 61,0%, közepes értékek alsó határához tartozik. Alsó szárleveleinek víztartalma nagy, a szukkulens határt éppen meghaladja, a szár felső leveleinél ez az érték a xerotherm fajok átlagához közel helyezkedik el. A levelek felületképzési hányadosa is hasonló értékek között mozog, mint területünkön előforduló xerotherm fajok átlaga, az egységnyi felületre jutó száraztömege hasonló, mint az előző fajé.

Transzspirációja intenzív, felületre vonatkoztatott értékei valamivel kisebbek, mint a *Carthamus* hasonló értékei. A vízegyensúlya a lényegesen kisebb víztartalékai következtében nagyobb napi ingadozást mutat, mint a *Carthamus*. Transzspirációja mérsékelt vízhiány esetében is erősen szabályozott, több csúcsú napi menetű.

Az alacsonyabb szubletális VTD és a víztartalom nagyobb igénybevétele a levelek kisebb kiszáradástűrésére enged következtetni, mint az előző fajnál.

A vizsgálatok alapján a két közelrokon nemzetség fajainak (*Cardueae* tribus) a viselkedését a vízháztartás vonatkozásában kielégítően le lehet írni. A kutatás hatékonyságát mesterségesen száraz körülmények között nevelt kultúra és természetes rokonsági kör fajainak a vizsgálatával lehetne növelni.

Összefoglalás

1984-ben, szántóföldi körülmények között vizsgáltuk a *Carthamus tinctorius* és *Cnicus benedictus* vízháztartásának összetevőit.

Carthamus tinctorius. Szubletalis vízdeficite 66,3%. A szár alsó leveleinek víztartalma nagy, meghaladja az általában szukkulensnek tekintett levelek víztartalmát.

Transzspirációja intenzív, általában egy csúcsú napi menetű. Vízegyensúlya kiegyenlített, csak alacsony telítettségi deficitet találtunk. A vízegyensúly stabilitásában jelentős szerepe van a levelek nagy víztartalmának. A magas szubletalis telítettségi deficite jelentős tartalékot jelen a szárazidőszakok átvészelésére.

Cnicus benedictus. Szubletalis vízdeficite 61,0%. Alsó szárleveleinek víztartalma csak a tenyészidő rövid szakaszában nagy, a szár felső leveleinek víztartalma a xerotherm fajok átlagához van közel.

Transzspirációja intenzív, felületre vonatkoztatott értékei valamivel kisebbek, mint az előző fajnál. A vízegyensúlya a lényegesen kisebb víztartalékai következtében nagyobb napi ingadozást mutat, mint *Carthamus*-nál. Transzspirációja mérsékelt vízhiány esetén is erősen szabályozott, tehát több csúcsú napi menetű.

IRODALOM — LITERATUR

(Az I—III. részben idézettek kivételével)

- ALMÁDI L. 1985: Vízháztartási vizsgálatok III. — Bot. Közlem. 72: 43—62.
HANELT, P. 1961: Zur Kenntnis von *Carthamus tinctorius*. — Die Kulturpflanze 9: 114—145.
HANELT, P. 1963: Monographische Übersicht der Gattung *Carthamus* L. (Compositae). — Feddes Rep. 67: 41—180.
LARCHER, W. 1984: Ökologie der Pflanzen auf physiologischer Grundlage. — 4. Aufl. Ulmer, Stuttgart, pp. 403.
MANSFELD, R. 1959: Vorläufiges Verzeichnis landwirtschaftlich oder gärtnerisch kultivierter Pflanzenarten. — Akademie, Berlin, pp. 659.
OPPENHEIMER, H. R. 1963: Zur Kenntnis kritischer Wasser-Sättigungsdefizite in Blättern und ihrer Bestimmung. — Planta 60: 51—69.
SLAVIK, B. 1974: Methods of Studying Plant Water Relations. — Akademia, Prague, p. 136—156.
WEINBERGER, P.—ROMERO, M.—OLIVA, M. 1972: Ein methodischer Beitrag zur Bestimmung des subletalen (kritischen) Wassersättigungsdefizits. — Flora 161B: 555—561.

BEITRÄGE ZUM WASSERHAUSHALT VON CARTHAMUS TINCTORIUS UND CNICUS BENEDICTUS IV.

L. Almádi

Im Jahre 1984 wurden Komponenten des Wasserhaushalts der Arten *Carthamus tinctorius* und *Cnicus benedictus* unter Freilandbedingungen untersucht.

Das subletale WSD der Art *Carthamus tinctorius* liegt bei 66,3%. Der Wassergehalt der unteren Blätter ist hoch und übersteigt den von allgemein als sukkulent angesehenen Blättern.

Die Transpiration ist intensiv, deren Tagesgang weist im allgemeinen nur einen Gipfel auf. Die Wasserbilanz dieser Art ist ausgeglichen, es wurde nur ein niedriges WSD festgestellt. Der hohe Wassergehalt der Blätter spielt eine wichtige Rolle für die Stabilität

der Wasserbilanz. Das hohe subletale WSD stellt eine bedeutende Reserve in der Überbrückung von Trockenzeiten dar.

Das subletale WSD von *Cnicus benedictus* liegt bei 61,0%. Der Wassergehalt der unteren Blätter ist nur während eines kurzen Abschnitts der Vegetationsperiode hoch, der Wassergehalt der oberen Blätter ist dem Mittel der xerothermen Arten angenähert. Ihre Transpiration ist intensiv, die auf die Flächeneinheit bezogenen Werte sind etwas niedriger als bei obiger Art. Infolge wesentlich geringerer Wasserreserven weist die Wasserbilanz eine größere Tagesschwankung auf als bei *Carthamus*-t. Ihre Transpiration ist auch bei mäßigem Wassermangel stark reguliert, der Tagesgang weist also mehrere Gipfel auf.

(Cím — Adresse: Agrártud. Egyetem Keszthely, Növénytani és Növényélettani Tanszék — Agrarwissenschaftliche Univ. Keszthely, Lehrstuhl für Botanik —, Keszthely, Deák F. u. 16., H-8361, Ungarn)

GYÖKÉRVIZSGÁLATOK MAGYARORSZÁGON

KÁRÁSZ IMRE

Elfogadva: 1985. január 22.

Az IBP (Nemzetközi Biológiai Program) és a MAB (Ember és Bioszféra) kutatások beindulása óta világszerte felgyorsult a növények talajbani részeinek tanulmányozása. Az életközösségek s ezen belül a növénytársulások működésének, különösen a produktivitásuk, víz-, ásványianyag- és energiaforgalmuk megismeréséhez nélkülözhetetlen a gyökérzetük morfológiájának, talajbani elhelyezkedésének, a gyökérnövekedés törvényszerűségeinek, környezetérzékenységének ismerete.

A gyökérrendszer vizsgálata még napjainkban is sokkal nehezebb, mint a talaj feletti részeké. A változatos módszerek és a legmodernebb technikai berendezések alkalmazása mellett is rendkívül hosszadalmas, kitartó munkát igényel egy-egy növény gyökérzetének módszeres feltárása és tanulmányozása. Bizonyára e tény is közrejátszik abban, hogy a hazai gyökérvizsgálatok száma kevés.

A magyarországi project-kutatások — amelyek egy-egy biocönózis komplex megismerésére törekсенek — sem nélkülözhetik a rizoszféra vizsgálatát. Elsősorban azok számára, akik e témával kívánnak vagy kényszerülnek foglalkozni, az alábbiakban röviden áttekintem a hazai gyökérkutatások legfontosabb eredményeit és a témakörökben megjelent publikációk jegyzékét.

Lágyszárúak gyökérzete

A lágyszárúak gyökérrendszerének morfológiai vizsgálatával KOLTAY (1958) foglalkozott. Gödöllő környéki legelőkön kiasás módszerrel 11 faj gyökérzetét tártta fel és preparálta ki. Megfigyelései szerint egyes pusztai növények (*Eryngium campestre*, *Chondrilla juncea*, *Peucedanum arenarium*) karógyökere 3 m mélységig, a fajok többségének gyökerei ennél kisebb mélységig hatolnak a talajba. BALÁZS (1953) gabonafélék gyökérfejlődését tanulmányozta egyéni módszerrel. KÁRPÁTI és V. KÁRPÁTI (1955) a Vácrátót környéki mészkedvelő pusztagyep aszpektusainak tanulmányozásakor eredményesen alkalmazta a monolit-módszert.

A produkcióvizsgálatok során néhány rét-legelő növényállományában a talajszint alatti növényi részek mennyiségi becslésére is sor került. MÁTHÉ et al. (1954) *Festucetum sulcatae*, *Mesobrometum*, *Cynodontetum* és *Brometum tectorum*, SIMON és BATANOUNY (1971) *Festucetum vaginatae* társulás, PETRÁNYI és BARCSÁK (1960) pedig soványcsenkeszes legelő állományaiiban végzett munka eredményeiről számol be. MÁTHÉ és JEANPLONG (1954) a gödöllői dombvidék legelői különböző állományainak, LÁNG (1974) homoki gyeptársu-

lások, PRÉCSÉNYI (1975) ürmös szikespusztai rét talajbani részeinek produktivásáról közöl értékes adatokat. PRÉCSÉNYI (1969) 15 hazai rét-legelő társulás talajszint alatti és feletti részeinek arányváltozásait ismerteti. A talajbani növényi részeket 10 cm mélységig vette figyelembe. Megállapította, hogy a talajszint alatti és feletti részek aránya minden vizsgált társulásban meghaladja az egyet. A két frakció közötti összefüggés az *Artemisio-Festucetum pseudovinae* társulásnál másodfokú egyenlettel írható le.

Gyümölcsfák gyökérzete

Hazánkban a termesztett fák talajbani részeinek kutatását BALLENEGGER (1934, 1937, 1938) kezdte el. Kiásás módszerrel őszibarack, szilva és almafák gyökérzetét tárta fel és összefüggéseket keresett a gyümölcsfák gyökerei és a talajviszonyok között. A gyümölcsfa fajok, illetve fajták gyökérzetének szisztematikus feltárása TAMÁSI JÁNOS nevéhez fűződik. Munkatársaival vázmódszerrel homok és kötött talajokon élő dió (MALIGA és TAMÁSI 1957), meggy (TAMÁSI 1958a, 1973, 1976), alma (SZAKÁTSY 1953, TAMÁSI 1958, 1959, 1963, 1964a, 1964, 1965, 1968a, 1968, 1970, 1980, 1981, Z. KISS és TAMÁSI 1975, HORÁNSZKY és TAMÁSI 1980), körte (TAMÁSI 1961a), cseresznye (MALIGA és TAMÁSI 1958, TAMÁSI 1975), kajszibarack (TAMÁSI 1960, 1970a, 1971, Z. KISS és TAMÁSI 1975) és őszibarack (TAMÁSI 1961, Z. KISS és TAMÁSI 1975) gyökérrendszerét tárta fel. A részletes morfológiai, fiziognómiai leírás mellett KVARAZKHELIA (1930) után ő is sokoldalú kísérletekkel bizonyította, hogy a KERNER (1888) által felállított csurgó-elmélet tarthatatlan. Megállapította, hogy a gyümölcsfák gyökérzetének horizontális kiterjedése általában lényegesen nagyobb a koronavetületükénél. A csurgón belüli területek gyökérsűrűsége többszöröse a csurgón kívülinek. P³² radioaktív izotóppal jelzett műtrágyával végzett kísérlettel megállapították, hogy az egyes tápláló gyökerek és a tartóágak között a foszfortáplálkozásban autonóm kapcsolat van (TAMÁSI et al. 1961).

Erdei fák és cserjék gyökérzete

Erdei fák és cserjék gyökérzetével az előzőeknél is kevesebb hazai irodalom foglalkozik. Ennek oka részben vizsgálatuk munkaigényességével és bonyolultságával, másrészt pedig azzal magyarázható, hogy a fák gyökerei — néhány drog kivételével — nem képviselnek kereskedelmi értéket (KERESZTESI 1969). Fák gyökérzetének teljes vagy részleges kibontására elsősorban az erdészeti termőhelyfeltárások alkalmával került sor (pl. MAGYAR 1929, TÓTH 1954, 1956, 1958, BENCZE 1955, VLASZATI 1955, SZŐNYI 1956, GÁL 1957). E munkákban általában egy, esetleg néhány egyed megfigyelése alapján főleg a fák gyökérzetének vertikális kiterjedésére és a gyökérrendszer alakjára közölnek adatokat. KERESZTESI (1968) 13 éves fehér akácnál megfigyelte, hogy a gyökérrendszer átmérője tízszerese a fa lombkoronavetületének. Horizontális gyökereinek többsége a talaj felső 30 cm-es rétegében található, de néhány gyökér az alföldi homoktalajban 3 m mélyre is behatol. SIMON (1957) ártéri fafajok, MAJER (1958) bükk erdőtípusok gyökérszintjét tanulmányozta.

MAJER (1958, 1968) bakonyi, barna erdőtalajon tenyésző bükkösök gyökérrendszerét váz-módszerrel és monolit-módszerrel vizsgálta. Megállapította,

hogy a bükk fiatal korban tipikus főgyökérrendszerrel rendelkezik, 10 éves korban azonban már tökéletesen elkülönül a horizontális és vertikális gyökérzete. 20 éves korban megáll a főgyökér növekedése és a vízfelvételt az erősen növekedő másodrendű vertikális gyökerek végzik. 40 éves kor körül a bükknél a rá jellemző szívgyökérzet figyelhető meg. A gyökérintenzitás két maximumot mutat, az egyik a 0–5 cm-es talajrétegben, a másik pedig 90–120 cm mélységben. Vizsgálatai igazolják azt a feltevést, mely szerint erdőállományban a rudas korban kezdődik el az igen erőteljes gyökérzet kialakulása. A gyökérzet vastagodásával és sűrűsödésével az érintkező gyökerek nagy nyomást fejthetnek ki egymásra és gyökérosszenövés alakulhatnak ki. MAJER (1961) lucfenyvesben figyelt meg gyakori gyökérosszenövést.

MAGYAR (1933) a különböző talajú területek erdőtelepítési lehetőségeivel kapcsolatosan facsemeték gyökérrendszerét vizsgálta.

A cserjék gyökérzetének intenzív kutatása hazánkban a „Síkfőkút Project” környezetvédelmi kutatóprogram részeként 1975-ben kezdődött. Ezt megelőző időből mindössze két közlemény ismert e témakörből. KOLTAY (1958) egy *Cytisus austriacus* egyed gyökérrendszerét tárta fel és írta le annak morfológiai jegyeit. FARAGÓ (1961) 13 cserjefaj homokon élő egyedeinek talajbani részét tanulmányozta. Annak érdekében, hogy minden egyéb fás növényzet hatását kiküszöbölje, egyedülálló egyedeket bontott ki. *Juniperus communis* és *Crataegus monogyna* egyedekből 2, illetve 4-nek, más fajokból viszont csak egy-egy egyednek a gyökérzetét tárta fel. Így általános következtetések levonására eredményei nem alkalmasak, de jók a későbbi feltárások esetén összehasonlításra.

A síkfőkúti tölgyes cserjefajainak gyökér fitomasszáját KÁRÁSZ (1975, 1976, 1985) mérte fel. Az erdő legjelentősebb fajai közül a *Cornus mas* (KÁRÁSZ és JUHAR 1982), az *Acer campestre* (KÁRÁSZ 1984a), a *Cornus sanguinea* (KÁRÁSZ 1984b), a *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *E. verrucosus*, *Acer tataricum* és *Ligustrum vulgare* (KÁRÁSZ 1984c) gyökérrendszeréről közölnek részletes morfológiai leírást. KÁRÁSZ (1984c) vizsgálta a tölgyes cserjeszintjében a fajok gyökérzetének egymáshoz viszonyított helyzetét. Megállapította, hogy a különböző fajok gyökérzetükkel a rendelkezésre álló talajt mind vertikálisan, mind horizontálisan felosztják egymás között. A cserjék nem csupán a szigorú értelemben vett talaj tápanyag- és vízkészletét hasznosítják, hanem a közvetlenül a talaj felett elhelyezkedő 2–5 cm vastag módor típusú avarszintet is.

IRODALOM — LITERATURE

- BALÁZS F. 1953: Gyökérfejlődési vizsgálatok gabonaféléken. — MTA Agrártud. Oszt. Közl. 1—2.
- BALLENEGGER R. 1934: A gyümölcsfák gyökerei és a talajviszonyok. — Természettud. Közlöny. 66: 57—65.
- BALLENEGGER R. 1937: Adatok az őszibarack termőhelyének ismeretéhez. — M. Kir. Kertészeti Tanintézet Közlem., Bp., p. 3—28.
- BALLENEGGER R. 1938: Gyümölcsfa gyökérképek. — M. Kir. Kertészeti Tanintézet Közlem. Bp., p. 10—15.
- BENCZE P. 1955: A dunántúli kavicsos talajon (az ún. cseriföldeken) végzett kutatások. — Erd. Kut. 1: 83—98.
- FARAGÓ S. 1961: Homoki cserjék gyökérfeltárása. — Erd. Kut., 1—3: 341—360.
- GÁL J. 1957: Az öntözött területek fásítási problémái. — Erd. Kut. 3—4: 159—214.
- HORÁNSZKY Zs.—TAMÁSI J. 1980: A csepegtető öntözés hatása M—4 és M—9 alanyon álló almafák gyökérfejlődésére. — Kertgazd. 12., 5: 23—32.

- KÁRÁSZ I. 1975: A Síkfőkút Project cserjeszintjének struktúra és fitomassza vizsgálata. — Doktori értekezés, Debrecen, pp. 59.
- KÁRÁSZ I. 1976: Shrub layer phytomass investigation in the Quercus petraea-Qu. cerris ecosystem of the Síkfőkút research area. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 22: 79—84.
- KÁRÁSZ I. 1985: Phytomass and production of shrubs. In: Ecology of an oak forest in Hungary. Results of „Síkfőkút Project” I. (JAKUCS P. ed.), Akadémiai Kiadó, Bp. 169—179.
- KÁRÁSZ I.—JUHAR E. 1982: A Cornus mas L. gyökérzetének fiziognómiai struktúrája a síkfőkúti tölgyesben. — Bot. Közlem. 69: 105—130.
- KÁRÁSZ I. 1984a: Az Acer campestre L. gyökérrendszerének szerkezete a síkfőkúti cseres-tölgyesben. — Bot. Közlem. 71: 79—100.
- KÁRÁSZ I. 1984b: Adatok a Cornus sanguinea L. gyökérzetének fiziognómiai struktúrájához. — Acta Acad. Paed. Agriensis, NS. XVII. 739—753.
- KÁRÁSZ I. 1984c: Egy mérsékelt övi tölgyerdő cserje fajainak gyökérzete. — Kandidátusi értekezés, Eger.
- KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI V. 1955: Die Überwinterung der basophilen Sandsteppen (Festucetum vaginatae danubiale) bei Vácerátót im Jahre 1952. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 1: 247—266.
- KERESZTESI B. 1969: Beszámoló a Nemzetközi Biológiai Program (IBP) „A gyökérzet és a rizoszférában élő szervezetek produktivitásának módszerei” című szimpóziumáról (Moszkva—Leningrád—Dusanbe, 1968. aug. 28.—szept. 12.). — Erd. Kut. 65: 329—363.
- KERNER, A. 1888: Pflanzenleben. — Leipzig.
- Z. KISS L.—TAMÁSI J. 1975: A tápanyagutánpótlás hatékonyságának néhány kérdése a gyümölcsültetvényekben. — Kertgazdaság 7: 1—11.
- KOLTAY A. 1958: Adatok néhány növény gyökérmorfológiájához a Gödöllő környéki legelőkön. — Különlennyomat a GATE Mezőgazd. Kar. Közl.-ból, 387—399.
- KVARAZKHELIA, T. 1930: Beiträge zur Biologie des Wurzelsystems der Obstbäumer. — Die Gartenbaumwissenschaft. 3: 241—341.
- LÁNG E. 1974: A fitomassza produkció és feltételeinek vizsgálata a csévharaszi IBP mintaterületen. — Kandidátusi értekezés, Budapest, p. 280.
- MAGYAR P. 1929: Gyökérvizsgálatok csemetekerti és szikes talajban. — Erd. Kís. 31/2.
- MAGYAR P. 1933: A homokfásítás és a növényzociológia alapjai. — Erd. Kísérletek 35: 132—227.
- MAJER A. 1958: Bükk erdőtípusok gyökérszint vizsgálata. — MTA Agrártud. Oszt. Közlem. 14: 117—134.
- MAJER A. 1961: Gyökérösszenövések előfordulása és jelentősége. Erd. Kut. 165—186.
- MAJER A. 1968: Magyarország erdőtársulásai (Az erdőművelés alapjai). — Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 191—197.
- MALIGA P.—TAMÁSI J. 1957: A diófa gyökérzetének alakulása homoktalajban. — Kert. és Szől. Főisk. Évkönyve, 12/5: 1—16.
- MALIGA P.—TAMÁSI J. 1958: A cseresznyefa és köztesként telepített mogyoróbokrok gyökérzetének alakulása homoktalajban. — MTA Agrártud. Oszt. Közlem. 13: 341—353.
- MÁTHÉ I.—JEANPLONG J. 1954: Ökológiai vizsgálatok a Gödöllői Egyetemi tangazdaság babatpusztai legelőjén. — Agr. Egyet. Agron. Kar. Kiadv. 1/9: 1—15.
- MÁTHÉ I.—KOLTAY A.—PRÉCSÉNYI I. 1954: Gyökerek (földbeli növényi részek) talajmélység és aszeptus szerinti változása néhány növényállományban. — Bot. Közlem. 45: 297—304.
- PETRÁNYI I.—BARCSÁK Z. 1960: Gyökérmennyiség vizsgálata soványcsenkeszes legelőkön. — Agr. Egyet. Mg. tud. Kar Közlem. p. 179—185.
- PRÉCSÉNYI I. 1969: A növényzet talajszint alatti és feletti részei súlyának aránya néhány rét-legelő társulásban. — Növénytermelés 18: 49—58.
- PRÉCSÉNYI I. 1975: Szikespusztai rét növényzetének produktivitása. — Biológiai tanulmányok 4., Akadémiai Kiadó, Bp., pp. 121.
- SIMON T. 1957: Die Wälder des Nördlichen Alföld. — Akadémiai Kiadó, Bp., p. 109—114.
- SIMON T.—BATANOUNY M. 1971: Qualitative und quantitative studies on the root system of Festucetum vaginatae. — Annal. Univ. Sci. Budapest, Sectio Biol. 13: 155—171.
- SZAKÁTSY Gy. 1953: Az almafák rendszeres termésének biztosítása. — Mg. Kiadó, Budapest.
- SZÖNYI L. 1956: Termőhelyfeltárás a kiskunhalasi homokfásítások területén. — Erd. Kut. 4: 99—119.

- TAMÁSI J. 1958: Az almafa gyökérrendszerének alakulása kötött talajban. — Kert. és Szől. Főisk. Évkönyve 6/1: 3—14.
- TAMÁSI J. 1958a: A meggyfa gyökérzetének alakulása homoktalajban. — MTA Agrártud. Oszt. Közl. 14: 383—391.
- TAMÁSI J. 1959: Szőlőben álló vadalanya (Malus sylvestris Mill.) oltott Jonathán almafa gyökérzetének alakulása homoktalajban. — MTA Agrártud. Oszt. Közl. 16: 89—106.
- TAMÁSI J. 1960: Futóhomokon álló vadalanya és myrobalán alanyra oltott kajszifák gyökérrendszerének összehasonlító vizsgálata. — Acta Agron. Acad. Sci. Hung. 10: 147—176.
- TAMÁSI J. 1961: Magról kelt barackfa (Prunus persica L.) gyökérrendszerének alakulása homoktalajban. — Kert. és Szől. Főisk. Évkönyve 8/2: 115—127.
- TAMÁSI J. 1961a: Szőlőben álló vadalanya oltott körtefa gyökérrendszerének alakulása homoktalajban. — MTA Agrártud. Oszt. Közl. 19: 155—172.
- TAMÁSI J. 1964: A talajvíz mélységének hatása az almafák gyökérzetének alakulására. — MTA Agrártud. Oszt. Közl. 13: 43—63.
- TAMÁSI J. 1964a: Különböző agrotechnikai beavatkozások hatása az almafák gyökérzetének alakulására. — Kísérletügyi Közlem., Kertészet 57: 43—63.
- TAMÁSI J. 1965: Zárttelepítésű M IV. alanyra oltott, egy-hat éves Jonathán almafák gyökérfejlődésének agrotechnikai vonatkozásai. — Kísérletügyi Közlem. 58: 13—49.
- TAMÁSI J. 1968: Root development investigations on Jonathan apple trees grafted on M IV stock. — Acta Agron. Acad. Sci. Hung. 17: 139—150.
- TAMÁSI J. 1968a: Vályogtalajban álló M IV alanyra oltott 1—6 éves Jonathán almafák gyökérfejlődésének agrotechnikai vonatkozásai. — Gyümölcstermelés 1: 1—24.
- TAMÁSI J. 1970a: Homoktalajban álló, zárt telepítésű fiatal kajszifák gyökérfejlődésének vizsgálata. — Kertgazdaság 2: 29—44.
- TAMÁSI J. 1970: Investigation on the root development of Jonathan apple trees grafted on M IV stock and growing in clay soil. — Acta Agron. Acad. Sci. Hung. 19: 97—106.
- TAMÁSI J. 1971: Fiatalkorú kajszifák gyökérfejlődésének vizsgálata és az eredmények alkalmazása az üzemi agrotechnikában. — Szőlő- és Gyümölcstermesztés 6: 109—128.
- TAMÁSI J. 1973: Zárt telepítésű, homoktalajban álló sajmeggy-alanyra oltott meggyfák gyökérfejlődésének agrotechnikai vonatkozásai. — Szőlő- és Gyümölcstermesztés 8: 29—50.
- TAMÁSI J. 1975: Vályogtalajba telepített cseresznyefák fiatalkori gyökérfejlődésének vizsgálata. — Gyümölcstermesztés 2: 47—68.
- TAMÁSI J. 1976: Zárttelepítésű vályogtalajban álló sajmeggy-alanyra oltott meggyfák fiatalkori gyökérfejlődésének vizsgálata. — Gyümölcstermesztés 3: 81—98.
- TAMÁSI J. 1980: A mélyművelés lehetőségének vizsgálata termőkorú almaültetvényben. — Kertgazdaság 12: 37—42.
- TAMÁSI J. 1981: A nemes fajta hatása az alany gyökérzetének alakulására. — Kertgazdaság 13: 47—52.
- TAMÁSI J. 1981a: A gyümölcsfák gyökérzete és az agrotechnika kapcsolata. — ÁGOK Kiadvány, Bp.
- TAMÁSI J.—MÁTÉ F.—VARGA Gy. 1961: Elővizsgálatok P³² radioaktív izotópok alkalmazásával, az almafák foszforfelvételének tanulmányozása céljából. — Agrokémia és Talajtan 10/3: 353—362.
- TÓTH B. 1954: A sziki erdők alsó koronaszintjei. — Erd. Kut. 4: 13—25.
- TÓTH B. 1956: Az öntözőrendszerek fásítási kérdései I. — Erd. Kut. 2: 61—81.
- TÓTH B. 1958: Az öntözőrendszerek fásítási kérdései II. — Erd. Kut. 3—4: 181—205.
- VLASZATI Ö. 1955: Az erdei- és feketefenyő termőhelyigénye a nyírségi és Duna—Tisza közli homokon. — Erd. Kut. 3: 85—108.

ROOT STUDIES IN HUNGARY

I. Kárász

The results of root studies carried out in Hungary are reviewed for herbs, fruit trees, forest trees and shrubs separately. A bibliography of significant publications is given.

(Cím — Address: Ho Si Minh Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszéke — Dept. Botany, Ho Si Minh Teachers' Training College —, Eger, Szabadság tér 2., H-3301, Hungary)

KÖNYVISMERTETÉS

LÄUCHLI, A. and BIELESKY, R. L. (eds): INORGANIC PLANT NUTRITION

Encyclopedia of Plant Physiology, New Series. Volume 15A and 15B.
Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—Tokyo, 1983, 870 p.

A jól ismert enciklopédiának az újabb két kötete a növények ásványi táplálkozásának gyakorlatilag valamennyi fontosabb területét felföleli. A szerkesztőknek és a 38 nemzetközileg elismert, igen jó nevű szerzőnek lényegében szerencsésen sikerült integrálni az igen gazdag, de nagyon szétszórótt irodalmi anyagot és ennek köszönhetően megalkotni egy modern szemléletű kiadványt.

Az első (A) kötet, amely egyébként három főbb fejezetből áll, az ásványi táplálkozás történeti áttekintése után a tápanyagfelvétel és transzport, valamint az egyes elemek terméshozam kialakításában játszott fiziológiai szerepével foglalkozik. Ezt követően a gyökér mikroflóra és a mikorrhizák, a talajnélküli növénynevelés módszerei, a hiánybetegségek diagnózisa, az egyes tápelemek közötti kölcsönhatások, a különböző gyökérszónák szerepe az ionfelvételben, valamint az egyes elemek körforgása a bioszférában c. fejezetek következnek. Végül a N táplálással kapcsolatos kérdésekkel (pl. az N_2 fixáció, NO_3^- felvétel és redukció a baktériumokban, az algákban és gombákban, valamint a magasabb rendű növényekben), továbbá a P és S anyagcsere ismertetésével fejeződik be az A-kötet.

A B-kötet, amely ugyancsak 3 főbb fejezetre tagolódik, a szervesetlen tápanyagok növekedésben és anyagcserében betöltött általános szerepének ismertetésével kezdődik. A továbbiakban az ásványi táplálkozás genetikai vonatkozásaival, az ásványi táplálkozás és a növekedés kapcsolatával, a szervesetlen ionok és az egyes enzimek, továbbá számos nehézfém speciális funkciójával ismerkedhetünk meg. Ezt követően pedig a részben ismeretlen rendeltetésű elemek (pl. Al, Se, Cr, Co, Ni és V) növényi tápanyagcserében és növekedésben játszott szerepéről, a toxicitás kérdéseiről esik szó.

Az un. zárófejezetben a szerkesztők áttekintik a két kötet anyagát és az általános következtetések levonása mellett igyekeznek felhívni a figyelmet azokra a fontosabbnak tekinthető problémákra, amelyek a közeljövő kutatási programjaiban várhatóan az eddigieknél nagyobb súllyal fognak szerepelni. Ilyennek mondható pl. az a kérdés, hogy hogyan és hol fejtik ki hatásukat az egyes ásványi elemek az anyagcserében és a növekedésben. Vagy pl. az ún. „tápanyag-hatások” növények anyagcseréjének jobb megismerése annak érdekében, hogy a „maximális tápanyagellátás = maximális hozam” gyakorlaton (szemléleten) mielőbb változtatni lehessen, mégpedig a gazdaságossági (sőt környezetvédelmi) szempontoknak megfelelően. Talán érdemes még megemlíteni, hogy az A-kötetben E. ERSTEIN professzor írt igen érdekes és nagyon elgondolkodtató, szemléletformáló is nevezhető bevezető sorokat a növények ásványi táplálkozásáról.

A növényélettani enciklopédia két új kötete magas tudományos színvonalával és kitűnő szerkesztésével várhatóan megérdemelt sikert fog aratni. Beszerzése és tanulmányozása kutatóknak, felsőfokú intézményeknek dolgozó oktatóknak és a terület iránt érdeklődő pályakezdő növényfiziológusoknak egyaránt ajánlható.

ZSOLDOS FERENC

KOMPLEX (LM, TEM ÉS VÉKONYRÉTEG KROMATOGRÁFIÁS) VIZSGÁLATOK OLAJPALA NÖVÉNYI MIKROFOSSZILIÁN

KEDVES MIKLÓS

Elfogadva: 1985. június 10.

Bevezetés

A jelenlegi energiaválság következtében az érdeklődés új energiaforrások, vagy régi, utóbbi időkben már nem használt energiahordozók felé fordította a figyelmet. Ezek között szerepel az olajpala is. WODEHOUSE (1933) úttörő spóra és pollenszem tanulmánya Green River (Colorado, USA) olajpala rétegein ma már klasszikus munka, amely igazolta a palinológiai módszer hasznosságát ezekre a rétegekre is, így pl. a földtani kor vagy a fácies meghatározásában. Az algák jelentőségét a kőolaj képzésében, illetve a kerogének kialakulásában először RAO és MISRA (1949) foglalta össze. A további munkák közül TRAVERSE (1955), GRAY (1960), KRIVÁNNÉ HUTTER E. (1963) és NAGY LÁSZLÓNÉ (1979) közleményei a jelentősek. NAGY LÁSZLÓNÉ az olajpala fő alkotójának a *Botryococcus* algára vonatkozó lényeges eredményeket is összefoglalta. Ennek a nemzetségnek az üledékes kőzetekben való előfordulására számos irodalmi adat áll rendelkezésre a paleozoikumtól kezdődően. Hazai üledékek palinológiai vizsgálata során is elég gyakran került elő ez az érdekes alga-maradvány. A Dunántúlon jelentős mennyiségben előforduló olajpala- (alginit) rétegek, azok komplex vizsgálatát eredményezték.

A hazai alginit földtani, geokémiai és LM módszerrel végzett palinológiai eredményeinek áttekintése

JÁMBOR és SOLTI (1975, 1976, 1980), JÁMBOR (1980) és SOLTI (1981) a Balaton-felvidéken és a Kemenesháton előforduló pannóniai korú olajpala földtani körülményeire vonatkozó eredményeiket közölte. Részletes palinológiai vizsgálatokat NAGY LÁSZLÓNÉ végzett dunántúli olajpala rétegeken. Kiterjedt geokémiai vizsgálatok eredményeiről számos közlemény számolt be; a kerogének izolálásáról HETÉNYI és VARSÁNYI (1976), a kerogének szelektív oxidációjáról HETÉNYI, MAITZ és TÓTH (1977), a kerogén kémiai struktúrájáról HETÉNYI és SIROKMÁN (1978), a pulai olajpala termális degradációjáról HETÉNYI (1979, 1980) közölte eredményeit. Összefoglaló és alapvető jellegű e témakörből HETÉNYI (1983) értekezése, akinek felkérésére, vizsgálataihoz kapcsolódó fény- és transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatokat végeztünk olajpala minták növényi mikrofossziliáin. Kutató fúrásokból az alábbi minták vizsgálata történt meg:

Térség, ahol a fúrás mélyült	A fúrás jele	Mintavételi mélységek
Pulai	Pula-térképező (Put—7)	4,5—39,5 m átlagminta
Várkeszői	Várkesző-térképező (Vkt—1)	59,0—63,0 m
Nógrádi	Mátranovák—T—9	178,5—179,0 m

További minták: Várpalota, meddőhányóról gyűjtött, A—202, A—203 laboratóriumi jelzésű, a 3,1—11,0 m mélységekzből. A Mecsekből felszíni rétegekből gyűjtött, A—210 laboratóriumi számú minta. (A laboratóriumi számok a JATE Ásvány, Geokémiai és Kőzettani Tanszékének a minta gyűjteményére utalnak.)

Valamennyi lelőhely sporomorfa összetételében a légzsákos pollenszemek dominálnak, a *Pinus* és a *Picea* nemzetséget képviselve. Tömegesen fordult elő a *Botryococcus braunii* KÜTZ. A sporomorfák megtartási állapota a különböző lelőhelyeken eltérő. Fénymikroszkópos eredményeim alátámasztották NAGY LÁSZLÓNÉ (1974) korábbi megállapításait, illetve a geológusok (JÁMBOR és SOLTÍ 1975, 1976, SOLTÍ 1981) következtetéseit, miszerint az olajpala képződésének biotópja krátermélyedésben elhelyezkedő vízfelület volt, helyi klímával.

Anyag és módszer

TEM és „in vitro” degradációs módszerek alkalmazása az ultrastruktúra és a molekuláris szerkezet megismerésére

A pulai lelőhely mintájának különösen jó megtartású mikrofosszília anyagán transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatokat is végeztem (KEDVES 1983). Posztfixálásra OsO_4 aq. dil.-t használtam, a beágyzás aralditba, a metszés üveggéssel, Porter Blum ultramikrotomon (SzBK EM Labor), a felvételek a JATE TTK EM Laboratórium Tesla B—500 készülékén készültek, amelynek a felbontása 6 Å, Dr. ROJIK IMRE szíves közreműködésével. A *Botryococcus braunii* KÜTZ. telepének a capsula és pedunculus falának az állománya kompakt, de szabálytalan elrendeződésű csatornákkal átjárt. A telepeket borító réteg ultrastruktúrája szivacsos, ritkán lamellaris, ez a szerkezet a pedunculus egyes részein is előfordul. Itt valószínűleg a protoplazmában képződött szénhidrogének felhalmozása történt meg.

A legutóbbi időben kísérletes vizsgálatokat kezdtünk el, a recens és fosszilis sporomorfa-fal molekuláris szerkezetének a megismerésére. E téma történeti áttekintése egy közlés alatt levő munka tárgya, e helyen saját kísérleteinket, illetve azok eredményeit ismertetjük. Annak ellenére, hogy a sporopolleninnel kapcsolatban olyan nézet is ismert (cf. HESLOP és HARRISON, FAEGRI 1971 nyomán), hogy bontása enzimatikusan nem remélhető, mivel bioszintézisének utolsó fázisa nem enzimatikusan jelleghető, mégis alapul a mikrobiális genetikában protoplaszt előállítására használatos ún. *Helix* enzim bontást vettük alapul. A kísérleteket a JATE Mikrobiológiai Tanszékén Dr. FERENCZY LAJOS tanszékvezető egyetemi tanár útmutatásai alapján történtek. A kivitelezésben nyújtott segítségért Dr. PALÁGYI ANDRÁS-NÉNÁK tartozom köszönettel.

Az első kísérleteket a *Corylus avellana* és a *Taxus baccata* recens pollenszemein végeztük, ez eredmények egy része közlés alatt van (KEDVES, közlés alatt-a). A módszer lényege az, hogy a többé-kevésbé lebontott exinét transzmissziós elektronmikroszkópos módszerrel vizsgáltuk, így a bontás folyamata, illetve a molekuláris szerkezet is vizsgálható. A molekuláris struktúra tanulmányozásánál utalnunk kell arra, hogy a sporopollenin polimer egységek dimenziója eddigi ismereteink szerint 7—20 Å körül van, az ultra-

vékony metszetek vastagsága pedig 500—600 Å optimális esetben. Vagyis ez a szerkezet csak az exine erősen degradált kísérletes módon elvékonyított részén tanulmányozható. A *Corylus avellana*-n elért első eredmények alapján enzim/protoplaszma interakció is feltételezhető a bontás során. Az EDTA hatástalannak bizonyult, a merkaptó-ethanol önmagában is alkalmas az exine bontására.

A recens pollenszemeknél eredményesen alkalmazott módszerrel fosszilis anyag vizsgálatát kezdtük el, egyrészt a pulai olajpala, másrészt Menat paleocén kori sporomorfaín. Az olajpálával kapcsolatos első kísérletek során 8 variánst állítottunk össze, KEDVES (közlés alatt-b). A kiindulási anyag mennyisége 2 mg száraz anyag, a hőfok 30 °C; variánsok: B.1.1. — 2 ml Helix enzim (2%) + 1 ml merkaptó-ethanol, időtartam: 2^h30', B.1.2. — ugyanaz az összetétel, kísérleti idő: 5^h, B.2.1. — 2 ml Helix enzim (2%) + 20 µl merkaptó-ethanol, kísérleti idő 2^h30', B.2.2. — ugyanaz az összetétel, kísérleti idő: 5^h, B.3.1. — 2 ml Helix enzim (2%), kísérleti idő: 2^h30', B.3.2. — ugyanaz az összetétel, kísérleti idő: 5^h, B.4a.1. — 1 ml merkaptó-ethanol + 2 ml dest. víz, időtartam: 2^h30', 4a.2. — ugyanaz az összetétel, kísérleti idő: 5^h.

A beágyazás, transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatra a korábbi módszert követte. Az aralditban levő anyagból fénymikroszkópos vizsgálatra is készültek preparátumok, így a különböző mértékben degradálódott telepek százalékos megoszlását is tanulmányoztuk. Általában, közepes mértékben degradált telepek fordultak elő a legnagyobb mennyiségben. A fénymikroszkóposan épek látszó telepek is, transzmissziós elektronmikroszkópos módszerrel tanulmányozva, különböző mértékben roncsoltak is lehetnek. Előrehaladott mértékű degradáció esetén gömbszimmetrikus polimer egységek figyelhetők meg, melyek átmérője 7—14 Å. Ezek bizonyos mértékű rendezettségét is sikerült megállapítani.

Úrkút, jurakori manganérc üledékeiből izolált növényi planktonszervezetek (*Pleurozonaria* = *Crassosphaera*) falán végzett transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatok során, ugyancsak gömbszimmetrikus polimer egységeket is sikerült megfigyelni. Ezek, valószínűleg elsősorban az üledékképződés során tároltak fel.

Recens pollenszemek transzmissziós elektronmikroszkopos metodikájának értékelése során, számos, korábbi munkában felmerült az a vélemény, hogy a KMnO₄ károsítja (oxidálja) az exinét. (cf. AUDRAN és MASURE 1976, 1978, ROWLEY és PRIJANTO 1977). Recens *Artemisia vulgaris* pollenszemek exinéjének molekuláris szerkezetét ROWLEY, DAHL és ROWLEY (1980) 2-aminoethanol-al, majd 0,01% KMnO₄ oldattal való kezelés után tanulmányozta ultravékony metszeteken és „helical” sporopollenin egységeket állapított meg. Felmerül az a probléma, hogy a természetes, vagy kísérleti úton megismert polimer egységek sajátosságait milyen mértékben módosítja a fosszilizáció, a kísérleti vagy mindkét körülmény együttes hatása. Ezért az olajpala *Botryococcus* telepeit további kísérletekkel vettük vizsgálat alá, ezek eredményei ez alkalommal kerülnek először közlésre.

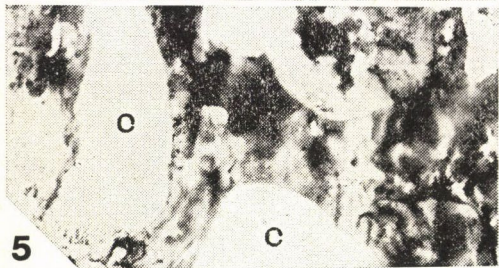
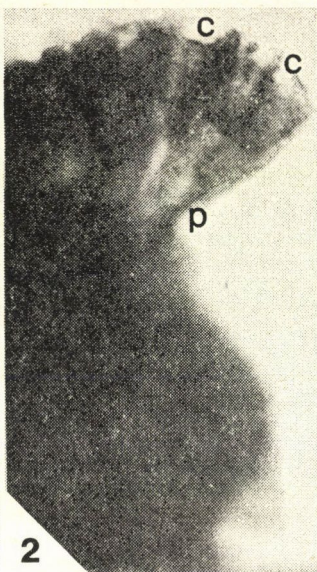
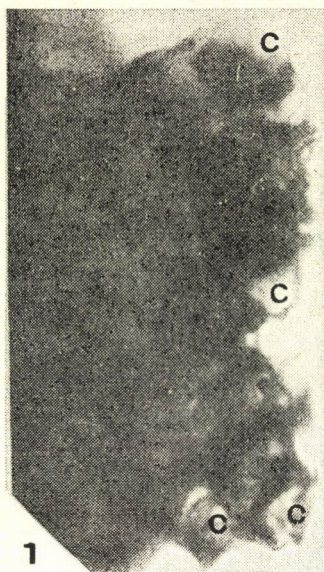
A pulai olajpalából izolált *Botryococcus braunii* Kütz. falának in vitro degradálása KMnO₄ oldattal

20 mg száraz anyaghoz 10 ml 4%-os KMnO₄ oldatot adtunk, szobahőmérsékleten 2^h30'-ig, illetve 5^h-ig végeztük az oxidációt. Mosás után posztfixálás OsO₄ vizes oldatával, majd aralditba való beágyazás következett. Az aralditos anyagból a korábbiakhoz hasonlóan fénymikroszkópos vizsgálatokra is készültek preparátumok.

Eredmények

Fénymikroszkópos módszerrel az ép (1. ábra, 1. kép), félig roncsolt (1. ábra, 2. kép), illetve teljesen roncsolt telepek (1. ábra, 3. kép) százalékos megoszlásának a vizsgálatát végeztük el:

	Ép	Félig roncsolt	Roncsolt
2 ^h 30' oxidálás	21,0%	60,0%	19,0%
5 ^h oxidálás	6,4%	61,0%	32,6%



A telepek a degradáció, de az OsO_4 aq. dil.-al, valamint a KMnO_4 oldattal való kezelés következtében erősen sötétre színeződtek. Ennek ellenére a fénymikroszkóposan ép telepen a jellegzetes morfológiai sajátosságok jól felismerhetők (1. ábra, 1. kép). Részletesen roncsolt telepet ábrázol az 1. ábra 2. képe, a felső részen oldalnézetben ép teleprészlet van, amelynek minden része, így a pedunculus is jól látszik, az alsó részén szerkezetet alig vagy egyáltalában nem lehet felismerni. Ez a dezorganizáció sokszor az egész telepre kiterjed (1. ábra, 3. kép). Transzmissziós elektronmikroszkópos módszerrel egyrészt a degradáció folyamata, másrészt a végső eredménynek tekintett molekuláris biopolimer egységek feltárása történt meg. A fal egyenletesen, sávokban (1. ábra, 4. kép) vagy egyenetlenül (1. ábra, 5. kép) degradálódik. A degradáció kezdete az elektronaffinitásban bekövetkezett változással észlelhető. A molekuláris egységek a dezorganizált fal szélén is jól megfigyelhetők, az eredetileg kompakt állomány gömbszimmetrikus részekre bomlik (1. ábra, 6. kép). Nagy nagyítással (2. ábra, 1. kép) ezeknek az egységeknek a további dezorganizációja is követhető. Egyenetlen korrózió esetén a fal középső részén is megfigyelhetők biopolimer egységek (2. ábra, 2. kép). Az eredmények röviden az alábbiakban foglalhatók össze:

1. A KMnO_4 oldattal való kezelés alkalmas a molekuláris struktúra feltárására.
2. Lényegében azonos eredményre vezetett, mint az enzimés, illetve merkaptó-ethanolos módszer, gömbszimmetrikus polimer egységeket sikerült kimutatni. Ezek rendezettsége esetenként jól tanulmányozható, a gömbszimmetrikus egységek sorokba rendezettek.
3. A részletek kidolgozása további vizsgálatokat igényel, de fosszilis anyagok kívánatos a merkaptó-ethanolos és a permanganátos módszert egyaránt alkalmazni. Az eddigi eredmények alapján a permanganátos oxidáció erőteljesebben roncsol, mint a merkaptó-ethanol.

A vékonyréteg kromatográfiás módszer alkalmazása növényi mikrofoszfátokra

A pulai olajpala *Botryococcus* telepeinek kromatográfiás vizsgálata, szerző kezdeményezésére a JATE Szerves Kémiai Tanszékén folyik. Dr. SCHNEIDER GYULA tudományos főmunkatárs első vizsgálatai alapján az olajpala *Botryococcus* telepeinek a falából nem polimerizált (vagy depolimerizált) szerves vegyületeket sikerült vékonyréteg kromatográfiás módszerrel kimutatni. A részletes vizsgálatokat BARTÓK TIBOR tudományos gyakorlatnok végzi. Recens és további fosszilis anyag vékonyréteg kromatográfiás vizsgálata eredményesnek bizonyult. A fosszilis anyagokon megállapított komponensek azonosítása folyamatban van. Az első eredményeket a 2. ábra 3. képe szemlélteti. Dr. MARÓTI IMRE határozta meg a recens növényi részek pigmentjeit. Feltűnő Menat lelőhely paleocén kori pollenszemeinek magas karotenoid származék tartalma. Gazdag összehasonlító recens adatok és metodika MARÓTI és GABNAI (1971), illetve MARÓTI (1982) közleményében található.

←

1. ábra. 1—3. kép. Pulai olajpala *Botryococcus braunii* Kütz. különböző mértékben degradált telepei 4%-os KMnO_4 oldattal való 5 órás kezelés, OsO_4 aq. dil.-al való utófixálás után aralditos preparátumból. c = cupula, p = pedunculus. N: 1000 ×

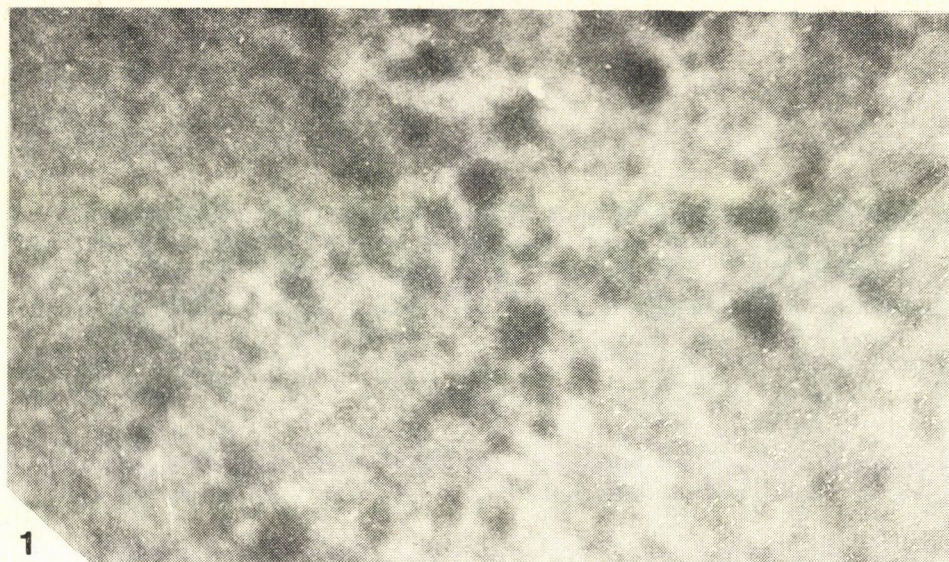
4—5. kép. Félig roncsolt telepek ultrastruktúrája 2 és fél órás kezelés után. N: 5000

6. kép. Dezorganizált telep falának a széle 2 és fél órás kezelés után. N.: 250 000 ×

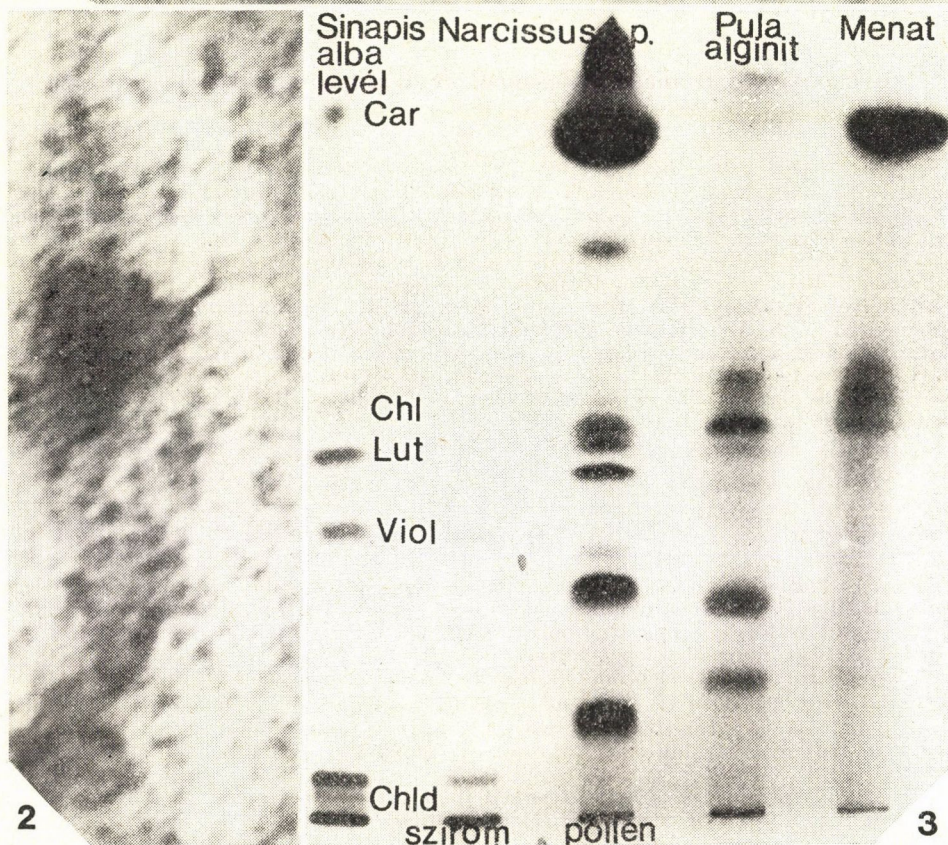
Figure 1. 1—3. Thalli of *Botryococcus braunii* Kütz. from the oil shale of Pula degraded to different extent after treatment with 4% KMnO_4 for five hours, post-fixation with OsO_4 aq. dil. from araldite preparation. c = cupula, p = pedunculus. Magnification: 1000 ×

4—5. The ultrastructure of half-destroyed thalli after a treatment for 2 hours and 30 minutes. Magnification: 5000 ×

6. The edge of a desorganized thallus a treatment for 2 hours and 30 minutes. Magnification: 250 000 ×



1



2

3

- AUDRAN, J.-C.—MASURE, E. 1976: Précisions sur l'infrastructure de l'exine chez les Cycadales (Prespermaphytes). — *Pollen et Spores* 18: 5—26.
- AUDRAN, J.-C.—MASURE, E. 1978: La sculpture et l'infrastructure du sporoderme de *Ginkgo biloba* comparées à celles des enveloppes polliniques des Cycadales. — *Rev. Palaeobot. Palynol.* 26: 363—387.
- FAEGRI, K. 1971: The preservation of sporopollenin membranes under natural conditions. In: *Sporopollenin* (BROOKS, J., GRANT, P. R., MUIR, M., van GIJZEL, P.—SHAW, G. eds), 256—272., Acad. Press, London—New York.
- GRAY, J. 1960: Fossil Chlorophycean algae from the Miocene of Oregon. — *J. Paleont.* 34: 453—463.
- HETÉNYI M. 1979: Thermal degradation of the oil shale kerogen of Pula (Hungary) at 473 and 573 K. — *Acta Miner.-Petr.* 24: 99—111.
- HETÉNYI M. 1980: Thermal degradation of the organic matter of oil shale of Pula (Hungary) at 573—773 K. — *Acta Miner.-Petr.* 24: 301—314.
- HETÉNYI M. 1983: A kerogén evolúciójának laboratóriumi szimulálása. — *Kandidátusi értekezés*, pp. 129.
- HETÉNYI M.—MAITZ K.—TÓTH E. 1977: Contributions to the knowledge of the Hungarian oil shale kerogen I. Preliminary report on the results of the pyrolysis and selective oxidation. — *Acta Miner.-Petr. Szeged* 23: 165—175.
- HETÉNYI M.—SIROKMÁN K. 1978: Structural informations on the kerogen of the Hungarian oil shale. — *Acta Miner.-Petr. Szeged* 22: 231—239.
- HETÉNY M.—VARSÁNYI I. 1976: Contributions to the isolation of the kerogen in Hungarian oil shale. — *Acta Miner.-Petr. Szeged* 22: 231—239.
- JÁMBOR Á. 1980: A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei. — *MÁFI. Évkönyve* 62: 125—129.
- JÁMBOR Á.—SOLTI G. 1975: Geological conditions of the Upper Pannonian oil shale deposits recovered in the Balaton Highland and at Kemeneshát. — *Acta Miner.-Petr. Szeged* 22: 9—28.
- JÁMBOR Á.—SOLTI G. 1976: A Balaton-felvidéken és Kemenesháton felkutatott felső-pannóniai olajpala-előfordulás földtani viszonyai. — *MÁFI évi jelentése az 1974. évről*, 193—220.
- JÁMBOR Á.—SOLTI G. 1980: A magyarországi olajpalakutatások eredményei. — *Földtani Kutatás* 23: 5—8.
- KEDVES M. 1983: Étude paléobotanique sur les schistes pétrolifères du Tertiaire supérieur de Hongrie. — *Rev. Micropaléontologie* 26: 48—53.
- KEDVES M. közlés alatt-a: In vitro destruction of the exine of recent palynomorphs I. — *Acta Biol. Szeged*.
- KEDVES M. közlés alatt-b: Dégradation expérimentale des colonies du genre *Botryococcus* des schistes pétrolifères du Tertiaire supérieur de Hongrie. — *Acta Biol. Szeged*.

2. ábra. 1. kép. Gömbszimmetrikus polimer egységek 2 és fél órás kezelés után. N: 500 000 ×
2. kép. Egyenetlen degradáció és gömbszimmetrikus polimer egységek 2 és fél órás kezelés után. N: 250 000 ×
3. kép. Recens *Sinapis alba* levél, *Narcissus poeticus* szirm, valamint érett pollenszemek, a pulai olajpala (alginit) és Menat paleocén kori üledékeiből származó fosszilis pollen-szemek vékonyréteg kromatogramja. Car = karotenoidok, Chl = klorofilok, Lut = lutein + zeaxanthin, Viol = violaxanthin, Chld = klorofillidek
- Figure 2. 1. Spherical polymer units after a treatment for 2 hours and 30 minutes Magnification: 500 000 ×
2. Uneven degradation and spherical polymer units after a treatment for 2 hours and 30 minutes. Magnification: 250 000 ×
3. Thin layer chromatograms of a leaf of recent *Sinapis alba*, petal of *Narcissus poeticus* and mature pollen grains, as well as the shale of Pula (alginit) and the fossil pollen grains from the Paleocene sediments of Menat. Car = carotenoids, Chl = chlorophylls, Lut = luteine + zeaxanthin, Viol = violaxanthin, Chld = chlorophyllids

- KRIVÁN-HUTTER E. 1963: Microplankton from the Palaeogene of the Dorog Basin. I. — Ann. Univ. Sci. Budapest, de Rolando Eötvös nominatae, Sect. Geol. 6: 71—91.
- MARÓTI I. 1982: Effect of short light-dark cycles on the chlorophyll and carotenoid content of maize and tomatoes. — Acta Biol. Szeged 28: 85—94.
- MARÓTI I. — GABNAI É. 1971: Separation of chlorophylls and carotenoids by thin-layer chromatography. — Acta Biol. Szeged 17: 67—77.
- NAGY E. 1976: A dunántúli olajpala-kutató fúrások rétegsorának palinológiai vizsgálata. — MÁFI évi jelentése az 1974. évről, 247—261.
- RAO, N. S. R.—MISRA, S. S. 1949: An oil-bearing alga from the Palana Lignite (?Eocene) of Rajputana. — Curr. Sci. 18: 380—381.
- ROWLEY, J. R.—DAHL, A. O.—ROWLEY, J. S. 1980: Coiled construction of exinous units in pollen *Artemisia*. — 38th Ann. Proc. E. M. Soc. Amer., 252, 253.
- ROWLEY, J. R.—PRIJANTO, B. 1977: Selective destruction of the exine of pollen grains. — Geophytology 7: 1—23.
- SOLTI G. 1981: A pulai geizirit. — MÁFI évi jelentése az 1979. évről, 241—247.
- TRAVERSE, A. 1955: Pollen analysis of the Brandon lignite of Vermont. — Bur. Min. Repts. Invest. 5151: 1—107.
- WODEHOUSE, R. P. 1933: The oil shales of the Eocene Green River Formation. — Bull. Torr. Bot. Club 60: 479—524.

A COMPLEX STUDY OF PLANT MICROFOSSILS OF OIL SHALE BY LM, TEM AND THIN LAYER CHROMATOGRAPHY

M. Kedves

Plant microfossils of oil shale layers from several localities in Hungary were examined. The molecular structure of the wall of *Botryococcus braunii* Kütz., the main constituent of oil shale, was revealed by light and transmission electron microscopic studies and various degradation experiments. Under controlled conditions, spherical polymer units were detected by TEM in the wall of partly degraded thalli. All experimental methods, namely degradation by Helix enzyme, merkaptó-ethanol and KMnO_4 , yielded practically the same result. In a related thin layer chromatographic study, Gy. SCHNEIDER and T. BARTÓK were able to detect well-defined structures, probably of a pigment origin, in the oil shale of Pula and in the wall of pollen grains from the Paleocene of Menat.

(Cím — Address: József A. Tudományegyetem, Növénytani Tanszék — Dept. of Botany, Univ. A. József —, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722, Hungary)

A MARTONVÁSÁRI KASTÉLYPARK TÖLGY—KÖRIS—SZIL LIGETERDŐI

KEVEY BALÁZS

Elfogadva: 1984. november 22.

Martonvásár a Mezőföld északi peremvidékén fekszik. A kastélyparkon belül a Szent László-víz mellett szép tölgy—kőris—szil ligeterdő húzódik, melynek rendkívüli fajgazdasága már 1974-ben felhívta figyelmemet. Mivel botanikailag úgyszólván teljesen feltáratlannak bizonyult, szükségesnek láttam, hogy kutatásaim eredményeit ezen dolgozat keretén belül ismertessem.

A parkerdő létrejöttének körülményei

Mielőtt a florisztikai és cönológiai elemzésre térnénk, vizsgáljuk meg, hogy mennyiben tekinthető természetesnek ez az erdőtársulás.

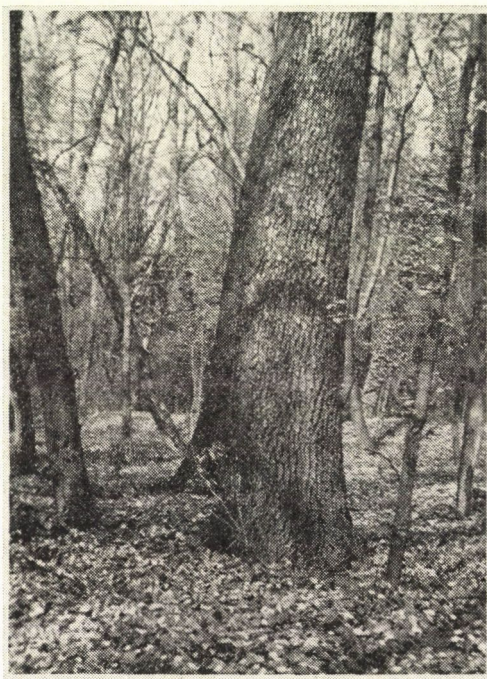
BOROS (ined.) útinaplóiban a martonvásári kastélyparkról a következőket olvashatjuk: „helyenként természetes erdőszerű”, de a szerző egyben utal arra is, hogy növényeinek egy részét egykor betelepítették. PÓKA (1978) BRUNSWICK TERÉZ 1846-ban készített emlékiratait idézi, melyek szerint az 1700-as évek elején „egy-két fa volt látható mindössze a nyolcezer holdas birtokon”. A II. JÓZSEF korában készült katonai térkép sem tüntet fel a park helyén erdőt.

Utóbbi dokumentumok alapján nyilvánvaló, hogy a parkerdő az 1700-as évek végén vagy a századfordulót követő első években létesülhetett, faállománya ezért mesterséges telepítésként fogható fel, bár egyes fafajok magjai később természetes úton is ide kerülhettek.

Más a helyzet a gyepszint lágyszárú növényeinek esetében. Voltak főurak, akiknek szenvedélyük az volt, hogy más vidékekről származó vadonélő növények magvait birtokukon szétszórták. Ilyesmi történt pl. a Mezőföldön Nagyláng környékén (HANGAY 1889). Valószínűleg mesterséges módon került a parkerdőbe a *Campanula latifolia*, s a *Lunaria rediviva* természetes előfordulása is erősen vitatható. Mindkét növény feltűnően szép, ezért elképzelhető, hogy valakinek megtetszett, s behozta. Végül földlabdával történő csemeteültetéssel is kerülhettek más tájakról magok a parkerdőbe.

MANNINGER (ex. verb.) megfigyelései szerint egyes növények terjedése évről évre jól nyomon követhető: főleg az *Allium ursinum* és a *Hedera helix*, kevésbé agresszív módon a *Campanula latifolia*. Ez a jelenség is arra utal, hogy még nem teljesen kialakult, félvad társulással állunk szemben, ugyanis a fenti növények térhódítása nagyrészt azzal magyarázható, hogy még nem foglalták el a számukra kedvező helyet, valamint hiányoznak a természetes erdőkben jelen levő konkurens fajok.

A fentiek ellenére helytelen volna a szóban forgó ligeterdőt teljes egészében mesterséges társulásnak tekinteni. A lágyszárú növények magvai természetes úton is ide kerülhettek, s az erdőtelepítés által számukra kedvezővé vált viszonyok mellett kihajthattak, meghonosodhattak. Ilyen természetes terjedési útként fogható fel a Pusztamarót közelében eredő Szent László-víz. A parkerdőben ugyanis több olyan — alföldi viszonylatban ritka vagy egyedülálló — növényfaj található, melyek a Gerecsében honosak (pl.: *Adoxa*



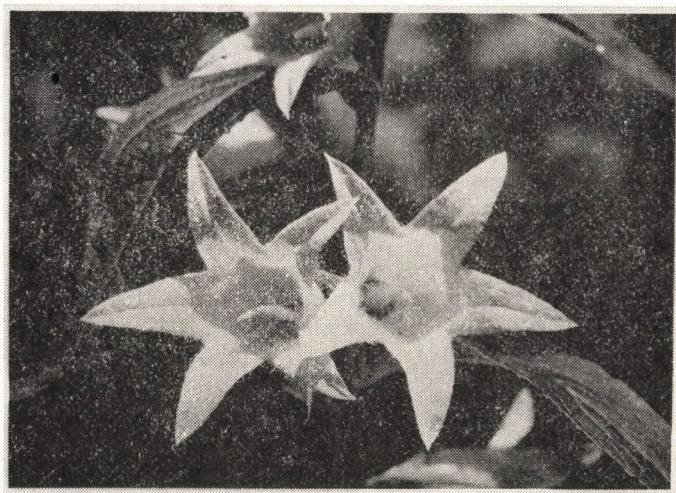
1. ábra. Részlet a tölgy—kőris—szil ligeterdőből. (Foto: Kevey B.)

Abb. 1. Eichen—Eschen—Ulmen Auenwald

moschatellina, *Allium ursinum*, *Atropa belladonna*, *Corydalis pumila*, *Geranium phaeum*, *Helleborus dumetorum*, *Lunaria rediviva*, *Mercurialis perennis*, *Myosotis silvatica* stb.). ALMÁDI (1984) is hasonló okokra vezeti vissza Tarnaórs flóráját, amikor RAPÁCS (1918) felfogását eleveníti fel, mely szerint „az alföldi erdők többször is kipusztultak, majd újra települtek és a középhegységből a fajok újra levándorolhattak”. A természetes terjedési módot támasztja alá az is, hogy sok olyan növény él itt, melyek megjelenésük alapján nem nevezhetők különösen szépnek, ezért eleve érthetetlen volna egykori betelepítésük: *Adoxa moschatellina*, *Aegopodium podagraria*, *Atropa belladonna*, *Carex silvatica*, *Circaea lutetiana*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Moehringia trinervia*, *Stachys silvatica* stb. Végül hasonló érvként fogható fel az is, hogy a talált fajok két kivétellel (*Campanula latifolia*, *Lunaria redi-*

viva), ha nem is épp a Mezőföldön, de az Alföld egy-egy másik tájegységén előfordulnak természetes körülmények között.

A fent hangzottak értelmében a martonvásári ligeterdő olyan társulásként fogható fel, melynek kialakulását az emberi tevékenység (erdőtelepítés) segítette elő, de további fejlődése a természet törvényszerűségei szerint ment végbe, míg kialakult egy megközelítőleg természetesnek nevezhető erdőtársulás. Ennek bizonyítékául szolgál a később ismertetett cönológiai tabella.



2. ábra. *Campanula latifolia* (Foto: Kevey B.)

Abb. 2. *Campanula latifolia*

A parkerdő flórája

A vizsgált parkerdő flórájának fajgazdagságára összehasonlító példaként említendő, hogy amíg a Tiszántúl flórajárásának (Crisicum) hatalmas területéről mindössze kb. 200 erdei növényfaj került elő (Soó 1964), addig a csupán 70 hektáros martonvásári kastélyparkban — melynek csak töredékét borítja tölgy—kőris—szil ligeterdő — mintegy 100 erdei növényfaj talált menedéket. Ez a kicsiny kiterjedést figyelembe véve alföldi viszonylatban hatalmas számként könyvelhető el. A társulás legértékesebb fajai — Soó (1964—1980) sorszámai szerint az alábbiak:

- !!! 5. *Helleborus dumetorum*⁺ (BOROS in KEVEY 1983). Nem találtam, bizonynyal kiveszett!
- !!! 27. *Anemone nemorosa*⁺ (KEVEY 1983). Mindössze kb. 1 m²-es foltban!
- ! 233. *Padus avium*! (BOROS ined., Soó 1966)
- !!! 260. *Ribes uva-crispa*⁺ (KEVEY 1983)
- ! 264. *Ribes rubrum*⁺ (KEVEY 1983)
- !! 446. *Acer pseudo-platanus** (KEVEY 1985)
- !! 447. *Acer platanoides** (KEVEY 1985)
- ! 450. *Impatiens noli-tangere* (KEVEY 1985)
- !! 456. *Staphylea pinnata*⁺ (KEVEY in Soó 1980, KEVEY 1983)

- !! 508. *Aegopodium podagraria* (HORVÁT—KEVEY in KEVEY 1980)
 !! 584. *Lonicera xylosteum*⁺ (!)
 !!! 586. *Adoxa moschatellina*! (BOROS ined.)
 !! 612. *Tilia argentea*□ (KEVEY 1985)
 !! 613. *Tilia platyphyllos*⁺ (KEVEY 1985)
 !! 614. *Tilia cordata*⁺ (KEVEY 1985)
 !! 638. *Geranium phaeum* (HORVÁT—KEVEY in KEVEY 1980)
 !! 659. *Mercurialis perennis* (HORVÁT—KEVEY in KEVEY 1980)
 !!! 689. *Fraxinus excelsior**! (VÖRÖSS in KEVEY 1985)
 !! 707. *Vinca minor*⁺ (KEVEY in PRISZTER 1980, KEVEY 1983)
 !! 739. *Pulmonaria officinalis* (HORVÁT—KEVEY in KEVEY 1980)
 ! 744. *Myosotis silvatica*⁺ (KEVEY in PRISZTER 1980, KEVEY 1982). Csupán néhány tő!
 !! 787. *Melittis carpatica* (KEVEY 1980). Csak pár tő!
 !! 794. *Lamium galeobdolon* (HORVÁT—KEVEY in KEVEY 1980)
 ! 799. *Lamium maculatum* (KEVEY 1985)
 !! 849. *Atropa belladonna* (KEVEY 1983). Csak néhány tő!
 !! 983. *Corydalis cava* (KEVEY 1983)
 !! 986. *Corydalis pumila* (KEVEY in PRISZTER 1980, KEVEY 1983)
 !!! 1037. *Lunaria rediviva** (KEVEY 1983). Csak pár példány!
 !!! 1170. *Campanula latifolia*□! (Soó 1968)
 ! 1637. *Ulmus laevis* (KEVEY 1983)
 !! 1642. *Carpinus betulus*⁺ (KEVEY in PRISZTER 1980, KEVEY 1983)
 !!! 1649. *Fagus silvatica*□! (PÓKA 1978)
 !! 1722. *Allium ursinum*! (BOROS ined., JÁVORKA in KEVEY 1978)
 ! 1742. *Scilla bifolia*⁺ (KEVEY 1985). Csak pár tő!
 !! 2102. *Milium effusum* (KEVEY 1980)
 ! 2136. *Arum alpinum*! (BOROS ined.)

A tölgy—kőris—szil ligeterdő cönológiai jellemzése

A kastélyparkban található ligeterdők közül 1980 és 1982 között dauerquadrát módszerrel 15 cönológiai felvételt készítettem, melyek szintetikus tabelláját mellékelem. A fajok cönotaxonómiai csoportosításánál korábbi módszereimet alkalmaztam (vö.: KEVEY 1984, KEVEY—CZIMBER 1982).

Fraxino pannonicae-Ulmetum

Quercus-Fagea fajok

Acer campestre (Q)

A—D K₁₅%

A₁ +—2 III 46,7

A₂ 1—2 IV 73,3

B +—3 V 93,3

C +—1 V 100,0

S +—3 V 100,0

C +—1 V 100,0

Arum alpinum (F)

Brachypodium silvaticum

Cornus sanguinea (Q)

C +—2 V 86,7

A₂ + I 6,7

B +—3 V 93,3

C + IV 80,0

S +—3 V 93,3

B +—1 IV 73,3

C +—1 IV 93,3

S +—1 V 93,3

C +—4 V 100,0

Ficaria verna (A—P)

Geum urbanum (A—P, Cp, Q)

Geranium robertianum (F, A—P, Q)

Polygonatum latifolium

Quercus robur (A—P, Cp, Q)

C +—1 V 100,0

C +—2 V 100,0

A₁ +—4 IV 80,0

A₂ + I 13,3

	A—D	K ₁₅ %
<i>Ulmus minor</i> (A—P, U)	B + I 6,7 C + IV 73,3 S +—4 V 86,7 A ₁ +—2 III 46,7 A ₂ +—2 IV 80,0 B +—2 V 86,7 C +—1 IV 80,0 S +—2 V 100,0	
<i>Viburnum opulus</i> (A, A—P)	B +—1 III 53,3 C + IV 73,3 S +—1 V 86,7 C +—1 V 86,7 C +—1 IV 73,3	
<i>Viola cyanea</i> (Q)	A ₂ + I 13,3	
<i>Convallaria majalis</i>	B +—1 III 60,0	
<i>Crataegus monogyna</i> (Q)	C + II 33,3 S +—1 IV 66,7 C +—1 IV 73,3 A ₁ +—2 IV 66,7 A ₂ +—2 III 46,7 B + III 53,3 C +—1 IV 73,3 S +—2 IV 73,3 C + IV 80,0 B +—1 IV 66,7 C + III 53,3 S +—1 IV 80,0 B +—2 IV 73,3 C +—1 III 53,3 S +—2 IV 73,3 C +—1 IV 80,0 C +—1 III 53,3 B +—1 III 46,7 C + I 20,0 S +—1 III 46,7 C + III 46,7 C + II 40,0 B + II 26,7 C + II 33,3 S + II 33,3 A ₂ +—1 I 20,0 B +—2 I 20,0 C + I 20,0 S +—2 II 40,0 C + II 40,0	
<i>Dactylis polygama</i> (Cp)		
<i>Fraxinus excelsior</i> * (F)		
<i>Lapsana communis</i>		
<i>Ligustrum vulgare</i> (Cp, Q)		
<i>Staphylea pinnata</i> ⁺		
<i>Viola odorata</i>		
<i>Carex divulsa</i> (F, Q)		
<i>Viburnum lantana</i> ⁺ (Q)		
<i>Veronica chamaedrys</i>		
<i>Bilderdykia dumetorum</i>		
<i>Clematis vitalba</i> (Q)		
<i>Corylus avellana</i>		
<i>Veronica hederifolia</i>		

Accidens elemek: *Agropyron caninum* (S, A—P, U, Q) C + I 20,0; *Campanula rapunculoides* C + I 6,7; *Fragaria vesca* (F, Q) C + I 13,3; *Galeopsis pubescens* C + I 6,7; *Heracleum sphondylium* C + I 6,7; *Lonicera xylosteum*⁺ B + I 6,7; *Melittis carpalita* (U, Cp, Q) C + I 13,3; *Mycelis muralis* C + I 13,3; *Poa nemoralis* C + I 6,7; *Pyrus pyraister* (A—P, Cp, Q) B + I 6,7; *Rhamnus catharticus* (A, A—P, Q) C + I 20,0; *Sclerophularia nodosa* (F) C + I 6,7; *Tilia cordata*⁺ (Cp, Q) A₁ + I 6,7, C + I 6,7, S + I 6,7

Fagetalia fajok

*Acer platanoides**

	A—D	K ₁₅ %
A ₁	+—1 IV	80,0
A ₂	+—2 IV	73,3
B	+—2 IV	73,3
C	+—1 V	86,7
S	+—2 V	100,0

*Acer pseudo-platanus** (A—P)

Allium ursinum

Circaea lutetiana (A—P)

Hedera helix

Rumex sanguineus (S, A—P, U)

Lamium maculatum (A—P, Cp)

Stachys silvatica

Aegopodium podagraria (A—P, Cp)

Anemone ranunculoides

Carex silvatica

Festuca gigantea (A—P)

Moehringia trinervia

Milium effusum

Pulmonaria officinalis

*Tilia platyphyllos**

Vinca minor⁺ (Cp)

Carpinus betulus⁺ (Cp)

Corydalis cava

Fagus silvatica□

Gagea lutea (A—P)

Geranium phaeum

Lamium galeobdolon

Mercurialis perennis

Ulmus scabra (A—P)

Viola silvestris

	A—D	K ₁₅ %
A ₁	+—1 III	53,3
A ₂	+—1 II	40,0
B	+—2 III	60,0
C	+—1 V	93,3
S	+—2 V	93,3
C	+—5 V	93,3
C	+—2 V	86,7
A ₁	+—2 V	86,7
A ₂	+—2 V	100,0
B	+—2 V	86,7
C	2—5 V	100,0
S	2—5 V	100,0
C	+—1 V	86,7
C	+—1 IV	66,7
C	+—1 IV	66,7
C	+—5 III	53,3
C	+—1 III	46,7
C	+	III
C	+—1 III	46,7
C	+	III
C	+	III
C	+—1 III	60,0
A ₁	+—2 III	53,3
A ₂	+—2 II	40,0
B	+—2 II	40,0
C	+—1 III	60,0
S	+—2 III	60,0
C	+—2 III	46,7
A ₁	+—2 I	20,0
A ₂	+—1 I	20,0
B	+	II
C	+	I
S	+—2 II	40,0
C	+	II
A ₁	+—2 II	26,7
A ₂	+	I
S	+—2 II	26,7
C	+—1 II	26,7
C	+	II
C	+—1 II	40,0
C	+—1 II	26,7
A ₁	+	I
A ₂	+	I
B	+—2 II	33,3
C	+	I
S	+—2 II	33,3
C	+—1 II	40,0

Accidens elemek: *Adoxa moschatellina* C +—1 I 20,0; *Anemone nemorosa*⁺ C + I 6,7; *Corydalis pumila* (Q) C + I 13,3; *Dryopteris filix-mas*⁺ C + I 6,7; *Impatiens noli-tangere* (A—P, U) C + I 6,7; *Myosotis silvatica*⁺ C + I 6,7; *Ribes uva-crispa*⁺ B + I 6,7, C + I 6,7, S + I 6,7; *Scilla bifolia*⁺ (A—P, Cp) C + I 13,3

Alno-Padion fajok

Fraxinus angustifolia ssp. *pannonica* (A)

	A—D	K ₁₅ %
A ₁	1—4 V	100,0
A ₂	+—2 V	86,7
B	+—2 III	46,7
C	+—1 V	100,0
S	1—4 V	100,0

Padus avium

A—D	K ₁₅ %
A ₂ +—2 IV	66,7
B +—3 V	93,3
C +—1 V	86,7
S +—3 V	100,0
A ₁ +—3 II	40,0
A ₂ + I	6,7
B + I	20,0
S +—3 II	40,0
C + II	26,7
C + II	40,0
A ₁ +—1 II	40,0
A ₂ + I	13,3
B + I	6,7
C + I	6,7
S +—1 II	40,0

Alnus glutinosa (A, S, U)

Angelica silvestris (A, Ct)

Physalis alkekengi (U, Q)

Ulmus laevis (S, U)

Accidens elemek: *Ribes rubrum*⁺ (A, S, U) B + I 6,7, C + I 13,3, S + I 13,3

Salicetea purpureae fajok

Rubus caesius (A, A—P, U)

Humulus lupulus (A, A—P, U)

Populus alba (A—P, U, Q)

A—D	K ₁₅ %
C +—1 IV	73,3
C + III	60,0
A ₁ +—3 III	46,7
A ₂ + I	6,7
B +—1 I	20,0
C + I	13,3
S +—3 III	46,7
A ₁ 1—2 II	33,3
A ₂ + I	6,7
S +—2 II	40,0

Populus nigra (A—P)

Accidens elemek: *Carex acutiformis* (A, A—P, Ct) C + I 6,7; *Cucubalus baccifer* (A—P, U) C +—1 I 20,0; *Myosoton aquaticum* (A—P, U) C + I 6,7; *Salix fragilis* (A—P, U) A₁ + I 6,7

Quercetea pubescenti-petraeae fajok

Accidens elemek: *Acer tataricum* (Cp) B + I 13,3, C + I 6,7, S + I 20,0; *Asparagus officinalis* C + I 6,7; *Berberis vulgaris*⁺ B + I 13,3, C + I 13,3, S + I 20,0; *Cornus mas* B 2 I 6,7, C + I 6,7, S 2 I 6,7; *Euonymus verrucosus* B + I 6,7; *Malus silvestris* (F, A—P, Cp) A₂ + I 6,7

Egyéb fajok: *Aesculus hippocastanum*∅ A₁ +—1 III 53,3, A₂ + II 33,3, B + II 40,0, C +—1 IV 73,3, S +—1 V 93,3; *Sambucus nigra* (Q—F, A) B +—3 V 100,0, C +—1 V 86,7, S +—3 V 100,0; *Urtica dioica* (Q—F, A, S, A—P, U) C +—1 V 100,0; *Acer negundo*∅ (S, A—P, U) A₁ +—2 I 20,0, A₂ +—2 IV 66,7, B +—2 III 60,0, C +—1 III 46,7, S +—2 IV 66,7; *Alliaria petiolata* (Q—F) C +—1 IV 66,7; *Celtis occidentalis*∅ A₁ +—4 I 20,0, A₂ +—2 II 40,0, B +—1 I 20,0, C + II 26,7, S +—4 IV 66,7; *Chaerophyllum temulum* (F) C + IV 80,0; *Galium aparine* (Q—F, A, S, A—P, U) C +—1 IV 80,0; *Allium scorodoprasum* (A—P, Q) C + III 46,7; *Campanula latifolia*□ C +—3 III 46,7; *Chelidonium majus* (Q—F) C +—1 III 60,0; *Robinia pseudo-acacia*∅ A₁ +—1 II 26,7, A₂ + I 6,7, B + II 33,3, C + I 20,0, S +—1 III 46,7; *Syringa vulgaris*∅ B +—2 III 46,7, C + II 33,3, S +—2 III 60,0; *Arctium lappa* (S, A—P, U) C + II 40,0; *Glechoma hederacea* ssp. *hederacea* (Q—F) C + II 26,7; *Philadelphus coronarius*∅ B +—1 II 40,0; *Platanus hybrida*∅ A₁ + II 40,0; *Ranunculus repens* (A, S, A—P, U) C + II 26,7; *Rosa canina* (F, Q) B + I 20,0, C + II 26,7, S + II 33,3; *Stellaria media* (Q—F, S, A—P, U) C + II 26,7; *Torilis japonica* (Q—F) C + II 40,0; *Acer saccharinum*∅ A₂ + I 6,7; *Aethusa cynapium* (F) C + I 13,3; *Atropa belladonna* C + I 6,7; *Bromus sterilis* (A—P, Q) C + I 6,7; *Bryonia alba* C + I 13,3; *Calystegia sepium* (A, S, A—P, U) C + I 13,3;

Cannabis sativa C + I 20,0; *Cirsium canum* (A, A—P) C + I 6,7; *Forsythia suspensa* B + I 6,7; *Galium mollugo* (Q) C + I 6,7; *Ilex aquifolium* B + I 6,7; *Iris pseudacorus* (A, S, A—P, U) C + I 6,7; *Lactuca serriola* C + I 6,7; *Lonicera tatarica* B + — I 13,3; *Lunaria rediviva** C + I 13,3; *Lycopus europaeus* (A, S, A—P, U) C + I 6,7; *Lysimachia nummularia* (Q—F, A, S, A—P, U) C + I 6,7; *Mahonia aquifolium* B + I 13,3; *Ornithogalum boucheanum* (Q) C + I 13,3; *Ornithogalum umbellatum* C + I 6,7; *Oxalis europaea* (A—P) C + I 6,7; *Parthenocissus quinquefolia* C + I 6,7; *Phytolacca americana* B + I 13,3; *Silene vulgaris* (Q) C + I 6,7; *Solanum dulcamara* (A, S, A—P) C + I 20,0; *Symphoricarpos albus* B + I 13,3; *Symphytum officinale* C + I 6,7; *Taxus baccata* A₂ + I 6,7; *Tilia argentea* A₁ + I 6,7; *Tussilago farfara* C + I 6,7

Felvétel helye: Martonvásár „Park-erdő”

Felvételezés ideje: 1980—1982

Tengerszint feletti magasság: kb. 100 m

Lejtőszög: 0°

Alapközet: löszös öntésföld

Talaj: öntéstalaj

A₁ borítása: 70—80% (átlagosan 75%)

A₂ borítása: 15—45% (átlagosan 30%)

B borítása: 25—80% (átlagosan 45%)

C borítása: 75—100% (átlagosan 95%)

A₁ magassága: 14—28 m (átlagosan 25 m)

A₂ magassága: 8—18 m (átlagosan 13 m)

B magassága: 1—3,5 m (átlagosan 2 m)

Átlagos törzsátmérő: 35—50 cm (átlagosan 45 cm)

Állomány kora: 70—150 év (átlagosan 110 év)

Egyes felvételi négyzetek nagysága: 1600 m²

Felvételezés szám: 15

Felvételező: KEVEY (ined.)

A társulás lombkoronaszintjében az alábbi fajok képeznek konszociációt: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, *Populus alba*, *Quercus robur*. A cserjeszintben néhol egyes fajok magas A—D értékkel fordulnak elő: *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Padus avium*, *Sambucus nigra*. A gyepszint fácieszképző fajai a következők: *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Campanula latifolia*, *Ficaria verna*, *Hedera helix*. Vannak olyan állományok, ahol az alsó gyepszintben a *Hedera helix* uralkodik, míg a felső gyepszintben az *Allium ursinum* képez kora tavaszi aszeptust (KEVEY 1977). Az egyik állományban hasonlóképp párosul az *Aegopodium podagraria* és a *Campanula latifolia* fáciesz. Másutt az *Aegopodium podagraria* állomány alatt képez kora tavaszi aszeptust a *Ficaria verna*. A különböző fácieszekben belül az alábbi növények színzúmai figyelhetők meg: *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Circaea lutetiana*, *Convallaria majalis*, *Lamium galeobdolon*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum latifolium*, *Vinca minor*, *Viola cyanea*.

A karakterfajok százalékban kifejezett csoportrészesedése (számítás módszerének leírását vö.: KEVEY 1984, KEVEY—CIMBER 1982) a következő: *Quercus-Fagea* 25,46, *Fagetalia* 23,18, *Alno-Padion* 13,19, *Ulmion* 3,76, *Carpinion* 3,71, *Alnetea* 3,43, *Salicetea* 3,50, *Quercetea* 8,87, egyéb 14,90. Ezen adatok alapján megállapítható, hogy a martonvásári tölgy—kőris—szil ligetek közelebb állnak a gyertyános-tölgyeshez (*Quercus robori-Carpinetum*), mint Dég parkerdejének hasonló faji összetételű állományai. Utóbbi helyen ugyanis a *Fagetalia* fajok aránya számszerűen kisebbnek (15,9%) bizonyult (vö.: KEVEY 1984). Ennek magyarázata bizonyosan abban rejlik, hogy Dég községnél található patakok nem hegyvidéki tájakon erednek, a *Fagetalia* fajok levándorlása ezért nagyobb nehézségekbe ütközik mint Martonvásárnál, ahol a Gerecsében eredő Szent László-víz ezen növények számára kitűnő diaszpóra terjedési utat jelenthetett.

A parkerdő természetvédelmi szerepe

A martonvásári kastélypark korlátozottan látogatható országos jelentőségű természetvédelmi terület (KOPASZ 1978). A ligeterdő természetvédelmi és tudományos értékét — ültetett fajai ellenére is — nagyra becsülhetjük, ugyanis bizonyítékul szolgál arra vonatkozóan, hogy az Alföld még a mai szélsőséges éghajlatával is képes befogadni hegy-

vidéki növényfajokat, ha a lokális mikroklíma erre lehetőséget nyújt. A parkerdő — bár csak kis részben tekinthető természetesnek — élő kövületként mutatja, hogy milyen fajgazdagok lehettek az Alföld tölgy—kőris—szil ligeterdei az emberi beavatkozások előtt. Védelmére azért is van nagy szükség, mert a Mezőföldön csak az egykori nagybirtoki parkok őrizték meg a társulás utolsó töredékeit (ZÓLYOMI 1967).

Rövidítések

A = Alnetea glutinosae; A₁ = felső lombkoronaszint; A₂ = alsó lombkoronaszint; A—P = Alno-Padion; B = cserjeszint; C = gypeszint; Cp = Carpinion betuli; Ct = ceteri (egyéb); F = Fagetalia (incl. Carpino-Fagetea; incl. = inclusive (beleértve); Q = Quercetea pubescenti-petraeae; Q—F = Quercio-Fagea; S = a) Salicetea purpureae (incl. Salicetalia purpureae et Salicion albae), b) summa (összeg); U = Ulmion; + = őshonossága kissé vitatható; * = őshonossága erősen vitatható; □ = valószínűleg ültetett; ▣ = biztosan ültetett; ! a) fajok sorszáma előtt: a Mezőföldön Martonvásáron kívül csak néhány helyen található, b) fajnév után: a szerző által említett növényt a parkerdőben magam is megtaláltam; ! = a Mezőföldön csak Martonvásárnál terem; (!) = a parkerdőben a növényt magam láttam vagy gyűjtöttem; !! = a Mezőföld és Solti-síkság flórajárásán (Colocense) Martonvásáron kívül csak néhány helyről került elő; !! = a Mezőföld és Solti-síkság flórajárásán (Colocense) csak Martonvásárnál él; !!! = az Alföld flórávidékén (Eupannonicum) Martonvásáron kívül csak néhány helyen terem; !!! = az Alföld flórávidékén (Eupannonicum) Martonvásáron kívül másutt nem található.

IRODALOM — LITERATURE

- ALMÁDI L. 1984: Adatok Tarnaörs környékének flórájához. — Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 9: 15—17.
- BOROS Á. 1953: A Mezőföld növényföldrajzi vázlata. — Földr. Ért. 2: 234—253.
- HANGAY O. 1889: Erőszakolt flórávidék. — Orvos-Term. tud. Ért. 11: 153—162.
- KÁRPÁTI I. 1957: A hazai Duna-ártér erdei. — Kandidátusi értekezés (kézirat).
- KÁRPÁTI I. 1973: Magyarország ártéri szintek és vizek vegetációjának synökológiai és produktíobiológiai viszonyai. — Doktori értekezés (kézirat).
- KEVEY B. 1977: Az Allium ursinum növényföldrajzi jellemzése, különös tekintettel magyarországi előfordulási viszonyaira I—II. — Egyetemi doktori értekezés (kézirat).
- KEVEY B. 1978: Az Allium ursinum L. magyarországi elterjedése. — Bot. Közlem. 65: 165—175.
- KEVEY B. 1980: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez I. — Bot. Közlem. 67: 179—182.
- KEVEY B. 1983: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez II. — Bot. Közlem. 70: 19—23.
- KEVEY B. 1984: Dég parkerdejének tölgy—kőris—szil ligetei. — Bot. Közlem. 71: 51—61.
- KEVEY B. 1985: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez III. — Bot. Közlem. 72: 155—158.
- KEVEY B.—CZIMBER Gy. 1982: Az Allium ursinum növényföldrajzi szerepe a Szigetközben. — Agrártud. Egyetem, Keszthely. A Mosonmagyaróvári Mezőgazd. tud. Kar Közlem. 24: 261—287.
- KOPASZ M. 1978: Védett természeti értékeink. — Budapest.
- PÓKA M. 1978: A Martonvásári Park. — Búvár 33: 377.
- PRISZTER Sz. 1980: Függelék. — In: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. (Soó R.), 162—259. Akad. Kiadó, Budapest.
- RAPAICS R. 1918: Az Alföld növényföldrajzi jelleme. — Erd. Kis. 20: 1—164.
- SIMON T. 1957: Die Wälder des Nördlichen Alföld. — In: Die Vegetation ungarischer Landschaften I. (ZÓLYOMI B. szerk.), Budapest.
- Soó R. 1964, 1966, 1980, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I—VI. — Akad. Kiadó, Budapest.
- ZÓLYOMI B. 1937: A Szigetköz növénytani kutatásának eredményei. — Bot. Közlem. 34: 169—192.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. — In: Budapest természeti képe (PÉCSI M. szerk.), 511—642., Budapest.
- ZÓLYOMI B. 1967: Természetes növényzet. — In: Magyarország tájféldrajza I. A dunai Alföld (PÉCSI M. szerk.), 285—288., Akad. Kiadó, Budapest.

DIE EICHEN—ESCHEN—ULMENWÄLDER DER SCHLOSSPARKANLAGE BEI MARTONVÁSÁR

B. Kevey

Martonvásár liegt am nordwestlichen Rande der Grossen Ungarischen Tiefebene. Die wahrscheinliche Zeit der Entstehung des Schlossparkes ist — aufgrund zeitgenössischen Dokumenten — das Ende des achtzehnten Jahrhunderts. Nach der Aufforstung wurde die Ansiedlung einiger submontanen Arten möglich. Natürlichen Wanderungsweg bildet das durch die Parkanlage fliessende „Szent László-Wasser“ (Szent László-víz) welches seinen Ursprung in Gerecse-Gebirge hat. Der Parkwald ist als ein halbnatürlichen Eichen—Eschen—Ulmen Auenwald (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) zu betrachten, dessen Ausbildung die menschliche Tätigkeit (Aufforstung) beförderte, seine weitere Entwicklung aber schon natürlicherweise stattfand. Die Parkanlage von 70 Joch ist bloss fragmentarisch mit Wald bedeckt, trotzdem wurden in Waldbeständen etwa 100 Waldpflanzen entdeckt. Diese Anzahl ist — in Hinsicht auf die geringe Ausdehnung — ansehnlich, besonders in der Ungarischen Tiefebene. Besonders erwähnungswert ist die Erscheinung montaner *Fagetalia*-Arten, die beweisen, dass die Ungarische Tiefebene — die sonst zur Waldsteppen-Zone gehört — geeignet ist die mikroklimatische Verhältnisse erschaffen die die erwähnten Pflanzenarten anfordern.

(Cím — Adresse: Pécs, Felsőmalom u. 16., H-7621, Ungarn)

A FÉNYI ERDŐ VEGETÁCIÓJA

PAPP MÁRIA—ANTAL MÁRIA—DÁVID JÁNOS—TÖRÖK TIBOR

Elfogadva: 1985. június 6.

Bevezetés

1982 óta végzünk botanikai vizsgálatokat a DK-i Nyírségben, a Bátorliget község területéhez tartozó Fényi erdőben. A 285 ha-os terület 1953 óta védett. Részletes botanikai vizsgálata azonban ez ideig nem történt meg.

Az erdő közvetlenül a magyar—román határ mellett fekszik. Nagyobb része ma a szomszédos állam területén van. Egy részét már egykori tulajdonosa, gróf KÁROLYI JÓZSEF természetvédelmi emléknak jelöltette ki (Soó 1939a).

A tágabb környezet, a Nyírség részletes vegetációkutatása a század harmincas éveiben lendült fel. Soó professzor irányításával végzett munka eredményeként a Nyírség az ország egyik botanikailag legjobban feltárt területe lett (Soó 1933, 1934, 1937a, 1937b, 1938a, 1938b, 1939a, 1939b, 1942, 1953 stb.). A felsorolt dolgozatok többségében találunk utalást a Fényi erdőre, magával az erdővel azonban csak Ötvös (1965) és Kovács (1967) rövid dolgozatai foglalkoznak. A legkorábbi utalás pedig BOROS ÁDÁM 1932-ben megjelent munkájában található.

A terület értékét, hasonlóan a bátorligeti fokozottan védett területéhez, az adja, hogy itt egymás mellett megtalálhatók a Nyírség ősi vegetációtípusai.

A különböző növényzettípusok megtelepedésének a 285 ha-os terület változatos felszíne ad lehetőséget. A homokfelhalmozódási formák közül a fejletlen Ny-i szárnyú parabolabuckák a legjellemzőbbek. A hosszabbak túl nyúlnak a Fényi erdő területén is. Egyes helyeken a buckák összetolódtak, közel helyezkednek el egymáshoz.

A területen folyik át a Romániából érkező kotort medrű Károlyi főfolyás, amely már kedvezőtlen szukcessziós folyamatokat indított el értékes lápfoltokban. Ezen kívül egy kisebb É—D irányú eret találunk, amelyben csak időszakosan van víz.

Jellegzetesek az ún. nyírvízlaposok, a buckaközti mélyedésekben meggyült vizek.

A vegetációtérkép készítésének módszere

A tájékozódáshoz a vegetációtérképre is felrajzolt erdészeti nyiladékok, erdei utak, valamint a szintvonalas térképünkön azonosított buckavonulatok és mélyedések adtak segítséget. Az erdészeti nyiladékok által közrezárt erdőtagokat megszámoztuk, majd ezek sorrajrásával jelöltük be a társulások határait egy 1 : 10 000 léptékű térképre.

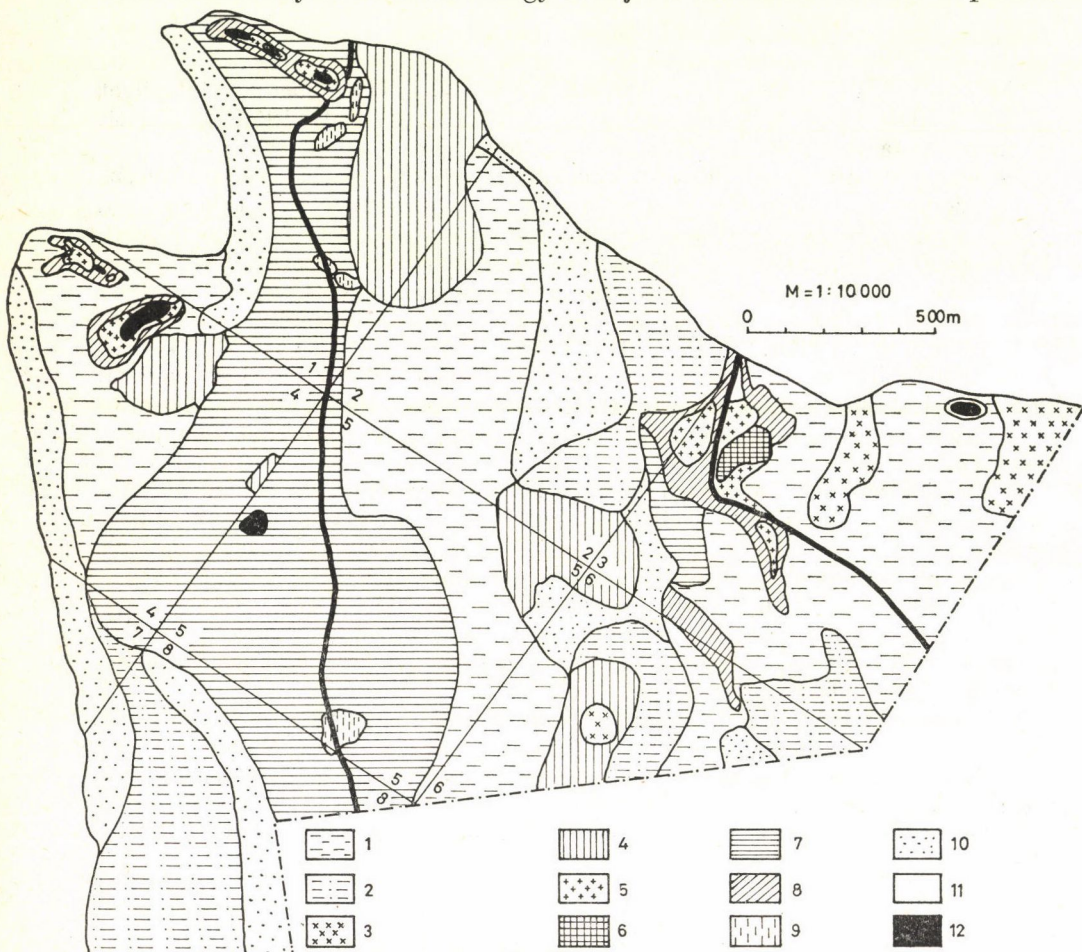
Munkánk második szakaszában a legfontosabb társulások cönológiai felvételezését végeztük el, amelynek eredményéről egy későbbi dolgozatban számolunk be.

A bejárások során térképre rögzítettük az értékes növények lelőhelyeit is.

A vegetációtérkép és jellemzése

A vegetációtérkép a domborzatnak megfelelően változatos tarkaságot mutat (1. ábra). Két fő vegetációtípus különíthető el. A magasabb térszínek, buckatető, buckahátak szárazabb vegetációja, valamint a nyírvízlaposok, alacsonyabban fekvő területek vízi, vízközei vegetációja.

A Nyírség homokbuckáinak tetején, a buckák D-i, DK-i oldalain valamikor *Festuco-Quercetum* erdők díszlettek, *Festucetum sulcatae* gyepekkel változva. Ebből a homoki erdőssztyeppből maradt meg a legkevesebb a Nyírségben. Ennek helyére kerültek a nagy kiterjedésű akácosok és szőlőtelepítések.



1. ábra. A Fényi erdő vegetációtérképe

Figure 1. The vegetation map of the Fényi forest

1. Gyöngyvirágos tölgyes — *Convallario-Quercetum roboris* association, 2. Akáccal kevert tölgyes — Oak mixed black locust, 3. Homoki erdőssztyepp — Sand woody-steppe, 4. Telepített erdő — Forest plantation, 5. Fűzláp, nyírláp — Willow and birch fen, 6. Zárt homoki gyepp — Closed sand grassland, 7. Ligeterdő — Gallery forest, 8. Magas-sásos — Tall sedge meadow, 9. Kaszálórét — Hayfield, 10. Akácos — Black locust plantation, 11. Égerláp — Alder swamp, 12. Nyílt víz — Open water surface

A bátorligeti fokozottan védett területen sem találunk tipikus állományt. A Fényi erdőben a 3. sz. erdőtag K-i részén, a határ mellett, azzal párhuzamosan futó két foltban maradt meg. Gyepje fajgazdag, de gyomosodó. Sok a *Calamagrostis epigeios*. Potenciális termőhelyein itt is akácok, akáccal kevert tölgyesek vannak. Az 1. sz. erdőtag akáccal kevert tölgyerdejében találtak meg a társulás egyik szép értékes növényének, az *Iris aphylla* ssp. *hungarica*-nak nagy populációját. Az ezüst hárs már ritka ezekben az erdőkben. Néhány példánya az 1. sz. erdőtag buckavonulatán található meg.

Mélyebb talajon nagy területet borít (28%-ot) a *Convallario-Quercetum* erdő. Nagyon szép idős mocsári tölgyek találhatók benne. Legszebbek a határ mentén (3. és 6. számú erdőtagok) található állományok. A lombkoronasztintben gyakran felbukkanó *Betula pendula* és *Betula pubescens* korábbi szukcesszióstádiumok nyomai.

A gyöngyvirágos tölgyes után a legnagyobb területet fedő társulás (25%-ot) a *Fraxino pannonicæ-Ulmetum*. Állományai szinte érintetlenek. Egyes foltjain, ahol szárazabb években is megmarad a víz, sásfajok és a *Poa trivialis* szép csomói díszlenek, másutt hiányzik az aljnövényzet. Gyöngyvirágos fái esei a szárazabb helyeken átmenetet képeznek a gyöngyvirágos tölgyesek felé. Sok hegyvidéki elem rejtőzik ezekben az erdőkben: *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Asperula odorata*, *Carex remota*, *Cephalanthera rubra*, *Dentaria bulbifera*, *Lilium martagon*, *Listera ovata*, *Majanthemum bifolium*, *Paris quadrifolia* stb. Helyenként a *Carpinus betulus* is előfordul a ligeterdő fafajai mellett.

A ligeterdő erdőirtással keletkezett tisztásain a *Festuca pratensis* és az *Agrostis alba* az uralkodó fűvek. A legértékesebb itt előforduló fajok az *Angelica palustris* és az *Iris sibirica* (1. sz. erdőtag).

Értékes foltok az 1. és a 4. sz. erdőtagokban található lápfoltok. Szárazabb években kiszáradnak, máskor áthatolhatatlanok. Legmélyebb a 4. sz. terület nagyobbik lápfoltja, amelynek nagy szabad vízfelülete van. A lápfoltokban a fűzök vízben nőnek, a sekélyebb helyeken sásokkal alkotnak társuláskomplextumot. Tipikus vízparti szukcesszió nem figyelhető meg. Hiányzik a nádas öv, a magassásos-fűzes társuláskomplextumok pedig a térszintemelkedések miatt rögtön ligeterdőben vagy gyöngyvirágos tölgyesben folytatódnak.

Legszebb a 4. sz. erdőtag erdősélhez közel eső lápfoltja. Tavasszal tömegesen virágzik itt a *Hottonia palustris*, sok a *Thelypteris palustris* és az *Urtica kioviensis* (PAPP—ANTAL—DÁVID—TÖRÖK 1985).

Sajnálatos, hogy a 3. sz. erdőtag nagy kiterjedésű lápja kiszáradóban van, a Károlyi folyás vízlevezető hatása miatt. A felgyorsított szukcesszió az értékes lápi fajok gyors kipusztulásához vezet.

Nyírláp a Károlyi folyás bal partján, a csatorna kanyarulata előtt található. Aljnövényzete szegényes. Az erdősél közelében, a csatorna jobb partján kis kiterjedésű égeres található (ugyancsak a 4. sz. erdőtagban). Fiatal, valószínűleg telepített állomány.

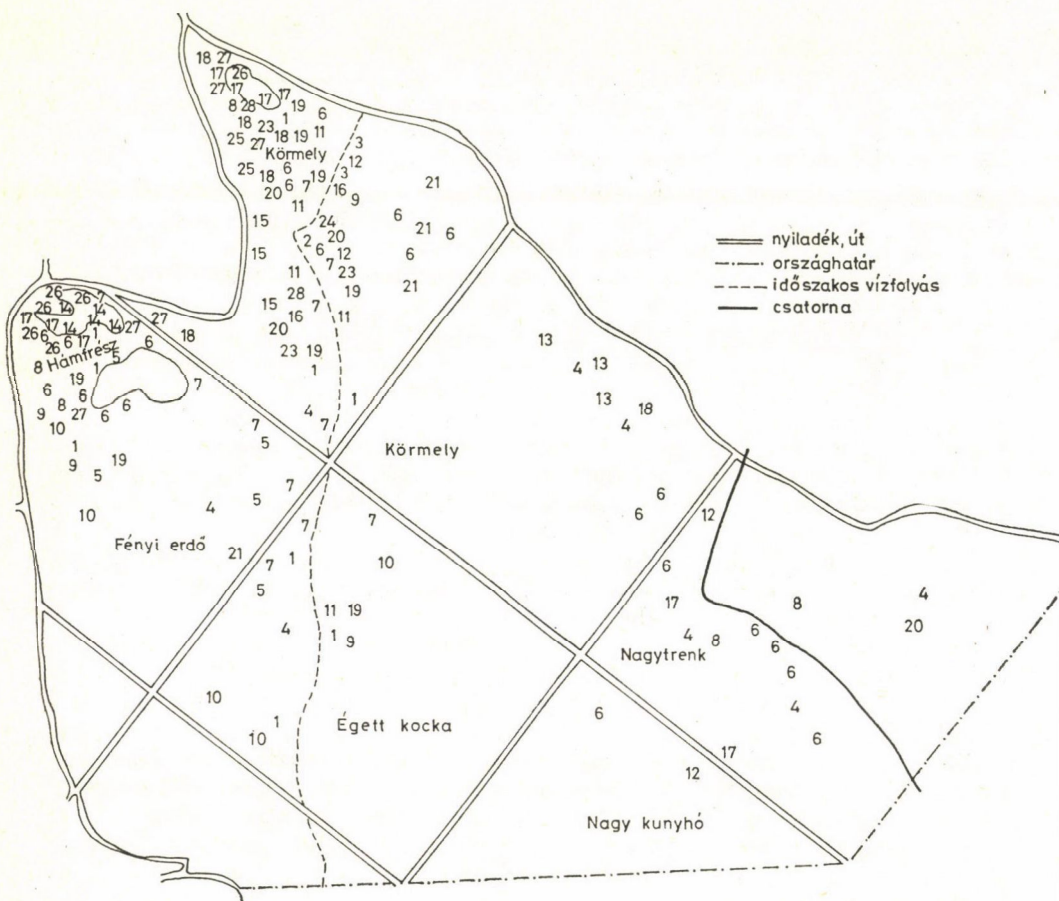
Amint a vegetációtérképen látható, a fentiekben vázlatosan jellemzett természetes és természetközeli vegetációtípusok mellett néhány foltban telepített nyáras, fenyves is van. Nagy területeket fed. az akácok és az akáccal kevert tölgyes. Ezekben az antropogén állományokban, amelyek összesen a terület 40%-át borítják, sok helyen felbukkannak a korábbi, eredeti társulásokra utaló növények.

A terület további védelmével és kezelésével kapcsolatos javaslatainkat megtettük az OKTH illetékes szervei felé.

Értékes és ritka növényfajok lelőhelyei

Mint ahogyan a bevezetőben említettük, terepmunkánk során térképen rögzítettük az ez ideig fellelt ritka és értékes fajok lelőhelyeit (2. ábra). A 2. ábrán az egyes számoknak megfelelő növényfajok a következők:

1. *Aegopodium podagraria*, 2. *Allium ursinum*, 3. *Angelica palustris*, 4. *Athyrium filix-femina*, 5. *Asperula odorata*, 6. *Betula pubescens*, 7. *Carex remota*, 8. *Carpinus betulus*, 9. *Cephalanthera rubra*, 10. *Dentaria bulbifera*, 11. *Epipactis helleborine*, 12. *Geranium palustre*, 13. *Gladiolus imbricatus*, 14. *Hottonia palustris*, 15. *Iris aphylla* ssp. *hungarica*, 16. *Iris sibirica*, 17. *Lastrea thelypteris*, 18. *Lilium martagon*, 19. *Listera ovata*, 20. *Majanthemum bifolium*, 21. *Orchis laxiflora*, 22. *Orchis militaris*, 23. *Paris quadrifolia*, 24. *Trollius europeus*, 25. *Tilia argentea*, 26. *Urtica kioviensis*, 27. *Veratrum album*, 28. *Vitis silvestris*.



2. ábra. Védett és ritka növények a Fényi erdőben
Figure 2. Protected and rare plants in the Fényi forest

Összefoglalás

A fentiekből megállapítható, hogy a Fényi erdő valóban érdemes védelemre. Egmás mellett megtalálhatók itt a Nyírség ősi növénytársulásai, értékes, korábbi klímaidőszakokat jelző növényekkel. Az állományok sok esetben itt tipikusabb megjelenésűek mint a bátorligeti fokozottan védett területen. Nagyobb kiterjedésük és változatosabb kifejlődésük pedig jobban biztosíthatja védett növényeink populációinak további fennmaradását.

IRODALOM — LITERATURE

- BOROS Á. 1932: A Nyírség flórája és növényföldrajza. — Budapest, pp. 207.
 KOVÁCS J. 1967: Egy ittfelejtett őstölgyesről. — Az Erdő, 16: 224—226.
 ÖTVÖS J. 1965: A Fényi erdő. — A debreceni Déri Múzeum évkönyve 47: 303—313.
 PAPP M.—ANTAL M.—DÁVID J.—TÖRÖK T. 1985: Az *Urtica kioviensis* Rogow előfordulása a Fényi erdőben. — Bot. Közlem. 72: 125—126.
 SOÓ R. 1933: A Nyírség vegetációjának ismeretéhez. — Debreceni Szemle, 251—256.
 SOÓ R. 1934: Nyírségkutatásunk florisztikai eredményei. — Bot. Közlem. 31: 218—252.
 SOÓ R. 1937a: A Nyírség erdői és erdőtípusai. — Erd. Kísérletek, 39: 337—380.
 SOÓ R. 1937b: Pótlékok nyírségi flórakutatásunk eredményeihez. — Bot. Közlem. 34: 33—44.
 SOÓ R. 1938a: A Nyírség vegetációja I. — MTA Math. Természettud. Ért. LVII: 888—896.
 SOÓ R. 1938b: Vízi, mocsári és réti növényközvetkezetek a Nyírségben. — Bot. Közlem. 35: 249—272.
 SOÓ R. 1939a: A Nyírség természeti kincsei. — In: Szabolcs Vármegye, Vármegyei Szociográfiák, Budapest, 26—34.
 SOÓ R. 1939b: Pótlékok nyírségi flórakutatásunk eredményeihez II. — Bot. Közlem. 36: 307—312.
 SOÓ R. 1942: Pótlékok nyírségi és tiszántúli flórakutatásunk eredményeihez III. — Bot. Közlem. 39: 45—56.
 SOÓ R. 1953: Bátorliget növényvilága. — In: Bátorliget élővilága (SZÉKESY szerk.), Akad. Kiadó, Budapest, 45—57.

BOTANICAL FIELD-STUDY IN THE FÉNYI FOREST AT NORTH-EAST HUNGARY

M. Papp—M. Antal—J. Dávid—T. Török

The Fényi forest can be found at north-east Hungary on the sandy soil of the Nyírség. The area covers 285 hectares. The authors have been working there since 1982.

A map of the vegetation was made by them. Two main vegetation types can be distinguished according to the relief and the distribution of the soil water. One is the drier vegetation of the higher sandhills, and the other is the water or near-water vegetation of the river-beds and cavities found between the sandhills.

Earlier there was forest-steppe vegetation on the tops and south-east, east sides of the sandhills. The authors can find only patches from this type. Now there are black locust plantation on their potential territories.

The territories where the soil water is not very deep and the slight slopes of the sandhills are covered by *Convallario-Quercetum* forest. There are nice old *Quercus robur*-s in it and sometimes *Tilia argentea* and *Betula pubescens* trees could also be found which are rare on the Hungarian plain.

The most beautiful and least disturbed associations situate near the waters and the territories where the soil water is close to the surface. In these association-complexes interesting protected species are found.

25 percent of the area covered by *Fraxino pannonicae-Ulmetum* forest. There are many species remained from the earlier climatic periods in this forest. Now these species live only in our montain forests.

This paper also gives a map the occurances of the rare and protected species on it.

Summing up the authors conclude that the area is really worth protecting. There are a great number of rare species in it and it has a lot of original types of the potencial vegetation side by side.

(Cím — Address: Kossuth L. Tudományegyetem Növénytani Tanszék — Dept. of Botany, University L. Kossuth —, Debrecen, Pf. 10., H-4010, Hungary)

ADATOK A VÁLI-ERDŐ NAGYGOMBAFLÓRÁJÁHOZ

KERESZTY ZOLTÁN

Elfogadva: 1985. március 29.

Bevezetés

A Fejér megyei Vál, Vereb és Vértesacsa községek területén fekvő, mintegy 700 ha területű, a Würm korszaki, többnyire homokos lösz erózió munkálta felszínén élt ősi cseres tölgyesek helyén folyamatos újraterelítéssel létrehozott cseres-kocsányos tölgyes erdő ma a megye legnagyobb, legjobban művelt összefüggő, teljesen körülkerített — a külföldi vendégvadászok körében igen közkedvelt — vadászterülete, mely ezért az év legnagyobb részében zárva van (1. ábra). A Váli-völgy fekvése miatt időjárását döntően az ÉNy-i légáramlás és a földközi-tengeri ciklonok együttes hatása alakítja ki (1A. táblázat). A csapadékmennyiség az őszi maximumban gyenge, a tavasziban erős, az eloszlása a nyári hónapokban igen egyenlőtlen, gyakori az aszályos év. A 250 m csúcsmagasságú erdőségben a löszön kialakult cseres tölgyesekre jellemző Raman-féle barna erdőtalaj az uralkodó, melynek felső szintje kilúgozódás következtében gyengén savas kémhatású, humusztartalmának hatékonyságát azonban a szárazság és a vékony rétegvastagság helyenként erősen csökkenti (1B. táblázat). Bár a pH optimális lenne a legtöbb gombafaj megtelepedésére, a gombaflóra viszonylagos szegénységét a talaj hosszan tartó szárazsága magyarázza. A völgyaljak gazdag vízbősége forrásokon keresztül tör a felszínre, a völgyet kísérő löszdombok azonban rendkívül szárazak, ami a flóra összetételében igen jól látszik.

1. táblázat
Table 1.A. A Váli-erdő átlagos időjárási adatai
Average climatic data of the Váli-forest

Évi középhőmérséklet	10,4 °C
Januári középhőmérséklet	0,8 °C
Júliusi középhőmérséklet	21,4 °C
Januári minimum	-3,4 °C
Júliusi maximum	28,4 °C
Évi napfénytartalom	2000 óra
Évi csapadék	584 mm
Évi csapadék maximum	858 mm
Évi csapadék minimum	342 mm
Évi csapadékos napok száma	135
Zivatarok száma évente	25
Havas napok száma évente	20

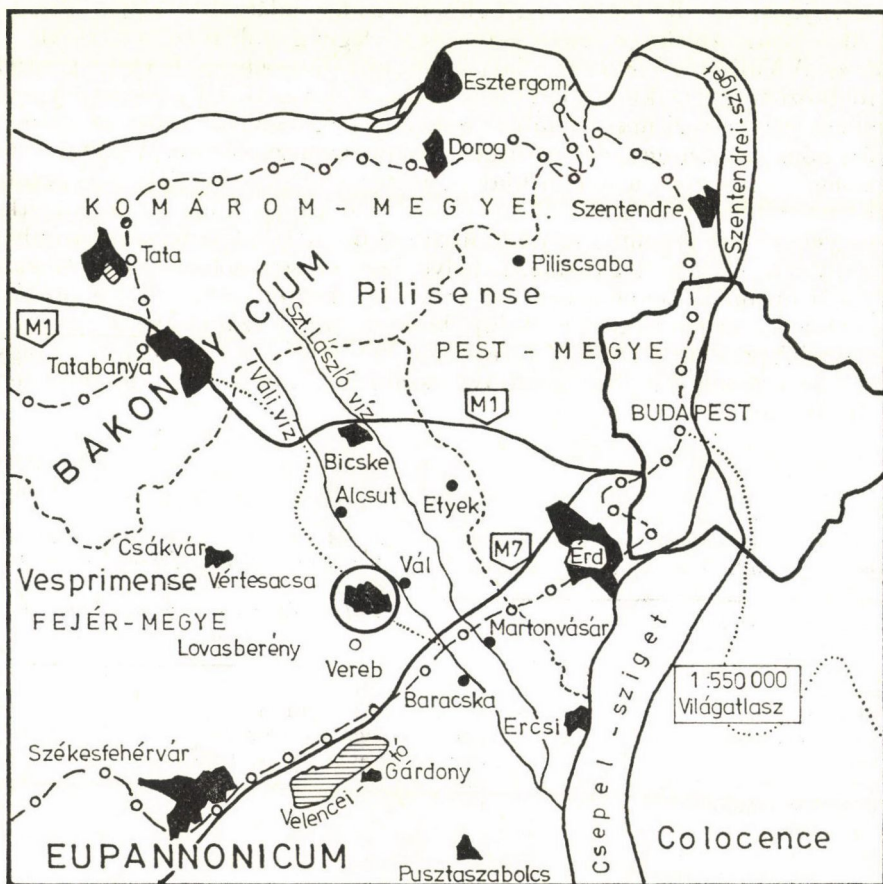
B. A 10. sz. mintaterület felső talajszintjének adatai. (Készítette a szerző 1982-ben)

Values of the upper soil layer in the sampling plot No. 10.

pH vízben	6,2
pH KCl-ben	5,7
higroszkóposság	4,38 mg%
CaCO ₃ tartalom 27 °C-on	0,16 %

Az Országos Erdőrendezőség 1950–60 között végzett helyszíni méréseinek adatai (vö. TÓTH 1970).

A terület három növényföldrajzi tájegység találkozásánál fekszik. A pannóniai flóratartomány Bakonyi flóravidékének Pilisi és Veszprémi flórajárása találkozik az Alföldi flóravidéék Mezőföldi flórajárásával. Az erdő virágos flórajának több éve folyó tanulmányozása (KERESZTY 1977), elsősorban az újabb eredmények arra a megállapításra vezettek, hogy a Váli-erdő cönológiailag egy átmenetileg önállósult, önmagában jellegzetes növényegyüttest képvisel, melyben a valódi középhegységi cseres tölgyesek (*Quercetum petraeacerris*), az Alföldön klimazonális egykori tatárjuharos tölgyeseknek a mezőföldi löszön kialakult gyöngyköleses fációsának (*Querceto-Lithospermetum*, FEKETE 1956) és a melegebb területek mészkedvelő tölgyeseinek (*Corno-Quercetum*) jellemző fajai közül több egyidejűleg megtalálható. Ugyanakkor erősen tapasztalható az egész erdőségben a közel egy évszázados erdőművelés, a háborút követő pusztulás és az egyre intenzívebb vízgazdálkodás nyoma. A vidék mikológiai feldolgozása még nem indult meg, az irodalomban azon a néhány fajon kívül, melyeket BOROS (1954) említ az egész É-Mezőföldre vonatkozóan, nem találtam utalást.

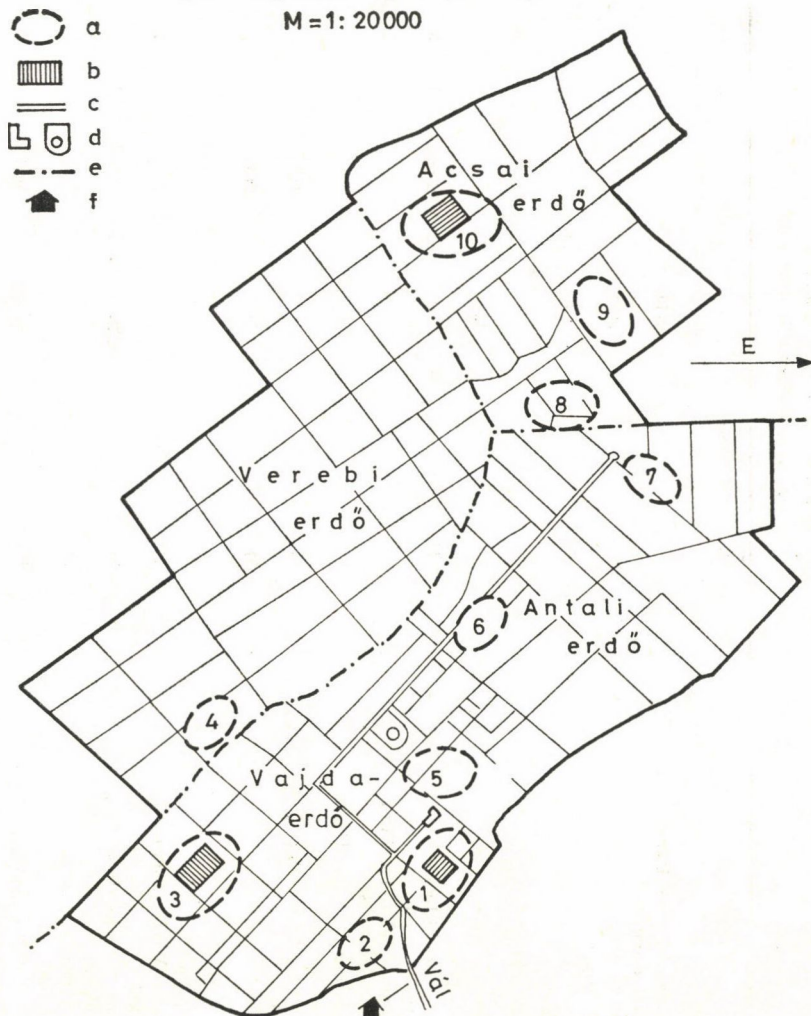


1. ábra. A Váli-erdő földrajzi helye
Figure 1. Locality of the Váli forest

Munkám célja e hiány pótlásán túlmenően egyrészt egy jellegzetesen mai vadászerdő gombavilágának feltérképezése, másrészt az erdő cönológiai jellegére vonatkozó fenti megállapításom helyességének a gombaflóra segítségével történő ellenőrzése. Mikológiai vizsgálataim — tekintve, hogy csak két-éves megfigyelés eredményeit összegzik, szükségképpen csak tájékozódó jellegűek.

Anyag és módszer

Az erdőben végzett eddigi megfigyeléseim alapján 10 jellemzőbb mintaterületet választottam ki mikológiai vizsgálatok céljára (2. ábra).



2. ábra. Mintaterületek a Váli-erdőben (üzemi térkép alapján készítette a szerző)

Figure 2. Sampling sites in the Váli forest

a. Mintaterület (1—10) — Sample site (No. 1—10), b. Felvételi négyzet — Sampling quadrat, c. Aszfaltút — Road, d. Vadászház — Shooting box, e. Községhatár — Village limit, f. Vajda J. szülőháza — The birthplace of the Hungarian poet J. Vajda

Megfigyelt gombafajok a Váli-erdőben
List of the mushroom species observed in the Váli forest

Fajok	E	L	SP	SO	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. <i>Agaricus abruptibulbus</i> PECK hosszúlábú csiperke	□	S	—	+	—	1(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. <i>A. arvensis</i> SCHFF. erdőszéli csiperke	□□	S	—	—	+	1(2)	1	—	—	—	—	—	—	1	—
3. <i>A. campester</i> (L.) FR. réti csiperke	□□	S!	—	+	+	2(4)	1	—	—	—	—	—	—	—	—
4. <i>A. silvaticus</i> SCHFF. fenyves csiperke	□	S	—	+	+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
5. <i>A. xanthoderma</i> GEN. sárguló csiperke	+	S!	—	+	+	1(1)	—	—	—	—	—	—	1	—	—
6. <i>Agrocybe praecox</i> (PERS.) FAY. tavaszi tőkegomba	□	S!!	+	+	—	3(28)	2	2(6)	1	3	1	1	2	1	2(10)
7. <i>Aleuria aurantia</i> (MÜLL.) FÜCK. narancsszínű csészeg.	□	S!	—	+	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
8. <i>Amanita caesarea</i> (SCHP.) PERS. császárgomba	□□□	M!!	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5(120)
9. <i>A. aspera</i> (FR.) S. F. GRAY érdes galóca	+	M	—	+	+	—	—	1(2)	—	—	—	—	—	—	—
10. <i>A. citrina</i> (SCHFF.) SECR. citromgalóca	+	M	—	+	+	1(1)	—	2(4)	—	—	—	—	—	—	2(5)
11. <i>A. pantherina</i> (C) SECR. párducgalóca	++	M	—	+	+	1(1)	—	3(14)	—	—	—	—	1	2	2(10)
12. <i>A. phalloides</i> (VAILL.) SECR. gyilkos galóca	+++	M!!	—	+	+	—	—	2(6)	—	1	—	—	—	1	2(8)
13. <i>A. rubescens</i> (PERS.) GRAY piruló galóca	□□	M	—	+	+	2(8)	1	5(161)	1	2	1	1	3	3	4(64)
14. <i>A. vaginata</i> (BULL.) QUÉL. selyemgalóca	□	M	—	+	+	—	—	2(6)	—	—	—	—	—	1	2(3)
15. <i>Armillariella mellea</i> (VAHL) KARST. gyűrűs tuskógomba	□	PV	—	—	+	4(70)	3	5(220)	—	2	—	—	4	5	5(130)
16. <i>Boletus appendiculatus</i> SCHFF. sárgahúsú tinóru	□□	M	—	+	—	—	—	3(18)	—	—	—	—	—	1	2(8)

17. <i>B. edulis</i> BULL. ízletes tinóru	□□□	M!	—	+	+	2(8)	2	—	—	2	—	—	—	—	2(6)
18. <i>B. impolitus</i> FR. fakó tinóru	□□	M	—	+	+	—	—	2(6)	—	—	—	—	—	—	—
19. <i>B. luridus</i> FR. változékony tinóru	□	M	—	+	+	—	—	3(18)	—	2	—	—	1	2	3(26)
20. <i>Bovista nigrescens</i> PERS. feketedő pöfeteg	□	S!	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2(4)
21. <i>Boletus regius</i> KRBH. királytinóru	□□□	M!!	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3(28)
22. <i>Calocybe gambosum</i> (FR.) DONK. májusi pereszke	□	S!!	+	—	—	3(20)	2	—	—	3	—	—	2	—	—
23. <i>Calvatia caelata</i> (BULL.) MORG. pikkelyes pöfeteg	□	S!	+	+	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
24. <i>Clavulina amethystina</i> (FR.) RICK. lila korallgomba	+	SV	—	—	+	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
25. <i>Chroogomphus rutilus</i> (SCHFF.) MILL. vörös nyálkásgomba	+	M	—	—	+	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
26. <i>Clitocybe geotropa</i> (BULL.) QUÉL. óriás tölcsérgomba	□	S	—	—	+	1(1)	—	—	—	2	—	—	—	3	3(22)
27. <i>Clitocybe gibba</i> (PERS.) KUMM. sereges tölcsérgomba	□	S!	—	+	—	3(36)	2	4(66)	2	3(14)	—	—	3	4	3(42)
28. <i>Clitocybe inornata</i> (SOW.) GILL. szürkelemező tölcsérgomba	□	S	—	+	+	2(3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. <i>Cl. nebularis</i> (BATSCH.) KUMM. szürke tölcsérgomba	□	S!!	—	+	—	3(23)	—	—	3	2	—	—	—	2	2(8)
30. <i>Cl. odora</i> (BULL.) KUMM. ánizsgomba	□	S	—	+	+	2(10)	2	—	—	1	2	—	3	—	—
31. <i>Collybia acervata</i> (FR.) KARST. csoportos fülőke	□	SV	—	—	+	4(80)	3	4(80)	—	2	—	—	2	3	3(32)
32. <i>C. butyracea</i> (BULL.) QUÉL. bunkóslábú fülőke	□	S	—	—	+	3(32)	2	2(8)	—	—	—	—	1	1	3(16)
33. <i>C. butyracea</i> var. <i>asema</i> (FR.) SP.	□	S	—	—	+	3(28)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34. <i>C. dryophila</i> (BULL.) KUMM. rozsdásszáru fülőke	□□	S!!	+	+	—	4(88)	2	4(70)	3	2	1	2	4	4	4(75)
35. <i>C. fusipes</i> (BULL.) QUÉL. vörösbarna fülőke	□	SV	—	+	+	3(42)	3	3(46)	2	3	—	—	3	2	4(68)
36. <i>C. velutipes</i> (CURT.) SING. réli fülőke	□	SV	—	—	+	4(80)	3	4(60)	—	2	—	—	3	1	3(38)
37. <i>Coprinus disseminatus</i> (PERS.) S. F. GRAY sereges tintagomba	+	SV	—	—	+	3(46)	—	—	—	2	—	—	—	—	—

Fajok	E	L	SP	SO	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38. <i>Coprinus alopecia</i> LASCH durvaspórás tintagomba	+	S	—	—	+	2(6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39. <i>C. comatus</i> (MILL.) GRAY gyapjas tintagomba	□□	S!	+	+	+	3(26)	—	—	—	—	—	—	2	—	—
40. <i>C. micaceus</i> (BULL.) FR. kerti tintagomba	□□	S!	+	+	+	3(44)	2	3(32)	3	3	13	—	4	2	4(65)
41. <i>C. picaceus</i> (BULL.) QUÉL. harkály tintagomba	+	S!	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
42. <i>Cortinarius brunneus</i> FR. barna övesgomba	□	M	—	+	+	—	—	3(18)	—	—	—	—	—	—	3(22)
43. <i>C. collinitus</i> FR. barna nyálkástönkű gomba	+	M	—	—	+	—	—	3(18)	—	—	—	—	—	—	—
44. <i>C. hemitrichus</i> FR. kis barna pókhálógomba	+	M	—	+	+	—	—	3(34)	—	—	—	—	—	2	4(62)
45. <i>Cortinarius largus</i> FR. nagy pókhálógomba	□	M	—	—	+	—	—	2(6)	—	—	—	—	—	2	3(18)
46. <i>C. multififormis</i> (FR.) FR. sárgásbarna pókhálógomba	□□	M	—	—	+	—	—	3(18)	—	—	—	—	—	—	3(45)
47. <i>C. traganus</i> FR. lila pókhálógomba	+	M	—	+	+	1(2)	—	—	—	—	2	2	—	—	—
48. <i>C. trivialis</i> LG. barna nyálkástönkű gomba	+	M!	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(28)
49. <i>Daedalea quercina</i> (L.) FR. labirintustapló	□	S	—	+	+	3(18)	2	3(44)	—	3	—	—	3	3	3(38)
50. <i>Dermocybe cinnamomeoluteus</i> (ORT.) MOS. változékony bőrgomba	+	M!	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2(4)
51. <i>Entoloma clypeatum</i> (L.) FRIES. tővisaljagomba	□	S!!	+	—	—	3(28)	2	—	3	4	—	—	3	—	—
52. <i>Entoloma aprilis</i> tavaszi döggomba	□	S!	+	—	—	—	—	3(12)	—	—	—	—	—	—	3(24)
53. <i>Entoloma sinuatum</i> (BULL. FR.) KUMM. nagy döggomba	++	S	+	+	+	3(36)	4	3(42)	1	3	—	—	3	4	4(86)
54. <i>Fistulina hepatica</i> (HUDS.) FR. májgomba	□	P	—	—	+	2(4)	1	—	1	2	—	—	—	—	—
55. <i>Fomes fomentarius</i> (L.) KICKX. bükkfatapló	+	P	+	+	+	1(2)	1	—	—	—	—	—	—	2	2(4)

56. <i>Fometopsis pinicola</i> (SW.) P. KARST. bükkfatapló	+	P	+	+	+	3(16)	1	3(22)	1	4	—	—	3	2	3(20)
57. <i>Ganoderma lucidum</i> (LEYS.) KARST. pecsétviaszgomba	+	P	—	+	+	2(3)	1	—	—	1	—	—	—	—	—
58. <i>Griphola sulphurea</i> (BULL.) PILÁT sárga gévagomba	□	P	+	+	+	2(5)	1	—	—	—	—	—	—	—	—
59. <i>Gymnopilus sapineus</i> (FR.) R. MRE. fenyő lánggomba	+	S!	—	+	+	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—
60. <i>Hebeloma sinapizans</i> (PAUL.) GILL. kis fakógomba	+	M	—	—	+	—	—	2(6)	—	—	—	—	—	—	3(22)
61. <i>H. crustuliniforme</i> (BULL.) QUÉL. retekszagú fakógomba	+	M	—	—	+	2(4)	1	3(12)	—	—	—	—	—	—	3(16)
62. <i>H. mesophaeum</i> (PERS.) QUÉL. fátyolos fakógomba	+	M	—	—	+	—	—	2(4)	—	—	—	—	—	—	3(22)
63. <i>Hydnum repandum</i> L. sárga gerebengomba	□	MV	—	—	+	1(2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64. <i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (WULF.) R. MRE. narancssárga tölcsergomba	□	M	—	—	+	1(2)	—	—	—	—	1	—	—	—	—
65. <i>Hygrophorus eburneus</i> (BULL.) FR. elefántesont csigagomba	□	M	—	—	+	3(15)	2	3(46)	1	3	2	3	2	4	4(94)
66. <i>Hypholoma fasciculare</i> (HUDS.) KUM. sárga kénvirággomba	+	S	+	+	+	3(24)	2	3(46)	—	—	—	—	2	3	4(64)
67. <i>H. sublateritium</i> (FR.) QUÉL. vörhenyes kénvirággomba	+	S	+	+	+	—	—	3(18)	—	—	—	—	—	2	3(20)
68. <i>Inocybe dulcamara</i> (ALB. et SCHW.) KUM. olajsárga susulyka	+	M	—	+	—	2(4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
69. <i>I. fastigiata</i> (SCHFF.) QUÉL. kerti susulyka	++	M!	—	+	+	2(5)	2	—	—	—	—	—	—	—	—
70. <i>Kuehneromyces mutabilis</i> (SCHFF.) SING. ízletes tőkegomba	□	PV	+	+	+	3(28)	4	3(48)	—	3	—	—	2	4	5(180)
71. <i>Laccaria amethystina</i> (BULL.) QUÉL. lila pénzecskegomba	□	S!	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(16)
72. <i>L. laccata</i> (SchP.) BK. változékony pénzecskegomba	□	S	+	+	+	3(12)	2	—	—	—	—	—	—	—	—
73. <i>Lactarius azonites</i> BULL. hamvas keserűgomba	+	M	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2(6)
74. <i>L. controversus</i> PERS. rózsáslemezü tejelőgomba	+	M	—	+	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3(12)
75. <i>L. píperatus</i> (L.) S. F. GRAY keserűgomba	□	M!	—	+	—	2(6)	—	—	—	—	—	—	—	—	3(14)
76. <i>L. quietus</i> FR. vörösbarna tejelőgomba	□	M!!	—	+	+	3(20)	2	4(68)	2	3	—	—	3	4	3(26)

[illegible]

95. <i>Melanoleuca melaleuca</i> (PERS.) MRE. változékony pereszke	□	S	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(14)
96. <i>Morchella conica</i> PERS. hegyes kucsragomba	□	S!	+	—	—	3(16)	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
97. <i>M. esculenta</i> (L.) PERS. ehető kucsragomba	□□	S!	+	—	—	4(88)	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
98. <i>Mycena alcalina</i> (FR.) KUMM. lúgszagú kígyógomba	+	S	—	—	+	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
99. <i>M. galericulata</i> (SCOP.) S. F. GRAY rózsáslemező kígyógomba	+	S!	—	+	+	—	—	3(24)	—	—	—	—	—	—	—	2(8)
100. <i>M. pura</i> (PERS.) KUMM. retkeszagú kígyógomba	+	S	—	+	+	4(60)	4	4(96)	4	5	2	3	5	5	5	5(124)
101. <i>M. polygramma</i> (BULL.) S. F. GRAY barázdálttönkű kígyógomba	+	SV	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	3	2	4	4(68)
102. <i>Omphalotus olearius</i> (DC) SING. világító tölcsérgomba	++	SV	—	+	+	3(14)	2	—	—	3	—	—	—	—	—	3(24)
103. <i>Oudemansiella longipes</i> (BULL.) QUÉL. bársonyos fülőke	□	S	—	+	+	—	—	2(4)	—	—	—	—	—	—	—	—
104. <i>O. radicata</i> (RELH.) SING. gyökeres fülőke	□□	P!	+	+	+	3(18)	3	4(65)	2	4	1	1	4	5	4	4(78)
105. <i>Panellus stipiticus</i> (BULL.) KARST. kis dücskőgomba	+	S!	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(16)
106. <i>Paxillus involutus</i> (BATSCH.) FR. begöngyöltészélű cölöpgomba	+	S	—	+	+	—	—	3(12)	—	—	—	1	2	3	2	2(6)
107. <i>Phellinus igniarius</i> (L.) QUÉL. parástapló	+	P	+	+	+	2(4)	—	—	1	—	—	—	1	1	2	2(6)
108. <i>Pluteus atricapillus</i> (BATSCH) SING. változékony csengettyűgomba	□□	S	—	+	+	2(3)	1	2(6)	1	1	1	—	3	2	2	2(8)
109. <i>Polyporellus squamosus</i> (HUDS.) KARST. pizstricgomba	□	PV	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	2(6)
110. <i>Psathyrella candolleana</i> (FR.) MRE. fehér porhanyósgomba	□	SV	+	+	+	3(48)	3	4(60)	1	1	—	—	3	2	4	4(80)
111. <i>Psathyrella fusca</i> (SCHMN.) LGE. barna porhanyós gomba	□	SV	+	+	+	3(16)	2	3(40)	2	3	—	—	2	3	3	3(35)
112. <i>Ptychoverpa bohemica</i> KROMBH. cseh kucsragomba	□	S!	+	—	—	3(18)	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
113. <i>Ramaria botrytis</i> (FR.) RICK. rózsaszín korállgomba	□	SV	—	+	+	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
114. <i>R. flava</i> (FR.) QUÉL. sárga korállgomba	□	SV	—	+	+	2(4)	1	—	—	2	—	—	—	1	—	—

2. táblázat folytatása

Fajok	E	L	SP	SO	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
115. <i>Russula atropurpurea</i> KRBH. feketésvörös galambgomba	□	M	—	+	+	—	—	3(40)	2	—	1	1	4	4	2(4)
116. <i>R. chloroides</i> KALCHBR. keskenylemezű fehér galambgomba	□	M	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(18)
117. <i>R. cyanoxantha</i> SCHFF. kékhátú galambgomba	□□□	M	—	+	—	—	—	3(36)	—	—	—	—	3	4	4(65)
118. <i>R. delica</i> FR. nagy fehér galambgomba	□□	M	—	+	+	—	—	3(20)	—	—	—	2	—	2	3(14)
119. <i>R. emetica</i> FR. hánytató galambgomba	+	M	—	+	+	—	—	3(38)	—	—	1	2	4	2	4(64)
120. <i>R. foetens</i> FR. bűdös galambgomba	+	M	—	+	+	—	—	2(6)	—	—	1	2	—	—	3(20)
121. <i>R. fragilis</i> R. törékeny galambgomba	+	M	—	+	+	2(4)	1	3(40)	—	1	2	2	3	3	2(8)
122. <i>R. furcata</i> (GMEL.) FR. dióízű galambgomba	□□	M	—	+	+	2(4)	1	3(30)	—	2	—	—	1	3	2(6)
123. <i>R. luteotacta</i> REA. sárguló piros galambgomba	+	M	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(24)
124. <i>Russula nigricans</i> (BULL.) QUÉL. szenes galambgomba	□	M	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4(84)
125. <i>R. pectinata</i> (BULL.) FR. fésűs galambgomba	+	M	—	+	+	2(6)	1	3(12)	—	1	—	—	1	3	3(16)
126. <i>R. rosacea</i> PERS. piros galambgomba	+	M	—	+	+	—	—	3(48)	—	1	—	—	3	3	2(5)
127. <i>R. virescens</i> (SCHFF.) varaszöld galambgomba	□□□	M	—	+	+	—	—	3(26)	2	2	—	2	3	3	2(6)
128. <i>R. xerampelina</i> (SCHFF.) FR. barnulóhasú galambgomba	□□	M	—	—	+	—	—	2(8)	—	—	2	2	—	—	2(8)
129. <i>R. nauseosa</i> (PERS.) FR. változékony galambgomba	□	M	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2(8)
130. <i>Sarcoscypha coccinea</i> (SCOP.) COOKE piros csészegomba	+	S!	—	+	+	2(6)	1	—	—	—	—	—	2	2	3(23)
131. <i>Schizophyllum commune</i> FR. hasadtlemező gomba	+	S	—	+	+	2(6)	1	—	—	—	—	—	2	—	2(7)
132. <i>Scleroderme aurantiacum</i> L. áltrifla	+	M!	—	—	+	—	—	3(16)	—	2	1	2	2	3	3(23)

133. <i>Stereum hirsutum</i> (WILLD.) PERS. borostás réteggomba	+	S	+	+	+	2(6)	1	3(12)	—	2	—	—	2	2	3(28)
134. <i>Stropharia aeruginosa</i> (CURT.) QUÉL. zöld harmatgomba	□□	S!!	+	+	+	3(24)	2	2(7)	3	2	—	—	3	3	4(188)
135. <i>Suillus granulatus</i> (L.) KUNTZE fenyőtinóru	□□	M!!	+	+	—	—	—	—	—	1	2	4	—	—	—
136. <i>S. luteus</i> (L.) S. F. GRAY barna gyűrűs tinóru	□	M	—	+	+	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
137. <i>Trametes hirsuta</i> (WULF.) PILÁT borostás egyrétegű tapló	+	SV	+	+	+	3(12)	1	3(28)	—	2	—	—	2	2	2(10)
138. <i>T. gibbosa</i> (PERS.) FR. púpos egyrétegű tapló	+	SV	+	+	+	2(8)	1	—	—	1	—	—	—	—	—
139. <i>T. versicolor</i> (L.) PILÁT lepketapló	+	SV	+	+	+	3(56)	3	3(40)	2	3	—	—	3	4	4(67)
140. <i>Tricholoma acerbum</i> (BULL.) QUÉL. kesernyész pereszke	+	M!	—	—	+	2(5)	1	—	2	—	—	—	—	—	—
141. <i>T. populinum</i> LGE. kesernyész nyárfapereszke	□	M!	—	—	+	3(14)	2	2(4)	3	2	—	—	2	2	3(16)
142. <i>T. saponaceum</i> (FR.) KUMM. szappanszagú pereszke	+	M	—	—	+	3(12)	1	2(6)	—	—	—	—	1	2	2(8)
143. <i>T. sulphureum</i> (BULL.) KUMM. bűdös pereszke	+	M	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(12)
144. <i>T. terreum</i> (SCHFF.) KUMM. fenyőpereszke	□□	M!!	—	+	+	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—
145. <i>Xerocomus badius</i> (FR.) KÜHN. barna tinóru	□□	M	—	+	+	—	—	2(6)	—	—	2	2	1	2	3(18)
146. <i>X. chrysenteron</i> (BULL.) QUÉL. aranytinóru	□	M	—	+	+	—	—	3(26)	—	2	—	—	3	3	3(46)
147. <i>X. subtomentosus</i> (L.) QUÉL. molyhos tinóru	□□	M!	—	—	+	—	—	3(40)	—	2	—	—	2	3	3(38)

E = fogyaszthatósági érték: + nem ehető, □ ehető (a jelek száma a tulajdonság mértékét jelzi); L = életforma: S = szaprofiton, M = mikorrhízás, P = parazita. Az előfordulás módja: != kisebb csoportokban, != több kisebb csoportban, V = csekrosan, az aláhúzott betű fatörzsön élő fajt jelöl; SP = tavaszi aszpektus, SO = nyári aszpektus, A = őszi aszpektus. Az oszlopokban a mintaterületek (1–10) gombafajainak becült értékei (60. oldal), zárójelben a felvételi négyzetekben talált termőtestek száma

E = edibility: + unedible, □ edible (number of marks refer to the degree of quality); L = life form: S = saprophyte, M = mycorrhiza, P = parasite. The form of occurrence: != in small groups, != in more separated groups, V = in bunch form, underlining denotes: species living on trunk; SP = spring, SO = summer, A = autumn. In the columns the estimated values of species in the sampling sites (see p. 60.), in brackets: the number of fruit bodies in the sampling quadrat

A mintaterületek jellemzése

1. — Vajda-erdő. Az erdő jelenlegi K-i kapujánál található VAJDA JÁNOS költőnk szülőháza. Ez az erdőréz az általa megénekelt „csalános iharos” sarjerdő maradványa, melynek alsó szintje ma is kőris-juharos, mely a 15—20°-os lejtésű domboldalon feljebb elegyes tölgyesbe megy át. A mintaterület az É-i expozíciójú domboldal ezen átmeneti részén kb. 300×150 m nagyságú.

2. — Vajda-erdő. Hasonló az előbbihez, de fele nagyságú és kevésbé meredek K-i expozíciójú oldal, az alsó térszínen is kevert tölgyes.

3. — Dombtetői-erdő. Kb. 300×400 m nagyságú kocsányos-cseres tölgyes, melyet 40 éve telepítettek és rendszeresen ritkítanak, így csak nyomokban van cserjeszintje.

4. — Vegyes, elegyes, változatos felszínű, erős letörésben fekvő, nedvesebb, sűrű cserjeszintű bozótos, melynek legnagyobb része vaddisznó-rejteket. Exp. Ny. Lejtő 30°. Terület kb. 100×100 m.

5. — Az előbbihez hasonló felszínű, de szárazabb, változatos aljnövényzetű és cserjeszintű telepített cseres tölgyes. Exp. ÉNy. Lejtő 10°. 200×200 m.

6. — Igen kis területű dombtetői erdei fenyő csoport, szélein tölgygel keverten. 20×40 m.

7. — 20 éves fiatal, még nem ritkított új fekete fenyő állomány a dombtető ÉK-i részén. 50×20 m.

8. — Völgyalji nedvesebb klímájú kocsányos tölgyes idősebb meghagyott fákkal (90 éves), közepes cserjeszinttel, kb. 100×150 m.

9. — Kocsányos-cseres, 40 éves telepítés gazdag cserjeszinttel. Vaddisznó-rejteket, ezért többé-kevésbé háborítatlan, enyhe lejtésű ÉNy felé. 200×200 m.

10. — Az előbbivel együtt az Acsai-erdő része. 50 éves kocsányos-cseres telepítés. Nagyobb összefüggő egység, fajokban leggazdagabb erdőréz, gyér cserje és gypesszinttel. 300×300 m. Exp.: DNy.

Bár szárazsága miatt az erdő nem mondható jó gombatermő területnek, esősebb és melegebb években azonban ugrásszerűen jelennek meg a fajok, olykor igen nagy példányszámban. Megfigyeléseimet az 1982. és 1983. években felvételeztem. Az első év éppen egyike volt az ilyen igen jó „gombaévek”-nek.

Mennyiségi vizsgálatok céljára az 1., 3. és 10. mintaterületen egy-egy 100×100 m² nagyságú felvételi négyzetet (HÖFLER 1937, FEHÉR 1933) jelöltem ki. E négyzetek nagyságára vonatkozó eltérő vélemények oka, hogy a gombapopulációk termőtest-fejlődését egészen jelentéktelennek tűnő helyi környezeti tényezők is igen erősen befolyásolhatják, így az esetek többségében csak nagy helyismerettel rendelkezve lehetséges a megfelelő nagyságú négyzetet kiválasztani. Ahol ritka a gombaelőfordulás, értelmetlen bármekkora négyzet kijelölése. Itt HAAS, WILKINS, FAURE és mások szerint (vö.: BOHUS—BABOS 1963) csak az egész terület bejárása adhat értékelhető eredményt. A fenti három mintaterületen kívül itt is ez a helyzet. Rendszeres megfigyeléseimet nehezítette, hogy éppen a legalkalmasabb időszakokban az erdő vadászat miatt engedéllyel is csak bizonyos napokon látogatható. A mintaterületeket márciustól decemberig havonta végigjárva az összehasonlítás egyszerűsítése érdekében 5 fokozatú becslési skálával jellemeztem a termőtestek mennyiségét:

1—igen kevés	=	1—2 termőtest,
2—kevés	=	3—10 termőtest,
3—közepes	=	11—50 termőtest,
4—sok	=	51—100 termőtest,
5—tömeges	=	101-nél több az egész mintaterületen

A három felvételi négyzetben ezen túlmenően fajra lebontva 3—3 alkalommal végeztem pontos termőtestszámilást. A vizsgálatok összesített adatait a 2. táblázat tartalmazza a hozzátartozó egyéb mikológiai jellemzőkkel együtt: táplálkozási érték, életforma, megjelenési forma, aspektus. A mintaterületek termőtest-mennyiségét a fenti becslési értékek mutatják. A három felvételi négyzetben talált pontos összesített termőtestszám a becslési érték után zárójelben látható. A becslési érték megállapításánál a bejárások alkalmával talált összes termőtest-számot vettem figyelembe, hiszen az egyhónapos felvételi időköz megakadályozta az azonos termőtestek ismételt felvételét. A táplókat csak egy alkalommal felvételeztem.

Az adatokból történt általános összehasonlító értékelést követően a felvételi négyzetek részletesebb, statisztikai feldolgozását ezért tartottam feleslegesnek, mert az adatok kevés száma és a csupán két éves időtartam egyébként sem teszi lehetővé, hogy a területre vonatkozóan végérvényes mikológiai megállapításokat tehessek még akkor is, ha több éves előzetes tapasztalatom bizonyos jelenségek megállapítására feljogosít.

A gombák csoportosításánál MOSER rendszerét és nomenklaturáját (1983) vettem alapul, a fajlistákat a praktikusabb nemzetség — ábécésorrendben készítettem.

Eredmények

Az adatokból látható a tavaszi és nyári gombaflóra szegénysége, mely a szárazság mellett a völgy É—Ny-i nyitottsága folytán beáramló tavaszi tartós hideghullámok hatásával magyarázható. Esős években a termőtestekben a leggazdagabb hónap az augusztus és a szeptember (3. táblázat).

3. táblázat
Table 3.

A gombafajok megoszlása

Distribution of the mushroom species

(1) Total number of species, (2) Life form, (3) aspects; (a) Spring, (b) Summer, (c) Spring-summer, (d) Autumn, (e) Spring-autumn, (f) Summer-autumn, (4) Edibility: (a) Edible, (b) Inedible or poisonous

(1) összes faj		147
(2) életmód	S: szaprofiton	74—50,3%
	M: mikorrhizás	64—43,5%
	P: parazita	9—6,2%
(3) aszpektus	(a) T: tavaszi (3—5. vége)	6—4,0%
	(b) Ny: nyári (6—8. vége)	14—9,5%
	(c) T—NY: tavaszi—nyári	6—4,0%
	(d) Ő: őszi (9—12.)	31—21,5%
	(e) T—NY—Ő: tavasz—ősz	26—17,5%
	(f) NY—Ő: nyári—ősz	64—43,5%
(4) fogyaszthatósági érték	(a) ehető	90—68%
	(b) nem ehető vagy mérgező	64—32%

A gombák rendszertani megoszlásából kiderül, hogy mely taxonokat számítottam a nagygombák közé (4. táblázat).

4. táblázat
Table 4.

A gombafajok rendszertani megoszlása

The taxonomical distribution of mushroom species

<i>Ascomycotina</i> subphyl.- <i>Discomycetes</i> cl.- <i>Pezizales</i> ord.			
	<i>Sarcoscyphaceae</i>	1	
	<i>Humariaceae</i>	1	
	<i>Morchellaceae</i>	3	
<i>Basidiomycotina</i> subphyl.- <i>Hymenomycetes</i> cl.- <i>Aphyllophorales</i> ord.			
	<i>Stereaceae</i>	1	<i>Hydnaceae</i> 1
	<i>Gomphaceae</i>	3	<i>Fistulinaceae</i> 1
	<i>Schizophyllaceae</i>	1	<i>Polyporaceae</i> 11
<i>Boletales</i> ord.			
<i>Boletaceae</i>	12	<i>Paxillaceae</i>	2
		<i>Gomphidiaceae</i>	2
<i>Agaricales</i> ord.			
	<i>Hygrophoraceae</i>	1	<i>Coprinaceae</i> 7
	<i>Tricholomataceae</i>	32	<i>Bolbitiaceae</i> 1
	<i>Entolomataceae</i>	3	<i>Strophariaceae</i> 5
	<i>Pluteaceae</i>	1	<i>Cortinariaceae</i> 13
	<i>Amanitaceae</i>	6	
	<i>Agaricaceae</i>	13	
<i>Russulales</i> ord.			
	<i>Russulaceae</i>	21	
<i>Gasteromycetes</i> cl.- <i>Lycoperdales</i> ord.			
	<i>Lycoperdaceae</i>	4	
<i>Sclerodermatales</i> ord.			
	<i>Sclerodermataceae</i>	1	

A *Morchellaceae* fajok közepes egyedszámban ugyan, da a Vajda-erdőben is csak 5—6 helyen található. A *Pluteaceae* családból csak a *P. atricapillust* találtam kevés példányszámban. Feltűnő, hogy az *Agaricaceae* család *Agaricus* nemzetsége gyengén képviselt, míg a *Macrolepiota* fajok igen gyakori előfordulása jellemző az egész erdőre. Az *Amanitaceae* családból a mindenhol tömegesen jelentkező *A. rubescens*, és új termőhelyként a 10. mintaterületen megtalált *Amanita caesarea* előfordulása jelentős. A *Cortinariaceae* családból gazdag a *Hebeloma* nemzetség, az *Inocybe dulcamara* és az *I. fastigiata* ellenben csak a Vajda-erdőben igen kis példányszámban található. Az erdő leggyakoribb és legnagyobb fajszámmal képviselt családjai a *Tricholomataceae* és a *Russulaceae*, más családokból egyes fajok fordulnak elő igen nagy példányszámban, mint a *Hygrophorus eburneus* vagy az *Agrocybe praecox*.

A lomblevelű erdőrészek leggyakoribb fajai

A 8 mintaterület közül legalább 7-ben szerepelnek. A kiemelt fajok legalább egy területen 5-ös becslési értékkel szerepelnek. Annak ellenére, hogy a *Russulaceae* és a *Tricholomataceae* fajok a terület jellegzetes képviselői, az erdő nem minden területén fordulnak elő; elsősorban a szabadabb, világosabb erdőrészekben találtam őket. Ez a magyarázata, hogy az alábbi felsorolásból e fajok többsége hiányzik.

5. táblázat

Table 5.

Lomberdő leggyakoribb fajai

The most frequent species in the all sampling plots

<i>Agrocybe praecox</i>	<i>Lepista inversa</i>
<i>Amanita rubescens</i>	<i>Lycoperdon perlatum</i>
<i>Armillariella mellea</i>	<i>Macrolepiota gracilentia</i>
<i>Clitocybe gibba</i>	<i>Macrolepiota procera</i>
<i>Collybia dryophila</i>	<i>Mycena pura</i>
<i>Collybia fusipes</i>	<i>Oudemansiella radicata</i>
<i>Coprinus micaceus</i>	<i>Pluteus atricapillus</i>
<i>Daedalea quercina</i>	<i>Psathyrella candolleana</i>
<i>Entoloma sinuatum</i>	<i>Russula fragilis</i>
<i>Fometopsis pinicola</i>	<i>Stereum hirsutum</i>
<i>Hygrophorus eburneus</i>	<i>Stropharia aeruginosa</i>
<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	<i>Trametes versicolor</i>
<i>Lactarius quietus</i>	<i>Tricholoma populinum</i>

Nagy termőtest-számban előforduló fajok

Az alábbi fajok legalább egy területen 100-nál nagyobb termőtest-számmal jellemezhetők. A név után a terület száma olvasható.

<i>Amanita caesarea</i> — 10	<i>Kuehneromyces mutabilis</i> — 10
<i>Amanita rubescens</i> — 3	<i>Lycoperdon perlatum</i> — 10
<i>Armillariella mellea</i> — 3,10	<i>Mycena pura</i> — 10
<i>Clitocybe gibba</i> — 3	<i>Russula atropurpurea</i> — 10

Még az elmúlt évtized egyes éveiben is a *Macrolepiota* fajok annyira jellemzői voltak az egész erdőre, hogy távoli vidékek gyűjtői is szákszámra szedték. Az utóbbi években példányai egyre ritkábbak, és a régi nagy termőtest-produkció már az esősebb években sem jelentkezik. A nemzetség a területen láthatóan pusztulóban van. Az ehető fajoknál általában tapasztaltam — ha nem is ilyen mértékben — ezt a visszaesést. Az ismert gombászhelyeken gyakori túrák és a termőtestek hiánya továbbá arra mutatnak, hogy a vaddisznók is fogyasztják a gombafajokat. Bár az erdő területén kívül esik, új adat lévén mégis szükséges e helyen ismertetnem a *Langgermannia gigantea* közeli előfordulását. Az erdő ÉK-i szélétől K-re elhelyezkedő Kisföldi-tanya közelében félkultúr termőhelyen nedvesebb években nagy mennyiségben, máskor néhány termőtesttel jelentkezik.

Az erdő ritka gombái

E fajok csak egy mintaterületen találhatók igen kis példányszámban, kivéve az *Amanita caesarea*-t, amelyik a 10. területen viszonylag nagy számban volt található.

6. táblázat

Table 6.

Az erdő ritka gombái The rare species in the Váli-forest

<i>Agaricus silvestris</i>	<i>Leccinum aurantiacum</i>
<i>Amanita caesarea</i>	<i>Leccinum scabrum</i>
<i>Aleuria aurantia</i>	<i>Laccaria amethystina</i>
<i>Boletus impolitus</i>	<i>Marasmius wynnei</i>
<i>Calvatia caelata</i>	<i>Melanoleuca melaleuca</i>
<i>Clavulina amethystina</i>	<i>Mycena alcalina</i>
<i>Collybia butyracea</i> v. <i>asema</i>	<i>Oudemansiella longipes</i>
<i>Coprinus picaceus</i>	<i>Russula chloroides</i>
<i>Cortinarius trivialis</i>	<i>Russula luteotacta</i>
<i>Inocybe dulcamara</i>	<i>Russula nigricans</i>
<i>Lactarius azonites</i>	<i>Russula nauseosa</i>

Fenyvesek gombái

Az erdő területére foltokban telepített fenyőállományok területe legfeljebb 1 ha, így gombaflórájuk meglehetősen szegény, és a környező tölgyesekével kevert. E miatt a felsorolásban nem bontottam a két kis fenyvest külön, de kiemelten jelölöm azokat a fajokat, melyek kizárólag fenyvesben fordultak elő.

7. táblázat

Table 7.

A fenyvesfoltok gombái Mushroom species found in the small pine fragments

<i>Agaricus silvestris</i>	<i>Mycena pura</i>
<i>Agrocybe praecox</i>	<i>Oudemansiella radicata</i>
<i>Amanita pantherina</i>	<i>Paxillus involutus</i>
<i>Amanita rubescens</i>	<i>Pluteus atricapillus</i>
<i>Chroogomphus rutilus</i>	<i>Russula atropurpurea</i>
<i>Clitocybe odora</i>	<i>Russula delicata</i>
<i>Collybia dryophila</i>	<i>Russula emetica</i>
<i>Coprinus micaceus</i>	<i>Russula foetens</i>
<i>Cortinarius traganus</i>	<i>Russula fragilis</i>
<i>Gymnophylus sapineus</i>	<i>Russula nauseosa</i>
<i>Hygrophorus eburneus</i>	<i>Suillus granulatus</i>
<i>Lepista inversa</i>	<i>Suillus luteus</i>
<i>Lycoperdon perlatum</i>	<i>Tricholoma terreum</i>
<i>Macrolepiota gracilentia</i>	<i>Xerocomus badius</i>

A *Chroogomphus* és a *Pluteus* csak az erdei, az *Agaricus* és a *Paxillus* csak a fekete fenyvesben volt. A *Russula nauseosa*-t csak a 10. sz. mintaterület szélét határoló néhány fenyő alatt találtam.

A felvételi négyzetek elemzése

A három felvételi négyzet vizsgálatának eredményei (8. táblázat) azt mutatják, hogy az 1. sz. lelőhely eltér a másik kettőtől, mely utóbbiak egymáshoz hasonlóak. A 9. táblázaton a 3 alkalommal végzett termőtest-számlálás 30-nál nagyobb egyedszámú fajaira vonatkozó adatait látjuk. Az 1. sz. területen kevés faj viszonylag kiegyenlített számban, míg a másik két részen egyes fajok kiemelkedő, mások közepes, a többség azonban alacsony termőtestszámban található. A három felvételi négyzetben az erdő fajainak 90%-a előfordul, így következtetésem nagy valószínűséggel általánosíthatók az erdő egész területére.

A felvételi négyzetek gombaflórája
Distribution of the plant species in the sampling quadrats

(1) Canopy layer, (2) Shrub layer, (3) Herb layer, (4) Total number of mushroom species and individuals, (5) Typical mushroom species

1. sz. Vajda-erdő	3. sz. Dombtetői-erdő	10. sz. Acsai-erdő
Exp.: ÉK — 15° Famagasság: 10 m Ált. fatörzsátmérő: 17 cm Lombkoronaszint: 75% Cserjeszint: 20% Gyepszint: 20% Fasűrűség: 16/100 m ²	DK — 3° 12 m 25 cm 65% 0,5% 35% 10/100 m ²	Ny — 2° 14 m 26 cm 60% 5% 25% 12/100 m ²
(1) lombkoronaszint <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Fraxinus ornus</i> <i>Quercus robur</i> <i>Quercus pubescens</i>	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus cerris</i>	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petraea</i> <i>Quercus cerris</i> <i>Acer campestre</i>
(2) cserjeszint <i>Cornus sanguinea</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Euonymus europaeus</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Ligustrum vulgare</i>	nyomokban: <i>Euonymus verrucosus</i> <i>Cornus sanguinea</i> <i>Quercus cerris</i>	<i>Carpinus betulus</i> (!) <i>Euonymus europaeus</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Cerasus fruticosa</i> <i>Sorbus torminalis</i>

(3) gyepszint

Poa nemoralis
Brachypodium silvaticum
Dictamnus albus
Lithospermum purpureo-coeruleum
Ornithogalum umbellatum
Helleborus dumetorum
Corydalis solida
Asarum europaeum

Rubus caesius
Urtica dioica
Poa nemoralis
Calamagrostis epigeios
Glechoma hederacea
Geum urbanum
Viola hirta
Brachypodium silvaticum

Brachypodium silvaticum
Oryzopsis virescens
Hieracium bauchini
Lithospermum purpureo-coeruleum
Poa nemoralis
Poa bulbosa
Viola hirta
Smyrnum perfoliatum

(4)

Összes gombafaj: 85–65,4%
 Összes egyedszám: 1313–20,5%

75–57,7%
 2160–345%

97–74,6%
 2960–46%

(5) jellemző gombafajok

Agaricus abruptibulbus
Clitocybe inornata
Collybia butyracea v. *aema*
Coprinus alopecia
Hydnum repandum
Inocybe dulcamara
Marasmius wynnei

Amanita aspera
Boletus impolitus
Cortinarius trivialis

Amanita caesarea
Bovista nigricans
Boletus regius
Dermocybe cinnamomeoluteus
Laccaria amethystina
Leccinum aurantiacum
Leccinum scabrum
Lepiota cristata
Melanoleuca melaleuca
Panellus stipicus
Russula chloroides
Russula luteotacta
Russula nauseosa
Russula nigricans
Tricholoma sulphureum

7 faj: 8,2%

3 faj: 4%

16 faj: 16,5%

Termőtest-számlálási eredmények

(A % értékek a négyzetben számolt összes termőtesthez viszonyítottak)

The number of individuals in the three sampling quadrats (No. 1., 3., 10.)

(1) Species, (2) Number of individuals, (3) Common species in the three quadrats

Mintaterület	(1) Fajok	(2) Egyedszám	
		db	%
1. sz.	<i>Armillariella mellea</i>	40	3,1%
	<i>Collybia acervata</i>	80	6,1
	<i>Collybia dryophila</i>	88	6,7
	<i>Morchella esculenta</i>	88	6,7
	<i>Mycena pura</i>	60	4,6
	<i>Trametes versicolor</i>	56	4,2
3. sz.	<i>Amanita rubescens</i>	161	7,5%
	<i>Armillariella mellea</i>	220	10,2
	<i>Collybia dryophila</i>	70	3,2
	<i>Flammulina velutipes</i>	60	2,8
	<i>Lepista inversa</i>	58	2,7
	<i>Lycoperdon perlatum</i>	84	3,9
	<i>Mycena pura</i>	96	4,6
	<i>Oudemansiella radicata</i>	65	3,0
	<i>Psathyrella candolleana</i>	60	2,8
10. sz.	<i>Amanita caesarea</i>	120	4,0%
	<i>Amanita rubescens</i>	64	2,2
	<i>Armillariella mellea</i>	130	4,4
	<i>Collybia dryophila</i>	75	2,5
	<i>Collybia fusipes</i>	68	2,3
	<i>Coprinus micaceus</i>	65	2,2
	<i>Cortinarius hemitrichus</i>	62	2,1
	<i>Entoloma sinuatum</i>	86	2,9
	<i>Hygrophorus eburneus</i>	94	3,2
	<i>Hypholoma fasciculare</i>	65	2,2
	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	180	6,1
	<i>Lycoperdon perlatum</i>	130	4,4
	<i>Macrolepiota procera</i>	64	2,2
	<i>Mycena polygramma</i>	68	2,3
	<i>Mycena pura</i>	124	4,2
	<i>Oudemansiella radicata</i>	78	2,6
	<i>Psathyrella candolleana</i>	80	2,7
	<i>Russula atropurpurea</i>	188	6,4
	<i>Russula emetica</i>	65	2,2
	<i>Russula fragilis</i>	64	2,2
	<i>Russula rosacea</i>	84	2,8
	<i>Trametes versicolor</i>	67	2,3
(3) 1—3—10 közös fajai	<i>Amanita rubescens</i> <i>Armillariella mellea</i> <i>Lycoperdon perlatum</i> <i>Oudemansiella radicata</i> <i>Psathyrella candolleana</i>		

Az eredmények értékelése

A kultúrhatások következtében folyamatos degradáció elsősorban a cserjeszintben és a nitrofil gyomok terjedésében (*Urtica*, *Rubus*) látszik, de a kozmopolita gombafajok nagy száma is ennek köszönhető. A csaknem két évszázados, többé-kevésbé rendszeres művelés egy viszonylagosan állandó növényegyüttest alakított ki itt, melyben a változó körülményekhez alkalmazkodva a természetes flóra egyes elemei is fennmaradtak (*Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Dictamnus albus*), néha már csak nyomokban (*Pulmonaria mollissima*), mások ellenben teljesen eltűntek (*Phlomis tuberosa*, *Iris variegata*). Az aljnövényzetben kettős szelekció látszik. Egyrésztől nő a környező területekről bevándorló gyomok száma (*Calamagrostis epigeios*), másrészt a régi flóra néhány faja az erdő egyes részein robbanásszerűen uralkodóvá vált (*Poa nemoralis*, *Brachypodium silvestris*). Ennek köszönhető például a 3. sz. terület gyepszintjének egyhangúsága.

Az 1. és a 10. sz. mintaterület őrzi legjobban az egykori cseres-tölgyes gyöngyköleses fációsének képét, bár az 1. sz. Vajda-erdő alsó része mindinkább egységes kőrisessé válik és É-i expozíciója következtében nedvesebb mikroklímája miatt növényzetében és gombaflórájában is a legnagyobb eltérést mutatja a többi területtől. Egyes gombafajok (*Morchella*, *Inocybe dulcamara* és *I. fastigiata*) csak itt fordulnak elő. A középhegységi tölgyesekben gyakori *Agaricus* fajok az erdő más részein csak kivételesen fordulnak elő, valószínűleg a szárazság miatt is. Figyelembe véve e terület növényzetét is, semmiképpen nem kizárt, hogy a jellegzetesen gyertyános-tölgyes nemzetség képviselői az egykori biztosan nedvesebb klímájú tölgyes hírnökei. Feltételezésem helyességét alátámasztja az a tény is, hogy sem az 1., sem a 10. sz. terület erdőtalaja — biztos információk szerint — nem volt bolygatva, sőt az 1. sz. terület egészen 1948-ig sarjerdőként fejlődött, és utána is csak részleges ritkítás alá került. Gombaflórájában tapasztalt eltérés is azt látszik igazolni, hogy az erdőség többi része a kultúra következtében olyannyira átalakult, hogy — bár feltáiból következtethetünk potenciális természetes flórájára — indokolt önálló, kifejezetten kultúrhatások által kialakított növényegyüttesként, a jellegzetes gombaflóráját is beleértve, felmérni és értékelni. Az erdőnek ezt az átalakult állapotát leginkább a 3. mintaterület mutatja, ahol a rendszeres cserjeirtás következtében az aljnövényzetben a *Poa nemoralis* és a *Dactylis glomerata* váltak egyeduralkodóvá. Ennek ellenére feltűnően sok mikorrhizás faj maradt meg, de igen kis egyedszámban. Ez mindenképpen azt bizonyítja, hogy egy erdőterület igen hosszú ideig képes megőrizni, még intenzív antropogén hatások ellenére is, eredeti gombaflóráját (vö. UBRIZSI 1954, p. 415), hiszen ez a terület a 30-as években rövid ideig még szántóföldként is funkcionált! Az erdő fajokban leggazdagabb része az Acsai-erdőben lévő 10. sz. mintaterület, ahol az eredeti erdőtalaj az 1. sz. mintához hasonlóan kevésbé sérült, jelenleg is csak időnkénti gyenge cserjeirtást végeznek. A fajok 16%-a csak itt található. A három részletesen vizsgált mintaterület gombafajainak életmód szerinti megoszlásából (10. táblázat) látható, hogy az antropogén hatások növelik a szaprofiton fajok számát. Az 1. sz. területen található mikorrhizás fajok kisebb számát döntően az É-i expozíció következtében létrejött nedvesebb mikroklímával magyarázhatjuk. A hűvös mikroklíma következménye azonban az is, hogy az itt élő ilyen fajok igen kis termőtest-számmal jelentkeznek. A 3. és 10. terület gombáinak közel azonos termőtest-hozamát a hasonló hőmérséklet és nedvességtartalom okozza (vö. LANGE 1923). Már HÖFLER (1938) is

10. táblázat

Table 10.

Az 1.—3.—10. sz. mintaterület felvételi négyzeteinek gomba-életforma megoszlása
Life form distribution of the species found in the three sampling quadrats

Életforma	Mintaterület								
	1. sz.			3. sz.			10. sz.		
Szaprofiton	56	17	70%	33	15	46%	43	18	46%
Mikorrhizás	17	—	21%	37	8	51%	44	9	46%
Parazita	8	1	9%	3	2	3%	6	2	8%

Kiemelten jelezve a 30-nál több termőtesttel jelentkező fajok száma az összes fajon belül.
Italics mean the species having more than 30 fruit bodies

említ fajokat, melyek a 3. területen rendkívüli mértékben szaporodó *Amanita rubescens* példájára a gyepszint sűrűsödése folytán megnövekedett konkurenciaharcot is képesek sikerrel megvívni. A jobb gombatermő erdőkben gyakran megfigyelhető aszeptikus-vikariancia itt éppen az első félév ingadozó és hűvös klímája miatt csak a *Russula nemzetség*nél tapasztalható. A 10. területen a nyáron termő *Russula cyanoxantha*-t szeptember elejére a *R. rosacea* váltja fel (vö. BÄSSLER 1944). Az aszeptikusok rendkívül alkalmasak egy terület gombafldrájának jellemzésére, különösen, ha a termőtestképzés időtartamát és ennek átfedéseit is figyelembe vesszük (FRIEDRICH 1940). Így aszeptikus szerint 6 csoportra bonthatók e terület gombafajai, melyek megoszlásából egyértelműen jellemezhető az erdő klímája, vízszegénysége, sőt még az őszi csapadékmáximum korábbi időpontja is, ha a nyári-őszi csoport kétszeresen nagyobb tömegét az őszihez képest figyelembe vesszük. A rövid kétéves időtartam ellenére valószínűsíthetjük néhány faj konstancia-értékét is.

PIRK és munkatársainak (1952) véleményével szemben ma inkább elfogadott gyakorlat, hogy a szó cönológiai értelmében nem beszélhetünk önálló gombaasszociációkról, legfeljebb néhány közismert színűziumról, mint a tölgyesekben jellemző *Trametes versicolor*-*Stereum hirsutum* együttese, mely e területen is általános. Nem kétséges azonban, hogy a nagygombák nemcsak szünökológiai, de fiziognómiai is szerepet játszanak az erdő életében (PIRK 1948), mint a Váli-erdőben a tömeges *Amanita rubescens* és a diszperz megjelenésű *Macrolepiota procera*. Mikorrhizás gombáknál egyrészt az anyanövény, másrészt az egész társulás TWR viszonyaira irányuló vizsgálatok értékes további eredményekhez vezetnének.

A fenyveseknek eltérő avarlebonmlási mechanizmus következtében szegény tavaszi gombaasszeptusa (FEHÉR és BESENYEI 1933) itt különösen szembetűnő. A jellegzetes fenyőgombák közül ilyenkor egyedül a *Suillus granulatus* jelenik meg. Mivel itt valódi fenyvesről nem beszélhetünk, a sekély, kevert és már tavasszal gyorsan száradó avarban csak a szárazságtűrő fajok maradnak meg. A rendszeres tisztogatás mellett ez lehet az oka annak is, hogy az egyébként fenyők alatt közönséges *Strobilurus*, *Paxina* és *Pseudoplectania* fajokat nem találtam.

BOHUS és UBRIZSI felvételei lehetővé teszik néhány közelebbi erdőség gombafldrájának összehasonlítását a Váli-erdőével. Mind a budai hegységben lévő Hársborkorhegy (BOHUS 1952, 1954), mind a Nagyszénás (UBRIZSI 1948, 1954) tölgyeseinek felvételeiből kiderült, hogy a szárazság növekedésével nő a mikorrhizás fajok száma. Ez a jelenség itt is jól látható. Különösen feltűnő a 3. sz. — legjobban karban tartott, így legszárazabb erdőtag mikorrhizás fajgazdagsága. Ez igen jó igazolása a legújabb kutatások eredményeinek, melyek alapján a mikorrhiza életmód a páros mindkét tagjára nézve — különösen extrém ökológiai körülmények felléptekor — létfontosságúnak mondható (MUROMCEV 1984). UBRIZSI vizsgálatai nyomán kiderült, hogy a termőtestek egyedszáma a biotópban valószínűleg jelenlévő micélium-mennyiség tömegviszonyait nem tükrözi egyértelműen, mert a legtöbb faj előfordulására nem a normális, hanem a szuper-diszperzió (termőtestek igen szórványos megjelenése) a jellemző. A Váli-erdő területén talált legtöbb mikorrhizás fajnál a szuper-diszperzitás egy bizonyos határon belül, míg a szaprofitonoknál fajtól függően egyedileg vagy csoportosan, de nem körülhatárolhatóan érvényesül. BOHUS (1954) több éves vizsgálatssorozat alapján megállapította az erdei asszociációk gombafaj-gazdagságát az alábbi csökkenő sorrendben: *Querceto-Carpinetum* 100%; *Quercetum petraeae-cerris* 70%; *Fagetum silvatica* 28%; *Querceto-Luzuletum* 17%; *Tilio-Fraxinetum* 13%. A nagyszénási és a hársborkorhegyi erdők karakter és gyakori fajai közül itt megtalálható:

	Gyakori	Karakter
	fajok száma	
<i>Querceto-Carpinetum poetosum nemoralis</i>	4	—
<i>Querceto-Carpinetum caricetosum</i>	7	—
<i>Quercetum petraeae-cerris</i> pann.	6	—
Kevert gyertyános-tölgyes	8	—

Kifejezett karakterfaj tehát egyáltalán nincs, a gyakori fajok legtöbbje is társulásközömbös a tölgyesen belül, mint a *Lactarius piperatus*, *Stereum hirsutum*, *Trametes versicolor*, *Amanita rubescens*, *Hypholoma sublateralitum*, *Collybia dryophila* és a *Daedalea quercina*.

Elfogadva egyrészt a gombák társulás-indikátor szerepét, másrészt hosszú túlélési képességét, a Váli-erdő gombaflórájának is információt kell szolgáltatnia az egykori természetes vegetációról.

Az összehasonlítás alátámasztani látszik, hogy a természetes szukcesszió utolsó lépése már egy, az előbbiektől eltérő, átmeneti formát képezett a jellegzetes középhegységi cseres-tölgyesek és az erdősítyepp erdők között. Itt ugyanis eltérő fajok mutatkoznak a területre jellemzőként. Látjuk, hogy a fenti hasonló területek, karakterfajai közül itt egy sem található. Az mindkét területen egyaránt előforduló fajok többsége nem kifejezetten társulásjellemző faj, mint ez a legújabban végzett bugaci felmérésekkel történt összehasonlításból is kitűnik (KONECNI 1984). Az egykori melegkedvelő társulásra utal a jellegzetesen mediterrán császárgalóca jelenléte.

A gyakoriság és a termőtest-hozam alapján az erdő leggyakoribb fajai:

Amanita rubescens
Clitocybe inversa
Lactarius quietus
Oudemansiella radicata
Russula fragilis
Russula virescens
Xerocomus subtomentosus

Közülük legjellemzőbb az *Amanita rubescens* és az *Oudemansiella radicata*. Karakterfajok csak a tájegység más közeli erdeinek mikológiai felmérése után állapíthatók meg. A legtöbb tölgyes erdőtagban ősszel nagyon jellemző a kevert cseres-tölgyesekben gyakori *Hygrophorus eburneus*—*Cortinarius* színűzium, azonban itt nem a *Cortinarius collinitus*, mely csak a 3. sz. helyen fordul elő, hanem a *Cortinarius multiformis* szerepel az együttesben.

A konstans-domináns fajok:

Hygrophorus eburneus
Macrolepiota procera
Lycoperdon perlatum
Mycena pura
Russula atropurpurea
Entoloma clypeatum
Xerocomus chrysenteron

Sok gyakori faj antropogén hatás következtében terjed erősen, mint a *Coprinus micaceus*, *Collybia dryophila*, *Flammulina velutipes*, *Psathyrella candolleana*. Megfigyeléseim alapján állíthatom végül, hogy az erdő gombaegyüttesét nagymértékben károsítja a túlméretezett vadállomány, elsősorban a vaddisznók, melyek gombafeltáró „munkáját” gyakran volt alkalmam a „felszántott” erdőrészekben tudomásul venni, és a maradék néhány mérges termőtestet felvételezni. Közismert, hogy „mértékkel” végzett túsás oxigénsokkhatás folytán éppen a termőtestképzést serkenti, hiszen a korszerű természeti technológiák kifejezetten prizmakaparást alkalmaznak e cél érdekében, itt azonban már olyan rendszeres és alapos pusztításnak lehetünk tanúi, ami az egész micéliumtömeg kiszáradásához vezethet. A vadászat céljára túlméretezett állomány a bekerített erdőben nyilvánvalóan minden ehetőt megkeres, és elfogyaszt, ellentétben a nagyobb egybefüggő erdőségekkel, ahol ez nem jelentkezik ennyire gyakori és durva módon a vándorlási lehetőségek miatt. A gombaflóra hosszú távon történő megőrzése ilyen kultúrerdőkben tehát csakis megfelelően korlátozott vadgazdálkodással biztosítható.

Összefoglalás

Az észak-mezőföldi löszdombokon elterülő, évtizedek óta körülkerített, vadászterületként funkcionáló Váli-erdő nagygombaflórájának vizsgálatában az alábbi eredmények születtek.

1. Elsőként történt meg a terület részletes mikológiai vizsgálata az 1982–83. évek adatai alapján (5–10. táblázat).

2. Az erdő 10 mintaterületén 147 faj azonosítása és felvételezése történt meg a legfontosabb tulajdonságok szerint (2. táblázat).

3. Három növényföldrajzi tájegység találkozásánál fekvő száraz, újra-telepített és jól művelt mai vadászerdő gombaflóráját sikerült megállapítani első közelítésben (3—4. táblázat).

5. Az előzetes florisztikai és növényföldrajzi kutatások alapján kialakult véleményt alátámasztotta a feltárt gombaflóra is, azaz: a természetes erdőtársulás átmeneti forma a középhegységi cseres-tölgyesek és a síksági erdőszytepp itt gyakori gyöngyköleses, tatárjuharos tölgyesei között.

6. Az országban egyre ritkuló császárgalóca (*Amanita caesarea*), valamint óriáspöfeteg (*Langermannia gigantea*) új lelőhelyét sikerült megtalálni.

7. A szuperdiszperz gombatermőhelyekre alkalmazható új becslési módszert és a hagyományos mintanégyzetes eljárás együttes felhasználása valószínűbb eredményekhez vezetett.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki a Kertészeti Egyetemen működő Gombaszakoktatási Bizottság dolgozóinak a határozásban nyújtott segítségükért, és az Észak-Dunántúli Erdőgazdaság helyi vezetőinek és dolgozóinak a rendszeres tereplátogatás engedélyezéséért, valamint egyébirányú segítségükért. Külön köszönetet mondok Dr. BEREZ BOTOND körzeti állatorvos barátomnak a gombalelőhelyek felkutatásában és a gyűjtésben bizonyított lelkes segítségéért.

IRODALOM — LITERATURE

- BÁNHÉGYI J.—BOHUS G.—KALMÁR Z.—UBRIZSY G. 1953: Magyarország nagygombái. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 115—302.
- BÄSSLER, K. 1944: Untersuchungen über die Pilzflora der Pfälzer Kastanienwälder. — Mitt. d. Verein f. Naturkund u. Naturschutz. Pollichia XII: 5—69.
- BOHUS G. 1952: Növénytársulások, életfeltételek, a gombafajok száma és mennyisége a budai hegységi Hársbokor-hegyen és környékén. — Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. II: 281—285.
- BOHUS G. 1954: A Hársbokor-hegy környékén lévő erdőtársulásokban termő gomba súlyára vonatkozó mérések és számítások. — Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. V: 121—130.
- BOHUS G.—BABOS L.-NÉ 1963: A gombacönológiai kutatás módszertana. — Mik. Közl. II: 1—28.
- BORBÁS V. 1879: Budapest és környékének növényzete. — Budapest, pp. 32—34.
- BOROS Á. 1954: A Vértés, a Velencei-hegység és környékének növényföldrajza. — Földr. Ért. 3: 280—309.
- BOROS Á. 1959: Mezőföld növényföldrajza. In: A Mezőföld természeti földrajza (ÁDÁM L.—MAROSI S.—SZILÁRD J. szerk. 365—383, Akad. Kiadó, Budapest.
- ENGEL, F. 1979: Pilzwanderungen. — 19. Aufl., Ziemsen Verl., Wittenberg.
- FEHÉR D.—BESENYEI Z. 1933: Minőségi és mennyiségi változások erdőtalajok mikroszkopikus és makroszkopikus gombaflórájáról I—II. — Erd. Kis. 35: 55—261.
- FEKETE G. 1956: Die Vegetation der Velenceer Gebirges. — Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 7: 343—362.
- FRIEDRICH, K. 1940: Untersuchungen zur Ökologie der höheren Pilze. — Jena
- HAZSLINSZKY F. 1892: A magyarhoni lemezegombák elterjedése. — MTTK. XXIV: 117—205.
- HAZSLINSZKY F. 1895: Magyarhon és társországainak húsos gombái. — MTTK. XXVI: 157—370.
- HÖFLER, K. 1937: Pilzsoziologie. — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 10: 606—622.
- IGMÁNDY Z. 1983: Fafajaink csöves taplói (Polyporaceae s. l.). — Soproni Erd. Egy. Erdővédelmi Tsz., egyetemi jegyzet. Kézirat.
- JAKAB I. L. 1969: Bicske története. — Helytört. Monogr. sorozat. Budapest, pp. 1—180.
- KALMÁR Z.—MAKARA Gy. 1978: Ehető és mérges gombák. — 4. kiad. Natura Kiadó, Budapest.
- KERESZTY Z. 1973: Fenológiai vizsgálatok a magyar flórában. — Egyetemi doktori dissz. — ELTE Növényrendszertani Tsz., kézirat, p. 133.

- KERESZTY Z. 1975: Fenológiai vizsgálatok módszere. — Abstr. Bot. Univ. ELTE. III: 23—38.
- KERESZTY Z. 1977: Florisztikai és cönológiai adatok É-Mezőföldről. — Bot. Közlem. 64: 203—210.
- KERNER A. J. 1935: Néhány adat hazánk gombaflórájához. — Bot. Közl. XXXII: 201—202.
- KONECSNI I. 1981: A hazai nagygombafajok térképezése. — Mik. Közl. 1—2: 9—22.
- KONECSNI I. 1984: A Kiskunsági Nemzeti Park Bugaci Bioszféra Rezervátumának és környékének makrogombái. — Abstr. Bot. Univ. Sci. ELTE, 8: 63—72.
- LANGE, E. 1923: Studies in the Agarics of Denmark. — V. Dask. Bor. Arkiv. IV: 4.
- LEISCHNER, E. — Siska 1939: Zur Soziologie und Ökologie der höhern Pilze. — Beih. z. Bot. Zentralbl. 49: 359—429.
- MICHAEL, E.—HENNIG, B.—KREISEL, H. 1958—75: Handbuch für Pilzfreunde I—VI. — VEB. Fischer Verl. Jena.
- MOES G. 1942: Budapest és környékének gombái. — Kir. Magy. TTT. Kiadó, Budapest, p. 94—203.
- MOSER, M. 1983: Die Röhrlinge und Blätterpilze. 7. Aufl. — In Kleine Kryptogamenflora B. II.b/2. VEB., Fischer Verl. Jena.
- MUROMCEV, G. 1984: Újabb megállapítások a mikorrhizáról. — Nauka i sziznyi 12: 28—30.
- PIRK, W. 1952: Die Pilzgesellschaft der Baumweiden im mittleren wesertal. — Mitt. d. Floristisch-soz. Arbeitsgemeinschaft. N. F. H. 3: 93—96.
- SIMON T. 1967: A Mezőföld természetes növényzete. — In: A dunai Alföld (Pécsi M. szerk.), 305, Akad. Kiadó, Budapest.
- SVRCEK, M.—VANCURA, B. 1983: Das grosse Pilzbuch. — Artia Verl. Praha.
- SZEMERE L. 1927: Hazánkból újabban kimutatott lemezesbélésű gombák. — Bot. Közl. XXIV: 178—181.
- TÓTH B. 1970: A Váli-erdő üzemterve 1970—80-ig. — Orsz. Erdőrendezőség. FÉM. Budapest, kézirat.
- UBRIZSY G. 1943: Szociológiai vizsgálatok a Nyírség gombavegetációjában. — Acta Geobot. Acad. Sci. Hung. V: 251—279.
- UBRIZSY G. 1948: Az erdőtalajok makroszkopikus gombavegetációja és az R tényező. — Erd. Kis. 48: 94—107.
- UBRIZSY G. 1954: Újabb vizsgálatok az erdőtípusok talajlakó nagygombáinak társulási viszonyairól I. — Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. 7: 409—444.
- ZÓLYOMI, B. 1957: Der Tatarenahorn—Eichen—Lösswald der zonalen Waldsteppen. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. III: 401—421.

MUSHROOMS OF THE VÁLI-FOREST, CENTRAL HUNGARY

Z. Kereszty

The results of the mycological investigation of Váli-forest, a game reserve on the loess hills of northern Mezőföld, central Hungary, are summarized as follows:

1. This is the first thorough mycological survey of the area. Tables 5—10 summarize the collections made in 1982—83.
2. 147 mushroom species were found in 10 sample sites selected in the forest. Its significance lies in the fact that this reforested and cultivated area is situated at the meeting point of three major phytogeographical units.
3. The mushroom checklist may be used for the reconstruction of the natural forest vegetation. This potential vegetation is a transition between the *Quercus cerris* oakwoods and the *Melica*—*Acer tataricum* mixed oakwoods of the lowland forest steppe.
4. The occurrence of two species, *Amanita caesarea* and *Langemannia gigantea*, is reported first from this area. These species become more and more sporadic in Hungary.
5. A new method of estimation for the highly dispersed mushroom assemblages is suggested. It was used in combination with the traditional quadrat technique.

(Cím — Address: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete — Institute of Ecology and Botany, H. A. S. —, Vácrátót, H-2163, Hungary)

KÖNYVISMERTETÉS

BISHOP, O.: STATISTICS FOR BIOLOGY — A PRACTICAL GUIDE.
MICROCOMPUTER EDITION

Longman Ltd., Harlow, 1983, 232 o.

A könyv célja a biológiai kutatásokhoz ma már elengedhetetlen statisztikai analízis matematikai elveinek és gyakorlati alkalmazásának megismertetése. Válogatott anyagot tartalmaz: csak azt és annyit, amit napjainkban egy kísérleti biológusnak ismernie kell. Ennek megfelelően a hangsúly a gyakorlati alkalmazáson van, és a szerző ehhez csak a legszükségesebb elméleti matematikát nyújtja.

Az első öt fejezet a fő elveket és alapismereteket tartalmazza: a statisztikai analízis használatának célja, a legfontosabb statisztikai fogalmak, a matematikai kifejezések felosztása, minták és populációk, két minta középértékének összehasonlítása. A következő hat fejezet összetettebb technikákat ismertet: két vagy három minta összehasonlítása, két változó korrelációja, khi-négyzet teszt, előre tervezett kísérletek, statisztikák funkciója, más típusú (nem parametrikus) tesztek. Az utolsó négy fejezet és az azokat követő táblázatok nem annyira elsajátításra, mint inkább tájékoztatásra szolgálnak: az analízis tervezése, statisztikai gyakorlat, elektronikus kalkulátor használata, mikrokomputer használata. A mikroelektronika nagy előretörésének megfelelően ugyanis a könyv új kiadása tartalmazza a mikrokalkulátor és mikrokomputer alkalmazását a statisztikai analízisekben; kulesot és kész programokat ad a műveletek végrehajtásához.

A könyv alapján a biológiai kísérletek statisztikai analízise könnyen elsajátítható.

VARGA MAGDOLNA

A KORPAFÜVEK ZEMPLÉNI-HEGYSÉGI ÚJ LELŐHELYE

TUBA ZOLTÁN—HERCZEG CSABA

Elfogadva: 1985. május 27.

A nálunk rendkívül ritka korpafüveknek (a boreális *Diphasium complanatum*, *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum* és a szubboreális *Lycopodium clavatum*) csupán egy-néhány hazai előfordulása ismeretes, ezek is legnagyobb-részt a Zempléni-hegységben találhatók, ezért új lelőhelyeik számontartása fontos florisztikai feladat.

1979. évi zempléni-hegységi gyűjtőútunk során július második felében a *Diphasium complanatum*, *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum* és a *Lycopodium clavatum* új hazai lelőhelyére találtunk a Mlaka-réttől északkeletre lévő Nagy-Hangyás-hegy (Háromhuta-hegycsoport) délnyugati oldalán, kb. 450 m tengerszint feletti magasságban. A *Lycopodium*-ok telepei *Luzulo-Fagetum* helyén lévő fiatal, kb. 15 éves, mesterségesen felújított bükkös állomány elnyíresedett szegélyében tenyésznek. Termőhelyük fajszegény gypsintjében jellemző a *Vaccinium vitis-idea*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula albida*, *Athyrium filix-femina*, *Polypodium vulgare* mohaszintjében (det. GABRIELLA KIS, MTA Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót) a *Polytrichastrum formosum*, *Cephalozia bicuspidata*, *Pellia endiviaefolia* és a *Polytrichum piliferum* előfordulása. A gombák közül a tömegesen növény *Cantharellus cibarius* érdemel említést. Ugyanezen út alkalmával még találtunk *Lycopodium clavatum* telepeket a Gyaka-Lyuktető Komlóska-völgy felőli oldalán is, ültetett lucos (*Piceetum cultum*) aljában.

Az alábbiakban kimutatásuk kronológiai sorrendjében közöljük az egyes korpafüvek eddig ismert zempléni-hegységbeli előfordulását.

A Zempléni-hegység magyarországi területéről az első *Lycopodium* adatot (*Lycopodium annotinum* és *Huperzia selago*) CHYZER KORNÉL (1905) közli Sátoraljaújhely mellől, azonban közelebbi helymegjelölés nélkül. A Sátoraljaújhely környéki előfordulást ma nem tudjuk megerősíteni. Figyelembe kell azonban vennünk a gyűjtés óta eltelt több mint 100 évet, mely idő sajnos számos negatív változást hozott a szóban forgó terület vegetációjában.

Diphasium complanatum ROTHM.

Komlóska-völgy: Borzás-oldal (KISS és HULJÁK 1936, KISS 1939),
Sompataki Nagyhuta: Gile-vár-hegy (obs. Á. KISS, in JÁVORKA 1950),
Repka-völgy (VAJDA 1962—63),
Senyő-völgy (obs. L. VAJDA, in BARÁTH 1962—63),
Telekibánya: Bíró-hegy (BÁNÓ 1949),
Telekibánya: Borindzás (obs. L. VAJDA, in BARÁTH 1962—63),

Újhuta: Danyóka-hegy (Soó 1964),
Háromforrási-völgy (SIMON 1977a),
Hosszúkő (Bohó-rét közelében, SZERÉNYI 1978),
Sompataki Kishuta: Lackó-hegy, Nyíresoldal (BÁNÓ 1949, SIMON 1977).
Nagy-Hangyás-hegy (saját adat)

Huperzia selago MARTIUS

Sompataki Nagyhuta: Gile-vár-hegy (obs. A. KISS, in JÁVORKA 1950),
Repka-völgy (SIMON, ined.),
Sompataki Kishuta: Lackó-hegy (BÁNÓ 1949),
Ósva-völgy: Kutyaszorító (BOROS 1970),
Komlóska-völgy: Borzás-oldal (SIMON 1977a).
Nagy-Hangyás-hegy (saját adat)

Lycopodium annotinum L.

Sompataki Kishuta: Lackó-hegy (BÁNÓ 1949),
Sompataki Nagyhuta: Gile-vár-hegy (JÁVORKA 1950),
Hosszúkő (Bohó-rét közelében (SZERÉNYI 1978).
Nagy-Hangyás-hegy (saját adat)

Lycopodium clavatum L.

Királyhegy: Ciróka-tető (EGEY, ined.),
Sárospatak: Hadav, Nagy-Száva-hegy (KISS 1939),
Sárospatak: Pusztadéló (Soó és HARGITAI 1940),
Sompataki Nagyhuta: Gile-vár-hegy (KISS 1939),
Repka-völgy (VAJDA 1954),
Sompataki Kishuta: Lackó-hegy (BÁNÓ 1939),
Komlóska-völgy: Borzás-oldal (KISS 1939),
Rostalló: Karabükk-irtás (SIMON 1977b),
Kemence-völgy: Kis-Gereben-hegy (SIMON 1977b),
Hollóháza: Szurok-hegy (KISS 1939),
Pusztafalu: Égettbokor-hegy (SIMON 1977b)
Hosszúkő: (Bohó-rét közelében) (SZERÉNYI 1978),
Újhuta: Danyóka-hegy és Kecske-hát (rajtunk kívül mások megfigyelése is).
Nagy-Hangyás-hegy (saját adat)

A Zempléni-hegységben a korpafüvek főként a kovasavban gazdagabb alapkőzetten fellépő mészkerülő vagy *Luzulás* bükkösben (*Luzulo-Fagetum subcarpaticum*), ennek is elsősorban fiatalabb erodált talajú állományokban jelentkeznek. Előfordulnak azonban a gyertyános-bükkös (*Melliti-Fagetum subcarpaticum*) acidofrekvens fajokban gazdag szubasszociációjában (*luzuletosum albidae*) is, pl. a rostallói Karabükk-ortáson, mely már átmenet a *Luzulo-Fagetumba* (SIMON 1977b).

A három boreális korpafűfaj újabb előfordulása további bizonyítéka a Zempléni-hegység flórája kárpáti jellegének, Eucarpaticumhoz való tartozásának.

IRODALOM — LITERATURE

- BARÁTH Z. 1962—63: Újabb lapos korpafű (*Diphasium* [*Lycopodium*] *complanatum* Rothm.) lelőhely a Zempléni-hegységben — Monori József A. Gimnázium Évkönyve, 16—17.
- BÁNÓ L. 1949: Új *Lycopodium complanatum* lelőhely a Sátorhegységben. — Borbásia, IX. 102—103.
- BOROS Á. 1949: Florisztikai közlemények III. — Borbásia, IX. 28—34.
- BOROS Á. 1970: Florisztikai közlemények V. — Bot. Közl. 57: 69—72.
- CHYZER K. 1905: Adatok Észak-Magyarország, különösen Zemplén megye és Bártfa sz. kir. város flórájához. — Magyar Bot. Lapok 4: 304—331.
- JÁVORKA S. 1950: A hazai *Lycopodium*ok. — Annal. Biol. Univ. Debrecen 1: 198—200.
- KISS Á. 1939: Adatok a Hegyalja flórájához. — Bot. Közl. 36: 181—278.
- SIMON T. 1977a: A Zempléni-hegység északi részének védendő flóra különlegességeiről. — Abstr. Bot. Budapest, V. 57—63.
- SIMON T. 1977b: Vegetationsuntersuchungen im Zempléner Gebirge. — Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 351.
- SOÓ R.—HARGITAI Z. 1940: A Sátorhegység flórájáról. — Bot. Közl. 37: 169—187.
- SOÓ R. 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani növényföldrajzi kézikönyve I. — Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 589.
- SZERÉNYI G. 1978: A *Lycopodium annotinum* L. új hazai termőhelye. — Bot. Közlem. 65: 27—28.
- VAJDA L. 1954: A *Lycopodium*ok hazai elterjedéséhez. — Annal. Biol. Univ. Debrecen 2: 323—324.

ÜBER NEUEREN FUNDORT VON LYCOPODIUM ARTEN IN ZEMPLÉNER GEBIRGE

Z. Tuba—Cs. Herczeg*

Verfassern berichten über neueren Fundort der borealen Bärlappe (*Diphasium complanatum*, *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum*, *Lycopodium clavatum*) in Zempléner Gebirge in Nordostungarn (auf südwestlicher Seite des Nagy-hangyás-Berges in der Berggruppe von Háromhuta, in einer Höhe von etwa 450 m ü. M.) und sie teilen die bisher bekannten Fundorte von *Lycopodium* Arten in Zempléner Gebirge mit.

(Cím — Adresse: Agrártud. Egyetem Növényteni és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H-2103; *Általános Iskola, Hajdúsámson, H-4251, Ungarn)

KÖNYVISMERTETÉS

SZABÓ S. A.: RADIOÖKOLÓGIA ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM

Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1985, pp. 237, 16 ábrával, 58 Ft

Szoros értelemben életbevágó SZABÓ S. ANDRÁS könyvének témája. A jövő útját egyengeti azzal, hogy az atomerőművek építése és a nukleáris technika hallatlan arányú fejlesztése idején megmutatja, mi történik körülöttünk a láthatatlan sugárzások özönében. A tudás vértézetében részben kivédhetjük, részben elkerülhetjük és meg is előzhetjük a sugárfertőzés veszedelmét, mely előbb-utóbb talán az egész emberiséget fenyegetve áll az ún. atomkorszak küszöbén. Nem ijesztésről, hanem felvilágosító munkáról van szó, nehogy a „második tűzgyújtás” . . ., no de ne folytassuk ebben a hangnemben.

Az élőlények és a környezet dinamikus kapcsolatban van egymással az anyagvándorlás útján. A bioszféra egyes elemeinek részben eredettől fogva, részben másodlagosan radioaktivitása van vagy lehet. A könyv elsősorban azokat a kérdéseket tárgyalja, amelyek az ökológiai tényezők, illetve a mezőgazdasági és élelmiszeripari tevékenység nyomán a lehetséges radioaktív kontaminációra vonatkoznak. A radioaktív szennyeződés elleni védelem a környezetvédelem egyik legfontosabb feladata, melyben nagyon sok szakágazat válik egyre inkább érdekeltté. Különösen a biológia és azon belül a botanika is.

A könyvben nagy fejezet szól a növények, elsősorban a táplálékul szolgáló és az élvezeti növények (dohány) radioaktivitásáról és a befolyásoló tényezőkről. A számadatok egy része a szerző saját vizsgálataiból való.

A könyv oktató- és kutatóintézmények számára több mint hasznos, nélkülözhetetlen.

FRENYÓ VILMOS

A DICRANELLA CERVICULATA (HEDW.) SCHIMP. ÚJABB MAGYARORSZÁGI ELŐFORDULÁSA*

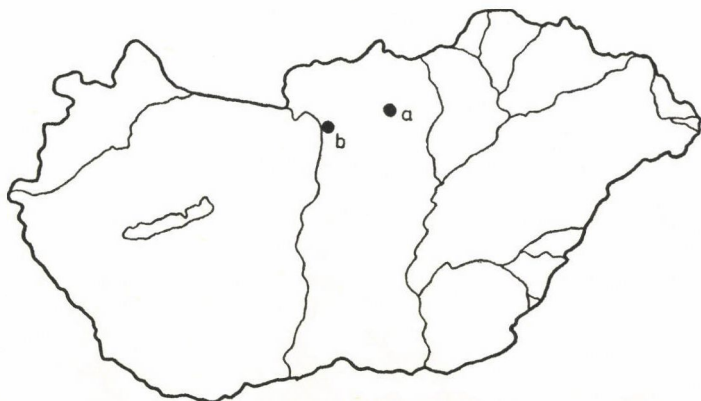
OLASZ TAMÁS

Elfogadva: 1984. november 8.

A Vácrátót nyugati oldalán húzódó Tece patak völgyének gazdag homokpusztai és lápi vegetációjára 1951-ben irányult a figyelem (Soó és ZÓLYOMI 1951), majd a 70-es években az MTA Botanikai Kutatóintézetének javaslatára természetvédelmi területté nyilvánították. Sajnos, ekkorra már a lápterület tözegét nagyrészt kibányászták, és ez sok ritka növény és az értékes lápi vegetáció pusztulását vonta maga után. A védett terület homokpusztai részén jelentős ökológiai kutatások indultak az Intézet kezdeményezésére („Tece Studies”, vö. FEKETE et al. 1976, részletes témakifejtés magyarul FEKETE et al. 1979). Jelen cikk a védett terület flórájáról való ismereteinkhez kíván adalék lenni.

A *Dicranella cerviculata* eddig ismert egyetlen magyarországi termőhelyét először BOROS ÁDÁM írta le a Mátrából, a Parádfürdő melletti Ilona-völgyből, ahol alumínium és egyéb fém-sót (vas, réz) tartalmazó agyagtalajon telepszik meg.

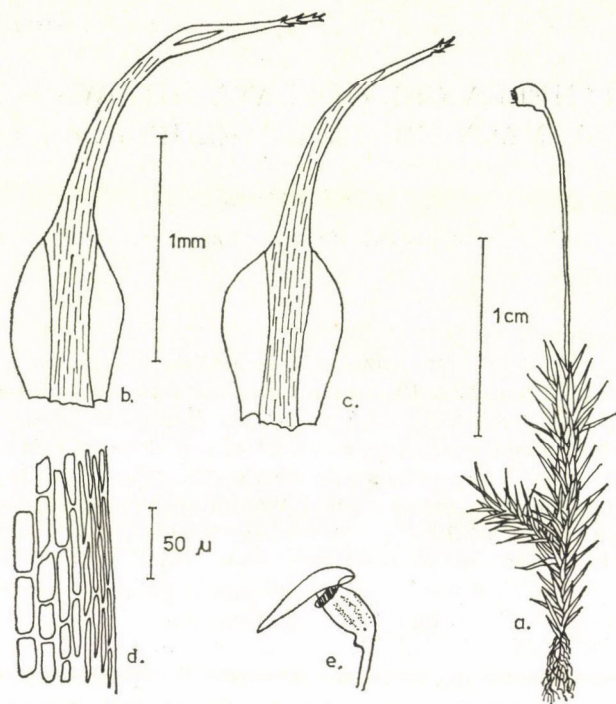
Újabb lelőhelyek felfedezése már régóta várható volt, mivel Eurázsia lapjainak kiszáradó, savanyú tőzegtalaján előfordul, és hasonló élőhelyek Magyarországon is találhatók. Ilyen kiszáradó tőzeges terület a Vácrátót melletti Tece-patak völgye is, ahonnan PÓCS TAMÁS 1981. évi gyűjtéséből előkerült a *Dicranella cerviculata* (1. ábra).



1. ábra. A *Dicranella cerviculata* előfordulása Magyarországon
a: Ilona-völgy, b: Tece-patak

Figure 1. The distribution of *Dicranella cerviculata* in Hungary
a: Ilona-valley in Mátra Mts., b: Tece stream near Vácrátót

* „Tece Studies” No. 40.



2. ábra. *Dicranella cerviculata* (HEDW.) SCHIMP

a: a teljes mohanövény, b—c: levelek, d: levéltő sejtek, e: tok a kalyptrával

Figure 2. *Dicranella cerviculata* (HEDW.) SCHIMP.

a: habit of the full plant, b—c: leaves, d: leaf base cells, e: capsule with calyptra

A Tece-patak tőzeglápja a jégkorszakból maradhatott vissza, mert itt is előfordult a *Drepanocladus Sendtneri* és a *Scorpidium scorpidioides*, amelyek a pleisztocén korú tőzeglápok jellemző mohái.

Feltételezhető, hogy a *Dicranella cerviculata* nálunk jégkorszaki reliktum növény, és így a hűvösebb, nedvesebb mikroklimájú tőzeglápokat kedveli. Újabb lelőhelyek felfedezése várható.

Erről a fajról csak steril egyedek voltak ismeretesek hazánkban (Ilona-völgy), viszont a most talált új lelőhelyen (Tece-patak) sporangiumos példányok is élnek.

A továbbiakban rövid fajleírást adok az új élőhelyről származó egyedekről, remélve, hogy segítségül szolgál a témával foglalkozó további munkákhoz.

1—1,5 cm vastag, zöldessárga színű tömör gypet alkot. A szár végén sűrűn leveles, a levelek nedvesen felállók, legfeljebb szárazon kissé göndörödők. A levél alsó széles része hirtelen összeszűkül és hosszan kihúzott árszerű csúcsban folytatódik. Az ér a levéltőnél a levéllemez 1/2, 3/4 részét, feljebb az egész levéllemez kitölti, és ott rövid szakaszon felhasad. A fogas levélcsúcs nagyon könnyen letörik. A levéllemez sejtjei kissé megnyúlt négyszögletesek, a hűvelő alsó részen a szél felé elkeskenyednek. A toknyél szalmasárga színű,

1—1,5 cm hosszú, párszor megcsavarodott. A tok félig oldalra hajló, tojásdad alakú, szárazon barázdált, jól láthatóan golyvás. A fedő hosszú csőrű, a kalyptra csuklya alakú, félig betakarja a tokot. A spórák 15—19 μ m nagyok (2. ábra).

A bizonyító példány az Országos Természettudományi Múzeum Növény-tárában (Budapest) található.

A Vác-rátót környéki tűzeges pusztulása veszélyezteti e faj további szaporodását, illetve várható onnani eltűnése.

IRODALOM — LITERATURE

- BOROS Á. 1968: Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. — Akadémiai Kiadó, Budapest
 BOROS Á. 1953: Magyarország mohái. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
 BOROS Á.—JÁRAI-KOMLÓDI M. 1975: An atlas of recent European moss spores. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
 FEKETE G.—PRÉCSÉNYI I.—MOLNÁR E.—MELKÓ E. 1976: Niche studies on some plant species of a grassland community. I. Comparison of various measurements. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 22: 321—254.
 FEKETE G.—PRÉCSÉNYI I.—N. MOLNÁR E.—NOSEK J. N. 1979: Szerkezet és működés egy természetes növénytársulásban. Eredmények, problémák és perspektívák a Tecehomokpusztagyep kutatásában. — MTA Biol. Oszt. Közl. 22: 311—322.
 FRAHM, J. P.—FREY, W. 1984: Moosflora. — Ulmer, Stuttgart.
 ORBÁN S.—VAJDA L. 1983: Magyarország mohafldrájának kézikönyve. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
 SOÓ R.—ZÓLYOMI B. (eds.) 1951: Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete. — Vác-rátót, litogr.

A NEW RECORD OF DICRANELLA CERVICULATA (HEDW.) SCHIMP. IN HUNGARY

T. Olasz

The only known locality of *Dicranella cerviculata* in Hungary was in the Mátra Mountains until recently. The second record of this species, as presented in this paper, is the drying peat bog of tece stream, near Vác-rátót at the edge of the Hungarian Great Plain, where more plants occurred considered to be glacial relics in Hungary (e.g. *Scorpidium scorpidioides*). Detailed description based on the Hungarian specimen, accompanied by illustration and distribution map, is given.

(Cim — Address: Budapest, Szirom u. 4—6/A., H-1016, Hungary)

A LEVÉLLAKÓ ZUZMÓK ÚJABB IRODALMA, 1952—1985

FARKAS EDIT

Elfogadva: 1985. március 6.

Az utóbbi években ugrásszerű fejlődésnek indult a levéllakó zuzmótársulások florisztikai és ökológiai vizsgálata, amit mindenekelőtt a taxonómiai és morfológiai kutatások legújabb eredményei tettek lehetővé. SANTESSON (1952) nagyszabású monográfiába foglalta össze az addigi gyűjtések, kutatások eredményeit. Az azóta eltelt több mint 30 év alatt 61 szerző által írt 93 cikket gyűjti össze ez a bibliográfia. A csillaggal (*) jelölt cikkek új taxonok, ill. kombinációk leírását tartalmazzák (l. még FARKAS 1986). Számos cikk jó illusztrációkkal (rajzok, térképek, mikrofotók, SEM-felvételek) egészíti ki SANTESSON munkáját. A legtöbb új eredmény trópusi — elsősorban afrikai — kutatásokból származik. A legkülönbözőbb vizsgálatokhoz (morfológiai, ultrastrukturális és növekedési) leggyakrabban használt levéllakó zuzmófaj a *Strigula elegans* (FÉE) MÜLL. ARG.

A felsorolásba 4 exsiccata (FOLLMANN 1968, 1978, 1980, 1981, KALB 1981—1984, VÉZDA 1966—1984, WEBER 1966, 1971) is került, amelyekben levéllakó zuzmók előfordulnak.

RECENT LITERATURE ON FOLIICOLOUS LICHENS, 1952—1985

EDIT FARKAS

Accepted, March 6, 1985

More than 30 years have elapsed since 1952, when SANTESSON's (1952) revision of the obligately foliicolous lichenized fungi came out in Uppsala. Since that time no similar comprehensive work, but 93 separate articles on the subject have been published. These works written by 61 authors approach the topic from floristical, taxonomical, morphological and ecological ways.

Most of the articles contain foliicolous data as additions to the lichen flora of different areas. Many of them deal with only foliicolous lichens, while in others the foliicolous data represent less importance (e.g. AWASTHI 1965, AWASTHI and AGARWAL 1969, AWASTHI and SINGH 1973, TUCKER and HARRIS 1980). Though the title of some article suggests a checklist of foliicolous lichens from an area, they usually contain taxonomical additions, too (see e.g. articles of SÉRUSIAUX, VÉZDA). Those, which contain descriptions or combinations of new taxa, are marked by an asterisk (*). (For them see also FARKAS 1986.)

These publications are richly illustrated by drawings (maps, morphological structures) and/or microphotographs (including SEM photos). The illustrations complete well the work of SANTESSON (1952).

Recently the best investigated continent is Africa (SÉRUSIAUX 1977, 1979, 1983; VĚZDA 1973, 1974, 1975a, 1975b) but there are works from the whole tropical world (Central America — VĚZDA 1984, South America — NOWAK and WINKLER 1970, 1972, 1975; HERTEL 1974; UPADHYAY 1964; SCHELL and WINKLER 1981, Asia — AWASTHI and SINGH 1972a, 1972b; SINGH, A. 1969, 1970a, 1970b, 1971, 1973, 1978; SINGH, K. P. 1977, 1978, 1979; VĚZDA 1977) and even from extratropical areas, where the climatic conditions permit foliicolous growth (in North America — SÉRUSIAUX 1979; TUCKER and HARRIS 1980; VITT et al. 1973, in Europe — VĚZDA and VIVANT 1972; MODENESI and SERRATO 1984; JOSIEN 1964, 1967; DE FOUCAULT et al. 1982; CHOISY 1955; VĚZDA 1983, on the isles of Oceania — SMITH 1977; TAVARES 1953 and in Australia — FILSON 1965).

The list takes into account 4 exsiccatae (FOLLMANN 1968, 1978, 1980, 1981; KALB 1981—1984; VĚZDA 1966—1984; WEBER 1966, 1971) with foliicolous specimens as well.

In the last years new fields of investigations appeared, e.g., trials for theoretical ecology (SCHELL and WINKLER 1981; CONRAN and ROGERS 1983). *Strigula elegans* (FÉE) MÜLL. ARG. (or *Strigula* sp.) is the species chosen many times for different researches among them morphological (CHAPMAN 1975; MARGOT 1977), ultrastructural (CHAPMAN 1976) and growth rate (DE WILDE-DUYFJES 1967) investigations as well.

SÉRUSIAUX (1977b) develops the grouping of SANTESSON (1952) and initiates new terms for categories of foliicolous lichens.

The next bibliography takes into account those articles which were seen by the Author till December 1985.

Bibliography

- ARVIDSSON, L. 1982: A monograph of the lichen genus *Coccocarpia*. — *Opera Botanica* 67: 1—96.
- AWASTHI, D. D. 1965: Catalogue of the lichens from India, Nepal, Pakistan and Ceylon. — *Beih. Nova Hedwigia* 17: 1—137.
- AWASTHI, D. D.—AGARWAL, M. R. 1969: On the species of *Cryptothecia* from Darjeeling district, India. — *J. Indian Bot. Soc.* 48: 62—72.
- AWASTHI, D. D.—AGARWAL, M. R. 1970: An enumeration of lichens from the tropical and subtropical regions of Darjeeling district, India. — *J. Indian Bot. Soc.* 49: 122—136.
- AWASTHI, D. D.—SINGH, K. P. 1972a: Follicolous lichens from the Palni and Nilgiri Hills, India. — *Proc. Indian Acad. Sci.* 76 B(3): 117—132.
- *AWASTHI, D. D.—SINGH, K. P. 1972b: Four new taxa of lichens from Palni and Nilgiri Hills, India. — *Norw. J. Bot.* 19: 239—242.
- AWASTHI, D. D.—SINGH, K. P. 1973: A synopsis of the Nilgiri and Palni Hills, India. — *Geophytology* 3: 13—25.
- CHAPMAN, R. L. 1975: Light and electronic observations on the lichen *Strigula* sp. — *J. Phycol.* 11 (suppl.): 9.
- CHAPMAN, R. L. 1976: Ultrastructural investigations on the foliicolous pyrenocarpous lichen *Strigula elegans* (Fée) Müll. Arg. — *Phycologia* 15: 191—196.
- CHOISY, M. 1955: Une station de Lichens foliicoles en Savoie. — *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* 24(7): 186.
- CONRAN, J. G.—ROGERS, R. W. 1983: Lichen succession on leaves of *Wilkiea macrophylla* in Southeast Queensland. — *Bryologist* 86: 347—353.

- De FOUCAULT, B.—SÉRUSIAUX, E.—Van HALUWYN, C. 1982: Une nouvelle station française de lichens foliicoles dans le Massif central occidental (Aveyron). — *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 3: 73—76.
- De SLOOVER, J. R.—SÉRUSIAUX, E. 1984: Une station de lichens foliicoles en Provence. — *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 5: 291.
- De WILDE-DUYFJES, B. E. E. 1967: On the growth rate of the foliicolous lichen *Strigula elegans*. — *Persoonia* 4: 429—432.
- *DÖBBELER, P.—VĚZDA, A. 1982: *Macentina hepaticola*, eine neue Flechte aus Zaire. — *Mitt. Bot. München* 18: 1—8.
- FERRARO, L. I. 1982, „1980—1981”: Contribución al estudio de los líquenes foliícolas de Corrientes, Rep. Argentina. — *Facena, Corrientes Argentina* 4: 89—98.
- FERRARO, L. I. 1983: Novedades en líquenes foliícolas. — *Bonplandia* 5: 191—202.
- FILSON, R. 1965: Fillicolous lichen from South East Gippsland. [sic] — *Victorian Naturalist* 82: 68—69.
- FOLLMANN, G. 1968: *Schedae ad Lichenes Exsiccati Selecti a Museo Botanico Berolensi Editi. Fasc. I., no. 16.* — *Willdenowia* 4(3): 389—390.
- FOLLMANN, G. 1978, 1980, 1981: *Schedae ad Lichenes Exsiccati Selecti a Museo Historiae Naturalis Casselensi Editi. Fasc. XIII, no. 253 (1978); Fasc. XVI, no. 305 (1980); Fasc. XVIII, no. 360 (1981).* — *Philippia* 3(5): 379—388, 4(3): 204—212, 4(5): 379—387.
- FOLLMANN, G.—MAHU, M. 1968: Beobachtungen zur Verbreitung chilenischen Flechten. II. *Strigula elegans* (Fée) Muell.-Arg. var. *stellata* (Nyl. et Cromb.) Sant. — *Rev. Bryol. Lichénol.* 36: 333—335.
- GÓMEZ BOLEA, A.—HLADUN SIMÓN, N. L. 1982: Datos para la flora líquénica de Cataluña. Líquenes epífilos. — *Collect. Bot. (Barcelona)* 13: 319—322.
- *HAWKSWORTH, D. L. 1972: A new species of *Tricharia* Fée em R. Sant. from Hong Kong. — *Lichenologist* 5: 321—322.
- *HENNSEN, A.—VOBIS, G.—RENNER, B. 1982: New species of *Roccellinastrum* with an emendation of the genus. — *Nord. J. Bot.* 2: 587—599.
- HERTEL, H. 1974: Krustenflechten aus Venezuela. — *Mitt. Bot. München* 11: 405—430.
- *JAMES, P. W. 1971: New or interesting British lichens I. — *Lichenologist* 5: 114—148.
- JOSIEN, M. „1964”/1965: Quelques lichens intéressants des Landes et des Basses-Pyrénées. — *Rev. Bryol. Lichénol.* 33: 240—243.
- JOSIEN, M. „1966”/1967: *Strigula nitidula* Mont., lichen épiphyllé en France. — *Rev. Bryol. Lichénol.* 34: 829—830.
- KALB, K. 1981—1984: *Lichenes neotropici*. [Schedae]. Fasc. I, no. 1, 2, 6—11, 23, 24, 27 29, 36, 37, 39 (1981); Fasc. II, no. 59, 76 (1982); Fasc. III, no. 90 (1982); Fasc. IV, no. 148 (1982); Fasc. V, no. 170, 171 (1982); Fasc. VI, no. 246 (1983); Fasc. VII, no. 252, 299 (1983); Fasc. VIII, no. 301, 304, 313, 314, 329, 331 (1984). — *Neumarkt/Opf.* p. 1—12 [in singulis schedis].
- KIEW, R. 1982: Observations on leaf color, epiphyll cover, and damage on Malayan *Iguanura wallichiana*. — *Principes* 26: 200—204.
- KUROKAWA, S.—KASHIWADANI, H. 1977: Notes on the lichen genus *Lopadium* in Japan and Formosa. — *Bull. Nat. Sci. Mus., Ser. B (Botany)* 3: 123—134.
- MARGOT, J. 1977: L'épiphyllie des lichens du genre *Strigula* est-elle un cas de parasitisme? Quelques observations morphologiques. — *Lichenologist* 9: 51—63.
- MODENESI, P.—SERRATO, G. 1984: Première station en Italie d'un lichen foliicole. — *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 5: 289—290.
- NOWAK, R.—WINKLER, S. 1970: Foliicole Flechten der Sierra Nevada de Santa Marta (Kolumbien) und ihre gegenseitigen Beziehungen. — *Österr. Bot. Z.* 118: 456—485.
- NOWAK, R.—WINKLER, S. 1972: Foliicole Flechten von El Salvador, C. A.—*Rev. Bryol. Lichénol.* 38: 269—279.
- NOWAK, R.—WINKLER, S. 1975: Foliicolous lichens of Choco, Colombia and their substrate abundances. — *Lichenologist* 7: 53—58.
- OSORIO, H. S. 1981: Contribution to the lichen flora of Brazil. VIII. Lichens from Morro do Cocco, Viarnas, Rio Grande do Sul. — *Phytologia* 48: 72—76.
- PATWARDAN, P. G.—MAKHIA, U. 1981: The lichen genus *Lopadium* (family *Lecideaceae*) in the Western Ghats, Southeastern India. — *Indian J. Bot.* 4: 20—26.
- REYES, C. R. 1974: Nota Adicional acerca del Catalogo de los Líquenes de Venezuela. — *Bryologist* 77: 248—249.
- SANTESSON, R. 1968: Lavar. Some aspects of lichen taxonomy. — *Svensk Naturvetenskap, Stockholm* 1968: 176—184.
- SCANNELL, M. J. P. 1981: *Catillaria bouteillei* (Desmaz.) Zahlb. on *Myrtus apiculata* in West Cork (H3). — *Irish Naturalists' J.* 20: 254.

- SCHELL, S.—WINKLER, S. 1981: Zur Ökologie und Pflanzengeographie blattwohnender Flechten von Rio Grande do Sul (Südbrasilien). — *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 2: 323—343.
- SCHUBERT, T. S. 1981: Strigula Fries, the plant parasitic lichen. — *Plant Pathology Circular* no 227. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry. (2 unnumbered pages)
- *SÉRUSIAUX, E. 1976: Some foliicolous lichens from the Farlow Herbarium I. — *Occas. Pap. Farlow Herbarium* 10: 1—21.
- SÉRUSIAUX, E. 1977a: Quelques lichens foliicoles récoltés à La Réunion (Afrique, Océan Indien). — *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 110: 39—41.
- SÉRUSIAUX, E. 1977b: Les lichens foliicoles: concept, classification, écologique et position systématique. — *Naturalistes Belges* 58: 111—118.
- *SÉRUSIAUX, E. 1978: Contribution à l'étude des lichens du Kivu (Zaïre), du Rwanda et du Burundi II. Espèces nouvelles de lichens foliicoles. — *Lejeunia* n. s. 90: 1—18.
- *SÉRUSIAUX, E. 1979a: Contribution to the study of lichens from Kivu (Zaïre), Rwanda and Burundi III. *Veizdaea*, a new genus for Africa. — *Mycotaxon* 8: 135—139.
- SÉRUSIAUX, E. 1979b: Foliicolous lichens from Southeastern United States. — *Bryologist* 82: 88—93.
- *SÉRUSIAUX, E. 1979c: Two new foliicolous lichens from tropical Africa. — *Lichenologist* 11: 181—185.
- *SÉRUSIAUX, E. 1983: Foliicolous lichens from Zimbabwe. — *Lichenologist* 15: 283—287.
- *SÉRUSIAUX, E. 1984a: New species or interesting records of foliicolous lichens. — *Mycotaxon* 20: 283—306.
- *SÉRUSIAUX, E. 1984b: Three new species of *Tricharia* (Lichenes, Asterothyriaceae) from New Guinea. — *Mycologia* 76: 108—114.
- *SÉRUSIAUX, E. 1985: Goniocysts, goniocystangia and *Opegrapha lambinonii* and related species. — *Lichenologist* 17: 1—25.
- SHERWOOD-PIKE, M. A. 1985: *Pelicothallus dilcher*, an overlooked fossil lichen. — *Lichenologist* 17: 114—115.
- SINGH, A. 1969: On some foliicolous lichens from Andamans. — *Pl. Sci. Bull.* 1: 97—100.
- SINGH, A. 1970a: On foliicolous species of *Porina* from Andaman Islands, India. — *Rev. Bryol. Lichénol.* 37: 973—982.
- SINGH, A. 1970b: Some foliicolous members of *Graphidaceae* and *Thelotrema* from Andaman Islands. — *Pl. Sci. Bull.* 2: 80—82.
- SINGH, A. 1970c: *Strigula* and *Raciborskiella* species from the Andaman Islands, India. — *Bryologist* 73: 719—722.
- SINGH, A. 1971: Some unrecorded and interesting pyrenocarpous lichens from Andaman Islands, India. — *Bryologist* 74: 195—198.
- SINGH, A. 1973: Some foliicolous members of *Lecideaceae* new to Andaman Islands, India. — *Rev. Bryol. Lichénol.* 39: 479—487.
- SINGH, K. P. 1977: Three new records of foliicolous lichens from India. — *Curr. Sci.* 46(13): 457—458.
- SINGH, K. P. 1978: Lichen genus *Echinoplaca* Fée from India. — *Geophytology* 8: 129—130.
- SINGH, K. P. 1979: Lichen genus *Asterothyrium* Müll. Arg. in India. — *Curr. Sci.* 48(6): 267—268.
- SMITH, C. W. 1977: Notes on Hawaiian lichens I. Obligately foliicolous species. — *Bryologist* 80: 342—343.
- TAVARES, C. N. 1953: Ecological notes on the Macaronesian foliicolous lichens. — *Rev. Bryol. Lichénol.* 22: 317—321.
- THOR, G.—VĚZDA, A. 1984: Einige neue oder bemerkenswerte Flechten mit gyalectoiden Apothecien von Nord-Indien und Nepal. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 19: 71—81.
- THOROLD, C. A. 1955: Observations on *Theobroma cacao* in Fernando Po. — *J. Ecol.* 43: 219—225.
- TUCKER, S. C. 1979: New or noteworthy records of lichens from Louisiana. — *Bryologist* 82: 125—140.
- TUCKER, S. C.—HARRIS, C. 1980: New and noteworthy pyrenocarpous lichens from Louisiana and Florida. — *Bryologist* 83: 1—20.
- *UPADHYAY, H. B. P. 1964: A new *Opegrapha* species from the Federal Territory of Rondônia. — Instituto de Micologia Universidade do Recife et Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Conselho Nacional de Pesquisas, publ. 410: 1—6.
- *VĚZDA, A. 1966—1984: Lichenes selecti exsiccati, editi ab Instituto botanico Academiae Scientiarum, Průhonice prope Pragam. [Schedae]: Fasc. XIX, no. 453 (1966); Fasc.

- XLIV, no. 1083, 1084 (1972); Fasc. XLV, no. 1102 (1972); Fasc. XLVI, no. 1126—1129 (1973); Fasc. XLVII, no. 1158, 1161, (1973); Fasc. XLVIII, no. 1179 (1973); Fasc. L, no. 1226—1228, 1230, 1235, 1245 (1974); Fasc. LI, no. 1251 (1974); Fasc. LII, no. 1292 (1975); Fasc. LIII, no. 1310, 1311 (1975); Fasc. LIV, no. 1345 (1975); Fasc. LVI, no. 1377 (1976); Fasc. LIX, no. 1451 (1977); Fasc. LX, no. 1479, 1484 (1977); Fasc. LXI, no. 1501, 1502, 1512—1516, 1525 (1978); Fasc. LXII, no. 1526, 1527, 1530, 1542 (1978); Fasc. LXIII, no. 1556, 1557, 1566, 1567, 1569, 1570 (1978); Fasc. LXIV, no. 1583, 1584 (1978); Fasc. LXV, no. 1601 (1979); Fasc. LXVIII, no. 1676, 1679, 1690 (1980); Fasc. LXIX, no. 1705, 1721 (1980); Fasc. LXXI, no. 1754, 1761 (1981); Fasc. LXXII, no. 1777 (1981); Fasc. LXXIII, no. 1821 (1982); Fasc. LXXIV, no. 1829, 1839, 1844 (1982); Fasc. LXXV, no. 1860, 1866—1869 (1983); Fasc. LXXVI, no. 1877—1880, 1891 (1983); Fasc. LXXVIII, no. 1946 (1983); Fasc. LXXX, no. 1987 (1984). — Brno, p. 1—8 [in singulis schedis].
- *VĚZDA, A. 1966: Flechtensystematische Studien IV. Die Gattung *Gyalidea* Lett. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 1: 311—340.
- *VĚZDA, A. 1969: Neue Taxa und Kombinationen in der Familie *Gyalectaceae* (Lichenisierte Fungi). — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 4: 443—446.
- *VĚZDA, A. 1973: Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W-Afrika). I. — *Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A* 22: 67—90.
- *VĚZDA, A. 1974: Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W-Afrika). II. — *Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A* 23: 173—190.
- *VĚZDA, A. 1975a: Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W-Afrika). III. — *Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A* 24: 117—126.
- *VĚZDA, A. 1975b: Foliikole Flechten aus Tanzania (Ost-Afrika). — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 10: 383—432.
- *VĚZDA, A. 1977: Beitrag zur Kenntnis foliikoler Flechten Vietnams. — *Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A* 26: 21—33.
- *VĚZDA, A. 1978: *Pleurotrema epiphylla* Vězda sp. n., eine neue foliikole Flechte aus Zentral-Afrika. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 13: 99—102.
- *VĚZDA, A. 1979a: Flechtensystematische Studien XI. Beiträge zur Kenntnis der Familie. *Asterothyriaceae* (Discolichenes). — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 14: 43—94.
- *VĚZDA, A. 1979b: Lichenes novi quorum isotypi in fasciculo sexagesimo septimo collectionis „Lichenes selecti exsiccati” distribuentur. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 14: 203—206.
- *VĚZDA, A. 1980: Foliicole Flechten aus Zaire. Die Arten der Sammelgattungen *Catillaria* und *Bacidia*. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 15: 75—94.
- *VĚZDA, A. 1982: Foliicole Flechten aus Zaire (II). Zwei neue Arten der Gattung *Pocisia*. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 17: 387—392.
- *VĚZDA, A. 1983: Foliicole Flechten aus der Kolchis (West-Transkaukasien, UdSSR). — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 18: 45—70.
- *VĚZDA, A. 1984: Foliikole Flechten der Insel Kuba. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 19: 177—210.
- *VĚZDA, A.—VIVANT, J. 1972: Lichens épiphylls des Pyrénées-Atlantiques. — *Bull. Soc. Bot. France* 119: 253—258.
- VITT, D. H.—OSTAFICHUK, M.—BRODO, I. M. 1973: Foliicolous bryophytes and lichens of *Thuja plicata* in Western British Columbia. — *Can. J. Bot.* 51: 571—580.
- WEBER, W. A. 1966, 1971: Lichenes selecti exsiccati, distributed by the University of Colorado [Schedae]. Fasc. 4, no. 143 (1966); Fasc. 8—9, no. 284, 286 (1971); Fasc. 10—11, no. 370, 371 (1971). — Boulder, p. 1—10, p. 1—20, p. 1—20.
- *XAVIER FILHO, L. 1975: *Raciborskiella parva* Xavier Filho, nova especie de *Strigulaceae* (liquens) do Estado do Amazonas. — *Acta Amazon.* 5: 141—142.
- XAVIER FILHO, L. 1976: *Lopadium couepiae* Xavier Filho nova espécie de *Lecideaceae* (Liquen) do Estado do Amazonas. — *Anais da UFRPE, Ciências Biológicas Recife* 3(1): 95—98.
- YOSHIMURA, I. 1973: Lichenological notes, 8—9. — *J. Hattori Bot. Lab.* 37: 535—538.
- YOSHIMURA, I.—KUROKAWA, S. 1973: Nine lichens collected in the Yaeyama Islands, Ryukyu. — *Mem. Nat. Sci. Mus. Tokyo* 6: 77—84.

Acknowledgements

I am indebted to Dr. A. VĚZDA (Botanical Institute of the Czechoslovakian Acad. of Sci., Brno) for the many useful advices and informations, for placing the necessary literature from his personal library at my disposal. My sincere thanks also for the help of Dr. T. Pócs (Institute of Ecology and Botany, Hung. Acad. of Sci., Vácrátót), Dr. E. SÉRUSIAUX (Botanical Department of the University, Liège) and Dr. K. VERSEGHY (Botanical Department of the Natural History Museum, Budapest).

IRODALOM — LITERATURE

- FARKAS, E. 1986: Checklist of new foliicolous lichen taxa and combinations, 1952—1985. — Bot. Közlem. 73: 87—91.
- LAWRENCE, G. H. M.—BUCHHEIM, A. F. G.—DANIELS, G. S.—DOLEZAL, H. (eds.) 1968: Botanico-Periodicum-Huntianum. — Hunt Botanical Library, Pittsburgh, Pa. 1063 pp.
- SANTESSON, R. 1952: Foliicolous lichens I. — Symb. Bot. Upsal. 12(1): 1—599.

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

ÚJ LEVÉLLAKÓ ZUZMÓ-TAXONOK ÉS KOMBINÁCIÓK JEGYZÉKE, 1952—1985

FARKAS EDIT

Elfogadva: 1985. március 12.

A SANTESSON (1952) monográfiája óta megjelent cikkek (ld. FARKAS 1986) 109 új taxont és 8 új kombinációt tartalmaznak. Ez az összefoglalás 11 szerző által leírt 4 nemzetséget, 101 fajt, 3 változatot és 1 formát sorol fel. Legtöbbjüket (83) Afrikából írták le és csak néhányat más kontinensről (Amerika — 11, Ázsia — 7, Európa — 6, Új-Zéland — 1, Fülöp-szigetek — 1). A csillaggal (*) jelölt taxonokról leírásuk mellett illusztrációt is találunk.

Új határozókulcsok készültek az *Asterothyriaceae* család nemzetségeihez (VÉZDA 1979a), a *Bacidia* (VÉZDA 1975b, 1980), *Catillaria* (VÉZDA 1980), *Gyalidea* (VÉZDA 1979a), *Gyalideopsis* (VÉZDA 1979a), *Linhartia* (VÉZDA 1979a), *Pocsia* (VÉZDA 1982), *Tricharia* (VÉZDA 1979a, SÉRUSIAUX 1984b) nemzetségek és az *Opegrapha lambinonii*-csoport (*O. dibbennii*, *O. lambinonii*, *O. luzonensis*, *O. santessonii* — SÉRUSIAUX 1985) a *Porina rufula*-csoport (*P. fulvella*, *P. cerina*, *P. rufula*, *P. limbulata*, *P. rubentior*, *P. pseudofulvella* — SÉRUSIAUX 1979b) fajaihoz.

CHECKLIST OF NEW FOLIICOLUS LICHEN TAXA AND COMBINATIONS, 1952—1985

EDIT FARKAS

Accepted: March 12, 1985

The articles published (cf. FARKAS 1986) since the monograph of SANTESSON (1952) contain 109 new taxa and 8 new combinations. The 4 genera, 101 species, 3 varieties and 1 form described by 11 authors are listed here alphabetically. Most of the taxa are described from Africa (83) and only a few from the other continents (11 from America, 7 from Asia, 6 from Europe, 1 from New Zealand and 1 from the Philippines). Illustrations of the concerned taxa are marked by an asterisk (*).

New keys are also given to the following groups: genera of *Asterothyriaceae* (VÉZDA 1979a) and for the species of *Bacidia* (VÉZDA 1975b, 1980), *Catillaria* (VÉZDA 1980), *Gyalidea* (VÉZDA 1979a), *Gyalideopsis* (VÉZDA 1979a), *Linhartia* (VÉZDA 1979a), *Pocsia* (VÉZDA 1982), *Tricharia* (VÉZDA 1979a, SÉRUSIAUX 1984b) and some species of *Opegrapha lambinonii*-group (*O. dibbennii*, *O. lambinonii*, *O. luzonensis*, *O. santessonii* — SÉRUSIAUX 1985) and *Porina rufula*-group (*P. fulvella*, *P. cerina*, *P. rufula*, *P. limbulata*, *P. rubentior*, *P. pseudofulvella* — SÉRUSIAUX 1979b).

- **Arthonia microcephala* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 26: 22 (1977).
 **Aspidothelium trichothelioides* SÉR. et VĚZDA, Lejeunia, n. s. 90: 4 (1978).
 **Aulaxina unispora* SÉR., Lejeunia, n. s. 90: 8 (1978).
 **Bacidia africana* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 415 (1975b).
 **Bacidia aurantiaca* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 23: 178 (1974).
 **Bacidia buxi* VĚZDA et VIVANT, Bull. Soc. Bot. France, 119: 256 (1972).
 **Bacidia carnea* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 24: 121 (1975a).
 **Bacidia colchica* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 14: 203 (1979b).
 **Bacidia dimerelloides* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 23: 179 (1974).
 **Bacidia ekmanii* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 19: 202 (1984).
 **Bacidia foliicola* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 23: 180 (1974).
 **Bacidia fragilis* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 417 (1975b).
 **Bacidia fuscocrubra* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 24: 122 (1975a).
 **Bacidia ituriensis* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 15: 84 (1980).
 **Bacidia lambinonii* SÉR., Lejeunia, n. s. 90: 12 (1978).
 **Bacidia lisowskii* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 15: 87 (1980).
 **Bacidia michaeliana* SÉR., Lejeunia, n. s. 90: 15 (1978).
 **Bacidia myriocarpa* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 24: 123 (1975a).
 **Bacidia paradoxa* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 23: 183 (1974).
 **Bacidia permira* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 419 (1975b).
 **Bacidia scutellifera* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 421 (1975b).
 **Bacidia sorediantha* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 15: 88 (1980).
 **Bacidia submicrommata* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 24: 124 (1975a).
 **Bacidia subsimilis* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 424 (1975b).
Bacidia vasakii VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 18: 64 (1983).
Bacidia wirthii VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 15: 91 (1980).
 **Bacidia ziamensis* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 23: 184 (1974).
Byssoloma aeruginescens VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 23: 185 (1974).
 **Byssoloma fadenii* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 425 (1975b).
Byssoloma subdiscordans (NYL.) P. JAMES, Lichenologist, 5: 126 (1971). Basionym: *Chiodecton subdiscordans* NYL., Flora, Regensburg, 62: 221 (1879). Synonym: *Byssoloma rotuliforme* (MÜLL. ARG.) R. SANT. in THOROLD (1952: 129).
Byssoloma subdiscordans (NYL.) P. JAMES forma *puertoricensis* SÉR., Occas. Pap. Farlow Herbarium, 10: 16 (1976).
 **Byssoloma subpolychromum* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 426 (1975b).
 **Byssoloma vanderystii* SÉR., Lichenologist, 11: 181 (1979b).
 **Byssoloma vezdanum* SÉR., Lejeunia, n. s. 90: 16 (1978).
 **Calenia africana* SÉR., Lejeunia, n. s. 90: 11 (1978).
Calenia aspidota (VAIN.) VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 19: 195 (1984). Basionym: *Ectolechia aspidota* VAIN. (1901: 428). Synonym: *Gyalectidium aspidotum* (VAIN.) R. SANT. (1952: 360).
Calenia caucasica (ELENK. et WORONICH.) VĚZDA, Lichenes selecti exsiccati, Brno, Sched. LXI: 4, no. 1512 (1978). See *Gyalectidium causicum* (ELENK. et WORONICH.) VĚZDA.
 **Calenia microcarpa* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 14: 55 (1979a).
 **Calenia monospora* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 14: 56 (1979a).
 **Catillaria congesta* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 411 (1975b).
 **Catillaria encephalarti* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 15: 78 (1980).
 **Catillaria mirabilis* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 15: 80 (1980).
 **Catillaria parvula* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 23: 176 (1974).
 **Catillaria vandenberghenii* SÉR., Lichenologist, 15: 284 (1983).
 **Chroodiscus anomalus* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 24: 117 (1975a).
 **Clathroporina foliicola* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 26: 25 (1977).
Dimerella fallaciosa (MÜLL. ARG.) VĚZDA, Lichenes selecti exsiccati, Brno, Sched. LXIX: 6, no. 1721 (1980). Basionym: *Patellaria fallaciosa* MÜLL. ARG. (1890: 6).
 **Dimerella hypophylla* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 406 (1975b).
 **Dimerella lisowskii* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 4: 445 (1969).
 **Echinoplaca intercedens* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 22: 83 (1973).
 **Enterographa bartlettii* SÉR., Mycotaxon, 20: 292 (1984a).
 **Enterographa effusa* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 389 (1975b).
 **Graphis foliicola* VAIN. varietas *major* AWASTHI et SINGH, Norw. J. Bot. 19: 242 (1972).
Gyalectidium causicum (ELENK. et WORONICH.) VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 18: 56 (1983). Basionym: *Sporopodium causicum* ELENK. et WORONICH.,

- Jahrb. Pflanzen-Krankh. St. Petersburg, 2: 124 (1908). Synonyms: *Gyalectidium filicinum* auct. fl. cauc., non MÜLL. ARG.; *Calenia caucasica* (ELENK. et WORONICH.) VÉZDA, Lichenes selecti exsiccati, Brno, Sched. LXI: 4, no. 1512 (1978).
- **Gyalectidium colchicum* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 18: 58 (1983).
- **Gyalidea epiphylla* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 1: 331 (1966).
- **Gyalidea phyllophila* VÉZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 22: 89 (1973).
- **Gyalideopsis bispora* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 14: 63 (1979a).
- **Gyalideopsis minima* VÉZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 24: 119 (1975a).
- **Gyalideopsis ochroleuca* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 14: 65 (1979a).
- **Gyalideopsis perminuta* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 14: 66 (1979a).
- **Gyalideopsis rubescens* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 14: 67 (1979a).
- **Linhartia gyalideoides* VÉZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 22: 79 (1973).
- **Linhartia patellarioides* (REHM) VÉZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 22: 77 (1973).
Basionym: *Calloria patellarioides* REHM, Hedwigia, 39: 85 (1900a). Synonym: *Trichobelonium punctiforme* REHM, Hedwigia, 39: 218 (1900b). For other synonyms see SANTESSON (1952: 336).
- **Linhartia varieoseptata* VÉZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 22: 78 (1973).
- **Lopadium couepiae* XAVIER FILHO, Anais da UFRPE-Ciências Biológicas, Recife 3(1): 95 (1976).
- Macentina* VÉZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 22: 69 (1973). Type: *Macentina perminuta* VÉZDA.
- **Macentina hepaticola* DÖBBELER et VÉZDA, Mitt. Bot. München, 18: 2 (1982).
- **Macentina perminuta* VÉZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 22: 69 (1973).
- **Megalospora simplex* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 428 (1975b).
- **Opegrapha dibbenii* SÉR., Lichenologist, 17: 19 (1985).
- **Opegrapha orbignyae* UPADHYAY, Instituto de Micologia Universidade do Recife et Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Conselho Nacional de Pesquisas, publ. 410: 3 (1964).
- **Opegrapha lambinonii* SÉR., Lejeunia, n. s. 90: 2 (1978).
- **Opegrapha luzonensis* SÉR., Lichenologist, 17: 21 (1985).
- **Opegrapha santessonii* SÉR., Lichenologist, 17: 21 (1985).
- **Phylloporis multipunctata* (MERR. ex R. SANT.) VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 19: 183 (1984). Basionym: *Porina multipunctata* MERR. ex R. SANT. (1952: 216).
Synonym: ?*Porina multipunctata* R. SANT. varietas *schizospora* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 396 (1975b).
- Phylloporis platypoda* (MÜLL. ARG.) VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 19: 185 (1984). Basionym: *Porina platypoda* MÜLL. ARG. (1883: 335).
- **Pleurotrema epiphyllum* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 13: 99 (1978).
- Pocsia* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 401 (1975b). Type: *Pocsia marattiae* VÉZDA.
- **Pocsia dispersa* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 17: 390 (1982).
- **Pocsia marattiae* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 402 (1975b).
- **Pocsia septemseptata* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 17: 388 (1982).
- **Porina aspera* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 391 (1975b).
- **Porina colchica* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 18: 53 (1983).
- **Porina cubana* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 19: 186 (1984).
- **Porina diaphana* VÉZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 26: 27 (1977).
- **Porina epiphyllodes* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 393 (1975b).
- **Porina longispora* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 394 (1975b).
- **Porina multipunctata* R. SANT. varietas *schizospora* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 396 (1975). See *Phylloporis multipunctata* (MERR. ex R. SANT.) VÉZDA.
- **Porina nilgiriensis* AWASTHI et SINGH, Norw. J. Bot. 19: 241 (1972).
- **Porina ornata* VÉZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A, 22: 73 (1973).
- **Porina palniensis* AWASTHI et SINGH, Norw. J. Bot. 19: 239 (1972).
- **Porina papillifera* (STIRT.) SCHILL. varietas *rubrofusca* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 397 (1975b).
- **Porina pocsii* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 19: 188 (1984).
- **Porina pseudofulvella* SÉR., Lichenologist, 11: 182 (1979b).
- **Porina subpallescens* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 397 (1975b).
- **Porina subpilosa* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 19: 189 (1984).
- **Porina uluguruensis* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 398 (1975b).
- Porinula* VÉZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 399 (1975b). Type: *Porinula tanzanica* VÉZDA.

- **Porinula tanzanica* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 400 (1975b).
Pseudogyalecta VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 408 (1975b). Type: *Pseudogyalecta verrucosa* VĚZDA.
 **Pseudogyalecta verrucosa* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 408 (1975b).
 **Raciborskiella minor* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 18: 49 (1983).
 **Raciborskiella parva* XAVIER FILHO, Acta Amazon. 5: 141 (1975).
Roccellinastrum epiphyllum HENSSEN et VOBIS, Nord. J. Bot. 2: 592 (1982).
 **Tricharia armata* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 404 (1975b).
 **Tricharia cubana* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 19: 198 (1984).
 **Tricharia demoulinii* SÉR., Mycologia 76: 109 (1984b).
 **Tricharia dilatata* VĚZDA, Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A. 22: 87 (1973).
 **Tricharia elegans* SÉR., Mycologia 76: 110 (1984b).
 **Tricharia novoguineensis* SÉR., Mycologia 76: 112 (1984b).
 **Tricharia pallida* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha 14: 73 (1979a).
 **Tricharia plana* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 14: 74 (1979a).
 **Tricharia santessonii* D. HAWKSW., Lichenologist, 5: 321 (1972).
 **Tricharia similis* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 14: 75 (1979a).
 **Tricharia substipitata* VĚZDA, Folia Geobot. Phytotax., Praha, 14: 75 (1979a).
 **Vezdaea foliicola* SÉR., Mycotaxon, 8: 136 (1979a).

Acknowledgements

I am very grateful to Dr. A. VĚZDA (Botanical Institute of the Czechoslovakian Acad. of Sci., Brno) that I could use the necessary literature and could see most of the type specimens in Herbarium A. VĚZDA, Brno. Also many thanks to Dr. T. Pócs (Institute of Ecology and Botany, Hung. Acad. of Sci., Vácátót), Dr. E. SÉRUSIAUX (Botanical Department of the University, Liège) and Dr. K. VERSEGHY (Botanical Department of the Natural History Museum, Budapest) for their indispensable help.

IRODALOM — LITERATURE

- AWASTHI, D. D.—SINGH, K. P. 1972: Four new taxa of lichens from Palni and Nilgiri Hills, India. — Norw. J. Bot. 19: 239—242.
 DÖBBELER, P.—VĚZDA, A. 1982: Macentina hepaticola, eine neue Flechte aus Zaire. — Mitt. Bot. München 18: 1—8.
 ELENKIN, A.—WORONICHIN, N. N. 1908: Epiphyll Flechten von Kaukasus. — Jahrb. Pflanzenkrankh. St. Petersburg 2: 109—138.
 FARKAS, E. 1986: Recent literature on foliicolous lichens, 1952—1985. — Bot. Közlem. 73: 81—86.
 HAWKSWORTH, D. L. 1972: A new species of Tricharia Fée em R. Sant. from Hong Kong. — Lichenologist 5: 321—322.
 HENSSEN, A.—VOBIS, G.—RENNER, B. 1982: New species of Roccellinastrum with an emendation of the genus. — Nord. J. Bot. 2: 587—599.
 JAMES, P. W. 1971: New or interesting British lichens 1. — Lichenologist 5: 114—148.
 KUROKAWA, S.—KASHIWADANI, H. 1977: Notes on the lichen genus Lopadium in Japan and Formosa. — Bull. Nat. Sci. Mus., Ser. B (Botany) 3: 123—134.
 LAWRENCE, G. H. M.—BUCHHEIM, A. F. G.—DANIELS, G. S.—DOLEZAL, H. (eds.) 1968: Botanico-Periodicum-Huntianum. — Hunt Botanical Library, Pittsburgh, Pa. 1063 pp.
 MÜLLER ARGOVIENSIS, J. 1883: Lichenologische Beiträge XVIII. — Flora, Regensburg 66: 234—249, 271—274, 286—288, 304—306, 317—322, 330—338, 344—354.
 MÜLLER ARGOVIENSIS, J. 1890: Lichenes epiphylli novi. — Genève.
 NYLANDER, W. 1879: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. Continuatio 31. — Flora, Regensburg 62: 201—208, 220—224.
 REHM, H. 1900a: Beiträge zur Pilzflora von Südamerika VIII. — Hedwigia 39: 80—99.
 REHM, H. 1900b: Beiträge zur Pilzflora von Südamerika VIII. (Nachtrag) — XI. — Hedwigia 39: 209—220, 221—226, 226—231, 231—234.
 SANTESSON, R. 1952: Follicolous lichens I. — Symb. Bot. Upsal. 12(1): 1—599.
 SÉRUSIAUX, E. 1976: Some foliicolous lichens from the Farlow Herbarium I. — Occas. Pap. Farlow Herbarium 10: 1—21.
 SÉRUSIAUX, E. 1978: Contribution à l'étude des lichens de Kivu (Zaire), du Rwanda et du Burundi II. Espèces nouvelles de lichens foliicoles. — Lejeunia n. s. 90: 1—18.

- SÉRUSIAUX, E. 1979a: Contribution to the study of lichens from Kivu (Zaire), Rwanda and Burundi III. *Vezdaea*, a new genus for Africa. — *Mycotaxon* 8: 135—139.
- SÉRUSIAUX, E. 1979b: Two new foliicolous lichens from tropical Africa. — *Lichenologist* 11: 181—185.
- SÉRUSIAUX, E. 1983: Foliicolous lichens from Zimbabwe. — *Lichenologist* 15: 283—287.
- SÉRUSIAUX, E. 1984a: New species or interesting records of foliicolous lichens. — *Mycotaxon* 20: 283—306.
- SÉRUSIAUX, E. 1984b: Three new species of *Tricharia* (Lichenes, Asterothyriaceae) from New Guinea. — *Mycologia* 76: 108—114.
- SÉRUSIAUX, E. 1985: Goniocysts, goniocystangia and *Opegrapha lambinonii* and related species. — *Lichenologist* 17: 1—25.
- THOROLD, C. A. 1952: The epiphytes of *Theobroma cacao* in Nigera in relation to the incidence of black-pod disease (*Phytophthora palmivora*). — *J. Ecol. Cambridge* 40: 125—142.
- UPADHYAY, H. B. P. 1964: A new *Opegrapha* species from the Federal Territory of Rondônia. — Instituto de Micologia Universidade do Recife et Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Conselho Nacional de Pesquisas, publ. 410: 1—6.
- VAINIO, E. A. 1901: Lichenes. in Catalogue of „Welwitsch's African Plants". Vol. II. Part II. Cryptogamia. — Hazell, Watson and Viney, Ltd., London and Aylesbury, p. 396—463.
- VĚZDA, A. 1966: Flechtensystematische Studien IV. Die Gattung *Gyalidea* Lett. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 1: 311—340.
- VĚZDA, A. 1969: Neue Taxa und Kombinationen in der Familie *Gyalectaceae* (Lichenisierte Fungi). — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 4: 443—446.
- VĚZDA, A. 1973: Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W-Afrika). I. — *Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A*, 22: 67—90.
- VĚZDA, A. 1974: Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W-Afrika). II. — *Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A*, 23: 173—190.
- VĚZDA, A. 1975a: Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W-Afrika). III. — *Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A*, 24: 117—126.
- VĚZDA, A. 1975b: Foliikole Flechten aus Tanzania (Ost-Afrika). — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 10: 383—432.
- VĚZDA, A. 1977: Beitrag zur Kenntnis foliikoler Flechten Vietnams. — *Acta Mus. Silesiae, Opava, Ser. A*, 26: 21—33.
- VĚZDA, A. 1978: *Pleurotrema epiphylla* Vězda sp. n., eine neue foliikole Flechte aus Zentral-Afrika. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 13: 99—102.
- VĚZDA, A. 1978, 1980: Lichenes selecti exsiccati, editi ab Instituto botanico Academiae Scientiarum, Průhonice prope Pragam, Brno (Schedae): Fasc. LXI: 1—8; Fasc. LXIX: 1—8.
- VĚZDA, A. 1979a: Flechtensystematische Studien XI. Beiträge zur Kenntnis der Familie *Asterothyriaceae* (Discolichenes). — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 14: 43—94.
- VĚZDA, A. 1979b: Lichenes nove quorum isotypi in fasciculo sexagesimo septimo collectionis „Lichenes selecti exsiccati" distribuentur. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 14: 203—206.
- VĚZDA, A. 1980: Foliicole Flechten aus Zaïre. Die Arten der Sammelgattungen *Catillaria* und *Bacidia*. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 15: 75—94.
- VĚZDA, A. 1982: Foliicole Flechten aus Zaïre (II). Zwei neue Arten der Gattung *Poesia*. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 17: 387—392.
- VĚZDA, A. 1983: Foliikole Flechten aus der Kolchis (West-Transkaukasien, UdSSR). — *Folia Geobot.*, Praha 18: 45—70.
- VĚZDA, A. 1984: Foliikole Flechten der Insel Kuba. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 19: 177—210.
- VĚZDA, A.—VIVANT, J. 1972: Lichens épiphyllés des Pyrénées-Atlantiques. — *Bull. Soc. Bot. France* 119: 253—258.
- XAVIER FILHO, L. 1975: *Raciborskiella parva* Xavier Filho, nova especie de *Strigulaceae* (liquens) do Amazonas. — *Acta Amazon.* 5: 141—142.
- XAVIER FILHO, L. 1976: *Lopadium couepiae* Xavier Filho, nova especie de *Lecideaceae* (Liquen) do Estado do Amazonas. — *Anais da UFRPE, Ciências Biológicas Recife* 3(1): 95—98.

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

A LEVEGŐSZENNYEZŐDÉS HATÁSA AJKA VÁROS FÁIRA I. A FÁK LEVELÉNEK KÉMIAI ÖSSZETÉTELE

KOVÁCS MARGIT—KOLTAY ALBERT—KASZAB LÁSZLÓ—
TÓTH SÁNDOR—ZSIGMOND LÁSZLÓ

Elfogadva: 1985. április 5.

A város területén három, nagy mennyiségű levegőszennyező-anyagokat kibocsátó üzem működik, mint az üveggyár, timföldgyár és a hőerőmű. Az intenzív levegőszennyeződés következménye a városközpont fáinak károsodása, pusztulása. A szennyező-anyag elsősorban a kéndioxid és a pernye (1. táblázat), továbbá a szén-monoxid (7793 t/év), a nitrogénoxidok (4500 t/év), a fluoridok (248 t/év).

1. táblázat
Table 1.

*Kibocsátott szennyező anyagok (t/év), Ajka
(Környezetvédelmi Intézet adata)
Emitted pollutants (t/year) at Ajka
(1) Year; (2) Sulphur dioxide; (3) Flue-ash*

(1) Év	(2) SO ₂	(3) Pernye
1982	25.636.8	45.602.7
1983	26.695.6	47.654.4

A kibocsátott szennyező anyagok mindegyike káros az élővilágra. Aggasztó mértékű a szilárd szennyező anyagok, illetőleg a porterhelés mértéke, illetve annak kémiai összetétele. A városokban lerakódó, ipari eredetű por 22 olyan elemet tartalmaz (2. táblázat), amelyek meghatározott vegyületeikben toxikusak (mutagén és karcinogén hatásúak), az emberi egészségre károsak (vö. WOOD 1974, JORGENSEN és JOHNSON 1981).

Jelentős a S, Ti, Mg, Sr, K és a V mennyisége. A vanádium a timföldgyártás terméke, a Ni, Pb, Cr és B (0,006%) elsősorban hőerőműből származik, de a Pb tartalom alakulásában szerepet játszik a helyi közlekedés is.

A vizsgálatok célkitűzése volt, hogy megállapítsuk:

- A levegőszennyezés hatását a fák egészségi állapotára.
- A levegőszennyezés hatását a fák levelének kémiai összetételére.

Anyag és módszer

A fák egészségi állapotát Ajka város belterületén vizsgáltuk. Meghatároztuk a fajok, megszámloltuk egy-egy vizsgálati területen (utca, park) az egyedszámokat. Minden egyes fánál a morfológiai tünetek (csúcsszáradás, koronaritkulás, levél-elszíneződés, lombhullás — idő előtt —, kártevők fellépte stb.) alapján meghatároztuk az egészségi állapotot.

A por kémiai összetétele (mg/kg), Ajka
(Az MTA—KFKI—AEKI Kémiai Főosztály Tömegspektrométer Laboratórium vizsgálata)

Chemical composition of the dust

	Na	40,69	R	Zr	12,82
	Mg	447,65	T	Nb	1,44
Rs	Al	+		Mo	5,90
Rs	Si	++	T	Ag	0,12
	P	85,46		Sn	0,79
	S	752,88		Sb	0,36
	Cl	46,80		Cs	0,08
	K	264,52	T	Ba	15,06
	Ca	+++	T	La	4,27
	Sc	12,21		Ce	9,56
Rs	Ti	610,44		Pr	1,12
	V	177,03		Nd	4,68
R	Cr	63,08		Sm	1,20
Rs	Mn	91,56		Eu	0,55
Rs	Fe	++		Gd	1,02
R	Co	6,10		Tb	0,18
R	Ni	30,52		Dy	0,77
Rs	Cu	12,82		Ho	0,20
R	Zn	9,56		Er	0,22
T	Ba	13,84		Lu	0,14
	Ge	0,63	R	Pb	12,21
Rs	As	1,63		Th	0,75
R	Se	1,71	T	U	17,29
	Br	0,14			
	Rb	1,44			
	Sr	105,81			
Rs	Y	3,25			

- +: az elem koncentrációja a 0,5–1%-os tartományba esik — its concentration falls within the range of 0.5–1%
 ++: az elem koncentrációja az 1–10%-os tartományba esik — its concentration falls within the range of 1–10%
 +++: az elem koncentrációja a 10%-nál nagyobb tartományba esik — its concentration is over 10%

T: toxikus — toxic

R: rákkeltő — carcinogenic

Rs: gyaníthatóan rákkeltő — suspected as being carcinogenic (JORGENSEN és JOHNSEN 1981)

(Data obtained at the Mass-spectrometry Laboratory of the Chemical Dept., MTA—KFKI—AEKI)

A kémiai vizsgálatokhoz fafajonként, egy-egy mintavételi helyről, 5–5 fáról leveleket gyűjtöttünk. A mintavétel 1,5–2 m magasságból, napfénylevelekből történt. A műanyag zacskóba szedett minták 1 napon belül laboratóriumba kerültek. A leveleket 1 perces csapvizet és 1 perces desztillált vizet mosással tisztítottuk meg a ráakódott szennyezéstől. Így csak a levelekben inkorporálódott elemek kerültek meghatározásra.

A N, P, K, Na meghatározása a Növényvédő és Agrokémiai Állomás Laboratóriumában történt. A többi elem meghatározását a Kertészeti Egyetem Kémiai Tanszéke (Prof. Dr. PAIS ISTVÁN) végezte ICAP spektrométerrel.

A por és néhány akácminta levele kémiai összetételének vizsgálata a Központi Fizikai Kutatóintézet Tömegspektrométer Laboratóriumában történt.

Eredmények

a) Károsodás mértéke

A fák egészségi állapotát jól jelzik a különböző morfológiai változások, mint a csökkent növekedés, a levelek elszíneződése, elhalása, csúcsszáradás, ágak elhalása, a lombkorona kiritkulása, ill. teljes pusztulása, a fa elhalása. A város belső területén a faállomány mintegy 70%-a többé-kevésbé károsodott (3. táblázat). Elsősorban a *Picea pungens* és a *Thuja occidentalis* egyedei pusztultak. Viszonylag rezisztensnek (az állomány fele egészséges) a következő fajok tekinthetők: *Sophora japonica*, *Catalpa bignonioides*, *Koelreuteria paniculata* és a *Tilia argentea*.

b) Kémiai összetétel

A szálló porban lévő elemek bejuthatnak a növényekbe a kutikulán keresztül, valamint a talajból való felvétellel. A levegőszennyezés egyúttal talajszennyezés is.

A szálló porban lévő elemek jelentős része a vizsgált fafajok leveleiben is kimutatható. A porban lévő elemek közül a terhelés mértékében az akác levelében is nagyobb mennyiségben mutatható ki a Ti, V, Ni, Cu, Zn, Mo, Sn és B. Összehasonlításként közöljük a gödöllői és a padragkúti akácminták kémiai összetételét (4—5. táblázat). A károsodott akáclevelekben nagyobb mennyiségben mutatható ki az Al, Ti, Fe, Zn, Cd és a Pb. A vizsgált fafajokra jellemző, hogy a kontroll területtel szemben (Padragkút) a levelek nagyobb mennyiségű B-t tartalmaznak (6—10. táblázatok), amely a *Salix alba* levelében a 607 mg/kg-ot is elérheti. Az *Aesculus hippocastanum*, *Acer campestre* károso-

3. táblázat

Table 3.

A gyakoribb fafajok egészségi állapota Ajka belterületén
Physical condition of some common trees in the downtown of Ajka

(1) Species; (2) No. of individuals; (3) Normal; (4) Weakly damaged; (5) Strongly damaged
(6) Dead

(1) Fajok	(2) db	(3) Egészséges %	(4) Gyengén	(5) erősen	(6) Kipusztult %
			károsodott		
			%		
<i>Acer platanoides</i>	33	33	46	21	—
<i>Aesculus hippocastanum</i>	9	22	22	56	—
<i>Betula pendula</i>	27	15	71	4	—
<i>Catalpa bignonioides</i>	8	62	13	25	—
<i>Koelreuteria paniculata</i>	8	50	25	25	—
<i>Picea pungens</i>	9	—	22	56	22
<i>Pinus nigra</i>	10	—	90	10	—
<i>Platanus hybrida</i>	48	17	54	29	—
<i>Salix alba</i> incl. var. <i>tristis</i>	12	—	83	17	—
<i>Sophora japonica</i>	27	85	15	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	8	—	100	—	—
<i>Tilia argentea</i>	10	50	50	—	—
<i>Thuja occidentalis</i>	8	—	25	50	25

4. táblázat
Table 4.

A Robinia pseudoacacia levelének kémiai összetétele (mg/kg szárazanyag)
(KFKI AEKI Kémiai Főosztály Tömegspektrométer Laboratórium)
Chemical composition of the leaves of Robinia pseudoacacia

	1.	2.			1.	2.
Na	22,3	93	As	Y	—	0,007
Mg	344,3	++	R	Zr	0,2	0,6
Rs Al	34,4	110		Nb	0,2	0,003
Rs Si	+	710		Mo	125,5	0,24
P	283,5	++	T	Ag	0,4	0,3
S	+	1700	T	Cd	0,4	—
Cl	162,0	86	R	Sn	9,1	0,8
K	+	4900		Sb	0,6	0,1
Ca	++	++		Te	—	—
Sc	3,4	—		I	—	—
Rs Ti	123,5	10		Cs	0,02	0,01
V	4,0	0,4	T	Ba	4,4	6
R Cr	5,4	2,5	T	La	—	0,1
Rs Mn	64,8	53		Ce	0,1	0,1
Rs Fe	+	280		Pr	0,1	0,07
R Co	0,4	0,9		Nd	—	0,2
R Ni	10,1	3,9		Pb	0,5	1,6
Rs Cu	72,9	35		Bi	—	3,4
R Zn	32,4	17				
Ge	—	15				
Rs As	0,3	3				
Se	—	1,3				
Br	4,4	1,3				
Rb	8,9	6,3				
Sr	222,8	61				

1. Ajka: városcentrum — downtown 2. Gödöllő: park

A többi jel, ill. jelölés magyarázatát l. a 2. táblázatban — other symbols and remarks see in the Table 2.

5. táblázat
Table 5.

A Robinia pseudoacacia levelének kémiai összetétele
Chemical composition of the leaves of Robinia pseudoacacia

(1) Element content, mg/kg; (2) Control; (3) Damaged leaves; (4) Normal leaves

(1) Elem- tartalom (mg/kg)	1. Kontroll (2)	2. Károsodott (3)	3. Károsodott (3)	4. Egészséges (4)
Li	0	1,05	1,35	0,12
B	26,02	241,20	115,90	195,10
Al	161,00	821,50	973,00	98,42
Ti	2,74	6,59	22,60	1,31
V	0,56	1,56	3,48	0,49
Cr	0	1,08	2,29	0,96
Mn	52,66	25,71	33,74	26,29
Fe	204,20	505,30	791,40	183,70
Co	0	0,00	0,42	0,0
Ni	0,27	0,62	2,68	4,06
Cu	9,17	9,21	6,11	10,83
Zn	33,09	58,16	105,10	46,63
Ga	0	1,94	7,70	1,37
Mo	0,15	10,74	5,97	12,76
Cd	0	10,20	0,43	0,21
Pb	3,34	8,23	12,38	5,05

1. Padragkút 2. Ajka: Timföldgyár — Aluminium factory 3. Erőmű — Power plant
4. Kossuth Lajos utca — L. Kossuth street

6. táblázat
Table 6.

Az Acer campestre leveleinek kémiai összetétele
Chemical composition of the leaves of Acer campestre
(1) Element content; (2) Control; (3) Damaged leaves

Elem- tartalom (mg/kg) (1)	1.	2.
	Kontroll (2)	Károsodott (3)
Li	0,73	0,13
B	74,01	357,30
Al	567,40	360,10
Ti	13,21	6,48
V	2,40	1,19
Cr	1,48	2,11
Mn	52,40	148,40
Fe	533,00	385,70
Co	0,0	0,58
Ni	0,79	0,61
Cu	4,92	4,19
Zn	60,96	41,23
Ga	3,47	4,03
As	0,0	0,48
Se	0,0	1,47
Mo	0,59	1,34
Cd	0,27	0,0
Pb	5,67	6,80

1. Padragkút 2. Ajka: Kossuth Lajos utca

7. táblázat
Table 7.

Eleagnus angustifolia leveleinek kémiai összetétele
Chemical composition of the leaves of Eleagnus angustifolia
(1) Element content; (2) Control; (3) Normal leaves

Elem- tartalom (mg/kg) (1)	1.	2.
	Kontroll (2)	Egészséges (3)
Li	13,53	0,63
B	158,8	41,62
Al	926,5	284,8
Ti	22,57	5,98
V	3,63	0,59
Cr	1,78	0
Mn	118,1	67,78
Fe	846,2	280,8
Co	0,33	0
Ni	1,78	0,39
Cu	40,50	4,05
Zn	114,6	33,38
Ga	1,28	0
As	0	0
Se	0	0
Mo	4,67	0,86
Cd	0,29	0
Hg	0	0
Pb	9,93	2,63

1. Ajka: Timföldgyár — Aluminium factory 2. Ajka: Kossuth Lajos utca — L. Kossuth street

8. táblázat
Table 8.

A Carpinus betulus leveleinek kémiai összetétele
Chemical composition of the leaves of Carpinus betulus

(1) Element content, %, mg/kg; (2) Control; (3) Normal leaves; (4) Damaged leaves

(1) Elem- tartalom (%; mg/kg)	1.	2.	
	Kontroll (2)	Egészséges (3)	Károsodott (4)
		levelek	
N %	—	0,02	3,46
P	0,20	0,15	0,29
Ca	—	0,24	1,58
K	—	0,57	0,64
Na	—	0,06	0,07
Mg	—	0,29	0,45
S	—	0,31	0,55
Li mg/kg	0,14	0,16	0,82
B	76,24	124,90	116,60
Al	431,60	300,60	914,90
Ti	8,17	6,66	20,11
V	1,00	1,08	2,80
Cr	0,00	0,62	1,42
Mn	226,60	28,51	44,75
Fe	388,20	311,10	710,30
Ni	0,80	0,80	1,54
Cu	8,43	5,25	7,84
Zn	52,34	37,11	52,22
Ga	0,00	2,16	2,98
Mo	0,47	3,29	3,65
Pb	3,03	3,94	7,86

1. Padragkút 2. Ajka: Csónakázótó-sziget

9. táblázat
Table 9.

A Salix alba leveleinek kémiai összetétele
Chemical composition of the leaves of Salix alba

(1) Element content; (2) Damaged leaves; (3) Normal leaves

(1) Elem- tartalom (mg/kg)	1.	2.	3.	4.
	Károsodott (2)	Károsodott (2)	Károsodott (2)	Egészséges (3)
Li	1,56	0,55	0,08	0,0
B	178,4	607,3	55,60	114,9
Al	699,7	698,3	216,6	181,4
Ti	4,1	12,0	2,08	1,24
V	1,2	1,6	0,0	0,28
Cr	0,0	0,9	0,0	0,0
Mn	674,9	36,2	19,8	33,4
Fe	375,4	462,9	195,0	225,0
Co	1,23	0,36	0,0	0,0
Ni	0,40	1,88	0,76	3,59
Cu	8,55	11,03	10,17	11,94
Zn	143,7	99,18	92,95	102,8
Se	0	0	0	2,49
Mo	3,16	1,34	0,0	0,0
Cd	1,21	1,23	0,0	1,24
Pb	4,41	8,53	1,69	5,98

1. Ajka: Timföldgyár — Aluminium factory
2. Ajka: Móra Ferenc utca — F. Móra street
3. Ajka: }
4. Ajka: } Szabadság tér — Szabadság square

10. táblázat
Table 10.

A Sambucus nigra leveleinek kémiai összetétele
Chemical composition of the leaves of Sambucus nigra

(1) Element content; (2) Control; (3) Normal leaves; (4) Damaged leaves

(1) Elem- tartalom (mg/kg)	1.	2.	
	Kontroll (2)	Egészséges (3)	Károsodott (4)
Li	0,95	0,23	0,18
B	79,43	55,13	156,30
Al	752,60	248,50	360,0
Ti	15,73	3,45	5,31
V	2,77	1,14	1,56
Cr	1,85	1,58	2,13
Mn	79,66	81,96	71,44
Fe	703,3	401,3	517,5
Co	0,55	0,87	1,28
Ni	3,38	0,54	0,92
Cu	12,03	13,61	7,31
Zn	89,53	60,86	61,50
Ga	3,95	2,18	0
As	0	0	0
Se	0	0	0
Mo	4,63	3,49	6,29
Cd	0,56	0,24	0
Hg	0	0	0
Pb	8,69	8,81	10,06

1. Padragkút 2. Ajka: Kossuth Lajos utca

11. táblázat
Table 11.

A Pinus nigra tűleveleinek kémiai összetétele
Chemical composition of the needles of Pinus nigra

(1) Element content; (2) Damaged leaves; (3) Normal leaves

(1) Elem- tartalom (mg/kg)	1.	2.	
	Károsodott (2)	Egészséges (3)	Károsodott (2)
		levél	
Li	1,89	0,54	1,81
B	50,17	15,75	41,86
Al	1200,00	365,80	824,50
Ti	35,90	11,90	20,38
V	6,27	1,58	3,61
Cr	3,18	0,98	1,18
Mn	18,37	15,90	18,28
Fe	914,80	333,50	516,20
Co	0,87	0,00	0,00
Ni	1,93	0,64	0,43
Cu	3,96	1,90	2,11
Zn	56,32	33,35	33,56
Ga	6,45	0,0	0,00
Mo	3,27	1,91	3,34
Cd	0,86	0,0	0,00
Pb	6,68	7,12	5,65

1. Ajka: Erőmű — Power plant 2. Ajka: Szabadság park

dott leveleiben nagyobb mennyiségű B volt kimutatható, mint az egészséges levelekben.

A hőerőművek környékén ismert jelenség, hogy a növényekben a B fel-
dúsul. KOZMA és TÖLGYESI (1978) adatai szerint a kereskedelembe kapható
hazai szénfajták B tartalma 63—1375 mg/kg között változik.

Irodalmi adatok alapján utalnak arra, hogy a gyümölcs- és zöldségfélék
nagyobb B tartalma az emberi egészségre káros lehet (vö. KOZMA és TÖLGYESI
1978).

A V relatíve nagyobb mennyiségben (2,4—5,8 mg/kg) a következő fajok
levelében mutatható ki: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Eleagnus angusti-
folia*, *Robinia pseudoacacia*.

Nagyobb mennyiségű (114 mg/kg) cink halmozódik fel az *Eleagnus angusti-
folia* leveleiben. Réz felhalmozó (60—72 mg/kg) az *Acer campestre* és a *Robinia
pseudoacacia*.

Az említett fajok a különböző nehézfémek akkumulációs indikátoraként
is figyelembe vehetők.

Ipari eredetű levegőszennyeződés következménye a levelekben a Ga és
a Cd előfordulása, illetőleg a Cr, Zn, Mo feldúsulása, ami a *Robinia pseudoacacia*
és a *Carpinus betulus* leveleiben mérhető.

A levegőszennyeződéssel szemben aránylag ellenállónak tűnő *Pinus nigra*
évelő tűleveleiben is nagyobb mennyiségű fém, elsősorban Al halmozódik fel
(11. táblázat).

A fák azzal, hogy a különböző toxikus elemeket, nehézfémeket felhalmozzák
leveleikben, bizonyos mértékig hozzájárulnak a levegő tisztításához. Azonban
figyelembe kell venni azt is, hogy a levegőszennyezés egyúttal talajszennyezés
is, és a különböző nehézfémek, toxikus elemeknek a talajban való feldúsulá-
sával is számolni kell, illetve az elemek egy része a gyökéren át is beépülhet
a növényekbe. A szálló por mellett a talajok nehézfém-tartalma városban
és környékén (termelt zöldségkultúrák) is veszélyforrás az ember számára.

Összefoglalás

A gáz (SO_2 , HF és NO_x) és a szilárd szennyező anyagok súlyosan veszélyez-
tetik Ajka faállományát. A város belső területén a fák mintegy 70%-a káro-
sodott.

A szálló por 21 olyan elemet tartalmaz, amelyek toxikusak, rákkeltőek
Ezek a következők: Al, Si, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Se, Y, Zr,
Nb, Ag, Ba, La, Pb, U.

Az elemek jelentős része a terhelés mértékétől függően felhalmozódik a fák
leveleiben. A levelek kémiai összetétele alapján — mint akkumulációs indiká-
torokkal — meghatározható az ipari szennyeződésből származó elemek jelen-
léte, illetőleg felhalmozódása.

Az erőmű és a timföldgyár közelében nagyobb mennyiségben az Al és az Fe
mutatható ki. A B feldúsulás a nagy mennyiségű szén elégetésének követ-
kezménye (hőerőmű).

A fák levelei a különböző elemek felhalmozásával bizonyos mértékig hozzá-
járulnak a levegő tisztításához. Azonban a gáz- és porszennyezés olyan mér-
tékű, hogy a fák a károsodásuk és pusztulásuk miatt ezt a szerepet csak meg-
határozott ideig lesznek képesek ellátni.

IRODALOM — LITERATURE

- JORGENSEN, S. E.—JOHNSON, I. 1981: Principles of environmental science and technology. — Amsterdam—Oxford—New York, pp. 1516.
- KOZMA A.—TÖLGYESI Gy. 1974: A pázsitfűvek börtartalmának alakulása és bórfevételüket befolyásoló tényezők szerepe eltérő termőhelyi adottságú területeken. — Bot. Közlem. 61: 63—70.
- WOOD, J. M. 1974: Biological cycles for trace elements in the environment. — Science 186: 1049—1052.

AIR POLLUTION EFFECTS ON TREES AT AJKA, HUNGARY I. CHEMICAL COMPOSITION OF THE TREES

M. Kovács—A. Koltay— L. Kaszab—S. Tóth—L. Zsigmond*

The stand of trees in the town of Ajka is everely endangered by gaseous (SO_2 , HF and NO_x) and solid pollutants. Some 70% of the trees in the town have been injured.

The loose dust contains 21 elements which are toxic or carcinogenic. These are Al, Si, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Se, Y, Zr, Nb, Ag, Ba, La, Pb and U.

Depending on the degree of impact several elements accumulate in the leaves of the trees. By the chemical composition of leaves — which can be considered as accumulation indicators — the presence and accumulation of elements originated from industrial pollutions can be determined.

In the vicinity of the power plant and aluminium factory, Al and Fe can be detected in greater amounts. Enrichment in B may be the consequence of the combustion of large quantities of coal.

By accumulating different elements the leaves of the trees contribute in some degree to the purification of the air. Nevertheless, the gaseous and dust pollution has reached such a degree that the trees will be able to fulfil their role only for a limited period because of their injury and decay.

(*Cím — Address: Agrártud. Egyetem Növényteni és Növényélettani Tanszéke — Dept. Botany and Plant Physiology, Agricult. Univ. —, Gödöllő, H-2103, Hungary; *Város-gazdálkodási Vállalat, Ajka*)

A LEVEGŐSZENNYEZŐDÉS HATÁSA AJKA VÁROS FÁIRA

II. SZÖVETTANI ÉS MORFOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A FEKETEFENYŐ (PINUS NIGRA ARN.) TÖRZSÉN ÉS LEVELEIN

TURCSÁNYI GÁBOR

Elfogadva: 1985. április 9.

Bevezetés

AYRES (1984) szerint mindazok a környezeti tényezők, amelyek miatt a növény növekedése a korának és genotípusának megfelelő maximális értéket nem éri el, stressznek tekinthetők. A környezeti tényezők növekedéscsökkentő hatásukat a növény megterhelésével érik el. A kedvezőtlen feltételek hatására a növényben bekövetkező maradandó (plastikus) változásokat — tehát a növekedéscsökkenést is — károsodásnak nevezzük.

Közvetlen, elsődleges a károsodás, ha a stressz és a károsodás térben és időben egybeesik. Így például a súlyos vízstressz közvetlen, elsődleges károsodást okozhat a levelek sejtjeiben. Ez a hatás viszont azt eredményezi, hogy a csúcsmerisztémák fotoszintetikus asszimilátumokkal való ellátottsága is csökken, ennek következtében pedig a sejtosztódás és -megnyúlás folyamatai is gátlás alá kerülnek. Ez viszont már közvetett, másodlagos károsodás.

Egy újabb típusnál, a közvetett, elsődleges károsodásnál az elasztikus megterhelés (vagyis az olyan megterhelés, amely a stressz kiiktatásával megszűnik) hosszan tart. Például egy olyan enyhébb vízstressz, amely nem rongálja meg a levélsejteket és újabb káros fiziológiai folyamatokat sem vált ki, még eléggé lelassíthatja a fotoszintézist ahhoz, hogy a sejtosztódások száma és a sejt-megnyúlás mértéke csökkenjen a merisztémákban. Egy biotikus patogén, amely irreverzibilisen belép a gazda szövetéibe és megrongálja azokat, szigorúan közvetlen, elsődleges károsodást okoz. Azonban a gyakorlatban a leg-többször a növekedési folyamatok közvetett károsítása a nagyobb jelentőségű. Abiotikus patogének (ilyennek tekinthető a környezetszennyezés is) esetében is a közvetett károsítások lehetnek elsődlegesek vagy másodlagosak. A lényeg azonban az, hogy a különböző származású stresszeknek olyan hatásai lehetnek, amelyek közvetett károsodást okoznak. A közvetett károsodások pedig tipikusan a növekedési pontokat (vagyis a merisztémákat) érintik.

Egy ajkai vizsgálatssorozattal arra kerestünk választ, hogy az ottani üzemek (timföldgyár, hőerőmű, üveggyár) lég- és esetleg talajszennyező hatása milyen mértékben vált ki a városi fákban közvetlen és közvetett károsodásokat. A nem gazdasági megfontolásból telepített városi növényeknél ugyanis hajlamosak vagyunk arra, hogy kipusztulásukat tekintsük károsodásuk egyetlen kritériumának. Pedig a csökkent növekedésű, sínylődő növények nagyobb gondozási igénye rendszerint komoly terheket ró az illetékesekre.

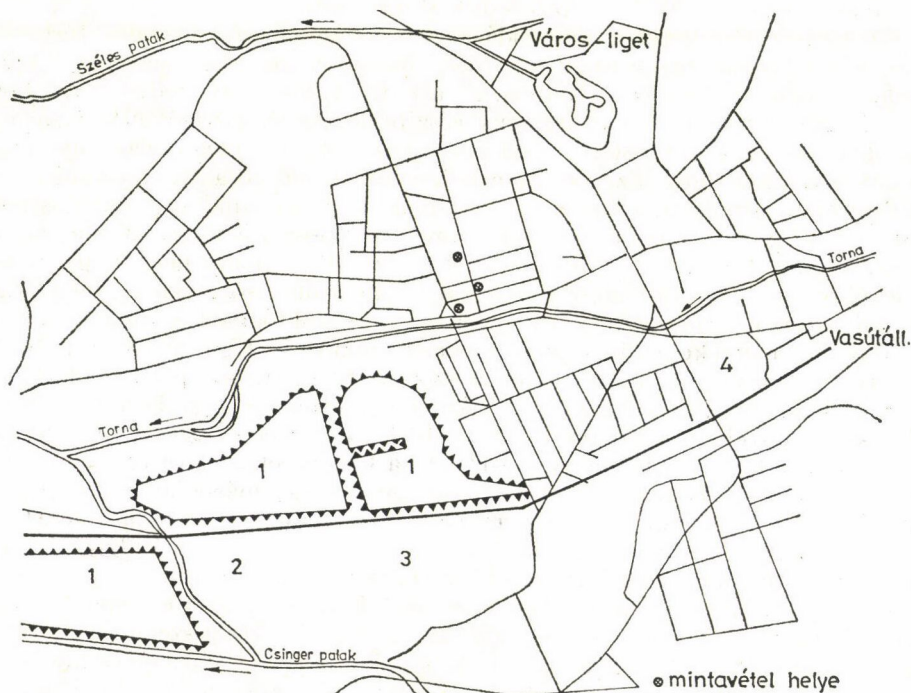
Egy fenyőfajnál (*Pinus nigra* ARN.) sikerült kidolgoznunk egy jól használható módszert — amelyben hajtás- és levélmorfológiai vizsgálatok, valamint évgűrű-analízis szerepeltek — az ilyen károsodások kimutatására.

Anyag és módszer

1984 őszén Ajka városi parkjaiban 3, a 10 km-re fekvő magyarpolányi Öreghegyen pedig 6 feketefenyő törzséből vettünk 1 cm-es átmérőjű PRESSLER-furó segítségével 1,3 m-es törzsmagasságból évgűrűmintákat. Az ajkai mintavételi helyeket az 1. ábrán mutatjuk be. Az évgűrű-szélességeket sztereobinokuláris mikroszkóp alatt, mm-es beosztású mércével mértük le.

Az ajkai fákról nekrotikus foltokat tartalmazó tűleveleket is begyűjtöttünk és 30%-os alkoholban tartósítottuk azokat. Kontrollként gödöllői mintákat használtunk. A levelekből készített metszetek mikroszkópos vizsgálatakor elsősorban azt vettük figyelembe, hogy a különböző mintavételi helyekről származó levelek elhaló, nekrotikussá váló részeiben időrendi sorrendben, mely szövettájak károsodtak.

A morfológiai vizsgálatok során két-két ajkai és magyarpolányi feketefenyő egyed egy-egy alsó oldalelágazásának hosszát, ezen ágak oldalelágazásainak összhosszát, a hajtások csúcsain a levélvéjratok számát, a még meglévő évjratokon belül a levelek számát, hosszúságát és a nekrotikus részek arányát mértük meg. Az egyik ajkai mintaegyed egészségesnek tűnt, a másik pedig láthatóan károsodott volt. A magyarpolányi fák közül is az egyiket valamilyen betegség bántotta, a másik viszont teljesen egészségesnek látszott. Az alsó oldalelágazások közül minden esetben olyat választottunk, amelynek csúcsi részén a lehető legkevesebb elágazás volt.



1. ábra. Az ajkai évgűrű-mintavételi helyek. 1. Meddőhányó, 2. Erőmű, 3. Timföldgyár, 4. Üvegyár, ⊙ Mintavétel helye

Figure 1. Sampling sites for dendrochronological analysis in Ajka. 1. Spoil-bank, 2. Power plant, 3. Aluminium factory, 4. Glass factory, ⊙ Sampling site

Eredmények

Évgyűrű-vizsgálataink eredményei szerint (1. táblázat) az Ajkán megvizsgált három feketefenyő egyed 33,8 év alatt átlagban 15,99 cm-es törzsátmérőt képezett. Ugyanez az érték 5 magyarpolányi fánál 20,2 év alatt 17,52 cm lett.

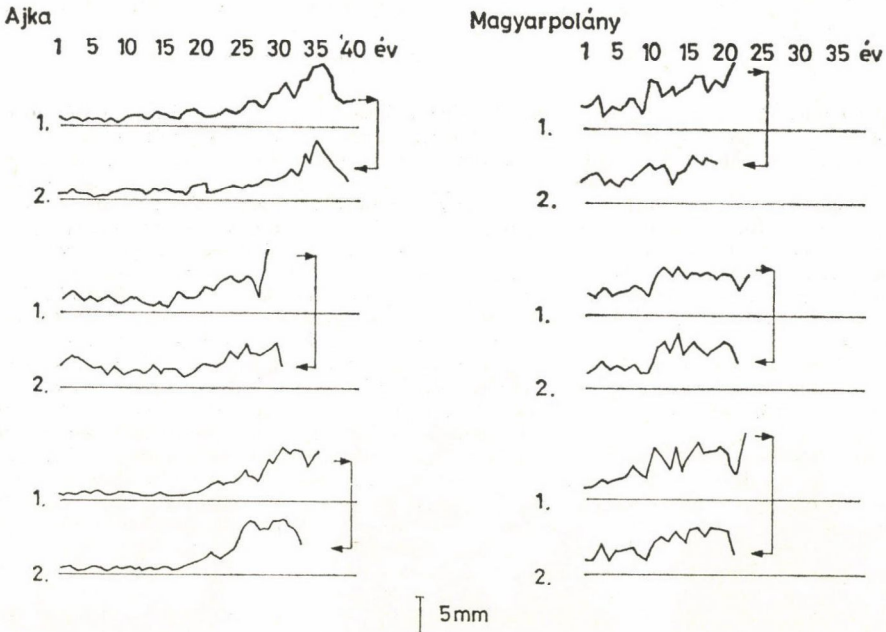
1. táblázat
Table 1.

Az ajkai és a magyarpolányi feketefenyő mintaegyedek törzsátmérője és évgyűrűinek száma

Thickness of trunks and the number of annual rings of black pine plants grown in polluted (Ajka) and non-polluted (Magyarpolány) areas

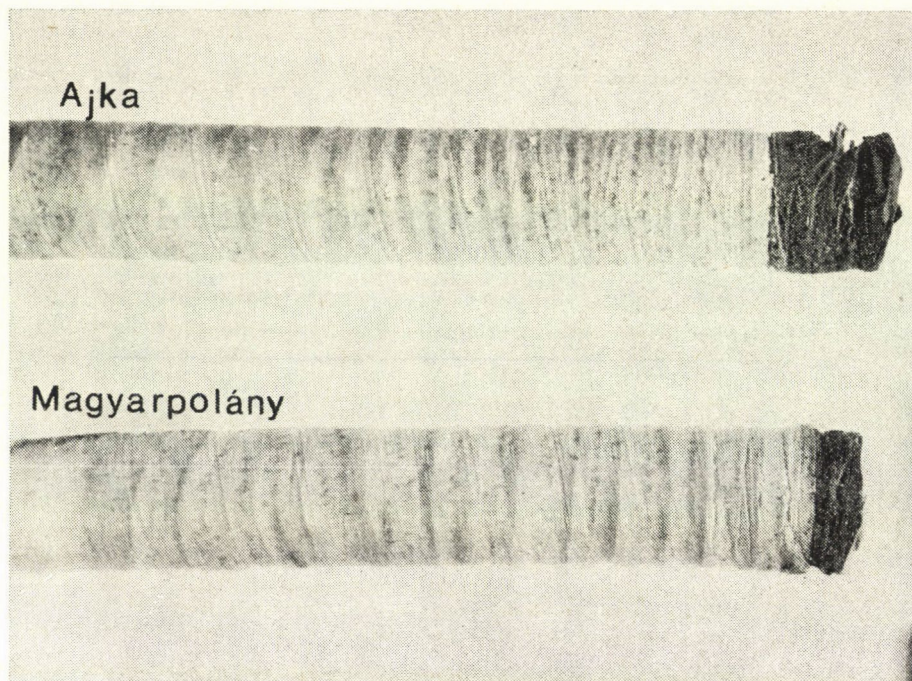
(1) Locality; (2) Trunk diameter; (3) Number of rings

(1) Mintavétel	(1) Ajka		(1) Magyarpolány	
	(2) törzsátmérő	(3) évgűrűk száma	(2) törzsátmérő	(3) évgűrűk száma
1.	15,30 cm	28,5	18,24 cm	19,5
2.	16,78 cm	39,5	17,27 cm	21,0
3.	15,90 cm	33,5	17,21 cm	21,0
4.			17,95 cm	21,5
5.			16,95 cm	18,0
6.			18,62 cm	68,5



2. ábra. 3—3 ajkai és magyarpolányi feketefenyő évgyűrűdiagramja. 1. egyik oldal, 2. másik oldal

Figure 2. Diagram of the width of annual rings of three pine trees grown in polluted (Ajka) and non-polluted (Magyarpolány) areas, respectively 1. one side, 2. other side



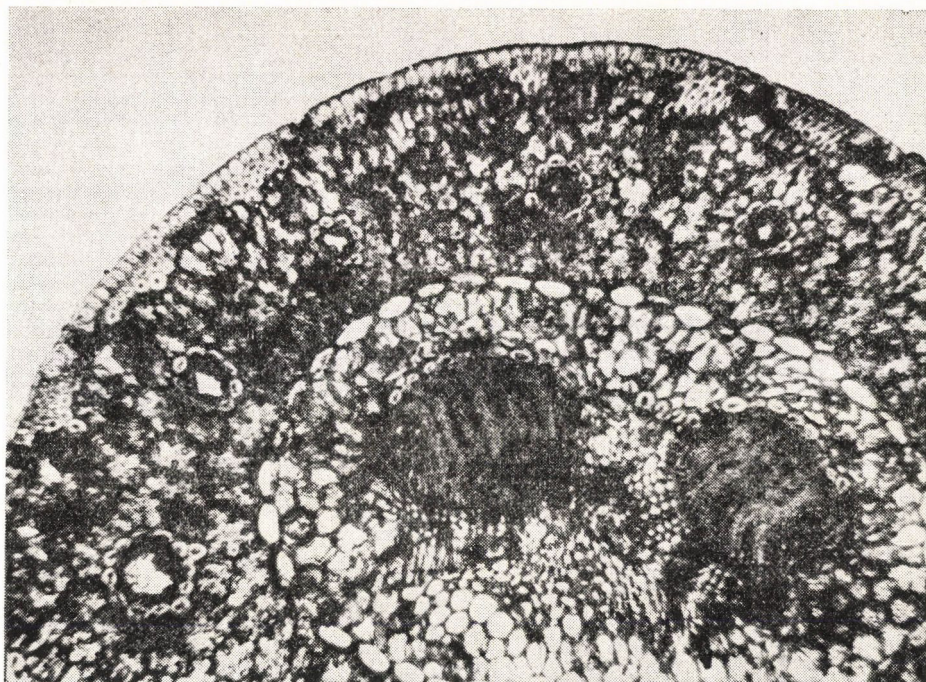
3. ábra. Az ajkai és a magyarpolányi fák évgyűrűszélességei közötti különbségek
 Figure 3. Differences in the width of annual rings between black pine trees grown in polluted (Ajka) and non-polluted (Magyarpolány) areas

Az egyes fák évgyűrűdiagramjait (2. ábra) áttekintve kiderül, hogy a két idősebb ajkai feketefenyő egyed szervesanyag-képzése (azonos vagy kisebb fasűrűséget feltételezve) életének első 15 évében rendkívül erőteljesen csökkent. Az azóta eltelt 10–15 év alatt ezek a fák változatlan szinten, éppen hogy vegetáltak (3. ábra). A harmadik, legfiatalabb egyed kezdeti évgyűrűszélesség-csökkenése viszont megközelíti a magyarpolányiakét. Nem szabad elhallgatnunk, hogy a hat, mintául választott magyarpolányi fa között is akadt egy, amely az ajkaiakhoz hasonló évgyűrűdiagramot mutatott.

A leveleken szemmel is jól látható klorotikus és nekrotikus tünetek jelentkeztek. A szövettani vizsgálatok szerint az ajkai feketefenyő tűlevelekben az elszíneződés (elbarnulás) a levél középpontjában, az edénynyalábok háncsrészében kezdődött (4. ábra). Ez később áttérjedt valamennyi sejt típusra és a sejtek tartalmának teljes elhalásával járt együtt. A gyantajaratok építései sejtjeiben hipertrófiát és hiperpláziát nem figyeltünk meg, viszont ezek a sejtek a levél beszáradása során nagyon hamar tönkrementek.

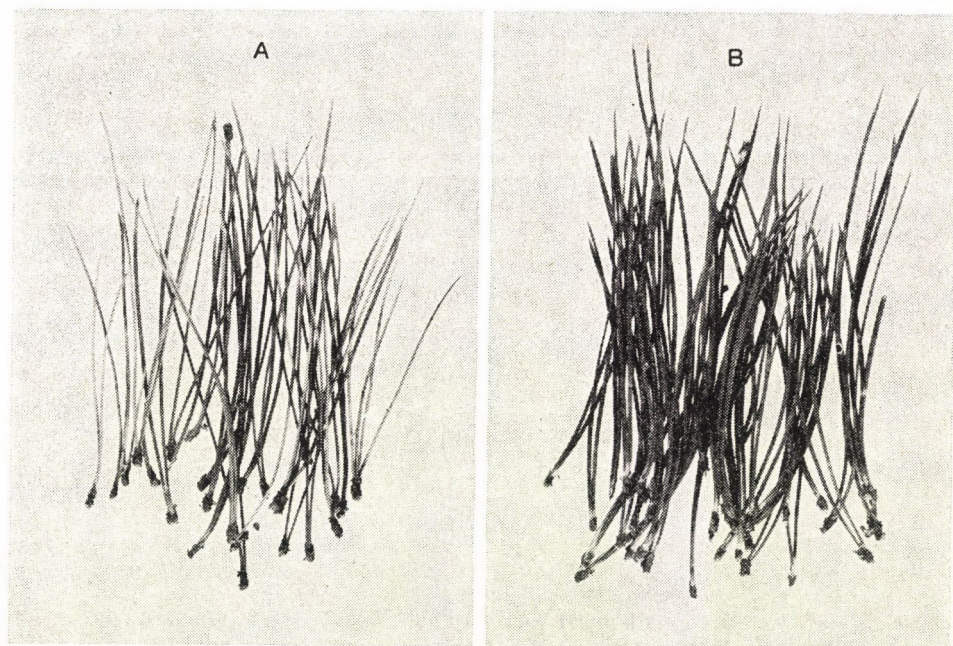
A Gödöllőről gyűjtött kontroll levelekben az öregedési folyamat a háncsrészek vöröses-barna elszíneződésével kezdődött. A barnulás a későbbiek folyamán áttérjedt a mezofillumsejtekre és a szilárdító sejtek is az egész levélkeresztmetszetben elszíneződtek. Felfedeztünk azonban különbségeket is a kétféle minta között. Amíg például a gödöllői levelekben a gyantajaratok építései sejtjei sokáig épségben megmaradtak, az ajkai levelekben ezek helyén hamar amorf anyag jelent meg. Az ajkai levelekben mindemellett a háncsrészek egymás felőli oldalán (az ún. átmeneti sejtekben) kristályok halmozódtak fel, s ilyenek néha a farészben is megjelentek. Az elszáradó ajkai levelekben nagymértékű volt a sejtek — elsősorban a központi henger transzfúziós sejtjeinek — meggyűrődése. A sejtfaalak gyűrődésének következtében a sejtek vermes vastagodásai itt alig ismerhetők fel.

A morfológiai vizsgálatok eredményei (2—3. táblázat) alapján megállapíthatjuk, hogy az ajkai (valószínűleg jóval idősebb) fák oldalelágazásai hosszabbak, mint a magyarpolányiakéi. A levelek hosszúságában is csak az egészségesnek látszó egyedek között tapasztaltunk jelentősebb különbséget (5. ábra). Szembetűnőek voltak viszont az eltér-



4. ábra. A tűlevelek keresztmetszeti képén az öregedés jelei láthatók

Figure 4. The signs of senescence can be seen on the cross-section view of the needles



5. ábra. Az ajkai (A) és a magyarpolányi (B) levelek közötti különbségek

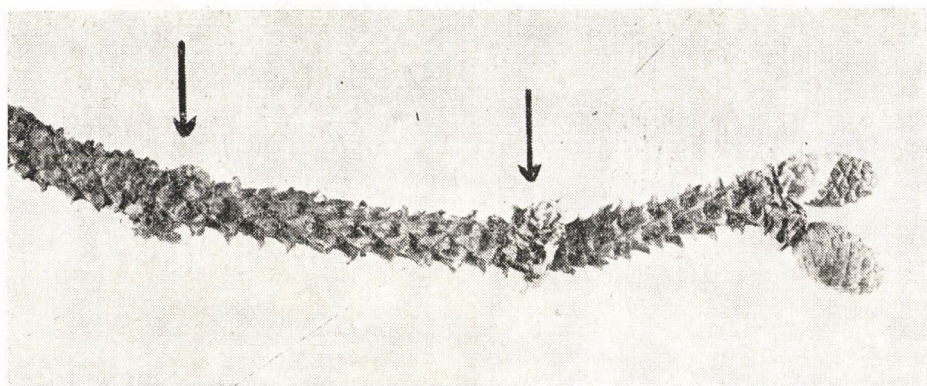
Figure 5. Differences between leaves from polluted (A) and non-polluted (B) areas

A levelek és a levél-évjáratok száma, valamint a csúcsi, elágazás nélküli hajtásrész hossza 2—2 ajkai és magyarpolányi feketefenyő fa egy-egy oldalelágazásának csúcsán

Number of leaves and leaf-generations as well as the length of apical, unbranched shoot-segments on the lateral branches of black pine trees grown in polluted (Ajka) and non-polluted (Magyarpolány) areas

(1) Locality; (2) Morphological characteristics; (3) Number of leaf generations; (4) Length of apical shoot segment; (5) Number of leaves in the last year; (6) Number of leaves in the previous year; (7) Number of leaves two years ago; (8) Number of leaves three years ago; (9) Total number of leaves; (10) On the lateral branches

(1) Mintavétel helye (2) Morfológiai jellemzők	Ajka		Magyarpolány	
	1.	2.	1.	2.
(3) Levél-évjáratok száma	4 (általában 3—4)	3	3 (általában 4—5)	4
(4) Csúcsi hajtásrész hossza	23,66	cm	14,00	cm
(5) Utolsó év leveleinek száma	152	102	188	200
(10) Oldalhajtásokon	—	—	40	152
(6) Tavalyi levelek száma	168	168	170	166
(10) Oldalhajtásokon	—	—	80	160
(7) Tavaly előtti levelek száma	100	76	120	252
(10) Oldalhajtásokon	—	—	—	174
(8) Három évvel ezelőtti levelek száma	12	—	—	14
(9) Levelek összes száma	432	346	598	1118



6. ábra. Az ajkai fák oldalhajtásai gyakran leszáradnak

Figure 6. The young lateral branches of trees grown in polluted area (Ajka) often withered and fell off

*A levelek átlagos és összes hossza, valamint nekrotikus részeiknek összhossza 2—2
ajkai és magyarpolányi feketefenyő fa egy-egy oldalelágazásának csúcán*

*Average and total length of leaves as well as the total length of necrotic parts
of the leaves on the lateral branches of black pine trees grown in polluted (Ajka)
and non-polluted (Magyarpolány) areas*

(1) Locality; (2) Morphological characteristics; (3) Mean leaf length in the last year; (4) Mean leaf length in the previous year; (5) Mean leaf length two years ago; (6) Mean leaf length three years ago; (7) Total leaf length in the last year; (8) Total leaf length in the previous year; (9) Total leaf length two years ago; (10) Total leaf length three years ago; (11) Length of necrotic leaves of the last year; (12) Total length of necrotic leaves from the previous year; (13) Total length of necrotic leaves from two years ago; (14) Total length of necrotic leaves from three years ago; (15) Total leaf length; (16) Total length of necrotic leaf parts; (17) On the lateral branches

(2) Morfológiai jellemzők (cm)	(1) Mintavétel helye		Ajka		Magyarpolány	
			1.	2.	1.	2.
(3) Utolsó év lev. átl. hossza			10,617	10,955	10,536	11,197
Oldalhajtásokon			—	—	8,000	10,056
(4) Tavalyi lev. átl. hossza			10,784	10,236	10,027	11,988
(17) Oldalhajtásokon			—	—	7,380	9,913
(5) Tavaly előtti lev. átl. hossza			10,332	9,787	10,722	11,542
(17) Oldalhajtásokon			—	—	—	10,816
(6) Három évvel ezelőtti lev. átl. hossza			9,300	—	—	11,917
(7) Utolsó év lev. össz. hossza			1613,8	1117,4	1980,8	2239,4
(17) Oldalhajtásokon			—	—	320,0	1508,4
(8) Tavalyi lev. össz. hossza			1790,2	1719,6	1704,6	1990,2
(17) Oldalhajtásokon			—	—	590,4	1645,6
(9) Tavaly előtti lev. össz. hossza			1033,2	763,4	514,2	2908,6
(17) Oldalhajtásokon			—	—	—	1882,0
(10) Három évvel ezelőtti lev. össz. hossza			111,6	—	—	143,0
(11) Utolsó év nektrózisainak hossza			—	3,6	—	—
(17) Oldalhajtásokon			—	—	—	6,2
(12) Tavalyi nektrózisok összes hossza			—	—	1,6	6,6
(17) Oldalhajtásokon			—	—	8,5	2,3
(13) Tavaly előtti nektrózisok össz. hossza			6,6	172,8	3,3	14,2
(17) Oldalhajtásokon			—	—	—	5,7
(14) Három évvel ezelőtti lev. nektrózisainak összes hossza			1,1	—	—	—
(15) Levelek összes hossza			4548,8	3600,4	5110,0	12317,2
(16) Nekrotikus levélrészletek összes hossza			7,7	176,4	13,4	35,0

rések a hajtások csúcsán megtalálható levélévjáratok számában, a hajtások csúcsi, elágazásmentes részének hosszában, a fiatal hajtáson megmaradó levelek számában és az idősebb levélévjáratokban megjelenő nekrozisok arányában. A hajtások csúcsi, elágazásmentes részei Ajkán azért bizonyultak hosszabbaknak, mert itt a fiatal hajtások oldalrügyeiket nagyon sok esetben képtelenek voltak kifejleszteni, s azok egyszerűen leszáradtak (6. ábra). A levelek számában a fiatal, 3—4 éves hajtások között körülbelül kétszeres a különbség a magyarpolányi populáció javára, s ha azt vesszük figyelembe, hogy a fotoszintézisben ebből a levéltömegből mekkora hányad vehet részt, az eltérést a nekrotikus területek aránya csak tovább fokozza.

Az eredmények megvitatása

Mielőtt a szövettani vizsgálatok eredményeinek megvitatásához hozzákezdénénk, le kell szögeznünk: az Ajkán vizsgálható mesterséges növényi populációk — amelyeknek túlnyomó többsége nem éri el a 40 éves kort (a légszennyezést előidéző gyárak ilyen korúak) — már minden bizonnyal a helyi feltételekhez (így a légszennyezéshez is) alkalmazkodott populációkból és egyedekből állnak. Az üzemek által 40 éve kibocsátott kén-dioxid, hidrogénfluorid és por ugyanis a helyi, valamint az időközben idetelepített populációkra olyan szelektív nyomást gyakorolhatott, aminek eredményeképpen elsősorban az ilyen anyagokat tűrő fajok és egyedek maradhattak fenn, illetve szaporodhattak el. Ezt a feltételezést igazolja ZSIGMOND (1977) is, aki sok fa elpusztulásáról számol be; de említetjük PANDEY (1981) munkáját is, amelyben egy alumíniumüzem környékéről kipusztult fajokról olvashatunk. Ha figyelembe vesszük, hogy az említett okok a legtöbb ide telepített faj esetében már a növény fejlődésének korai stádiumában jelentős szelekciós tényezőnek bizonyulhattak, úgy a nagyobb szaporítóanyag-szükséglet, a kipusztult egyedek pótlása, valamint a meglévők jelentős gondozási igénye az illetékesekre az elmúlt évtizedek során jelentős többletterhet róhattak.

Fontos tudnunk azt is, hogy az évgyűrűk vizsgálati eredményei a pusztulás teljes mértékéről csak akkor adnának igazán reális képet, ha sok fajból állnának rendelkezésünkre legalább 40 éves egyedek (ekkor ugyanis a gyárak telepítése előtti és az azóta kialakult helyzet összevethető lenne). Ilyenekből azonban nagyon kevés található Ajkán. A mintavételi módszer növényekre való veszélyessége miatt sem engedhettük meg magunknak, hogy túl sok fatörzset felsértsünk.

A hosszabb kronológiai vizsgálatokra legalkalmasabbnak egy nyitvatermő faj, a feketefenyő bizonyult. Ezen fajból számos egyed maradt meg Ajka belvárosában és kontrollnak alkalmas populációra a várostól mintegy 10 km-re, a magyarpolányi Öreghegyen akadunk. A feketefenyő kiválasztását az is indokolta, hogy a légszennyezésekre érzékenyebb nyitvatermők közé tartozik, a nyitvatermők között viszont az egyik legellenállóbb faj (UZUNOVA és mtsai 1981, ZSIGMOND 1977, DÄSSLER 1979). Így remélhettük, hogy a vizsgálata során kapott eredmények az ajkai populációkra jellemző átlagos vagy ahhoz közeli értékeket adnak.

Az évgyűrűszélességi adatokból az derült ki, hogy a magyarpolányi fák 20 év alatt másfél cm-rel vastagabbak lettek, mint az ajkai fák 34 év alatt. Ez az ajkai egyedeknél kb. 40%-os növekedéscsökkenésnek felel meg. Az ajkai fák ilyen mértékű növekedéscsökkenése annak ellenére bekövetkezett, hogy számukra előnyös, a gyár irányából viszonylag takart helyeken nőttek (ZSIGMOND 1977).

Az, hogy a legfiatalabb ajkai feketefenyő egyed kezdeti évgyűrűszélesség-csökkenése közelíti meg leginkább a magyarpolányi fákét, valószínűleg annak a következménye, hogy ez az egyed már jobban alkalmazkodott az ajkai körülményekhez. A többletől elütő magyarpolányi fa csökkent évgyűrűképzését az magyarázhatja, hogy ez a fa nagyon kitett helyen nőtt, ahol a talaj-, nedvességi vagy esetleg más környezeti feltételek kedvezőtlen volta eredményezhette növekedésének elmaradását.

A levelek morfológiai vizsgálata során tisztta, az egyes légszennyezőkre jellemző tüneteket nehéz volt kimutatni. Ennek oka a különböző szennyezők által okozott károsodási tünetek hasonlósága mellett az, hogy a fentebb már említett anyagok Ajkán a növények leveleire együttesen, „vegyesen” hatnak. Úgy gondoltuk, hogy szövettani vizsgálatok segítségével közelebb juthatunk az igazi, vagy legalábbis a fő károsító tényező megismeréséhez.

Az erős kén-dioxid-szennyezésnek kitett fenyőfalevelekben — az egyébként hiányos ide vonatkozó irodalom szerint (EVANS és MILLER 1975) — a sejtalkotók a túlévél gyakran látogatott valamennyi sejttípusában (karos paliszád parenchima, epidermisz, hipodermisz,

gyantajáratok építélje és edénynyalábszövetek) elhálnak. SOLBERG és mtsai (1955) szerint a fluoridkárok a kéndioxid által okozottaktól abban különböznek, hogy a gyantajáratok építélsejtjeiben nem hipertrófia és hiperplázia formájában jelentkeznek. Ehelyett ez a gáz a citoplazmaalkotók pusztulását idézi elő. A fluoridra az is jellemző, hogy a mezofillum tönkretétele előtt az endodermiszt és a floémet is károsítja. Mindezek alapján úgy tűnik, hogy az ajkai feketefenyők túleveleit elsősorban fluorid károsította. Az említett eltérések az ajkai és a gödöllői minták között (pl. kristályok felhalmozódása az átmeneti sejtekben, valamint a transzfúziós sejtek falainak deformálódása) azt is alátámasztani látszanak, hogy az ajkai levelekben, a gödöllőiekkel ellentétben, egy kényszerű öregedési és beszáradási folyamat zajlott le.

Az ajkai és a gödöllői öregedő levelek szövettani hasonlósága ugyanakkor arra hívta fel a figyelmünket, hogy a csökkent évgyűrűképzésnek talán éppen ez a korai előregedési folyamat lehet az oka. Erre a lehetőségre mindemellett több irodalmi adat is ráirányította a figyelmünket. Különösen érdekesek WILLIAMS (1983) megállapításai, aki szerint a fenyőlevelek elvesztésének mértéke szoros kapcsolatban áll a levelek viszonylagos egészségi állapotával. Ez a tulajdonság vizsgálatai során kitűnő eszköznek bizonyult a légszennyezések által okozott károk felméréséhez. A fatest évi növekedésének, valamint az oldal-elágazások és a túlevelek növekedésének mértéke sem adott olyan szoros korrelációt a fák egészségi állapotával, mint ez a jellemző [valószínűleg azért, mert az évgyűrűszélességek a fa sűrűségének alakulását nem veszik figyelembe, és így a fotoszintetikus produktumot is csak részben mutatják ki, lásd KELLER (1980) munkáját!]. A fák megromlott egészségi állapota tehát a légszennyezés okozta defoliáció és klorózis következtében csökkent tartalék-tápanyagképzésre vezethető vissza.

A morfológiai vizsgálatok eredményeiből kitűnik, hogy az ajkai fák csökkent fotoszintetikus produktivitását az oldalelágazások megváltozott hosszúsága nem okozhatta. A levelek hosszúságában tapasztalható különbségek sem adhatnak kellő magyarázatot a tapasztalt mértékű növekedéssel eltérésekre. Igazolódtak viszont WILLIAMS (1983) megállapításai, amennyiben a levelek öregedésének és elrúgásának folyamatai az erősen szennyezett levegőjú környezetben meggyorsultak. Ehhez járult még, hogy a fiatal hajtások sok esetben oldalhajtás-kezdeményeiktől is még azok kialakulása előtt megszáradtak. Úgy tűnik tehát, hogy a hamarabb előregedő (elszáradó és lehulló) levelek, valamint a leszáradó fiatal oldalhajtások az évgyűrűk szélességének jelentős csökkenését az ajkai feketefenyőknél jól megmagyarázzák.

AYRES (1984) bevezetőben említett „stresszelméletére” visszatérve megállapíthatjuk, hogy a légszennyezések Ajkán a feketefenyőknél mind közvetlen, elsődleges (levelek elszáradása és lehullása), mind pedig közvetett, másodlagos (évgyűrűgyarapodás lelassulása) károkat okoznak. Mindemellett a közvetett, elsődleges károsodások lehetősége sem zárható ki, hiszen az említett anyagok esetenként kisebb dózisban a növényeknél tartós, elasztikus megterhelést is okozhatnak.

Az ajkai mesterséges bioecónózis pusztulásáról teljes képet nyilvánvalóan akkor kapnánk, ha valamennyi jelentősebb fajjal hasonló vizsgálatokat végeznénk el. Úgy gondoljuk azonban, hogy a feketefenyő reprezentánsként való kiválasztásával képesek voltunk a terület növényállományának állapotát megfelelően jellemezni.

Összefoglalás

Ajkán, erős légszennyezésnek kitett területen dendrokronológiai, levél-szövettani és morfológiai vizsgálatokat végeztünk feketefenyő (*Pinus nigra* ARN.) egyedeken. Az évgyűrűk vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a városi fák az utóbbi 20 évben mintegy 40%-kal kevesebb szerves anyagot képeztek, mint a városon kívüli kontroll egyedek. A levélszövetek tanulmányozása és a morfológiai vizsgálatok arra hívták fel a figyelmet, hogy az erős légszennyezésnek kitett növények levelei hamarabb előregednek és lehullanak, s a fiatal oldalhajtások egy része is a zöld lombzat kialakítása előtt leszárad. Mindezek a morfológiai változások kellőképpen megmagyarázzák a növények növekedésének lelassulását.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni HORVÁTH IMRÉNÉNEK és JABLONKAY ZOLTÁN osztályvezetőnek, az ERTI munkatársainak, akik PRESSLER-fűrők kölcsönadásával munkám sikeréhez jelentős mértékben hozzájárultak. Köszönettel tartozom továbbá ZSIGMOND LÁSZLÓNAK, aki az ajkai mintavételekben volt segítségemre.

IRODALOM — LITERATURE

- AYRES, P. G. 1984: The interaction between environmental stress injury and biotic disease physiology. — *Ann. Rev. Phytopathol.* 22: 53—75.
- DÁSSLER, H. 1979: A légszennyezések hatása a növényzetre. — *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, pp. 166.
- EVANS, L. S.—MILLER, P. R. 1975: Histological comparison of single and additive O₃ and SO₂ injuries to elongating ponderosa pine needles. — *Amer. J. Bot.* 62: 416—421.
- KELLER, T. 1980: The effect of a continuous springtime fumigation with SO₂ on CO₂ uptake and structure of the annual ring in spruce. — *Can. J. Forest Res.* 10: 1—6.
- PANDEY, G. P. 1981: A survey of fluoride pollution effects on the forest ecosystem around an aluminum factory in Mirzapur, Uttar Pradesh, India. — *Environ. Conserv.* 8: 131—137.
- SOLBERG, R. A.—ADAMS, D. F.—FERCHAU, H. A. 1955: Some effects of hydrogen fluoride on the internal structure of *Pinus ponderosa* needles. — *Proc. 3rd Nat. Air Pollut. Symp.* 164—176.
- UZUNOVA, A. N.—MIROSLAVOV, E. A.—BUBOLO, L. S. 1981: Alterations in the ultra-structure of the mesophyll cells of *Picea abies* and *Pinus nigra* caused by waste gases of a metallurgical plant. — *Ekologiya (Sofia)* 0(8): 24—28.
- WILLIAMS, W. T. 1983: Tree growth and smog disease in the forests of California, USA: Case history, ponderosa pine (*Pinus ponderosa*) in the southern Sierra Nevada. — *Environ. Pollut. Ser. A. Ecol. Biol.* 30: 59—76.
- ZSIGMOND, L. 1977: Tapasztalatok a növények légszennyező anyagokkal szembeni ellenállóképességéről Ajkán. — *Városgazdálkodási Tájékoztató*, 1977/5: 89—94.

AIR POLLUTION EFFECTS ON TREES AT AJKA, HUNGARY II. HISTOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL INVESTIGATIONS ON THE STEM AND LEAVES OF BLACK PINE (*PINUS NIGRA* ARN.) TREES

G. Turcsányi

Dendrochronological, leaf-anatomical and morphological investigations were carried out on black pine plants exposed to heavy air pollution in Ajka, Hungary. On the basis of tree ring growth analysis it was established that in the last 20 years trees grown in the town produced 40% less organic material than those grown in non-polluted areas. The results of leaf-anatomical and morphological investigations suggest that the leaves of plants exposed to heavy air pollution get aged and fall off very early, moreover a lot of lateral branches withers and falls off before forming its foliage. These morphological changes give sufficient account for the decrease in growth of plants in the town.

(Cím — Address: Gödöllői Agrártudományi Egyetem Növényteni és Növényélettani Tanszéke — Dept. Botany and Plant Physiology, Agricult. Univ. —, Gödöllő, Páter K. u. 1., H-2103, Hungary)

A HŐMÉRSEKLET, A CSAPADEK ÉS AZ ÉVGYŰRŰSZÉLELSEGEK IDŐBELI VÁLTOZÁSÁNAK ÖSSZEHAISONLÍTÁSA A NAPTEVÉKENYSÉG CIKLUSÁVAL

PAPP ZOLTÁN

Elfogadva: 1985. január 25.

Bevezetés

A naptevékenységnek mint extraterresztrikus tényezőnek a Föld időjárásában játszott szerepe a klimatológia egyik kevésbé tisztázott kérdése. Részben ennek következménye, hogy mindmáig a naptevékenység biológiai hatásainak vonatkozásában sem volt kialakítható egységes álláspont.

Az évgyűrűnövekedés és a naptevékenységet jellemző (szorosabb értelemben azonban a napfoltok számbeli alakulását mutató) WOLF-féle relatív szám (R-index) között feltételezett kapcsolatot sokan vizsgálták. Az esetek egy részében az összefüggés meggyőző (GLOCK 1937, ZEUNER 1952, BAKTAI et al. 1964, BABOS és FILLÓ 1972 stb.), más esetekben nem egyértelmű (BREHME 1951, BABOS 1983).

A naptevékenységnek és az évgyűrűk gyarapodásának az időjárás elemek megváltoztatásával áttételesen érvényesülő (feltételezett) kapcsolatára többféle mechanizmus ismeretes. Köztudott, hogy az intenzívebb naptevékenység — többek között — az ún. szoláris szél fokozódásában nyilvánul meg, az utóbbi pedig — háttérbe szorítva az évgyűrűnövekedést gátló kozmikus sugárzást (FORBUSH-effektus) — a kambium tevékenységének fokozódását váltja ki.

Az ún. szoláris „állandó” sem tekinthető konstansnak. KONDRATYEV és NIKOLSKY (1970) a magaslégtérben végzett mérések alapján az alábbi összefüggést javasolják a sugárzási állandó és a WOLF-féle relatív szám (N) között:

$$S(N) = 1,903 + 0,011 \sqrt{N} - 0,0006 N \text{ calcm}^{-2}\text{min}^{-1}.$$

A képlet szerint a sugárzási állandónak $N = 84$ körül maximuma van, ennél kisebb vagy nagyobb értékeknél a sugárzás gyengül. A fenti összefüggést — a vulkánok meteorológiai hatásának mértékét kifejező „hamufátyol-index” (Dust-Veil Index = DVI) idősorával kombinálva — klímamodellek összeállításában is megkísérelték — több vonatkozásban sikerrel — felhasználni (SCHNEIDER és MASS 1975).

Végül figyelemre méltó összefüggés mutatható ki a naptevékenységi ciklusok és a vegetációs időtartam között (KING 1973).

A naptevékenységnek az egyes időjárás elemekkel feltételezett közvetlen kapcsolatára vonatkozóan az eredmények nem értelmezhetők egységesen és nem általánosíthatók. Nem állapítható meg egyértelmű kapcsolat pl. az északi vagy déli félgömb átlaghőmérséklete és a WOLF-féle relatív szám között (MASS és SCHNEIDER 1977). Kisebb térségekre azonban valóban mutatkozik bizonyos fokú összefüggés. Pl. az R-index 30 éves mozgó átlagának periodikus

csökkenésével egyidejűleg a Basel—Binningen környéki nyári középhőmérséklet 30 éves mozgó átlaga is kifejezett csökkenést mutat, amelyet — kb. 35 éves eltolódással — a nyári közepes csapadék (Párizs térsége) 30 éves mozgó átlagának szintén periodikus csökkenése követ (RUDOLFF 1967). Meglepően jó összefüggés mutatkozik hazánk belvízjárása és a napfolttevékenységi ciklusok között is (POLGÁR 1966), amely szerint a fokozottan belvizes évek a naptevékenységi minimumok évei köré csoportosulnak. Ugyanakkor a száraz évek pedig nagyjából a napfoltmaximum éveivel esnek egybe.

Az előbbieket figyelembevételével munkámban az időjárási elemek közül Magyarország évi átlaghőmérsékletének menetét és évi (átlagos) csapadékmennyiségének időbeli eloszlását, ezenkívül négy magyarországi és egy arizonai fafaj évgyűrűszélességi adatsorát vetettem össze a naptevékenység ciklusaival.

Anyag és módszer

Hőmérséklet

Az évi középhőmérsékletnek az elemzésnél figyelembe vett értékei Magyarország Éghajlati Atlaszából (1967) származnak. Az adatsor a mérések hiánya miatt inhomogén, ezért az 1871—1882-es éveket Budapest—Debrecen—Nyíregyháza—Szeged adatainak átlagával;

az 1883—1960-as időszakot pedig Budapest—Debrecen—Nyíregyháza—Szeged—Szombathely évi középhőmérsékletének átlagával jellemeztem. Az 1871 előtti éveket a nagyobb megbízhatóság érdekében figyelmen kívül hagytam.

Csapadék

A csapadékra vonatkozó adatok — hasonlóan a hőmérsékleti adatokhoz — Magyarország Éghajlati Atlaszából (1967) ismertek. Az adatsor inhomogenitása miatt az évi csapadékmennyiséget

az 1841—1853-as időszakban Budapest (Meteorológiai Intézet) adataival;

az 1854—1866-os években Budapest és Debrecen adatainak átlagával;

az 1867—1869-es intervallumot Budapest—Debrecen—Nyíregyháza adatainak átlagával;

az 1870—1875-ös időszakban Budapest—Debrecen—Nyíregyháza—Szeged adatainak átlagával;

az 1876—1960-as éveket pedig a fenti négy város és Szombathely adatainak átlagával vettem figyelembe.

Naptevékenység

A naptevékenységet jellemző WOLF-féle relatív szám (R-index) évi értékeit SCHÖVE (1955) tanulmányából vettem.

Évgyűrűk

A felhasznált évgyűrű-adatsorok a következők

Sorszám	Faj	Tenyészidő	Kulcsévek száma
a.	<i>Castanea sativa</i> MILL.	1808—1957	13
b.	<i>Larix decidua</i> MILL.	1844—1969	12

Adatsoruk HORVÁTH (1979) tanulmányából ismert.

c.	<i>Quercus petraea</i> (MATT.) LIEBL.	1753—1981	20
d.	<i>Quercus petraea</i> (MATT.) LIEBL.	1772—1981	18

Adataik a KDT Vízügyi Igazgatóság (Székesfehérvár) nyilvántartásában hozzáférhetők.

e.	<i>Pinus edulis</i> ENGELM.	1750—1971	19
----	-----------------------------	-----------	----

Standardizált évgűrű adatai az Arizonai Egyetem Évgűrűkutató Laboratóriumának kiadványában találhatók meg (Tree-ring Chronologies for Dendroclimatic Analysis, Chronology Series II., 1976, p. 45). Sorozatszám: 113 099.

A kulcsévek a napfoltmaximum évei.

A vizsgálatok során a teljes évgűrűszélességet vettem figyelembe. Az ábrákon P_c jelölés mutatja azokat az eseteket, ahol a fa életkorával járó természetes évgűrűszélesség-csökkenést a számításokat megelőzően le kellett választani (standardizálás).

Az alkalmazott számítási eljárás („superposed epoch analysis method”-SEAM) diszkrét események által keltett gyenge jelek („zavarok”) kimutatására használatos olyan esetekben, mikor az adatsor ún. háttérzaja nagyságrendileg várhatóan azonos a diszkrét események által okozott zavarokkal. A módszert használják többek között a meteorológiában (PANORSKY és BRIER 1965), alkalmas pl. hőmérsékleti vagy a csapadékeloszlásban mutatkozó anomáliák kimutatására (TAYLOR et al. 1980, PAPP 1984).

Esetünkben az adatsor az R-index időszora, az évi átlaghőmérséklet menete, az évi (átlagos) csapadékmennyiség időbeli eloszlása, valamint az évgűrűszélességi adatok. A „háttérzaj” ezek változékonysága, végül a „zavar” a naptevékenységgel kapcsolatba hozható változás.

Első lépésben az R-index adatsorának figyelembevételével az ún. kulcsévek határozandók meg; ezek a naptevékenységi maximumok éveivel azonosak. Jelöléssel:

$$K_i^0 \ (i = 1, \dots, n),$$

ahol i a figyelembe vett kulcsévek elemszáma (amelyet az adatsor időbeli hossza határoz meg), a 0 index pedig a napfoltmaximum éveire utal.

Ezután minden egyes kulcsévre vonatkozóan összeállítandó az előző hét év, és a napfoltmaximumok éveit követő hét év (napfoltszám-, hőmérséklet-, csapadék-, évgűrű-) adataiból képzett 15 elemű adatsor, amely tartalmazza a napfoltmaximum éveit is. Szimbólumokkal:

$$H_{-7}^i, \dots, H_{-1}^i, H_0^i, \dots, H_{+7}^i, \ i = 1, \dots, n,$$

ahol n értéke a kiválasztott adatsor időbeli hosszától függ. Végül a fenti módon összeállított sorozatok megfelelő elemeinek az összege ($\sum H_{-7}^i, \dots, \sum H_0^i, \dots, \sum H_{+7}^i$) osztandó a sorozatok számával. Figyelembe véve, hogy a naptevékenység egyik, az időjárással feltételezett kapcsolat tekintetében domináns periódusa 10–12,5 év körüli — átlagosan 11 év —, a szuperponálandó periódusok hosszát célszerű volt 15-nek választani.

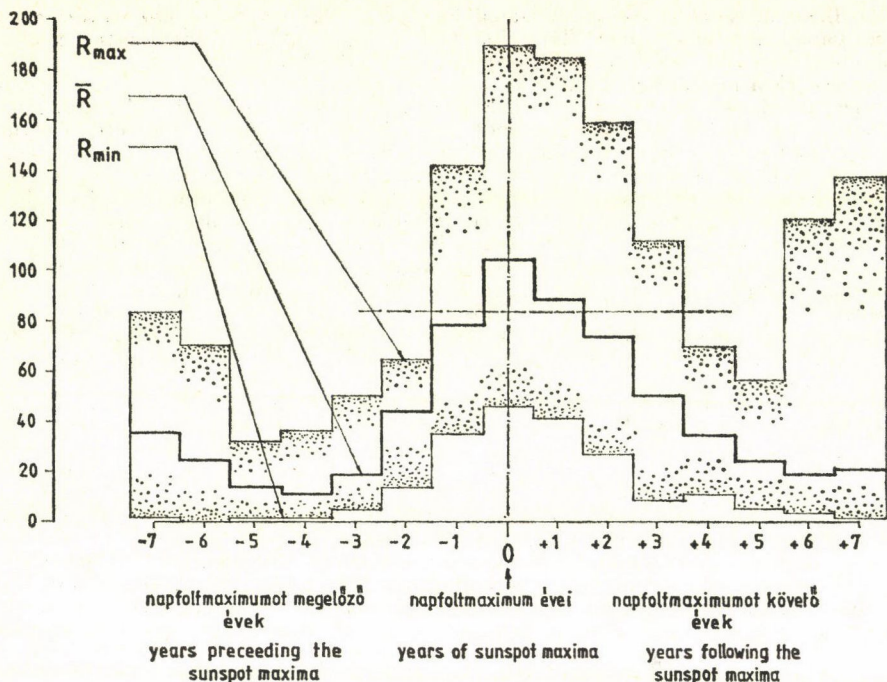
Eredmények

A naptevékenységi periódus, annak összevetése a hőmérséklet és a csapadékmennyiség időbeli változásával

Az előzőekben ismertetett (SEAM-) módszert alkalmazva az 1810–1960-as évek napfoltszámaira, az 1. ábra diagramja az eredmény. Mivel a kulcsévek a napfoltmaximum éveivel azonosak, a napfoltszámok legnagyobb értékei természetesen a 0 indexszel jelzett évben alakulnak ki. Az ábrából a naptevékenységi periódusra az alábbi következtetések vonhatók le:

A naptevékenységi periódus hossza a vizsgált időszakban az átlagot ($\bar{R}$) tekintve 11 év, a napfoltok számának emelkedési üteme kb. másfélszer gyorsabb, mint a maximumot követő csökkenés. A napfoltmaximumok átlagértéke 105, minimuma 11 körüli. Az 1. ábra az R-indexek szélső értékeinek ($R_{\max}$ és $R_{\min}$) alakulását, vagyis az egyes értékek lehetséges eltéréseit is mutatja — eszerint a napfoltszámok szórása a maximum körüli években a legnagyobb, az azt megelőző (–4, –3, –2) években pedig a legkisebb. Közepes szórás jellemzi a maximumot követő (+3, +4, +5-tel jelzett) éveket.

A Magyarország évi átlaghőmérsékletére kapott eredményt a 2. ábra szemlélteti, amely szerint valóban van bizonyos fokú összefüggés a naptevékenység és a hőmérséklet alakulása között. Figyelemre méltó az ANTEVS-féle (1938) kiegyenlítő képlet alkalmazásával szerkesztett görbe jellege. A legmagasabb hőmérséklet a napfoltmaximum évét megelőző évben, abszolút minimuma — egy perióduson belül — a napfoltmaximum évét



1. ábra. A naptevékenységi periódus a SEAM-módszer alapján, az 1810—1960 közötti napfoltok relatív számának figyelembevételével. A „O”-val jelölt kulcsévek mindegyik ábrán a napfoltmaximum évei. Számuk: 14. Jelölések: $\bar{R}$ — a WOLF-féle index átlaga; $R_{\min}$, $R_{\max}$ — a WOLF-féle index szélső értékei a vizsgált időszakban. A szélső értékek közötti különbséget pontozott sáv szemlélteti

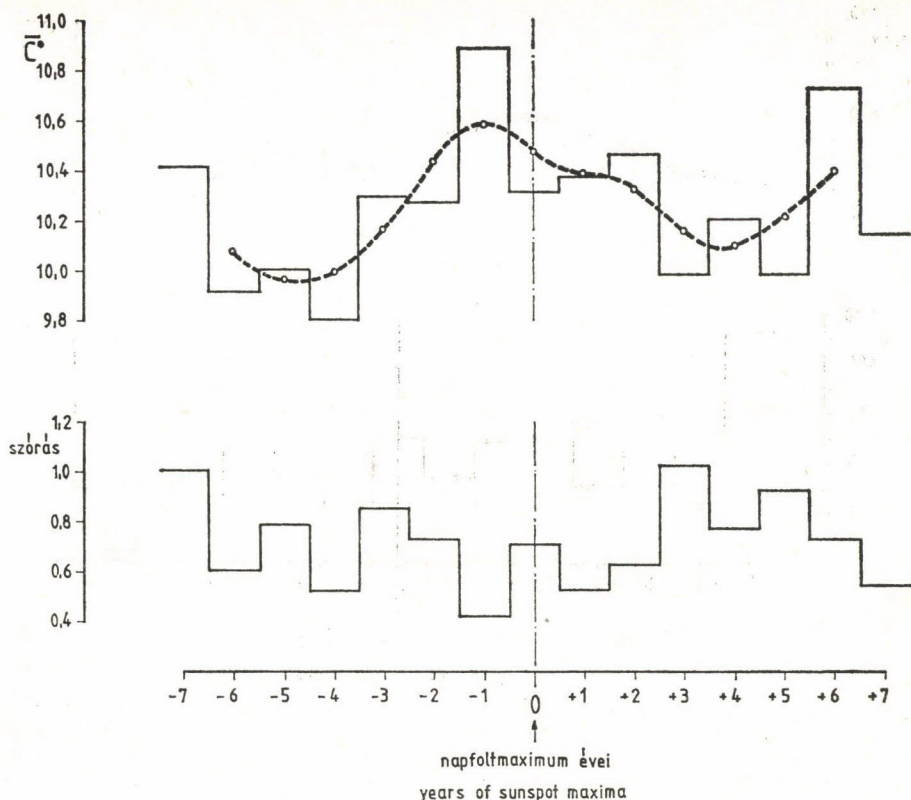
Figure 1. One period of solar activity obtained from applying the „superposed epoch analysis method” (SEAM), considering the sequence of the sunspot relative numbers from 1810 to 1960. Key dates denoted as „0” are calendar years of sunspot maxima in each figure. Number of key dates: 14. Symbols: $\bar{R}$ — mean value of WOLF’s index; $R_{\min}$, $R_{\max}$ — extreme values of WOLF’s index in the period investigated. Differences between the extreme values are dotted

megelőző (—5)—(—4)-gyel jelzett években, egy másik (lokális) minimuma pedig a (+4)-gyel jelzett évben alakul ki. Hasonlóan az 1. ábrához, a hőmérséklet emelkedésének üteme gyorsabb, mint a (—1) jelű évet követő időszakban mutatkozó lehűlés üteme. Megjegyzendő, hogy a kapcsolat „szorossága” egyenetlen, függvényyszerű összefüggésként megbízhatóan nem fogadható el. A hőmérséklet szórása a napfoltmaximum körüli időszakban a legkisebb, legnagyobb pedig a lehűlés időszakában, vagyis az összefüggés a napfoltmaximumot követő félperiódusban bizonytalanabb. A 2. és 3. ábra esetében megadott szórás a statisztikában korrigált szórásnak nevezett szám, képlettel:

$$\text{Szórás} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

ahol $\bar{x}$ az n darab figyelembe vett x_i érték átlaga.

Figyelemre méltó a csapadékeloszlás periodikus jellege is (3. ábra). Az évi csapadékmennyiség maximuma a napfoltmaximum évét megelőző második (—2 jelű) évben



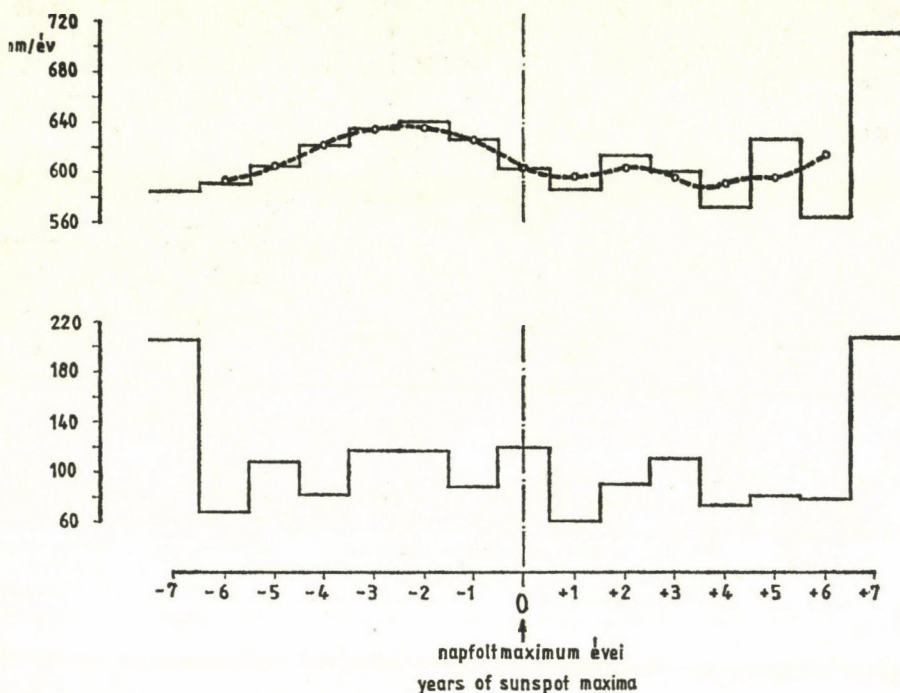
2. ábra. Magyarország évi átlaghőmérsékletének összevetése a naptevékenység periódusával, a hőmérséklet 1871—1960 közötti adatainak figyelembevételével (felső diagram). A kulcsévek száma hét. Az értékek kiegyenlítése (szaggatott görbe) ANTEVS (1938) képletével $\left(\frac{A + 2B + C}{4}\right)$ történt, ahol A, B, C a hőmérséklet egymást követő évi értékei.

Az alsó diagram a szórás menete. Bővebb magyarázat a szövegben

Figure 2. Solar activity v. temperature superposition (upper diagram) based on the variation of annual mean temperature from 1871 to 1960. Seven key dates of sunspot maxima. The smoothed (dashed) curve is obtained from the broken one by the application the formula $1/4 (A + 2B + C)$, A, B, C being there three consecutive values of annual mean temperature. The aforementioned formula after ANTEVS (1938). The lower diagram shows the variation of standard deviation. For details see the text

jelentkezik, ebben a félperiódusban az emelkedés és a süllyedés menete csaknem szabályos félhullám, a szórások viszont nagyok. A 0-évet követő félperiódusban a szórás valamelyest kedvezőbb (csökken), a görbe azonban — és így a feltételezett összefüggés is — jellegtelenné, zavarossá válik.

Az előzők alapján Magyarország vonatkozásában nagy valószínűséggel feltételezhető a naptevékenység és a hőmérséklet bizonyos fokú összefüggése, elsősorban a naptevékenység fokozódásának időszakában. Ugyanez a csapadék időbeli eloszlását illetően bizonytalanabb, ha létezik is ilyen kapcsolatot, az valószínűleg csak a naptevékenység emelkedő jellegű félperiódusában észlelhető.



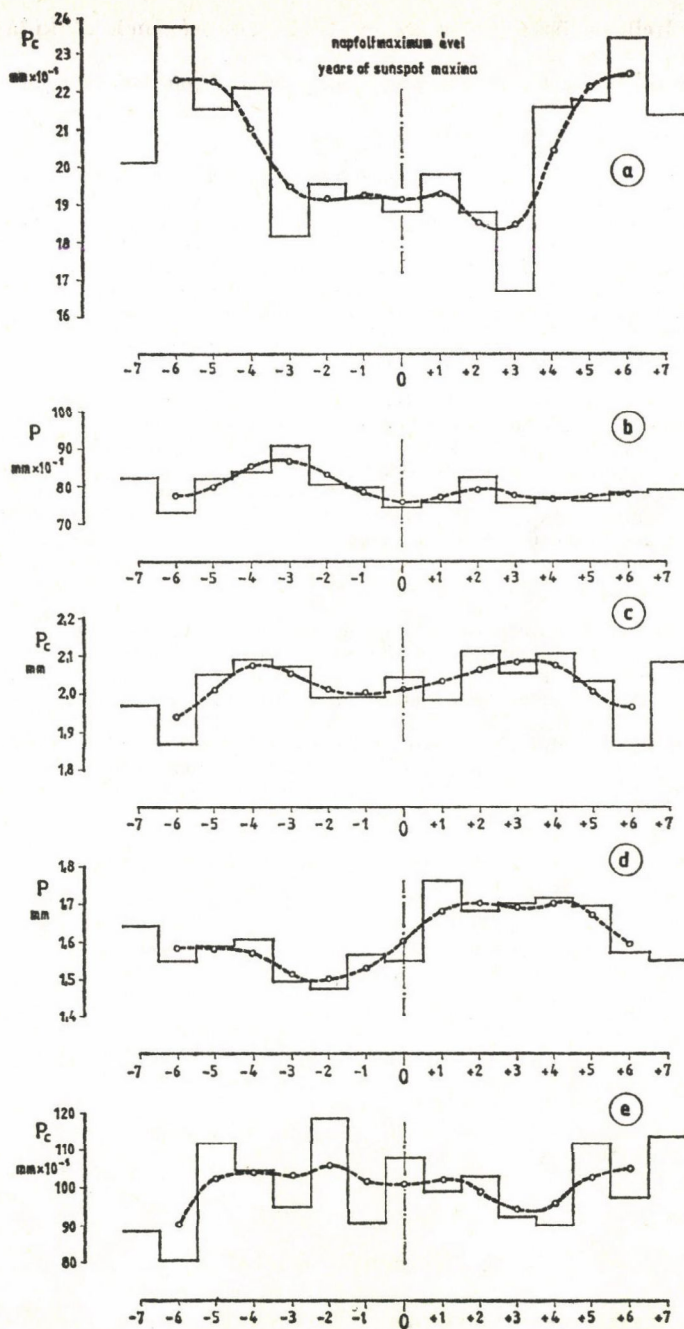
3. ábra. Magyarország évi csapadékmennyiségének összehasonlítása a naptevékenység periódusával, a csapadék 1841—1960 közötti adatai szerint (felső diagram). A kulcsévek száma tizenegy. A „simított” értékeket a szaggatott vonal szemlélteti (az ANTEVS-féle kiegyenlítő képletben ekkor A, B, C az évi csapadékmennyiség egymást követő értékei).

Az alsó diagram a szórás alakulását ábrázolja

Figure 3. Solar activity v. annual precipitation based on data from Hungary between 1841 and 1960 (upper curve). Eleven key dates of sunspot maxima. Smoothed values are presented by dashed line. In the formula of ANTEVS A, B, C are there three consecutive values of annual precipitation in this case. The lower diagram shows the variation of standard deviation

4. ábra. Néhány fafaj évgűrűszélességeinek összehasonlítása a naptevékenység periódusával. Kiegyenlítés (szaggatott vonal) ANTEVS képletével, ahol A, B, C a teljes évgűrűszélesség egymást követő értékei. a) *Castanea sativa* MILL., b) *Larix decidua* MILL., c) *Quercus petraea* (MATT.) LIEBL., d) *Quercus petraea* (MATT.) LIEBL., e) *Pinus edulis* ENGELM. A b) és d) diagramok esetében a teljes évgűrűszélességet (P), az a), c) és e) diagramok szerkesztésekor pedig az ún. standardizálás után kapott, korrigált évgűrűszélességeket (P_c) vettem figyelembe. Az utóbbi esetben a számításokat megelőzően a fa korával járó természetes évgűrűszélesség-csökkenést le kellett választani. Bővebb magyarázat a szövegben

Figure 4. Comparison of the annual ring width of some tree species with the period of sunspot activity. Curves obtained by applying the „superposed epoch analysis method”, differ fundamentally from one another. The smoothed (dashed) line is given from the broken one applying the above = mentioned formula, A, B, C being there three consecutive values of annual tree-ring width. a) *Castanea sativa* MILL., b) *Larix decidua* MILL., c) *Quercus petraea* (MATT.) LIEBL., d) *Quercus petraea* (MATT.) LIEBL., e) *Pinus edulis* ENGELM. To plot the diagrams b) and d) the annual tree-ring widths (P), while in the case of diagrams a), c), e) corrected values of ring width (P_c) are considered in order to eliminate the decrease in average thickness of the rings with increasing age of tree. For details see the text



4. ábra

A napfoltciklus összevetése az évgyűrű szélességének alakulásával

A vizsgálat eredményét a szóban forgó fafajokra a 4. ábra diagramjai szemléltetik.

4/a) *Castanea sativa* MILL., Velem

A keskenyebb évgyűrűk a fokozott napfolttevékenység időszakában ($-3 \dots +3$ jelű évek között) fejlődtek ki.

A szélesebb évgyűrűk a naptevékenységi periódus csökkenő tartományára jellemzők. Figyelemre méltó a (-3) és ($+3$) években kialakult lokális minimum, amelyek közül az utóbbiban mutathatók ki egyben a legkeskenyebb évgyűrűk. Eltekintve a ($+3$)-mal jelzett év szélső értékétől (abszolút minimum), a simított értékeket összekötő görbe a naptevékenységi maximum évében húzott tengelyre közel szimmetrikus.

4/b) *Larix decidua* MILL., Répáshuta

A vizsgálat eredményeként kapott diagram meglepően hasonlít a csapadékeloszlására (3. ábra). A szóban forgó vörösfenyő karsztos területen élt, így — a csapadék gyors elnyelődését figyelembe véve — elképzelhető, hogy a kambium működését az időjárási elemek közül döntően a csapadékeloszlás szabályozta! A naptevékenység fokozódó félperiódusában az évgyűrűszélesség kiegyenlített változása olyan, csaknem szabályos félhullámot mutat, amelynek a (-3) jelű évben van maximuma. A naptevékenység másik félperiódusában az évgyűrűszélesség stagnáns, szembetűnő szabályosságot nem mutat.

4/c) *Quercus petraea* (MATTUSCHKA) LIEBLEIN, Balinka

A keskenyebb évgyűrűk a naptevékenységi maximum évét megelőző évben és a naptevékenység csökkenő félperiódusának minimuma körül alakultak ki. A diagram kettős maximumot mutat a (-4)-gyel és a ($+3$)-mal jelzett években. A (-4)-gyel jelzett év egyben a naptevékenységi ciklus abszolút minimumának éve (1. ábra), ennek ellenére a kiegyenlítő görbe egyik maximuma ebben az évben jelentkezik. Érdekes, hogy a naptevékenység csökkenő félperiódusában az R értékének változását leíró függvény deriváltja — jellegét tekintve — azonos a szóban forgó ábrák kiegyenlítő görbéjének a lefutásával. Ez azt jelentheti, hogy a naptevékenység csökkenésének üteme — többek között — az a tényező, amely az évgyűrűnövekedést ebben az esetben befolyásolhatta.

4/d) *Quercus petraea* (MATTUSCHKA) LIEBLEIN, Gánt

Az eredmény az előzőktől alapvetően eltér. A naptevékenység csökkenő félperiódusában nagyobb, növekvő félperiódusában pedig keskenyebb évgyűrűk fejlődtek. Lokális maximum alakult ki a (-4)-gyel jelzett évben, ahol a naptevékenységi ciklus abszolút minimumot mutat. A napfoltmaximum évében közepes szélességű évgyűrűk alakultak ki.

4/e) *Pinus edulis* ENGELM., Arizona

A kapott értékek szórása ebben az esetben a legnagyobb. A simított értékeket összekötő, kiegyenlítő görbét tekintve, az eredmény nagyjából az előző eset fordítottja, a naptevékenység növekvő félperiódusában szélesebb, a csökkenő félperiódusban keskenyebb évgyűrűk alakultak ki. Az adatok nagymértékű szórása, a kiegyenlítő görbe csaknem szabálytalan jellege és az egyes évekre kapott értékek egymáshoz viszonyított kismértékű eltérése a napfoltciklussal való feltételezett összefüggést megkérdőjelezi.

Az eredmények értékelése

A vizsgált egyedeknél az évgyűrűszélesség változása és a napfolttevékenységi ciklus között feltételezett összefüggés jellege, és a kapcsolat szorossága esetenként eltérő (4. ábra).

Az évgyűrűszélesség maximuma egyik esetben sem a naptevékenységi maximum évében alakult ki — az évgyűrűszélesség változásának periódusa

a napfoltciklushoz képest félhullámú (kb. 5,5 év pl. a 4/a esetben) vagy negyedhullámú (kb. 3 év, a 4/d és 4/e) esetben fáziseltérést mutat. Van olyan adatsor, amelynél a kapcsolat csak a naptevékenység növekvő félperiódusában valószínűsíthető (4/b), és a naptevékenység változásának üteme tűnik meghatározónak az évgyűrűképződés vonatkozásában (4/b, 4/c).

A szakirodalom szerint Közép-Európában — így hazánkban is — az évgyűrűképződés ütemét elsősorban a hőmérsékletviszonyok, másodsorban a csapadék mennyisége és eloszlása szabályozzák. Elfogadva az említett két időjárási jellemzőnek a napfoltciklussal való, feltételezett kapcsolatát, a tanulmányban ismertetett eredmények alapján a naptevékenységi ciklus hatása az évgyűrűképződésre (ha ilyen hatás létezik) nem kizárólag a hőmérséklet- és a csapadékviszonyok megváltoztatásával juthat (áttételesen) érvényre. A napfoltciklus hatása az évgyűrűképződést jellegében és mértékében egyaránt valószínűleg egyedenként eltérően befolyásolja.

IRODALOM — LITERATURE

- ANTEVS, E. 1938: Rainfall and Tree Growth in the Great Basin. — Carnegie Inst. Publ. Washington, 469, pp. 97, 2 pls.
- BABOS K. 1983: Néhány fajaj évgyűrűszélességeinek összehasonlítása a napfolttevékenység ciklusával. — Bot. Közlem. 70: 83—90.
- BABOS K.—FILLÓ Z. 1972: Egy 345 éves *Larix Sibirica* Ledeb. törzs évgyűrűszélességeinek összehasonlítása a napfolttevékenység ciklusával. — Bot. Közl. 59: 23—27.
- BAKTAI M. et al. 1964: A Pinuxylon tarnociensis (Tuzson) Greguss évgyűrűinek vizsgálata — Földtani Közlöny, XCIV. p. 393—396.
- BOWDEN, D. O. et al. 1976: Tree-ring Chronologies for Dendroclimatic Analysis; An Expanded Western North American Grid. — Chronology Series II, Univ. of Arizona.
- BREHME, K. v. 1951: Jahrringchronologische und klimatologische Untersuchungen an Hochgebirgslarchen des Berchtesgadener Landes. — Zeitschrift für Weltforstwirtschaft 14: 65—80.
- GLOCK, W. S. 1937: Principles and Methods of Tree-ring Analysis. — Carnegie Inst. Publ. Washington, pp. 486.
- KING, K. W. 1973: Solar Radiation Changes and the Weather. — Nature 245: 443—446.
- KONDRATYEV, K. JA.—NIKOLSKY, G. A. 1970: Variacii szolneesnoj posztzozannoj po aerosztatnim issledovanyijam v 1962—1968 gg. — Izv. AH CCCP. Fizika atmoszferi i okeana 6: 227—238.
- Magyarország Éghajlati Atlasza 1967. II. kötet, Adattár. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MASS, C.—SCHNEIDER, S. H. 1977: Statistical Evidence on the Influence of Sunspots and Volcanic Dust on Long-Term Temperature Records. — Journal of the Atmospheric Sciences, 34: 1995—2004.
- PANOFKY, H. A.—BRIER, G. W. 1965: Some applications of statistics to meteorology. — 1st edition., The Pennsylvania State University, pp. 159—161.
- PAPP Z. 1984: Vulkánkitörésekre visszavezethető anomáliák Magyarország időjárásában. — Egyetemi doktori értekezés, kézirat.
- POLGÁR Gy. 1966: A belvízjárás és a napfolttevékenységek kapcsolata. — Vízügyi Közlemények, 1. füzet, pp. 130—132.
- RUDOLFF, H. v. 1967: Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa (seit 1970). — Die Wissenschaft 122, Braunsch.
- SCHNEIDER, S. H.—MASS, C. 1975: Volcanic Dust, Sunspots, and Temperature Trends. — Science 190: 741—746.
- SCHOVE, D. J. 1955: The Sunspot Cycle, 649 B. C. to A. D. 2000. — Journal of Geophys. Res. 60: 127—146.
- TAYLOR, B. L.—GAL-CHEN, T.—SCHNEIDER, S. H. 1980: Volcanic Eruptions and long-term temperature records: an empirical search for cause and effect. — Quart. J. R. Met. Soc. 106: 175—199.
- ZEUNER, F. E. 1952: Dating the Past. An Introduction to Geochronology. — Methuen and Co. Ltd., London.

COMPARISON OF THE TEMPORAL VARIATION OF TEMPERATURE, PRECIPITATION AND TREE-RING WIDTHS WITH THE CYCLES OF SOLAR ACTIVITY

Z. Papp

The temporal variation of annual mean temperature, the annual precipitation and that of the tree-ring widths is examined in this paper using the solar activity as a forcing parameter. The temperature and precipitation records, as well as four tree-ring records have been chosen from Hungary. Tree-ring data of a pine species originating from Arizona is also elaborated.

The "superposed epoch analysis method" (SEAM) of compositing temperatures, precipitation and the annual ring widths is employed to aid in the search for evidence of a change in temporal variation of them due to cycles of solar activity. According to the results, a significant rise in temperature can be found within a few years characterized by increased solar activity, whereas the "noise" appears to vary randomly.

A statistically less significant but symmetrical change in the temporal variation of (annual) precipitation can be revealed in the half-period of solar activity, preceding years of sunspot maxima. As regards the second half-period, no clear evidence for sunspot effects has been found.

Considering the sunspot cycles as a forcing parameter, the character and the amplitude of tree-ring widths superposition curves fundamentally differ from one another (*Fig. 4*). There was no case to have wider annual rings in the year of the sunspot maxima. The temporal deviation between the period of tree-ring widths growth and the sunspot cycles is about 5.5 years (*Fig. 4, diagram a*), or about 3 years (*Fig. 4, diagrams d, e*). In other cases the rate of change in the number of sunspots seems to be an important factor (*Fig. 4, diagrams b, c*). Hitherto there is no clear proof how sunspots exert an influence on tree ring widths growth.

(*Cím — Address: Győr, Munkásőr út 47., H-9023, Hungary*)

A FÁK KORONAMÉRETEI ÉS TÉRFOGAT- PRODUKCIÓJA KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA

RÉDEI KÁROLY

Elfogadva: 1985. március 21.

Bevezetés

Erdeink fatermőkéességének növelésére irányuló törekvéseink során alapvető jelentőségűek az egyes fák és faállományok szerkezetével, a különböző szerkezeti tényezők közötti összefüggések feltárásával kapcsolatos ismeretek. A hazai faterméstani kutatások jelentős eredményeként könnyvelhetők el az egyes fák fatérfogatának meghatározását szolgáló, fafajonkénti elkülönített fatérfogattáblák, valamint a faállományok legfontosabb fatermési mutatóit közlő és előrevetítő fatermési táblák elkészítése és kiterjedt alkalmazása.

A fatermés alakulását és adott életkorra vetített abszolút értékét a környezeti és szerkezeti összefüggések bonyolult kölcsönhatása szabályozza. A faállományok szerkezeti felépítése, az ezt szabályozó szerkezetkialakítás (erdőnevelés), és a fatermés ok-okozati összefüggésben vannak egymással. Ebben az összefüggésben az ok a szerkezet, a fatermés pedig az okozat.

A fák és faállományok struktúrájának feltárásával kapcsolatos kutatási eredmények felsorolása messze meghaladná e dolgozat kereteit. Itt csak azt említjük meg, hogy a nagyszámú kutatási eredmény ellenére kevésbé ismert a fák és faállományok szerkezeti tényezőinek kölcsönhatása, így a fák koronaméretei, s a fatérfogat-produkciója közötti összefüggések is. Jelen tanulmány e vonatkozásban igyekszik új, illetve kiegészítő eredményeket adni.

A fakorona modellje és a fakoronával összefüggő tényezők és mutatók

A fa koronája az asszimilációnak, azaz a foto- és az egyéb kémiai szintéziseknek a színhelye.

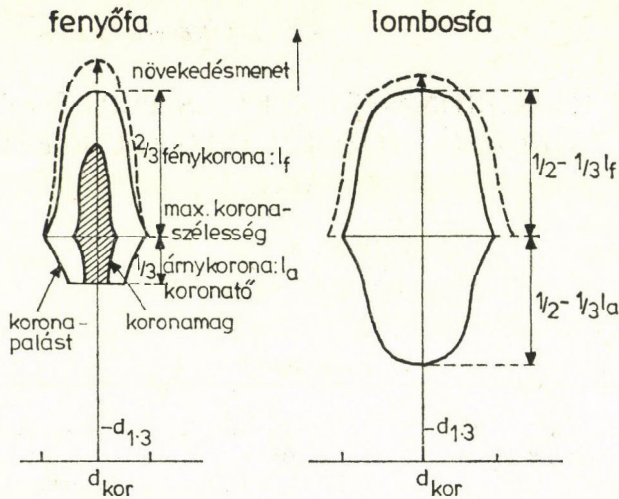
A korona alakját és nagyságát több alapvető tényező befolyásolja, így:

- a fa, ill. faállomány kora,
- a fafaj (egészen eltérő a fenyőknek és a lombfáknak a koronatípusa),
- a fafajon belül, a populáció és az egyed öröklött tulajdonságai,
- a termőhelyi tényezők,
- a faállomány-szerkezetet kialakító erdősítési, elegyítési és nevelési eljárások,
- az eredet.

A fenyőfélék és a lombos fafajok korona modelljét, a koronák szerkezeti felépítését és a koronatípusok eltérő növekedésmenetét ASSMANN (1961) nyomán az 1. ábrán mutatjuk be. A koronával összefüggő legfontosabb szerkezeti tényezők és mutatók a következők:

- koronaátmérő (d_{kor}),
- koronahossz (l_{kor}),

— koronaterfogat: fenyőfélék esetében $\left(V_{kor} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d_{kor}^2 \cdot l_{kor}\right)$; lombos fafajok esetében $\left(V_{kor} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d_{kor}^2 \cdot l_{kor}\right)$,



1. ábra. Fenyő és lombos fafaj koronájának modellje ASSMANN (1961) nyomán
Figure 1. Model of the crown of a coniferous and a deciduous tree species according to ASSMANN

- korona-résarány a famagasság (h) százalékában $\left(\frac{l_{kor}}{h} \cdot 100\right)$,
- terebélyességi fok $\left(\frac{d_{kor}}{h} \cdot 100\right)$,
- zömökségi fok $\left(\frac{d_{kor}}{l_{kor}}\right)$,
- koronaterpesztési-arány $\left(\frac{d_{kor}}{d_{1,3}}\right)$, ahol $d_{1,3}$ = a fa mellmagasságban mért átmérője, cm-ben,
- korona-alapterület $\left(T_{kor} = \frac{d_{kor}^2 \cdot \pi}{4}\right)$,

A famagassági osztályonként számított
Some structural characteristics

(1) Structural characteristics; (2) Height-class; (3) 'Mean' tree; (4) Height; (5) Diameter basal area; (10) Crown surface; (11) Crown as percent; (12) Degree of spreading; (13) basal area; (16) Timber volume

(2) Famagassági osztály	(1) Szerkezeti tényezők és mutatók		(3) Az átlagfa			
	(4) magassága (m)	(5) mellmagassági átmérője (cm)	(6) térfogata (cm ³)	(7) korona-átmérője (m)	(8) korona-hossza (m)	(9) korona-alapterülete (m ²)
1.	29,3	41,2	1,941	3,6	12,2	10,18
2.	27,6	28,8	0,861	2,9	9,8	6,61
3.	24,5	22,3	0,468	2,3	8,9	4,15

— koronapalást felület: fenyőfélék esetében $\left(F_{\text{kor}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_{\text{kor}} \sqrt{4 \cdot l_{\text{kor}} + d_{\text{kor}}^2}\right)$,
lombos fafajok esetében $\left(F_{\text{kor}} = d_{\text{kor}}^2 \cdot \frac{\pi}{2}\right)$,

— koronára vonatkoztatott fajlagos növedékek:
1 m² korona-alapterületre jutó fatérfogat (m³/m²),
1 m² korona-köpeny felületre jutó fatérfogat (m³/m²).

Anyag és módszer

A legfontosabb koronátényezők és viszonyszámok, valamint a fatérfogat-értékek pontos meghatározása céljából Pusztavacs 124A erdőrészletben 30 db 42 éves, mag-eredetű akác (*Robinia pseudo-acacia* L.) törzs részletes analizisét végeztük el.

A mintafák kiválasztása úgy történt, hogy az egyes famagassági osztályokba (1. kimagasló fák, 2. uralkodó fák, 3. közbeszorult fák osztálya) egyenlő arányban kerüljenek törzsek.

Kimagaslóaknak nevezzük azokat a fákat, amelyeknek koronaacsúsa szabad állásban kiemelkedik az erdő felső koronaszintjéből. Az uralkodó fák koronája alkotja az erdő felső mennyezetét, e koronák felső, nagyobbik részét közvetlenül éri e fény. Az elmaradó fák koronája az állomány felső mennyezete alatt van, de még közvetlenül fényt is kap felülről.

A koronaátmérők álló fán történő meghatározásánál a mérési irányok megegyeztek a mellmagassági átmérő mérésének irányával. A koronahosszak meghatározását döntött fákon végeztük, a fák teljes hosszának megméréseivel egyidőben. A fatérfogat meghatározása szakaszos köbözéssel (FEKETE 1951) történt, a matematikai statisztikai kiértékelést SVÁB (1981) alapján végeztük.

Eredmények

Az egyes famagassági osztályokba tartozó 10—10 törzs fatermési- és koronaadataiból számolt átlagfa szerkezeti mutatóit az 1. táblázaton közöljük.

A táblázat adatait elemezve szembevetendő az egyes magassági osztályok átlagfáinak magasság és átmérő, és ezekből következően térfogat szerinti különbözősége. Ha az 1. magassági osztály átlagfájának térfogatát 100%-nak tekintjük, úgy a 2. famagassági

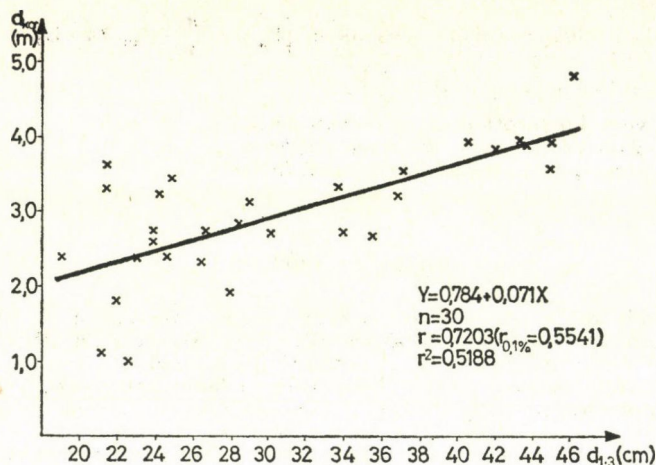
1. táblázat

Table 1.

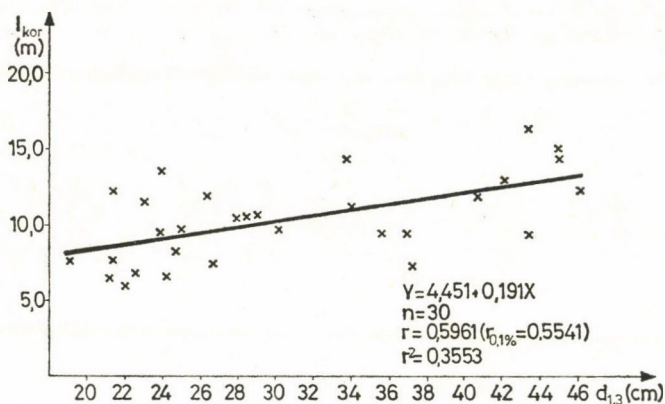
átlagfák fontosabb szerkezeti mutatói
of 'mean' trees in three height-classes

at chest height; (6) Timber volume; (7) Crown diameter; (8) Crown length; (9) Crown Degree of stubbiness; (14) Crown spreading ratio; (15) Timber volume per 1 m² of crown per 1 m² of crown surface

(10) koronapalást felülete (m ²)	(11) koronarész- aránya (%)	(12) terebélyességi foka (%)	(13) zömökségi foka	(14) koronaterpesztési aránya	(15) 1 m ² korona- alapterületre jutó fatérfogat (m ³ /m ²)	(16) 1 m ² korona- palást felületre jutó fatérfogat
20,36	41,64	12,29	0,30	8,74	0,191	0,095
13,21	35,51	10,51	0,30	10,07	0,130	0,065
8,31	36,33	9,39	0,26	10,31	0,113	0,056



2. ábra. A mellmagassági átmérő ($d_{1,3}$) és a koronaátmérő (d_{kor}) összefüggése
 Figure 2. Relationship between the diameter of trunk at chest height ($d_{1,3}$) and crown diameter (d_{kor})



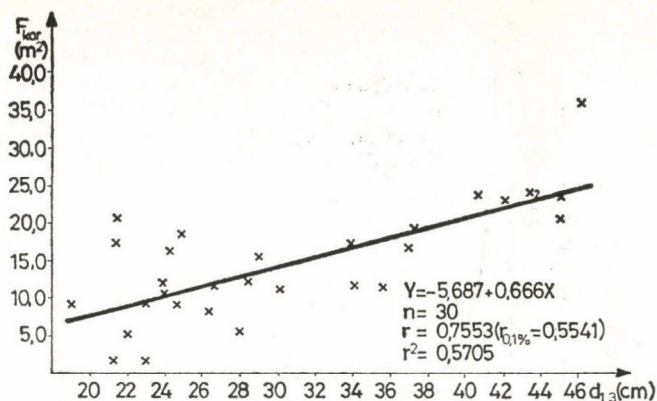
3. ábra. A mellmagassági átmérő ($d_{1,3}$) és a koronahossz (l_{kor}) összefüggése
 Figure 3. Relationship between the diameter of trunk at chest height ($d_{1,3}$) and crown length (l_{kor})

osztály átlagfája ennek csak 44,36%-át, míg a 3. famagassági osztály átlagfája mindössze 24,11%-át éri el.

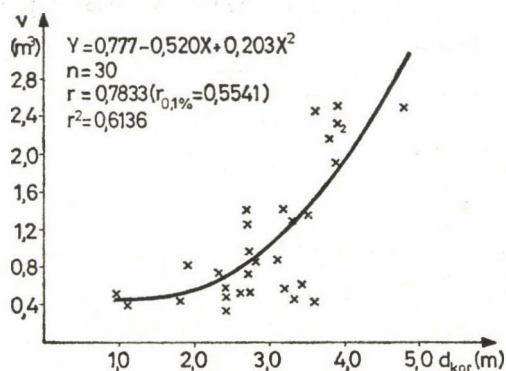
A koronaátmérő és koronahossz vonatkozásában a méreti különbségek kevésbé szembetűnőek. A korona alapterület és koronapalást-felület értékeinek különbözősége a számításokhoz szükséges alapadatok eltéréseiből természetesen következnek.

A legnagyobb korona-részaránnal a kimagasló fák rendelkeznek, az uralkodó és közbeszorult fáknál ez az érték közel megegyezik. A terebélyességi fok a famagassági osztályok szerint csökken, míg a zömökségi fok értékei közel egyezők. A koronaterpesztési arány a famagassági osztály csökkenésével nő.

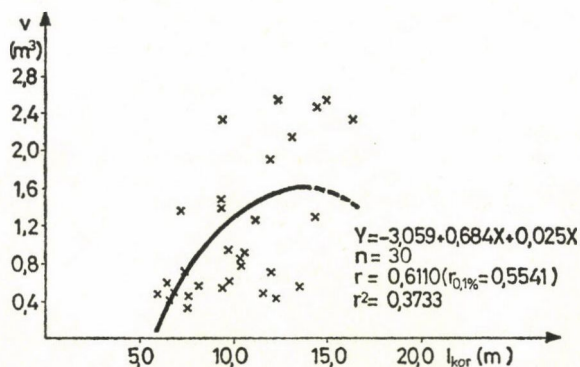
Az 1 m² korona-alapterületre jutó fatérfogatértékeket vizsgálva, ha az 1. famagassági osztályba tartozó fák értékét 100%-nak vesszük, a 2. famagassági osztály átlagértéke 68,06%-ot, míg a 3. famagassági osztályé pedig 59,16%-ot tesz ki. Ugyanezen összehasonlító vizsgálatot elvégezve az 1 m² koronapalást-felületre jutó fatérfogat értékek



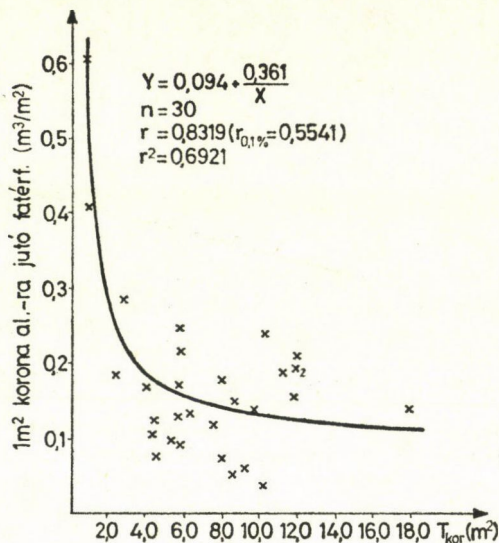
4. ábra. A mellmagassági átmérő ($d_{1,3}$) és a koronapalást-felület (F_{kor}) összefüggése
 Figure 4. Relationship between the diameter of trunk at chest height ($d_{1,3}$) and the surface of crown (F_{kor})



5. ábra. A koronaátmérő (d_{kor}) és a fatérfogat (v) összefüggése
 Figure 5. Relationship between crown diameter (d_{kor}) and timber volume (v)



6. ábra. A koronahossz (l_{kor}) és a fatérfogat (v) összefüggése
 Figure 6. Relationship between crown length (l_{kor}) and timber volume (v)



7. ábra. A korona-alapterület (T_{kor}) és az 1 m² korona-alapterületre jutó fatérfogat összefüggése

Figure 7. Relationship between crown basal area (T_{kor}) and timber volume per 1 m² of crown basal area

vonatkozásában, a 2. fmagassági és 3. fmagassági osztályra vonatkoztatott arányok 68,42%, ill. 58,95%.

Az elemzések mind szabatosabbá tétele érdekében összefüggés-vizsgálatokat végeztünk az egyes fák mellmagassági átmérője és koronaátmérője (2. ábra), mellmagassági átmérője és koronahossza (3. ábra), mellmagassági átmérője és koronapalást-felülete (4. ábra), koronaátmérője és fatérfogata (5. ábra), koronahossza és fatérfogata (6. ábra), valamint koronaalapterülete és az 1 m² koronaalapterületre jutó fatérfogata (7. ábra) között. A felsorolt szerkezeti mutatók közötti összefüggések matematikai-statisztikai adatait a 2. táblázaton foglaltuk össze.

A mellmagassági átmérő és a koronaátmérő kapcsolata pozitív irányú egyenessel fejezhető ki. A korreláció határozott ($r = 0,7203$), s az összefüggés módját ad adott mellmagassági átmérőjű fák koronaméretének, s ezáltal hálózatainak szabatos meghatározására. Az egyes fák mellmagassági átmérője ugyancsak pozitív lineáris kapcsolatot mutat a koronahosszal ($r = 0,5961$) és az előzőekből következően a koronapalást-felülettel ($r = 0,7553$). A korreláció tehát mindkét esetben határozott. A fák koronapalást-felülete 1,57–36,19 m² között változott, a legkisebb koronafelületű törzsek a 3. fmagassági osztályból kerültek ki.

Másodfokú egyenlettel írható le a koronaátmérő, ill. a koronahossz fatérfogattal való összefüggése. A korreláció mindkét esetben határozott, a korrelációs koefficiens értéke a koronaátmérő esetében magasabb ($r = 0,7833$, ill. $r = 0,6110$).

A korona-alapterület és az 1 m² korona-alapterületre jutó fatérfogat összefüggése hiperbolával fejezhető ki. A korreláció határozott ($r = 0,8319$), a relatíve legnagyobb fatérfogatteljesítményt a kis (≤ 4 m²) korona-alapterületű fák érték el.

Következtetések

Az egyes fák s ebből következően a faállományok szerkezeti felépítése és fatermése között ok-okozati összefüggés áll fenn. Ezen összefüggések részletes és sokirányú feltárása hozzásegíthet bennünket a fás növényzet produktív képességének mind mélyrehatóbb megismeréséhez.

2. táblázat
Table 2.

A vizsgált tényezők közötti összefüggések matematikai-statisztikai adatai
Statistical evaluation of the relationship between the characteristics

(1) Characteristics examined; (2) Statistics; (3) Diameter at chest height; (4) Crown diameter; (5) Crown length; (6) Crown surface; (7) Timber volume; (8) Crown basal area; (9) Timber volume per 1 m² crown basal area

(2) Statistikai mutatók	(1) Vizsgált tényezők	(3) X: mellmag.-i átmérő (cm)	(3) X: mellmag.-i átmérő (cm)	(3) X: mellmag.-i átmérő (cm)
		(4) Y: koronaátmérő (m)	(5) Y: koronahossz (m)	(6) Y: koronapalást-felület (m ²)
n		30	30	30
$\bar{X}$		30,78	30,78	30,78
$\bar{Y}$		2,95	10,33	14,80
Y_a		0,784	4,451	-5,687
$b_1(X)$		0,071	0,191	0,666
$b_1\left(\frac{1}{X}\right)$		—	—	—
$b_2(X^2)$		—	—	—
r		0,7203	0,5961	0,7553
$r_{0,1\%}$		0,5541	0,5541	0,5541
r^2		0,5188	0,3553	0,5705

(2) Statistikai mutatók	(1) Vizsgált tényezők	(4) X: koronaátmérő (m)	(5) X: koronahossz (m)	(8) X: korona-alapterület (m ²)
		(7) Y: fatérfogat (m ³)	(7) Y: fatérfogat (m ³)	(9) Y: 1 m ² korona-alap- területre jutó fatérfogat (m ³ /m ²)
n		30	30	30
$\bar{X}$		2,95	10,33	7,38
$\bar{Y}$		1,13	1,13	0,17
Y_a		0,777	-3,059	0,094
$b_1(X)$		-0,520	0,684	—
$b_1\left(\frac{1}{X}\right)$		—	—	0,361
$b_2(X^2)$		0,203	-0,025	—
r		0,7833	0,6110	0,8319
$r_{0,1\%}$		0,5541	0,5541	0,5541
r^2		0,6136	0,3733	0,6921

A fák magassági osztályok szerinti vizsgálata lehetővé teszi a produktív szintek szabatos elkülönítését, s a legjobb produktivitású egyedek szerkezeti paramétereinek pontos meghatározását.

A bemutatott vizsgálati eredmények egyértelműen bizonyították a koronaméretetek fatermésre gyakorolt hatását. Matematikailag igazoltuk a fatérfogat mennyiségére döntően ható mellmagassági átmérő szoros összefüggését a koronaátmérővel és koronahosszal, s ezen két utóbbi tényezőnek a tényleges fatérfogat-értékekkel való határozott korrelációját. A közölt vizsgálati módszerek — egyúttal mint faállomány — szerkezeti modellezési lehetőségek is — elősegíthetik az optimális szerkezetű faállományok ismert vagy előre megtervezett paraméterek alapján történő kialakításának gyakorlati megvalósítását.

IRODALOM — LITERATURE

- ASSMANN, G. 1961: Waldertragskunde. — Bayerischer-Landwirtschaftsverlag GmbH., München, pp. 490.
FEKETE Z. 1951: Erdőbecslés. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 53—56.
SVÁB J. 1981: Biometria módszerek a kutatásban. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 557.

A STUDY OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN CROWN MEASUREMENTS AND TIMBER VOLUME

K. Rédei

There is a close relationship between some structural features of trees and timber volume. The present paper gives the results of a detailed analysis of the most important crown measurements and ratios, as well as the timber volume of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). The sample consisted of 30, 42-years old individuals which belonged to different height classes.

If the volume of an average tree from height class 1 is considered as 100%, the volume of an average tree of class 2 is only 44.35, and that of an average tree of class 3 is 24.11%. Similar comparisons for timber volume per 1 m² basal crown area yielded 68.06% and 39.16%, respectively. In case of timber volume per 1 m² crown surface these figures are 68.42% and 59.95%.

The diameter of some trees at chest height has a positive linear relationship with crown diameter ($r = 0.7203$), crown length ($r = 0.5961$) and crown surface ($r = 0.7553$). The relationship between crown diameter and timber volume, as well as between crown length and timber volume may be described with a second order power function. The correlation is significantly positive in both cases ($r = 0.7833$ and $r = 0.611$, respectively). The relationship between crown basal area and timber volume per 1 m² basal area is hyperbolic ($r = 0.831$).

(Cím — Address: ERTI Duna—Tisza közti Kísérleti Állomása, Kecskemét, H-6001, Hungary)

AZ ÉVGYŰRŰSZÉLESSÉG ÉS A CSAPADÉK ÖSSZEFÜGGÉS-VIZSGÁLATA EGY TOVÁBBI FAFAJNÁL (FEHÉR AKÁC — *ROBINIA PSEUDO- ACACIA* L.)

BABOS KÁROLY

Elfogadva: 1985. január 15.

Bevezetés

A fajok hosszirányú és vastagságbeli (évgűrűszélesség) növekedését — az örökletes tulajdonságok mellett — nagymértékben befolyásolja az emberi tevékenység (erdőművelés) és a környezeti tényezők összessége (csapadék, hőmérséklet, napfénytartam, szélirány, kitettség, talajtani adottságok, környezetszennyezés, stb.).

Az évgűrűszélességek alakulásának egyik meghatározója a környezeti tényezők közül feltételezhetően az éves csapadék mennyisége. Korábban ebben a tárgyban végzett vizsgálataim azt mutatták, hogy az erdőkből kivágott csertölgy, vénic- és turkesztáni szil, óriásnyár és más nemesített nyárok több példányánál az évgűrűszélesség változását az éves, illetve a IV—IX. hónapok csapadék mennyiségének változása csak kis mértékben befolyásolta. A korrelációs koefficiens számolt értékei igen tág határok között mozogtak ($r = +0,0142 - +0,4915$) (BABOS 1984).

Ezért a mostani dolgozatban egy további faj a fehér akác — *Robinia pseudo-acacia* L. klónkeverékek több azonos korú, azonos termőhelyen nőtt példányának törzsrészletében az évgűrűszélesség változásait ismét összehasonlítottam az éves (I—XII.), illetőleg a III—X. hónapok csapadék mennyiségének változásával. A vizsgálatoknál statisztikai összefüggés-vizsgálatot végeztem.

Anyag és módszer

A vizsgált fehér akác klónkeverékeket az Erdészeti Tudományos Intézet Kísérleti Állomás Arborétumának (Gödöllő) parcelláiról gyűjtöttem 1983 novemberében, az alábbi megoszlás szerint:

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. <i>Robinia pseudo-acacia</i> „Nyírségi” | = 4 db uralkodó helyzetű törzs |
| Erdőrészlet: 5 | 4 db alászorult helyzetű törzs |
| 2. <i>Robinia pseudo-acacia</i> „Kiskunsági” | = 4 db uralkodó helyzetű törzs |
| Erdőrészlet: 4 | 4 db alászorult helyzetű törzs |
| 3. <i>Robinia pseudo-acacia</i> „Zalai” | = 4 db uralkodó helyzetű törzs |
| Erdőrészlet: 3 | 4 db alászorult helyzetű törzs |
| 4. <i>Robinia pseudo-acacia</i> kontroll | = 4 db uralkodó helyzetű törzs |
| Erdőrészlet: 1 | 4 db alászorult helyzetű törzs |

Klónkeverék magyarázata: hasonló megjelenésű, meghatározott egyedek vegetatív szaporulatának (klónjainak) összessége. A forgalomba kerülő szaporítóanyagban a fajtát alkotó klónok mindegyike jelen van, de arányuk nincs előírva, azt vitalitásuk — a kör-

nyezettel kölcsönhatásban — alakítják ki (pl. a „Zalai” akác) (TOMCSÁNYI 1983). A felsorolásban szereplő négyféle anyagból értelemszerűen három (a „Nyírségi”, „Kiskunsági” és a „Zalai” akác) dugvány, a negyedik (kontroll akác) magvetés.

Az évgyűrűméréseket a négy vizsgált akácajtánál a törzsek mellmagasságából (1,3 m) kivett korongjain végeztem, beltől a kéregig, húzott és nyomott, valamint azokra merőleges irányokban. A négy irányban évenként mért értékeket törzsenként és fajtánként átlagoltam és a továbbiakban évi átlagos évgyűrűsűrűségekkel dolgoztam. Az évgyűrűméréseket LEITZ-féle évgyűrűmérő mikroszkóppal végeztem, 10×-es nagyítással.

Az összefüggés-vizsgálatokhoz az ERTI Kísérleti Állomás Arborétumának területén — az akácültetvények közelében — található csapadékmérő állomás adatait használtam fel. Az évgyűrűsűrűség- és csapadék adatok felhasználásával összefüggés-vizsgálatokat végeztem (lineáris regresszióanalízis, korreláció számítás, szignifikancia vizsgálat) (SVÁB 1967). Az éves csapadékösszeg és a vegetációs időszak (március—október = nyolc hónap) alatt hullott csapadékmennyiség-adatokat az évgyűrűsűrűség-adatokkal együtt grafikusán ábrázoltam.

I. táblázat
Table 1.

Fehér akác (Robinia pseudo-acacia L.) klónkeverékek és a kontroll átlagos évgyűrűsűrűsége és az éves, valamint a nyolchónapi (III—X.) csapadék együttfutásának vizsgálata

Examination of join formation of the mean annual ring width in the Robinia pseudo-acacia L. (clone mixtures and control) and the annual and eight-months' precipitation (from March till October)

(1) No. of trunks; (2) Variety (clone mixture); (3) Place of occurrence, forest district; (4) Number of years examined

(1) Törzs db szám	(2) Fajta (klónkeverék)	(3) Lelőhely, erdőrészlet	(4) A vizsgált évek száma	1 %	2 %
I. 4	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	Gödöllő	20	63,2	78,9
II. 4	'Nyírségi'	5	1964—1983	63,2	73,7
I. 4	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	Gödöllő	20	63,2	63,2
II. 4	'Kiskunsági'	4	1964—1983	36,8	52,6
I. 4	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	Gödöllő	20	47,4	63,2
II. 4	'Zalai'	3	1964—1983	47,4	57,9
I. 4	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	Gödöllő	20	57,9	47,4
II. 4	'Kontroll'	1	1964—1983	57,9	68,4

Magyarázat — Explanation: I. = az állományban uralkodó helyzetet elfoglaló törzsek — trunks of dominant situation within the stand

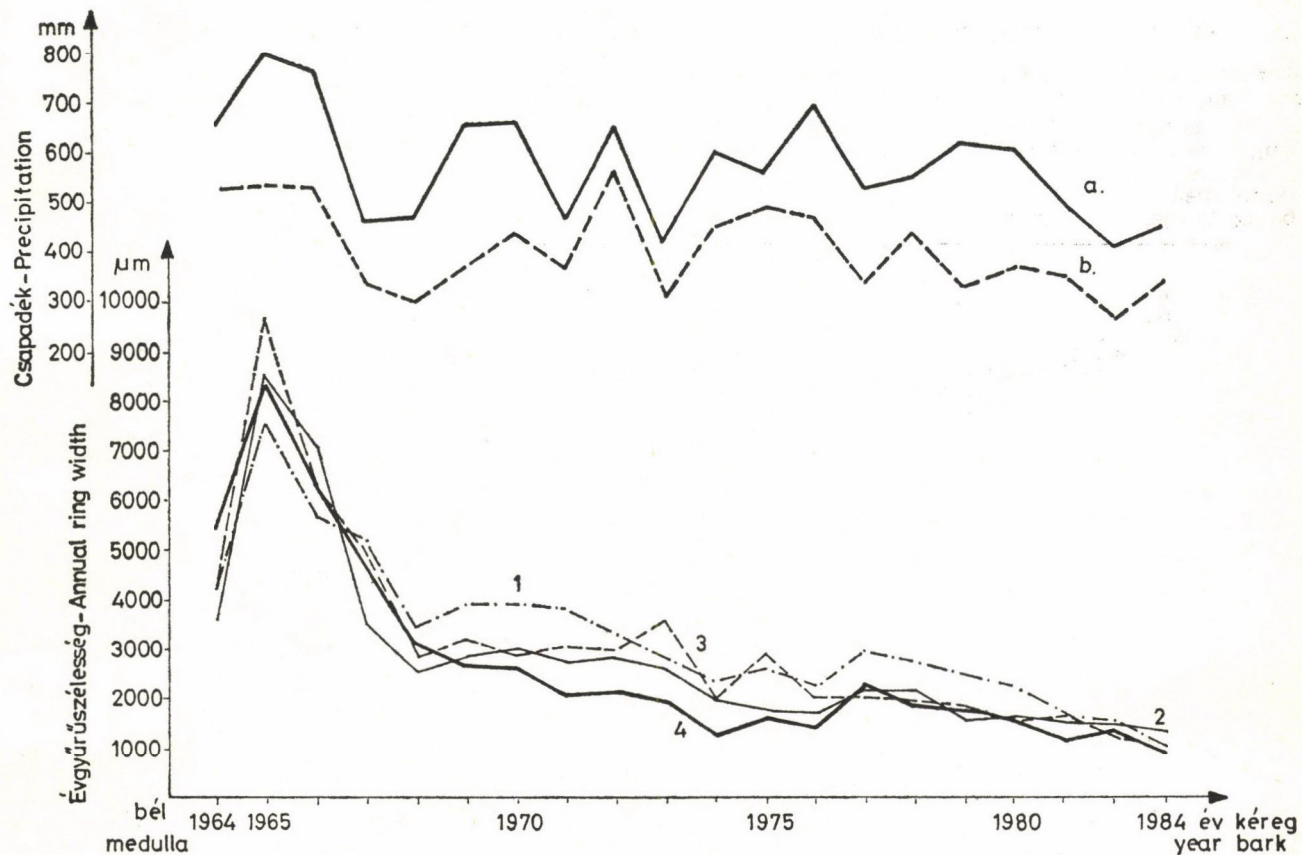
II. az állományban alásorult helyzetet elfoglaló törzsek — trunks of subordinate situation (below the average height) within the stand

1 = az éves csapadékösszeg változása és az évgyűrűsűrűség együttfutása; a vizsgált évek száma mínusz 1 = 100%.

The join formation of the changes in the amount of annual precipitation and the annual ring width; number of years examined minus 1 is equal to 100%.

2 = a nyolchónapi (március—október) csapadékösszeg változása és az évgyűrűsűrűség együttfutása, a vizsgált évek száma mínusz 1 = 100%.

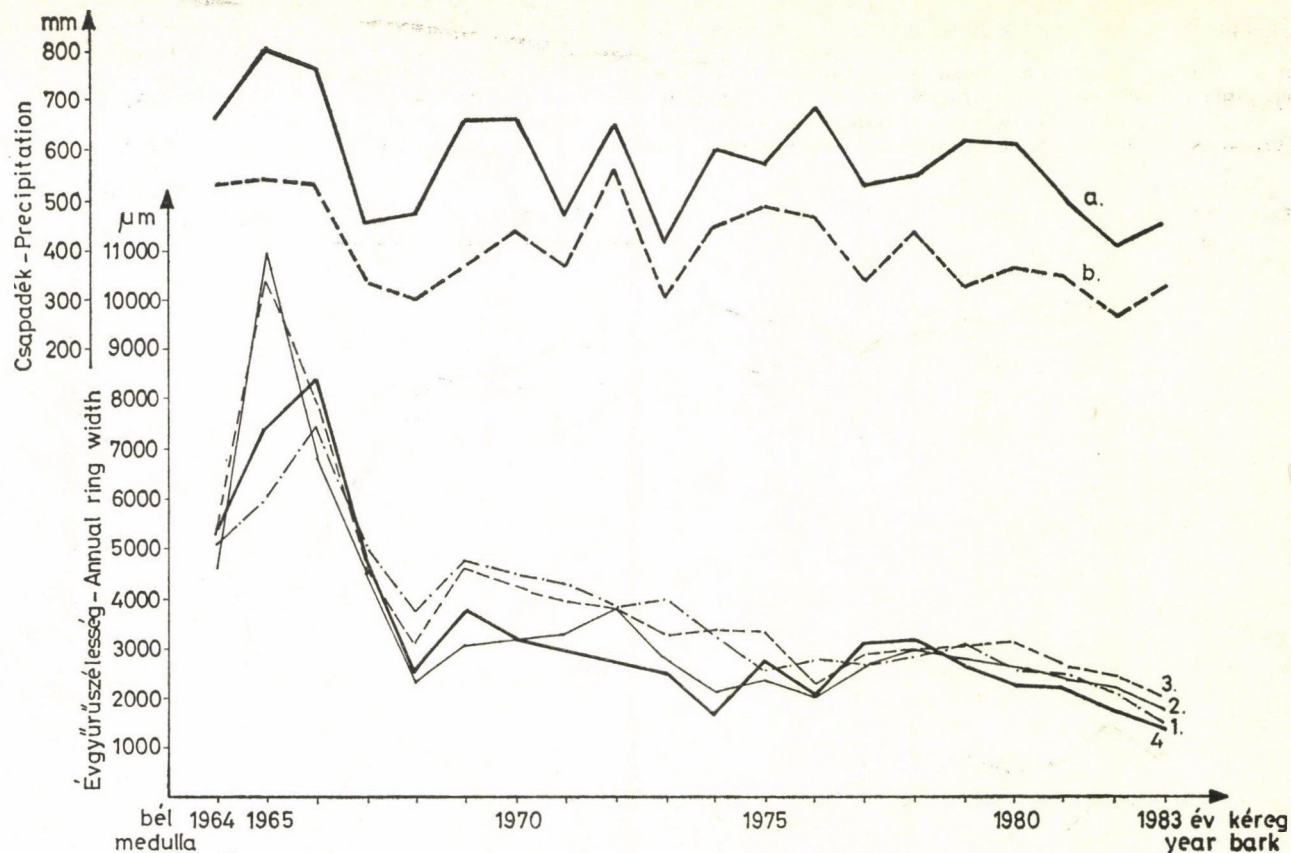
The join formation of the changes in the amount of the eight-months' precipitation (from March till October); number of the years examined minus 1 is equal to 100%.



1. ábra. Fehér akác klónkeverék és a kontroll, az állományban uralkodó helyzetet elfoglaló, törzseinek mellmagasságban (1,3 m) mért átlagos évgyűrűszélességei és a csapadék értékek

Figure 1. Mean annual ring widths measured at chest height (1.3 m) of the trunks of *Robinia* clone mixtures and the control occupying a dominant situation within the stand, and the values of precipitation (each point = average of 16 measurements)

a) Évi átlagos csapadék — annual precipitation, b) 8 hónapi csapadék — precipitation of eight months 1. „Kontroll”, 2. „Nyírségi”, 3. „Kiskunsági”, 4. „Zalai”



2. ábra. Fehér akác klónkeverékek és a kontroll, az állományban alászorult helyzetet elfoglaló, törzseinek mellmagasságban (1,3 m) mért átlagos évgyűrűszélessége és a csapadék értékek (1 pont 16 mérés átlaga)

Figure 2. Mean annual rings widths measured at chest height (1.3 m) of the trunks of *Robinia* clone mixtures and the control occupying a subordinate situation within the stand, and the values of precipitation (each point = average 16 measurements)

a) Évi átlagos csapadék — annual precipitation, b) 8 hónapi csapadék — precipitation of eight months 1. „Kontroll”, 2. „Nyírségi”, 3. „Kiskunsági”, 4. „Zalai”

Eredmények

A grafikusan ábrázolt évgyűrűszélességi és csapadék adatok görbénél először megnéztem, hogy az együttlutás hány százalékos. Vagyis egy-egy konkrét esetben hányszor tartozik emelkedő csapadékértékhez növekvő évgyűrűszélesség (1–2. ábra, 1. táblázat). Az ábrák, valamint a táblázat adatai azt mutatják, hogy az évgyűrűszélesség és az éves csapadék között az együttlutás 36,8 és 63,2% közötti. A nyolchónapi csapadék és az évgyűrűszélesség összehasonlítása jobb együttlutást mutatott, mert az értékek 47,4 és 78,9% közöttiek. Nem lehet egyértelmű különbséget tenni az állományban alászorult vagy uralkodó törzsek adatai között.

Az akác klónkeverékek évgyűrűszélességi adatainak és a hozzájuk tartozó csapadékatok összefüggés-vizsgálata és annak eredményei viszonylag szűk határok között mozognak (2. táblázat).

A számolt értékek szerint az évgyűrűszélesség és a csapadék értékek között lineáris összefüggés van, és ez az összefüggés regressziós egyenlettel kifejezhető. A két változó között közepesen szoros az összefüggés, ezt bizonyítják a korrelációs koefficiens, r értékei. A fehér akác klónkeverékek uralkodó helyzetű törzseinél az évgyűrűszélesség és az éves csapadék között az r értékek $+0,5741$ -től $+0,6779$ -ig terjednek. Az uralkodó helyzetű törzseknél az r érték a nyolchónapi csapadék és az évgyűrűszélesség között $= +0,4874 - +0,5741$. A fehér akác klónkeverékek alászorult helyzetű törzseinél az r érték, az éves csapadék és az évgyűrűszélesség között $= +0,5700 - +0,5741$. Az alászorult helyzetű törzseknél az r érték, a nyolchónapi csapadék és az évgyűrűszélesség között $= +0,4083 - +0,5094$. Az r értékek alapján megállapítható, hogy az évgyűrűszélesség szorosabb összefüggést mutat az éves csapadék mennyiséggel, mint a vegetációs időszak (nyolc hónap) alatt hullott csapadék mennyiséggel.

A statisztikai számításokkal kapott korrelációs értékek azt jelentik, hogy pl. az uralkodó helyzetű kontroll törzseknél, ahol az r érték a legalacsonyabb ($+0,5741$), az évgyűrűszélesség növekedését vagy csökkenését 32,9%-ban (r^2 = determinációs koefficiens) az éves csapadék mennyiségének változása okozza, vagy az uralkodó helyzetű „Kiskunsági” törzseknél, ahol az r érték a legmagasabb ($+0,6779$), az évgyűrűszélesség változása 45,9%-ban az éves csapadék mennyiségének változására vezethető vissza.

A szignifikancia számítások szerint a vizsgált fehér akác klónkeverékek számított r értékei $P = 0,1\%$ szinten szignifikáns összefüggést mutattak az évgyűrűszélesség és a csapadék értékek (éves és nyolchónapi csapadék) között.

Összefoglalás

A vizsgált három fehér akác klónkeverék és a kontroll fehér akác, összesen 32 példányának (az állományban uralkodó és alászorult helyzetű) átlagos évgyűrűszélességei és az éves, valamint a nyolchónapi (vegetációs időszak) csapadék összefüggés vizsgálatából az derült ki, hogy

- az évgyűrűszélesség 36,8 és 78,9%-os együttlutást mutatott a csapadék változó értékeivel,
- a korrelációs koefficiens számolt értékei viszonylag szűk határok között mozogtak ($+0,4083 - +0,6779$),

2. táblázat

Table 2.

Fehér akác (*Robinia pseudo-acacia* L.) klónkeverékek és a kontroll átlagos évgűrűszélessége, mellmagasságban mérve (1,3 m) és az éves, valamint a nyolchónapi csapadék összefüggés-vizsgálata

Examination of the relationship between the mean annual ring width measured at the chest height (1.3 m) of *Robinia pseudo-acacia* L. clone mixtures and control, and the amount of the annual and eight-months' precipitation

(1) No. of trunks; (2) Clone mixture; (3) Locality; (4) Number of years examined; (5) Regression equation

(1) Törzs db szám	(2) Klónkeverék	(3) Gyűjtés helye	(4) A vizsgált évek száma, n	$\bar{X}$ $\bar{Y}$	(5) Regressziós egyenlet, $Y = a + b \cdot x$	r r ²
4	'Nyírségi' I.	Gödöllő	20	3,445 573,0 ¹ 401,5 ²	a = 456,8 b = 33,7 a = 322,1 b = 23,0 a = 449,3 b = 41,9 a = 339,3 b = 24,2	0,6293 0,3962 0,5434 0,2952 0,6317 0,3990 0,5094 0,2594
4	II.		20	2,809 573,0 401,5	a = 449,3 b = 41,9 a = 339,3 b = 24,2	0,6317 0,3990 0,5094 0,2594
4	'Kiskunsági' I.	Gödöllő	20	3,956 573,0 401,5	a = 422,0 b = 38,1 a = 300,8 b = 25,5	0,6779 0,4595 0,5741 0,3295
4	II.		20	3,113 573,0 401,5	a = 458,9 b = 34,6 a = 314,5 b = 25,6	0,5700 0,3295 0,4200 0,1764
4	'Zalai' I.	Gödöllő	20	3,303 573,0 401,5	a = 444,1 b = 38,9 a = 313,1 b = 26,7	0,6253 0,3910 0,5430 0,2948
4	II.		20	2,723 573,0 401,5	a = 466,8 b = 36,8 a = 405,2 b = 23,0	0,5865 0,3439 0,4470 0,3295
4	'Kontroll' I.	Gödöllő	20	3,690 573,0 401,5	a = 405,2 b = 23,0 a = 289,9 b = 30,2	0,5741 0,3295 0,4874 0,2375
4	II.		20	3,296 573,0 401,5	a = 405,2 b = 49,1 a = 329,8 b = 23,5	0,6108 0,3730 0,4083 0,1667

Magyarázat — Explanation: $\bar{X}$ = átlagos évgűrűszélesség, μmm — mean annual ring width, μmm ; $\bar{Y}$ = átlagos csapadék, ¹jelzett = éves csapadék, mm; ²jelzett = nyolchónapi csapadék (március–október), mm — mean precipitation, marked with 1 = annual precipitation, mm, marked with 2 = eight-months' precipitation (from March till October), mm; a = regressziós állandó — regression constants; b = regressziós együttható — regression coefficient; r = korrelációs együttható — correlation coefficient; r² = determinációs együttható — determination coefficient; I. = az állományban elfoglalt helyzete szerint uralkodó törzsek — trunks of dominant situation within the stand; II. = az állományban elfoglalt helyzete szerint alászorult törzsek — trunks of subordinate situation within the stand

— a két változó között $P = 0,1\%$ -os szinten szignifikáns összefüggés van mind az uralkodó, mind az alászorult helyzetű törzseknél,

— a korrelációs koefficiens számolt értékei alapján megállapítható volt, hogy az évgyűrűszelesség szorosabb összefüggést mutat az éves csapadékmennyiséggel, mint a nyolchónapi csapadékkal.

Összefoglalva a vizsgálatok eredményeit: a fehér akác klónkeverékek és a kontroll anyagok egy termőhelyen nőtt, azonos módon telepített, azonos korú és azonos erdőművelési eljárásokkal nevelt, alászorult és uralkodó helyzetű példányok évgyűrűszelességének változását minimum 16,7—maximum 45,9%-ban befolyásolta a csapadék.

IRODALOM — LITERATURE

BABOS K. 1984: A csertölgy és néhány más fafaj évgyűrűszelessége és az éves csapadék összefüggés vizsgálata. — Bot. Közlem. 71: 123—132.

SVÁB J. 1967: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban. — Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 288—293.

TOMCSÁNYI P. (szerk.) 1983: Szaporításra engedélyezett dísz- és erdészeti növényfajták jegyzéke. — Növénytermesztési és Minősítő Intézet kiadványa, Bp., pp. 49.

EXAMINATION OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN ANNUAL RING WIDTH AND PRECIPITATION IN A WOOD SPECIES (ROBINIA PSEUDO-ACACIA L.)

K. Babos

In this paper the author compared the mean values of annual ring width measured at chest height (1.3 m) of 32 samples of a wood species (three clone mixtures and a control) originating from one site of Hungary, to the amount of the annual and eight months' precipitation (from March till October) (*Table 1, Figures 1—2*).

According to the examinations the correlation and determination coefficients of the mean values of the annual ring width and annual precipitation changed within a relatively narrow range ($r = +0.4083 - +0.6779$, $r^2 = 0.1667 - 0.4595$ (*Table 2*). There was a significant relationship between the two variables at the level of $P = 0.1\%$.

Increase or decrease of the mean annual ring width was determined from 16.7% to 45.9% by the changing amount of the precipitation.

(*Cím — Address*: Faipari Kutató Intézet — Research Institute for Wood Industry —, Budapest, Vörösmarty u. 56., H-1201, Hungary)

ÖSSZEHASONLÍTÓ LOMBLEVÉL ANATÓMIAI VIZSGÁLATI ADATOK QUERCUS CERRIS VAR. CERRIS LOUD. ÉS QUERCUS CERRIS VAR. AUSTRIACA (WILLD.) LOUD. EGYEDEKEN

BABOS KÁROLY

Elfogadva: 1985. január 22.

Bevezetés

A levél alakja, formája és anatómiai felépítése elkülönítő, fajazonosító bélyeg lehet.

Magyarországon a csertölgynek két változata található: a *Quercus cerris* var. *cerris* LOUD. és a *Quercus cerris* var. *austriaca* (WILLD.) LOUD. A két változat egymástól a levél külső morfológiája alapján különíthető el. A tölgyek és ezen belül a csertölgy rendszertanával, alakváltozataival részletesen MÁTYÁS VILMOS foglalkozott (MÁTYÁS 1970a, b). MÁTYÁS munkája során csak a levél alakjának külső bélyegeit vette figyelembe.

A csertölgy és ezen belül a két változat levél anatómiájával még nem foglalkoztak. Jelen alkalommal a két változat lomblevelén (fény- és árnyékleveleken) végzett anatómiai megfigyelések és mérések (levél-lemez vastagság, epidermisz, oszlopos (paliszád)-parenchima, sztómaszám) eredményei kerülnek közlésre.

Anyag és módszer

A vizsgálati anyag több lelőhelyről begyűjtött *Q. cerris* v. *cerris* és *Q. cerris* v. *austriaca* törzsek kifejlett lomblevele (fény- és árnyéklevél) volt (I. táblázat).

A lomblevelek rögzítését 30%-os alkoholban végeztem. A metszeteket — a szokásos mikrotechnikai módszerekkel — a lomblevelek legnagyobb átmérője mentén készítettem (SÁRKÁNY és SZALAI 1964). A metszetek kontrasztosítása toluidin kék alkoholos (2%-os) oldatával történt.

A sztóma mééréséhez derített preparátumok készültek. A lomblevelekből — a levél legnagyobb átmérője mentén — készült metszetek vizsgálatánál első lépésként a lomblevél anatómiai felépítése került rögzítésre. A továbbiakban a két változat levélkeresztmetszet preparátumain okulármikrométer segítségével esetenként 100—100 mikroszkópos mérést végeztem (az ismétlések száma három, ill. kilenc volt) a levéllemez vastagsága, a felső epidermisz- és az oszlopos parenchimasejtek méreteinek megállapítása végett. A mért adatok értékelése matematikai statisztikai módszerrel történt (SVÁB 1967). A derített levélpreparátumokon a sztóma számát okulárnégyszétháló segítségével mértem esetenként 3×1 cm²-en, majd az értékeket átlagoltam.

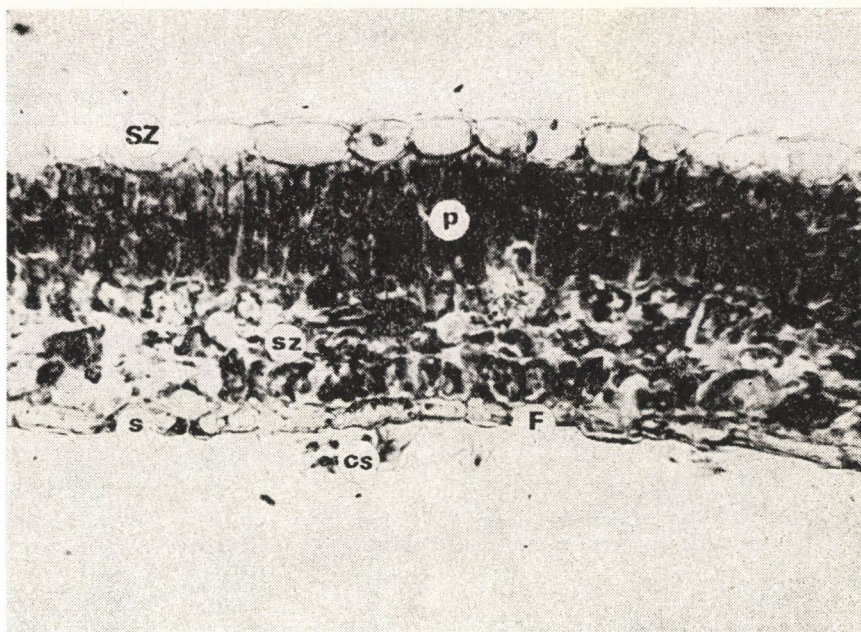
A preparátumok megfelelő helyeiről mikrofelvelek készültek különböző nagyítások mellett.

1. táblázat
Table 1.

A vizsgált csertölgyváltozatok lelőhely szerinti megoszlása és egyéb adatok
Distribution of the examined Quercus cerris varietas according to the place of occurrence and other data

(1) Locality; (2) Forest district; (3) Sign; (4) Date of sampling; (5) Age of the tree measured at chest height, year; (6) Variety

(1) Lelőhely (2) Erdőrészlet (3) Jelzés		(4) Gyűjtés ideje	(5) Fa kora, év mellmagasságban mérve	(6) Változat	
				var. ceris	var. austrizaca
(1) Gyulaj, (3) Gy ₁	(2) 33b	1972. VII. 27.	83	—	+
Gyulaj, Gy ₆	73d	1972. VII. 27.	60	—	+
Gyulaj, Gy ₇	68a	1972. VII. 26.	54	—	+
Somogyaszaló — Deseda-tető D ₂	8b	1972. IX. 15.	55	—	+
Vállus, V ₄	73e	1973. IX. 13.	82	—	+
Keszthely Ksz ₂	63b	1973. IX. 13.	34	—	+
Balatongyörök Bgy ₁	3b	1973. IX. 12.	89	—	+
Igal — Ráksi I ₁	14d	1974. V. 7.	89	—	+
Kaposfüred Me ₁	5c	1972. X. 2.	73	—	+
Somogyszob Sb ₁	66c	1972. X. 2.	65	—	+
Gyulaj Gy ₂	33b	1972. VII. 27.	84	+	—
Gyulaj Gy ₃	33b	1972. VII. 27.	83	+	—
Gyulaj Gy ₆	73d	1972. VII. 27.	60	+	—
Vállus V ₁	73e	1973. IX. 13.	80	+	—
Balatongyörök Bgy ₃	3b	1973. IX. 12.	86	+	—
Keszthely Ksz ₁	63b	1973. IX. 13.	74	+	—
Igal — Ráksi I ₅	14d	1974. V. 8.	93	+	—
Somogyszob Sb ₃	66c	1972. X. 2.	71	+	—
Sajtoskál S ₁	12d	1972. VIII. 24.	84	+	—



1. ábra. A *Quercus cerris* var. *austriaca* bifaciális felépítésű fénylevél keresztmetszete.
Jel: Ksz₂, nagyítás: 300×

Figure 1. Cross-section of the bifacial sun leaf of *Quercus cerris* var. *austriaca*. Sign: Ksz₂.
Magn. × 300

SZ = felső epidermisz — upper (adaxial) epidermis, F = alsó epidermisz — lower (abaxial) epidermis, p = paliszád parenchima — palisade parenchyma, sz = szivacsos parenchima — spongy parenchyma, s = sztóma — stoma, cs = csillagszőr — star-shaped hair

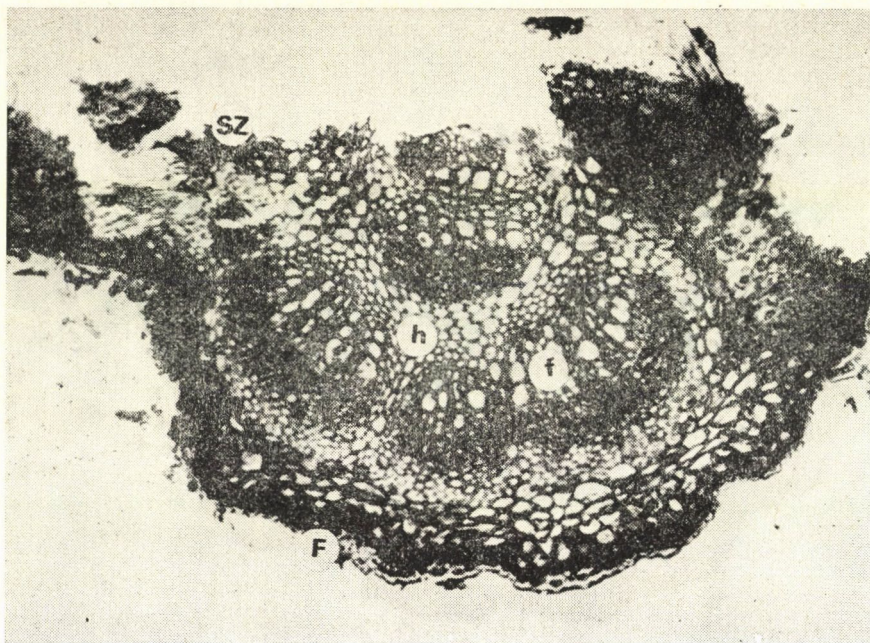
Eredmények

A Quercus cerris két változatának lomblevél-anatómiai felépítése

A két változat levele dorsiventrális (bifaciális) felépítésű. A levél felső (adaxial) epidermisze alatt található az általában egyrétegű oszlopos parenchima, amely a var. *cerris*-nél egy-, a var. *austriaca*-nál szintén egy-, néha kétrétegű (4—5. ábra). A szivacsos parenchimában futnak az edénnyalábok és elég nagy számban egyedülálló kristály druzákat is találunk (4. ábra) (METCALFE és CHALK 1950). A szivacsos parenchimat zárja le az alsó (abaxial) epidermisz. Az alsó epidermiszben találhatók a sztómák. Az alsó és a felső epidermiszen kiemelkedő csillagszőrt (trichoma) találunk (1. ábra). A csillagszőrök csomósan nőnek (ESSAU 1953). A felső epidermiszen kevesebb, az alsó epidermiszen több a csillagszőrök száma. A levél erezetét kollaterális zárt nyalábok (háncs és falelemek) alkotják (SÁRKÁNY 1969). Az érben a levél színe felé elsősorban faelemeket (trachea, tracheida, hosszparenchima), a fonák felé háncselemeket (rostacső, kísérősejt, háncsparenchima) találunk. Ez a szöveti felépítés elsősorban a főereket jellemzi, és a két változatnál nincs különbség (2. ábra).

A levél erezete elágazik és mind kisebb és kisebb erekre bomlik. Az oszlopos parenchimában a szállító nyaláb végül csak egysejt szélességű, spirális vastagodású, elágazó tracheida (lásd a 6. ábra jelölt részét).

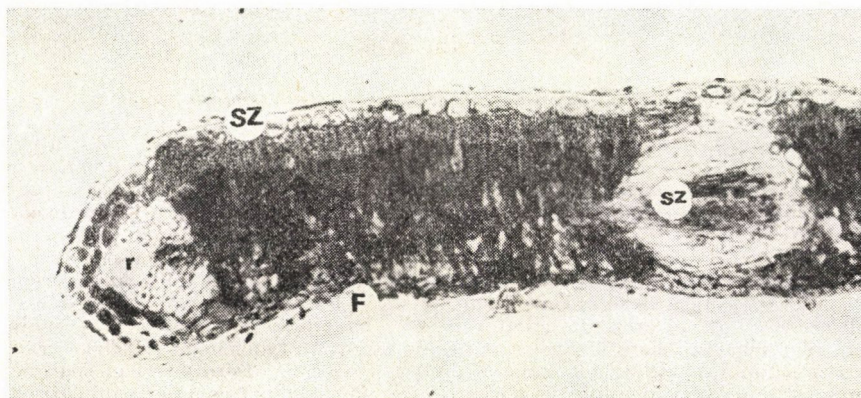
A levél szélén körbe fut egy ér, amely a levéllemez szilárdítását végzi. A szilárdítási feladatot az ér szöveti felépítése is igazolja, mert teljes egészében vastagfalú, szűk lumenű rosttracheida alkotja (3. ábra).



2. ábra. A *Quercus cerris* var. *cerris* fénylevél főér kollaterális zárt edénynyalábok keresztmetszete. Jel: Bgy₃, nagyítás: 120 ×

Figure 2. Cross-section of the vascular bundles of the main vein in a sun leaf of *Quercus cerris* var. *cerris*. Sign: Bgy₃. Magn. ×120

SZ = felső epidermisz — upper epidermis, F = alsó epidermisz — lower epidermis, f = faelemek — xylem, h = háncselemek — phloem



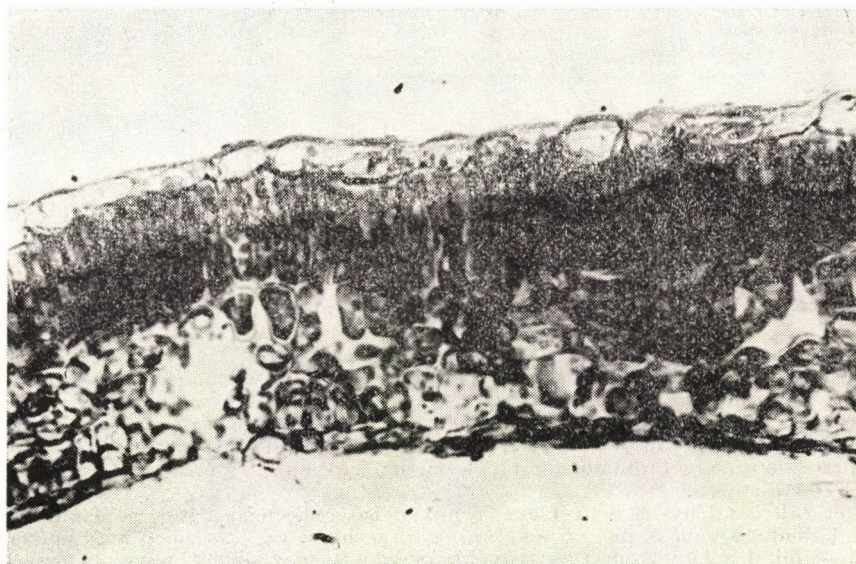
3. ábra. A *Quercus cerris* var. *cerris* fénylevél levéllemezének szélén futó ér keresztmetszete. Jel: Bgy₃, nagyítás: 120 ×

Figure 3. Cross-section of a vein on the margin of the blade of a sun leaf of *Quercus cerris* var. *cerris*. Sign: Bgy₃. Magn. ×120

SZ = felső epidermisz — upper epidermis, F = alsó epidermisz — lower epidermis, r = rosttracheida — fiber tracheid, sz = szállítónyaláb — vascular bundle



4. ábra. *Quercus cerris* var. *austriaca* fénylevél-keresztmetszet. Jel: V₄, nagyítás: 300 ×
 Figure 4. Cross-section of the sun leaf of *Quercus cerris* var. *austriaca*. Sign: V₄. Magn. × 300
 k = kristály drúza — crystal druse



5. ábra. *Quercus cerris* var. *cerris* fénylevél-keresztmetszet. Jel: I₅, nagyítás: 300 ×
 Figure 5. Cross-section of the sun leaf of *Quercus cerris* var. *cerris*. Sign: I₅. Magn. × 300

A két változat sejtméretei

A levéllemez vastagsága (fény- és árnyéklevél) a párhuzamos méréssorozatok átlaga alapján: a var. *austriaca*-é a vastagabb (fénylevél: 74,12 μm , árnyéklevél: 63,52 μm), a var. *cerris*-é a vékonyabb (fénylevél: 63,45 μm , árnyéklevél: 54,53 μm) (2. táblázat és 4—5. ábra).

2. táblázat

Table 2.

A csertölgy két változatának fény- és árnyéklevél lemezvastagsága és néhány statisztikai jellemzője

Thickness of the lamina and some statistical characteristics of the sun and shade leaves in the two varieties of Austrian oak

(1) Oak varieties; (2) Sun leaf; (3) Shade leaf

(1) Csertölgyváltozatok	(2) Fénylevél					
	min. max.	$\bar{X}$ μm	$S \pm$ μm	$S\bar{X} \pm$ μm	$S\bar{X}$ %	n
var. <i>austriaca</i>	27,6 126,5	74,12	19,6	4,25	5,73	900
var. <i>cerris</i>	29,9 98,9	63,45	16,8	3,77	5,94	900

(1) Csertölgyváltozatok	(3) Árnyéklevél					
	min. max.	$\bar{X}$ μm	$S \pm$ μm	$S\bar{X} \pm$ μm	$S\bar{X}$ %	n
var. <i>austriaca</i>	41,4 101,2	63,52	11,6	3,93	6,18	900
var. <i>cerris</i>	34,5 82,8	54,53	11,0	3,18	5,83	900

A két változat fényleveleinél az oszlopos parenchima sejtek átlagos hossza (magassága) és szélessége azonos, ill. azonosnak vehető (v. *cerris*: h: 17,78 μm sz: 3,63 μm ; v. *austriaca*: h: 17,78 μm , sz: 3,59 μm). Az árnyéklevelek oszlopos parenchima sejtjeinek átlagos méretei között különbség van, a var. *austriaca*-é a kisebb méret (h: 14,92 μm , sz: 2,71 μm), a var. *cerris*-é a nagyobb méret (h: 17,76 μm , sz: 3,18 μm). A mérési eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

A két változat fény- és árnyéklevelén mért felső epidermisz sejtek méreteiben határozott különbség van. A mért értékek átlagai szerint a var. *austriaca* felső epidermisz sejtjei — mind a fény-, mind az árnyékleveleknél — nagyobbak, mint a var. *cerris*-é (v. *austriaca*: fénylevél — h: 11,78 μm m: 10,16 μm , árnyéklevél — h: 10,72 μm , m: 10,02 μm , var. *cerris*: fénylevél — h: 10,28 μm , m: 6,88 μm , árnyéklevél — h: 9,16 μm , m: 5,70 μm). A mérési eredményeket a 4. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

Table 3.

A csertölgy két változatának fény- és árnyéklevél paliszád-parenchima sejt hosszának (magasságának) és szélességének néhány statisztikai jellemzője

Some statistical characteristics of the length (height) and width of palisade parenchyma cells in the sun and shade leaves of the two varieties of Austrian oak

(1) Variety; (2) Cell of palisade parenchyma; (3) Sun leaf; (4) Shade leaf; (5) Length (height); (6) Width

(1) Változat	(2) Paliszád parenchima sejt	(3) Fénylevél					
		min. max.	$\bar{x}$ μm	$s \pm$ μm	$s\bar{x} \pm$ μm	$s\bar{x}$ %	n
var. <i>austriaca</i>	(5) hossza (magassága)	6,9 41,4	17,78	6,31	2,73	15,39	900
	(6) szélessége	2,3 4,6	3,59	0,87	0,66	18,38	300
var. <i>ceris</i>	(5) hossza (magassága)	9,2 32,2	17,78	3,58	2,30	12,93	900
	(6) szélessége	2,3 4,6	3,63	0,90	0,66	18,18	300

(1) Változat	(2) Paliszád parenchima sejt	(4) Árnyéklevél					
		min. max.	$\bar{x}$ μm	$s \pm$ μm	$s\bar{x} \pm$ μm	$s\bar{x}$ %	n
var. <i>austriaca</i>	(5) hossza (magassága)	6,9 25,3	14,92	3,36	2,10	14,07	900
	(6) szélessége	2,3 4,6	2,71	0,69	0,66	24,35	300
var. <i>ceris</i>	(5) hossza (magassága)	9,2 27,6	17,76	3,77	2,09	11,82	900
	(6) szélessége	2,3 4,6	3,18	0,85	0,66	20,75	300

A csertölgy két változatának fény- és árnyéklevél felső epidermisz sejt hossza és vastagsága és néhány statisztikai jellemzője

Some statistical characteristics of the length and thickness epidermis cells on the adaxial side of the sun and shade leaves in the two varieties of Austrian oak

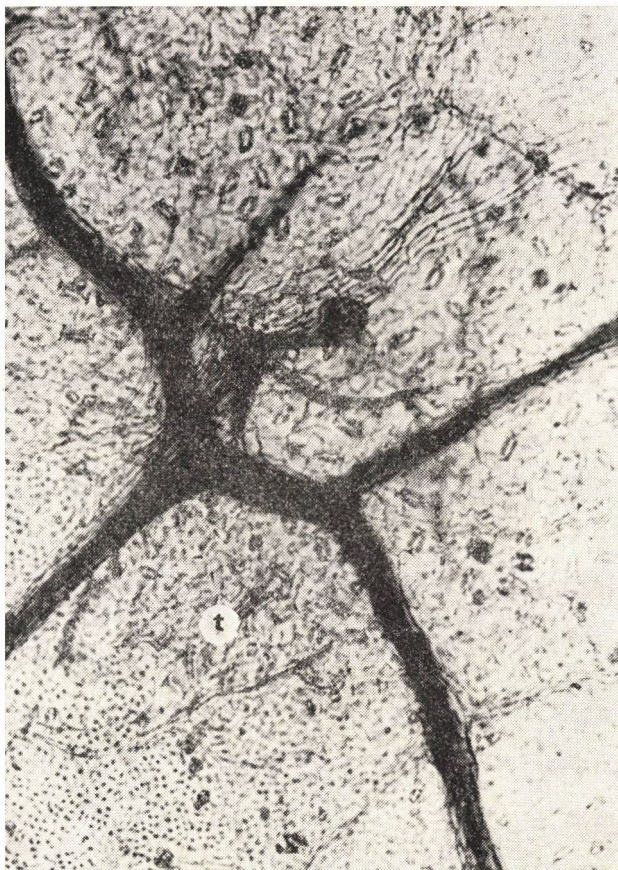
(1) Variety; (2) Cell of upper epidermis; (3) Sun leaf; (4) Shade leaf; (5) Length; (5) Length; (6) Height (thickness)

(1) Változat	(2) Felső epidermisz sejt	(3) Fénylevél					
		min. max.	$\bar{X}$ μm	$S \pm$ μm	$S\bar{X} \pm$ μm	$S\bar{X}$ %	n
var. <i>austriaca</i>	(5) hossza	4,6 18,4	11,78	2,99	1,87	15,87	300
	(6) magassága (vastagsága)	4,6 11,5	10,15	2,08	1,48	14,62	300
var. <i>ceris</i>	(5) hossza	4,6 18,4	10,28	3,21	1,87	18,26	300
	(6) magassága (vastagsága)	4,6 11,5	6,88	2,43	1,48	21,57	300

(1) Változatok	(2) Felső epidermisz sejt	(4) Árnyéklevél					
		min. max.	$\bar{X}$ μm	$S \pm$ μm	$S\bar{X} \pm$ μm	$S\bar{X}$ %	n
var. <i>austriaca</i>	(5) hossza	4,6 18,4	10,72	3,10	1,87	17,44	300
	(6) magassága (vastagsága)	4,6 18,4	10,02	2,97	1,87	18,74	300
var. <i>ceris</i>	(5) hossza	4,6 16,1	9,16	2,76	1,75	19,17	300
	(6) magassága (vastagsága)	4,6 9,2	5,70	1,47	1,32	23,29	300

A két változat sztómaszáma

A sztómaszám mérési eredmények szerint — természetsszerűleg — mind a két változatnál az árnyéklevélén volt a kevesebb sztóma. A két változat — fény- és árnyéklevélén mért — átlagos sztómaszáma eltérő, a var. *austriaca*-é a nagyobb (fénylevél: 540 db, árnyéklevél: 469 db), a var. *cerris*-é a kisebb (fénylevél: 508 db, árnyéklevél: 451 db) (6—7. ábra). A mérési eredményeket az 5. táblázat tartalmazza.



6. ábra. A *Quercus cerris* var. *cerris* fénylevelének alsó epidermisze sztómákkal. Jel: V₁, nagyítás: 120×

Figure 6. The lower epidermis with stomata of the sun leaf of *Quercus cerris* var. *cerris*. Sign. V₁. Magn. ×120

Az eredmények megbeszélése

A két változat levéllemez-vastagságánál kapott eltérő értékeket, tehát azt, hogy a var. *austriaca* levéllemeze (fény és árnyék) a vastagabb, annak egyik oka az, hogy a felső epidermisz sejtek vastagsága (magassága) nagyobb. A másik oka az, hogy a var. *austriaca*-nál az oszlopos parenchima néha két-rétegű.



7. ábra. A *Quercus cerris* var. *austriaca* fénylevelének alsó epidermisz sztómákkal. Jel: V₄,
nagyítás: 120 ×

Figure 7. The lower epidermis with stomata of the sun leaf of *Quercus cerris* var. *austriaca*.
Sign: V₄. Magn. ×120

A levéllemez-vastagság, valamint a paliszád parenchima és a felső epidermisz sejtek viszonylag nagy számban mért értékeiből számolt statisztikai jellemző azt bizonyítja, hogy a levél a fa rendkívül variabilis képlete. Így pl. a középérték %-os szórásának értéke egyik mért jellemzőnél sem mutatott 5% alatti értéket, és több esetben meghaladta a 20%-ot. A vizsgált tulajdonságok közül a leginkább stabilnak a levéllemez vastagsága tűnik, itt a középérték %-os szórása mindössze 6% körüli.

Összefoglalás

A csertölgy két változatának néhány lomblevelén végzett anatómiai vizsgálatok alapján megállapítható, hogy

— a lomblevelek dorsivetrálisak, és mind a felső, mind az alsó epidermiszen csillagszőröket találunk,

A csertölgy két változatának sztómaszáma fény- és árnyékleveleken, fonák epidermiszen mérve, db/cm²

The number of stomata of the sun and shade leaves measured on the lower (abaxial) epidermis in the two varieties of Austrian oak (No./cm²)

(1) Serial number; (2) Sign of the trunk; (3) Number of stomata; (4) Sun leaf; (5) Shade leaf

(1) Sor- szám	(2) A törzs jelzése	(3) Sztómaszám			
		var. <i>austriaca</i>		var. <i>ceris</i>	
		(4) fénylevél	(5) árnyéklevél	(4) fénylevél	(5) árnyéklevél
1.	Gy ₁	682	604	—	—
2.	Gy ₆	502	412	—	—
3.	Gy ₇	402	341	—	—
4.	D ₂	530	522	—	—
5.	V ₄	560	393	—	—
6.	Bgy ₁	642	597	—	—
7.	Ksz ₂	482	475	—	—
8.	I ₁	541	519	—	—
9.	Me ₁	567	432	—	—
10.	Sb ₁	493	400	—	—
<i>Q. ceris</i> v. min. <i>austriaca</i> átl. max.		482 540, S ± 72,5 682	393 469, S ± 80,6 604		
1.	Gy ₂	—	—	605	445
2.	Gy ₃	—	—	478	451
3.	Gy ₄	—	—	453	332
4.	V ₁	—	—	485	485
5.	Bgy ₂	—	—	487	462
6.	Ggy ₃	—	—	491	471
7.	Ksz ₁	—	—	493	455
8.	I ₅	—	—	589	491
9.	Sb ₃	—	—	475	473
10.	S ₁	—	—	520	444
<i>Q. ceris</i> min. <i>v. ceris</i> átl. max.		—	—	453 508, S ± 45,3 605	332 451, S ± 42,8 481

— a fény- és árnyéklevél lemezvastagsága a két változatnál eltérő; a var. *ceris*-é a vékonyabb,

— a paliszád parenchima a var. *ceris*-nél egyrétegű, a var. *austriaca*-nál egy-, néha kétrétegű,

— a két változatnál a paliszád parenchima sejtek hosszánál (magasságánál) és szélességénél, csak az árnyékleveleknél van különbség; a var. *ceris*-é a nagyobb érték,

— a felső epidermisz sejtek mérete a két változatnál eltérést mutat: a var. *austriaca* fény- és árnyéklevelén mért értékei a nagyobbak,

— 1 cm²-en a sztómák száma — úgy a fény-, mint árnyékleveleken — a var. *austriaca*-nál a több.

A két változat levéllemeze az eddig végzett anatómiai vizsgálatok alapján, csak kellő körültekintéssel különíthető el egymástól. Szükséges még további mérések és vizsgálatok végzése.

A csertölgy két változatának meghatározásáért köszönetemet fejezem ki Mátyás Vilmosnak.

IRODALOM — LITERATURE

- ESSAU, K. 1953: Plant Anatomy. — John Wiley-Sons Inc., New York, pp. 154.
MÁTYÁS V. 1970a: A cser alakváltozatossága Magyarországon. — Erd. Kut. 66: 179—211.
MÁTYÁS V. 1970b: Taxa Nova Quercum Hungariae. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 16: 329—361.
METCALFE, C. R.—CHALK, L. 1950: Anatomy of the Dicotyledons. — Vol. II. Clarendon Press, Oxford, pp. 1310.
SÁRKÁNY S.—SZALAI I. 1964: Növényyszövettani gyakorlatok. — Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 147, 271.
SÁRKÁNY S. (szerk.) 1969: A növények világa I. — Gondolat Kiadó, Budapest, p. 132—147.
SVÁB J. 1967: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p. 23—31.

COMPARATIVE ANATOMICAL INVESTIGATION OF THE LEAVES OF QUERCUS CERRIS VAR. CERRIS LOUD. AND QUERCUS CERRIS VAR. AUSTRIACA (WILLD.) LOUD.

K. Babos

Results of experiments and anatomical investigations of some sun and shade leaves of the two variations (var. *cerris* and var. *austriaca*) of the Austrian oak (*Q. cerris*) are presented.

The tests helped to prove that leaves were bifacial and there are star-shaped hair present on both the upper (adaxial) surface and the lower (abaxial) surface epidermis. Edge bound veins which are made up of fiber tracheids serve to strengthen the leaf blade (see Figure 3). The leaf blade of var. *cerris* is thinner and cells of its adaxial surface epidermis are smaller than those of var. *austriaca*. The palisade parenchyma cells on the shade leaves of var. *austriaca* are shorter and narrower. In case of var. *austriaca* there is a greater number of stomata per 1 cm² on both the sun leaf and the shade one (see Tables 2, 3, 4, and 5 as well as Figures 4, 5, 6, 7). It seems obvious from the results of the anatomical investigations that the two variations of the Austrian oak cannot be separated from each other.

(Cím — Address: Faipari Kutató Intézet — Research Institute for Wood Industry —, Budapest, Vörösmartý u. 56., H-1201, Hungary)

MÓDSZERTANI ROVAT

EGYSZERŰ BERENDEZÉS TALAJKÖZELBŐL TÖRTÉNŐ FOTOGRAFIKUS FELVÉTELEZÉSHEZ

NOSEK JÁNOS

Elfogadva: 1985. július 4.

A fényképezés nyújtotta lehetőségeket több évtizede használják a legkülönbözőbb tudományterületeken a legkülönbözőbb célokra (vö. Szócs 1977). A célok egyik csoportja, amikor valamilyen általunk kiválasztott objektum pontos topográfiai lokalizációját vagy pusztán reprezentációját kívánjuk vizsgálni, akár egy időpontban, akár az időbeli változást kívánjuk rögzíteni. Az ökológiai alkalmazások, legalábbis első lépésben, ezt a célt követik.

A fotográfiai felvételezési módszer mind a rögzült, vagy viszonylag rögzült életmódú szervezetek (növények, szesszilis vagy lassan mozgó, illetve jól azonosítható nyomot hagyó állatok), mind a mobilis állatok vizsgálatára alkalmazható (BOHNSACK 1977, SZÓCS 1977, 1979, MOLNÁR és NOSEK 1979, 1980, SOUTHWOOD 1978). Az első csoportba tartozó szervezetek esetében elsősorban a térfoglalással összekapcsolható, inkább idő-statisztikus kérdések vizsgálata lehet a cél, pl. elrendezési mintázat, térkihasználás, borítás, illetve az ezzel összefüggésbe hozható biomassa, populációméret vizsgálata (vö. BOHNSACK 1979, MOLNÁR és NOSEK 1979, 1980). Megfelelő időközökben készített felvételekkel mindezen jellemzők időbeli változása, betelepődési, eliminációs folyamatok is elemezhetők, illetve követhetők. A mobilis szervezeteknél az idő-dinamikus vizsgálatok kapnak nagyobb hangsúlyt, pl. migráció iránya, intenzitása, pillanatnyi állománybecslés stb. Megfelelő időzítésű felvételesorozattal pl. napszakos megjelenési időpontok, mozgásintenzitások is megállapíthatók.

A fotográfiai felvételezési módszernek számtalan előnye van, pl. nem tesztiönkre vagy zavarja a vizsgált objektum természetes állapotát, a térbeli reprezentáció igen pontos, viszonylag gyors a felvételezés és nem hanyagolható el az az előny sem, hogy a fényképek (vagy a róluk készített térkép) alapján olyan vizsgálatokat vagy méréseket végezhetünk (pl. pontos borítás, tőtávolság stb.), melyekre a terepen nincs vagy alig van mód. Nem beszélve arról, hogy utólag „eszünkbe juthatnak” olyan vizsgálatok, melyeket a terepen nem végeztünk el, de a fénykép vagy térkép erre lehetőséget ad.

A felvételek a vizsgált objektumtól és a célkitűzéstől függően különböző magasságokból készíthetők, ez a „magasságtartomány” a műholdról készült felvételektől a mikroszkópi felvételekig (vö. epifill algák, ALLEN 1973) terjed.

Az értékelés módszerei igen változatosak, a fénykép közvetlen (akár mikroszkóppal történő, vö. BOHNSACK 1977) értékelésétől a többé-kevésbé absztrahált térképeken (MOLNÁR és NOSEK 1979, 1980) keresztül a számítógépes feldolgozásig (SZÓCS 1977, 1979).

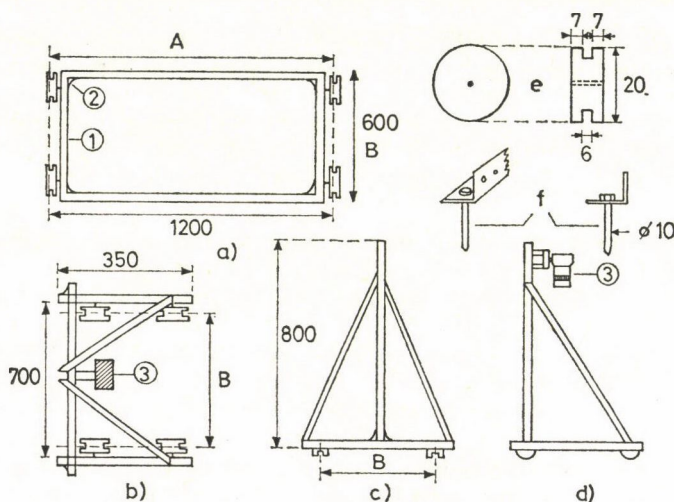
A fényképezéses felvételezés módszere egyre jobban terjed az utóbbi években (vö. SZÓCS 1977), de legkisebb mértékben talán a talajközeli (0,5—1,5 m

magasságból készült) felvételek alkalmazása hódít tért. Az ilyen magasságból végzett fényképezés közben nagy a taposás, zavarás okozta kár, és ezek miatt a megismételt felvételezés szinte lehetetlen. Az alábbiakban ismertetendő berendezés ezt a nehézséget küszöböli ki.

A berendezés leírása

A berendezés elsősorban ugyanarról a területről egymásután többször készítható felvételezéshez használható. Az eljárás lényege, hogy a vizsgált terület felett (a vizsgálat megkezdése előtt) néhány cm magasságban rögzített sínrendszert építünk ki, melyen egy kerekeken gördülő „kocsi” mozog. A fényképezőgépet hordozó állvány, szintén kerekes megoldással, ezen a kocsin mozgatható (1. ábra). A kocsi a sínekkel párhuzamos irányban, a géphordozó állvány (a kocsin) a sínekre merőleges irányban teszi lehetővé a fényképezőgép mozgását, ezáltal a vizsgált terület bármely részlete fölé állítható a fényképezőgép.

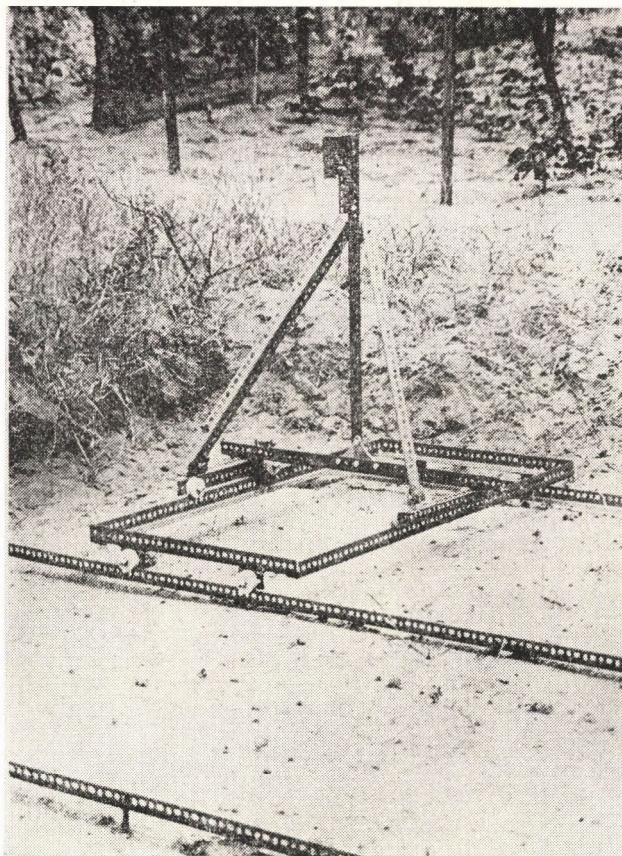
Az egyszerű és gyors szerelhetőség, valamint az olcsó kivitelezés érdekében az egész berendezés Dexion—Salgó elemekből készül. A méretezés (a nyomtáv, a kocsi és az állvány mérete) a vizsgálandó objektumtól és a fényképezőgép súlyától függ. Az ábrán bemutatott berendezés csíranövények vizsgálatához készült, kisfilmes Practica fényképezőgépet alkalmazva, P 160-as idomokból.



1. ábra. A berendezés részletrajzai

Figure 1. Details of the device

a = a kocsi felülnézete — top view of the chassis; b, c, d = a géphordozó állvány felül-, elől- és oldalnézete — top, front and side view of the camera-tripod; e = görgő — pulley; f = sínrögzítő tüske — drift of the rail; A = sín nyomtáv — rail distance; B = géphordozó állvány nyomtáv — track distance of the camera-tripod; ① = Dexion-Salgó idom — Dexion-Salgó profile; ② = Dexion-Salgó sarokelem — Dexion-Salgó corner piece; ③ = fényképezőgép — camera. A rajzok egyes részletei — pl. a görgők — nem méretarányosak — certain details of the views — e.g. the pulleys — are not of the same scale. A megadott méretek mm-ben értendők és csak tájékoztató jellegűek — dimension are in mm and of informatory value



2. ábra. Az összeállított berendezés látképe
 Figure 2. Total view of the complete device

Súlyosabb gép vagy nagyobb nyomtáv esetén az erősebb P 225-ös vagy P 260-as idomot célszerű használni.

A berendezés összeállítása igen egyszerű, a mellékelt rajzokon és fényképen (1–2. ábra) minden részlet látható, így részletes leírásra nincsen szükség.

Fényképezőgépként bármilyen típus megfelelő, de előnyös a motoros kamera használata (megfelelő hosszúságú kioldószinórral), mivel így nem kell a gépet minden filmtovábbításhoz a sínrendszer szélére kihúzni. Objektívként változtatható gyújtótávolságú (zoom-) objektívet célszerű választani, ezzel szinte tetszőleges nagyságú fényképezendő területet tudunk beállítani (az objektív adta lehetőségeken belül) a gép függőleges irányú mozgatása nélkül. Gyengébb fényviszonyok között villanófényt használhatunk. Az egyenletes és árnyékmentes megvilágítás érdekében vagy két vakut szereljük a gép két oldalára, vagy körvillanót alkalmazunk. Lehetőleg szűk blendenyílással dolgozzunk (11–32) a nagy mélységélesség érdekében (így a viszonylag magasabb növények is élesek lesznek). Magasabb növényzetnél másik lehetőség a sztereo-

kamera alkalmazása, a készített képpár sztereonézőben értékelhető, a térhatású kép minden előnyét kihasználva. A felvételek azonosítása érdekében célszerű a területre a sínek telepítésével egyidőben azonosítójeleket helyezni.

Az ismertetett berendezés elsősorban betelepedési vizsgálatokhoz alkalmas pl. üres területek (steril talaj, gyomirtóval vagy mechanikusan megtisztított terület) benépesedésének vizsgálatára, de alkalmas lehet gyors dinamikájú társulások vizsgálatára is.

IRODALOM — LITERATURE

- ALLEN, T. F. 1973: A microscopic pattern analysis of an epiphyllous tropical alga, *Phycopeltis expansa* Jennings. — *J. Ecol.* 61: 887—899.
- BOHNSACK, J. A. 1979: Photographic quantitative sampling of hard-bottom benthic communities. — *Bulletin of Marine Science* 29: 242—252.
- MOLNÁR E. N.—NOSEK J. N. 1979: Spatial processes in a grassland community. I. Number of species, and cover and biomass at the community level. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 25: 339—348.
- MOLNÁR E. N.—NOSEK J. N. 1980: Spatial processes in a grassland community. II. Number of individuals, cover and biomass at population level. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 26: 429—442.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1978: Ecological methods with particular reference to the study of insect populations (sec. edit.). — Chapman and Hall, London.
- SZŐCS Z. 1977: Új típusú számítógép-orientált módszerek a vegetáció szerkezetének elemzésére. — Vácátót, mscr. (Kandid. ért.)
- SZŐCS Z. 1979: New computer-oriented methods for the study of natural and simulated vegetation structure. — In: *Multivariate Methods in Ecological Work* (ORLÓCI, L.—RAO, C. R.—STITELER, W. M., eds), *Statistical Ecology* Vol. 7., p. 301—308., *Internat. Co-operative Publ. House, Fairland, Maryland, USA.*

A SIMPLE DEVICE FOR GROUND-LEVEL NEAR PHOTOGRAPHIC SAMPLING

J. N. Nosek

Photographic sampling has many advantages in ecological research. The ground-level near technique, however, is burdened with the trampling and disturbing of the vegetation and fauna. The device described here serves to overcome this drawback.

For the sake of simple mounting and reasonableness in price the apparatus is made of Dexion-Salgo elements. The chassis and the camera tripod, independent from each other, are mobile on the rail. The dimensioning of the device is depending on the object investigated and on the weight of the camera. The camera maybe of any type, a motor-drive one is very advantageous. Application of a stereo-camera maybe also very useful. The camera maybe equipped with flashes, too, depending on the intensity of the illumination.

(Cím — Address: MTA Ökológiai és Botanikai Kutató Intézete — Institute of Ecology and Botany of the H. A. S. —, Vácátót H-2163, Hungary)

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: KERESZTY ZOLTÁN

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1985. március—1985. május)

1197. (B szekció) szakülése 1985. március 18.

1. Könyvismertetés: KONECSNI I.: JENSER G. (szerk.): *Gyümölcsfák védelme*. 2. kiadás, Mezőgazd. Kiadó, Budapest, 1984.

2. FICSOR D.—DÁVID M.: A „Hedelfingeni óriás” cseresznyefajta virágzási idejének vegyszerez szabályozása a „Germersdorfi óriás” pollenellátottsága javításának érdekében.

A hazánkban telepített nagyüzemi cseresznyeültetvények fő fajtái a „Germersdorfi óriás” és a „Hedelfingeni óriás”. A két fajta virágzási ideje az évek többségében nem esik egybe, így főként a „Germersdorfi óriás” termésmennyisége nem megfelelő. A szerzők a probléma megoldására 1981 őszétől a Fegyverneki Vörös Csillag Mgtsz üzemi cseresznyeültetvényében etefon hatóanyagú Flordimexszel kísérleteket végeztek. A szeptember 20-án és 30-án végzett kezelések eredményei az alábbiakban foglalhatók össze:

— Mind a 120 ppm, mind pedig a 200 ppm Flordimex kezelés alkalmas a „Hedelfingeni óriás” virágzásának késleltetésére.

— A kezelésekkal megoldható a „Germersdorfi óriás” fajta pollenellátottsága viszonyinak javítása.

— A termékenyülés mértéke a „Germersdorfi óriás” fajtánál 7—27%-kal növekedett a „Hedelfingeni óriás” kezelésének hatására.

— Az 1 cm törzskörméretre jutó termés mennyisége 0,19—0,9 kg-mal növekedett. Hozzászolt: TÓTH S.

3. EILER E.—VÉGHÉLYI K.: *Mikroszkopikus gombák vizsgálata scanning elektron-mikroszkóppal*.

A pásztázó elektronmikroszkópban az elektronsugár soronként letapogatja a tárgyfelületet. A minták vizsgálata csak vákuumban történhet. A mikroszkopikus gombák rossz elektromos vezetők, ezért felszínüket vékony aranyréteggel kell bevonni.

Ily módon a scanning elektronmikroszkóp felhasználható a micélium, a termőtest és a spóra felület mikromorfológiájának tanulmányozásra, a kémiai vagy mechanikai úton feltárt növényi és gomba szövet, a kórokozó-gazdanövény kapcsolat és a patológiás tünetek vizsgálatára.

Hozzászolt: KOVÁCS E.

4. MAGYAR K.—VÉGHÉLYI K.—JENSER G.: *Módosított KRASZILNYIKOV-féle tenyész-edény alkalmazása gyökérgázosodások vizsgálatához*

A gyökérgázosodások folyamatos megfigyelését és a vizsgált növények különösebb sérülése nélküli kezelését vagy a gyökérzetből való mintavételt teszi lehetővé az általunk módosított KRASZILNYIKOV-féle tenyészedény (az eredeti leírása SZEGI J. 1979: Talaj-mikrobiológiai módszerek, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest). A 10×15×3 cm méretű, lapos tenyészedény két síkját üveglap határolja, melyet három oldalról „U” profilú műanyag keret határol. A műanyag keretbe foglalt üveget drótkarika rögzíti. A tenyész-edénybe ültetett növény gyökérzete függőleges elhelyezésben és az üveglapok alatt növekszik.

Ezen tenyészedény felhasználásával sikerült bizonyítani, hogy a *Rosellinia necatrix* micélium tenyészet és a *Roesleria hypogaea* spóra szuszpenziója a gyökérzet jelentősebb sérülése nélkül is képes megfertőzni a tesztnövényként használt „Kisánai szilva” gyökérzetét.

5. VÉGHÉLYI K.: *A Roesleria hypogaea Thüm. et Pass. morfológiája*.

A gyümölcsfák gyökerein élő parazita szegecsfejú gyökérgomba a *Roesleria hypogaea* (*Ascomycetes* osztály, *Helotiales* rend) tenyésztése a gyökér kéreg alatt, a bélsugarak

sejtközi járataiban fehér pszeudoparenchimas micéliumot alkot. Termőteste az apotécium a gyökér felületén csoportosan fejlődik.

Az apotécium nyelve 1—7 mm hosszú, feje 0,5—2 mm átmérőjű.

Az apotécium nyelve nagyszámú párhuzamos hifából áll, melyek az apotécium fejénél kehelyszerűen szétnyílnak és magukba zárják a boltozatos hymeniumot.

Az askuszkok alapi részen keskenyebb, felfelé szélesedő buzogány alakúak 5×20 —25 mikron méretűek.

Az askospórák korong alakúak, 4—4,5 mikron átmérőjűek, 1,5—2 mikron vastagok, lapjukkal lazán egymáson fekvé képződnek az askuszkban.

Hozzászolt: TÓTH S.

1198. (A szekció) szakülése 1985. március 25.

1. ENDRÉDI L.: *Löszpusztaréti növényzet produktivitása V. A kapott eredmények kiértékelése.* Hozzászolt: KERESZTY Z.

2. KERESZTY Z.: *Adatok a Váli-erdő nagygombaflórájához.* Hozzászolt: KONECSNI I.

3. OLASZ T.: *A mongóliai Haszagt Hajirhan hegység mohafldrája.*

4. OLASZ T.: *A Dicranella cerviculata (HEDW.) SCHIMP. újabb magyarországi előfordulása.* Hozzászolt: KERESZTY Z.

1199. (B szekció) szakülése 1985. április 15.

1. Könyvismertetés: SZIGETI Z.: BUSCHMANN, C.—GRUMBACH, K.: *Physiologie der photosynthese.* — Springer, Heidelberg. 1985.

2. SÁGI F.—S. LOMNICZI H.: *Gravitációs stressz hatása Triticum fajokra az életkor függvényében.* Hozzászolt: ZATYKÓ J., SZALAY L., KOVÁCS E.

3. ZATYKÓ J.—KISS F.-NÉ—MOLNÁR J.-NÉ—RADICS I.-NÉ: *Élelkes növény nevelése fekete ribizske meriszéma hajtáscsúcsából.* Hozzászolt: SZALAY L., KOVÁCS E.

4. HERDI F.: *Dicamba hatására keletkezett tumorszerű képződmény a napraforgó levelén.* Hozzászolt: GULYÁS S., SZALAY L., KOVÁCS E.

5. SZALAI Z.—SZALAY L.: *Egyes Populus fajok előzetes vizsgálata a propolisztermelés szempontjából.* Hozzászolt: GULYÁS S., SZALAY L., KOVÁCS E.

1200. (A szekció) szakülése 1985. április 22.

1. UHERKOVICH G.: *Az összehasonlító folyó kutatás elvi és gyakorlati kérdései.* Hozzászolt: ÉBER Z., TÓTH S., FELFÖLDY L., KISS K.

2. BARTALIS É.: *Szigetközi vízterületek fitoplankton-állományainak összehasonlítása.* Hozzászolt: KISS K., FELFÖLDY L., ÖRDÖGH V., VÖRÖS L.

3. BUCZKÓ K.—PADISÁK J.: *Perifiton-vizsgálatok a Fertő Ártáró tavában.* Hozzászolt: VÖRÖS L., BORHIDI A.

4. ÖRDÖGH V.: *Algatesztek a hazai hidrobiológiai gyakorlatban.*

5. VÖRÖS L.—BORHIDI A.—D. SALABARRIA F.: *A Laguna del Tesoro (Kuba) trofítás viszonyai.* Hozzászolt: KISS K.

1201. (B szekció) szakülése 1985. április 29.

Az MBT Botanikai Szakosztálya és a MGYT Gyógynövény Szakosztálya közös rendezésében

1. UZSOKI A.—KERNÓCZI L.-NÉ—ZÁMBÓ I.—TÉTÉNYI P.: *Perspektivikus dűterpén vegyület — a szklareol — előállítása muskotály zsályából.*

A szerzők a szklareol kivonására az illóolaj-kipárlás után visszamaradó muskotály zsály drogából az eddigieknek lényegesen jobb hozamú és egyszerűbb eljárás dolgoztak ki. Vizsgálatokat végeztek az optimális aratási idő és mód meghatározására és megfelelő törzsek kiválasztására.

2. LEMBERKOVICS É.—FÖLDEVÁRI M.—VERZÁRNÉ PETRI G.—KUTASSINÉ VARGA J.—SZALAI L.: *Hazai propolisz illóolajok összehasonlító vizsgálata.*

A szerzők 12 különböző helyről (Kiszombor, Kőszeg, Székesfehérvár, Adony, Szarvaskő, Zagypálfalva, Isaszeg, Gödöllő, Komló, Makó, Szekszárd, Zalaegerszeg) származó húspropolisz minta illóolaját vizsgálták. Az egyes komponensek azonosítását Sp-keverék és OV—17 állófázison, standard addícióval és GC—MS módszer segítségével végezték. A jellemző 30 komponens relatív retenciós faktorát benzil-alkoholra vonatkoztatva adják meg.

Megállapították, hogy a hazai propolisz illóolajok összetételük alapján két típusba sorolhatók. Az I-es típusba tartoznak azok az illóolajok (a vizsgált 20 közül 16 minta), amelyeknek főkomponensei a 13 és 14 jelű, $M^+ 222$ molekulatömegű vegyületek. Az utóbbi tömegspektruma alapján β -eudezmolként valószínűsíthető. A II-es típusú illóolajok (két Kőszegről és két Szarvaskőről származó minta), bár jelentős mennyiségben tartalmazták az előbbi komponenseket is, de főkomponensük a benzil-benzoát.

Az illóolajokban a benzil-acetáton és fahéjaldehiden kívül azonosították — a nyomokban jelenlévő fahéjalkohol, vanillin, ciklohexil-benzoát, fenil-vinil-éter és benzil-alkohol komponenseket. Anizil-vinil-étert az illóolajok nem tartalmaztak, izomerjét a gvajkol-vinil-étert esetenként sikerült kimutatni.

A hazai propoliszok illóolaj-tartalma a talált irodalmi adattól eltérően alacsony (0,3—1,5%). Az illóolajok — mikrobiológiai tesztelés szerint — bakteriosztatikus hatásúak. (*Staphylococcus aureus* SG 511 esetében 15 ezer μ g olaj hatása azonos 35—35 μ g klóramfenikol, oxitetraciklin, streptomycin, gentamicin, oleandomicin hatásával.)

3. PÁPAI V.: *Hazai Verbascum fajok kémiai vizsgálata.*

4. MÁTHÉ I. jr.—BOTZ L.—KEVE T.—MÁTHÉ I.: *Amsonia származékok taberszonin produktójának alakulása.*

Az *Apocynaceae* családba tartozó *Amsonia* genus részletes alkaloid produktók vizsgálatát az indokolja, hogy e fajok magjában megtalálható taberszonin olyan nagyhatású gyógyszerek nyersanyagául szolgálhat, mint amilyen a Cavinton.

A szerzők korábbi vizsgálatai szerint a mag átlagos taberszonin tartalma 0,7—0,8%. Ezek az értékek jellemzőek a termesztésbe bevonásra szánt állományokra is. A szerzők által kidolgozott analitikai módszerrel a megvizsgált 1983-as évből származó mintegy 1000 és 84-ből 500 növényegyre hasonló értékek állapíthatók meg.

Az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete területén meglévő több mint 100 különböző helyről és időpontban Magyarországra betelepített állományok (legidősebbek 20 évesek) részletes vizsgálatainak eddigi adatai kedvezőbb tulajdonságú törzsek szelekálására adnak lehetőséget. Ezt igazolja, hogy egy adott, kiválasztott törzs különböző időpontokban tööstással, ill. magról szaporított állományai, ill. ezek utódai nemcsak magasabb átlagos taberszonintartalmat mutattak, mint a többi átlaga, hanem a 0,9%-nál magasabb taberszonintartalmú egyedeinek %-os aránya is közel háromszorosa a termesztésbe vonásra szánt anyagának. Nemesítési célokra ez utóbbi „genetikailag” levezetett törzs kedvezőbb kiindulási anyagul szolgál.

A szerzők részletesen tárgyalták a mintavételezési és metodikai kérdéseket is.

1202. (A és B szekció) közös szakülése 1985. május 6.

1. ALMÁDI L.: *Virágzatok osztályozása.* Hozzájárult: VERZÁRNÉ PETRI G., SÁRKÁNY S.

2. KEDVES M.: *Fény- és transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatok olajpala növényi mikrofoszfilián.*

Különböző, magyarországi lelőhelyről származó olajpalarétegek növényi mikrofoszfilián elért eredmények kerültek összefoglalásra. A klasszikus fénymikroszkópos módszer mellett, transzmissziós elektronmikroszkópos, valamint különböző kísérletes degradációs vizsgálatok az olajpala fő alkotójának, a *Botryococcus luteus* Kütz. falának molekuláris szerkezetének a megismerését eredményezték. Kontrollált körülmények között, részlegesen degradált telepek falában transzmissziós elektronmikroszkópos módszerrel göbbszimmetrikus polimer egységeket sikerült kimutatni. E problémához kapcsolódva, Dr. SCHNEIDER GYULA és BARTÓK TIBOR vékonyréteg-kromatográfiás módszerrel jól definiálható, valószínűleg pigment származékokat mutatott ki a pulai olajpalából.

Hozzájárult: GYURJÁN I.

3. KOVÁCS E.: *A növények biotechnológiája.* Hozzájárult: SZÓKE É., VERZÁRNÉ PETRI G., GYURJÁN I., KORSINSZKI L., DOBOS É.

4. DÁVID M.—NIGICSER T.: *Újabb eredmények az őszibarack vegyszeres gyümölcsritkításában.* Hozzájárult: KOVÁCS E., DÁVID M.

1203. (A szekció) szakülése 1985. május 13.

1. Könyvismertetés: KÁRPÁTI I. ismerteti MIYAWAKI A. és mtsai által publikált műveket: *Vegetation der Stadt Numata* — Numata, 1984; *Die potentielle natürliche Vegetation der Stadt Sakata* — Sakata, 1983; *Vegetation des Flechers Takahata* — Takahata, 1983; *Vegetationskundliche Untersuchungen in Ozegahara—Moor* — Tokyo, 1970.

2. JAKUCS P.—KÁRPÁTI I.—KOVÁCS M.: Nemzetközi excursio és szimpózium Japánban.

3. KASZAB L.—KOLTAY A.—TÓTH S.: *A levegőszennyeződés hatása Ajka város jáira I. A fák leveleinek kémiai összetétele*. Hozzászolt: EGYEDNÉ BÁLINT K., KOVÁCS E., ZSIGMOND L.

4. TURCSÁNYI G.: *A levegőszennyezés hatása Ajka város jáira II. Szövettani és morfológiai vizsgálatok a feketefenyő (Pinus nigra ARN.) törzsén és levelein*. Hozzászolt: KASZAB L., KERESZTY Z., KOVÁCS E.

1204. (A és B szekció) közös szakülése 1985. május 20.

1. KERESZTY Z.: *A magyarországi Scilla populációk csoportosíthatósága talaj-jellemzőik alapján*. Hozzászolt: KOVÁCS E.

2. SOLTÉSZ M.: *Az almafajták rovarmegporzást befolyásoló virágmorfológiai tulajdonságainak vizsgálata*.

3. SOLTÉSZ M.: *Az almafajták mélynyugalma befejeződésének és virágzási idejének összefüggései*. Hozzászolt: TÓTH S.

4. SIMAY E. I.: *A Hibiscus syriacus L. egy magtételének mikoflórája*.

A mályvacserje széles körben ismert és kedvelt díszcserjénk. Az alapfaj szaporítására SCHMIDT (1980) a magvetést ajánlja. Az elvetett magvak azonban gyakran igen gyengén kelnek. Ezt sokszor a magvak biológiai éretlenségével indokolják. Ennek azonban ellentmond az, hogy a magtokok a legtöbb évben normálisan felnyílnak. Ezért egy gyűjtött magtételt kórtani vizsgálatnak vetettek alá.

A fertőtlenítés nélkül csíráztatott magvak elpusztultak. Ezekben *Alternaria tenuis*, *Rhizopus stolonifer* és *Penicillium* fajokat figyeltek meg. A felületileg fertőtlenített magokból *Alternaria tenuis*, *Trichotecium roseum*, *Penicillium* sp., *Ceratocystis* sp., *Fusarium* sp., *Chaetomium funicola*, *C. globosum*, *Epicoccum purpurascens* és *Verticillium dahlia* gombákat izoláltak.

Vizsgálataik először szolgáltatott adatokat Magyarországon a *Hibiscus syriacus* L. magvainak mikoflórájáról.

Hozzászolt: TÓTH S.

5. TAKÁCS E.—TÉCSI L.—MARÓTI I.: *A kloroplasztisz szerkezete és a thylakoid membránok energizálódásának kapcsolata*. Hozzászolt: KOVÁCS E., TÓTH S., LASKAI G.

TARTALOMJEGYZÉK

ALMÁDI L.: Vízháztartási vizsgálatok IV.	1
KÁRÁSZ I.: Gyökérvizsgálatok Magyarországon	19
Könyvismertetés (ZSOLDOS F.)	24
KEDVES M.: Komplex (LM, TEM és vékonyréteg kromatográfiás) vizsgálatok olajpala növényi mikrofossziliáin	25
KEVEY B.: A martonvásári kastélypark tölgy—kőris—szil ligeterdői	33
PAPP M.—ANTAL M.—DÁVID J.—TÖRÖK T.: A Fényi erdő vegetációja	43
KERESZTY Z.: Adatok a Váli-erdő nagygyomba flórájához	49
Könyvismertetés (VARGA M.)	72
TUBA Z.—HERCZEG Cs.: A korpafüvek zempléni-hegységi új lelőhelye	73
Könyvismertetés (FRENYÓ V.)	76
OLASZ T.: A <i>Dicranella cerviculata</i> (HEDW.) SCHIMP. újabb magyarországi előfordulása	77
FARKAS E.: A levéllakó zuzmók újabb irodalma, 1952—1984	81
FARKAS E.: Új levéllakó zuzmó-taxonok jegyzéke, 1952—1984	87
KOVÁCS M.—KOLTAY A.—KASZAB L.—TÓTH S.—ZSIGMOND L.: A levegőszennyeződések hatása Ajka város fáira I. A fák levelének kémiai összetétele	93
TURCSÁNYI G.: A levegőszennyeződés hatása Ajka város fáira II. Szöveti és morfológiai vizsgálatok a feketefenyő (<i>Pinus nigra</i> ARN.) törzsén és levelein ...	103
PAPP Z.: A hőmérséklet, a csapadék és az évgyűrűszélességek időbeli változásának összehasonlítása a naptevékenység ciklusával	113
RÉDEI K.: A fák koronaméretei és térfogat-produkciója közötti összefüggések vizsgálata	123
BABOS K.: Az évgyűrűszélesség és a csapadék összefüggés-vizsgálata egy további fafajnál (fehér akác — <i>Robinia pseudo-acacia</i> L.)	131
BABOS K.: Összehasonlító lomblevél anatómiai vizsgálati adatok <i>Quercus cerris</i> var. <i>cerris</i> LOUD. és <i>Quercus cerris</i> var. <i>austriaca</i> (WILLD.) LOUD. egyedeken	139
NOSK J.: Egyszerű berendezés talajközélel történi fotografiikus felvételezéshez	151
Növénytani Szakülések	155

INDEX

ALMÁDI, L.: Beiträge zum Wasserhaushalt von <i>Carthamus tinctorius</i> und <i>Oniscus benedictus</i> IV.	1
KÁRÁSZ, I.: Root studies in Hungary	19
KEDVES, M.: A complex study of plant microfossils of oil shale by LM, TEM and thin layer chromatography	25
KEVEY, B.: Die Eichen—Eschen—Ulmenwälder der Schlossparkanlage bei Martonvásár	33
PAPP, M.—ANTAL, M.—DÁVID, J.—TÖRÖK, T.: Botanical field-study in the Fényi forest at north-east Hungary	43
KERESZTY, Z.: Mushrooms of the Váli-forest, central Hungary	49
TUBA, Z.—HERCZEG, Cs.: Über neueren Fundort von <i>Lycopodium</i> Arten in Zempléner Gebirge	73
OLASZ, T.: A new record of <i>Dicranella cerviculata</i> (HEDW.) SCHIMP. in Hungary ...	77
FARKAS, E.: Recent literature on foliicolous lichens, 1952—1984	81
FARKAS, E.: Checklist of new foliicolous lichen taxa, 1952—1984	87
KOVÁCS, M.—KOLTAY, A.—KASZAB, L.—TÓTH, S.—ZSIGMOND, L.: Air pollution effects on trees at Ajka, Hungary I. Chemical composition of the trees ...	93
TURCSÁNYI, G.: Air pollution effects on trees at Ajka, Hungary II. Histological and morphological investigations on the stem and leaves of black pine (<i>Pinus nigra</i> ARN.) trees	103
PAPP, Z.: Comparison of the temporal variation of temperature, precipitation and tree-ring widths with the cycles of solar activity	113
RÉDEI, K.: A study of the relationships between crown measurements and timber volume	123
BABOS, K.: Examination of the relationships between annual ring width and precipitation in a wood species (<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.)	131
BABOS, K.: Comparative anatomical investigation of the leaves of <i>Quercus cerris</i> var. <i>cerris</i> LOUD. and <i>Quercus cerris</i> var. <i>austriaca</i> (WILLD.) LOUD.	139
NOSEK, J.: A simple device for ground-level near photographic sampling	151

Előfizethető és példányonként megvásárolható
az Akadémiai Kiadónál (1363 Budapest, Alkotmány utca 21., tel.: 111-010)
és az Akadémiai Kiadó Stúdium (1368 Budapest, Váci utca 22., tel.:
185-881) és Magiszter (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440)
könyvesboltjaiban.
Előfizetési díj egy évre: 120,— Ft

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK
KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS
BIOLOGICAE HUNGARIAE)

„B”-sectio

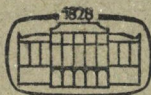
Szerkeszti—Redigit
ZSOLDOS FERENC

Kötet—Tomus

73

Füzet—Fasciculi

3—4



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1986

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intéző bizottsága:

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

Titkár: PADISÁK JUDIT

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

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

Szerkesztőbizottsági tagok:

DÁNOŠ BÉLA, GULYÁS SÁNDOR, ISÉPY ISTVÁN, LÁNG EDIT, MARÓTI MIHÁLY,
PRISZTER SZANISZLÓ, SZUJKÓNÉ LACZA JÚLIA, VÁGÚJFALVI DEZSŐ

Intéző bizottsági tagok (a fentiekén kívül):

FRIDVALSZKY LÓRÁNT, HORÁNSZKY ANDRÁS, KÁRPÁTI ISTVÁN,
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: Könyvcitálás: Parkas, 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 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 készítenődök 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 Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete,
2163 Vácrátót.

The Botanikai Közlemények is indexed in Current Contents.



EMLÉKEZÉS N. G. POTAPOVRA

FRENYÓ VILMOS

NIKOLÁJ GAVRILOVICS POTAPOV, a moszkvai Lomonoszov Egyetem nyugalmazott növényfiziológus professzora 1985. március 26-án, szívbetegség következtében, de mégis váratlanul elhunyt. A nyolcvan éves kort évekkel meghaladva is fiatal testi-szellemi mozgás jellemezte, éppúgy mint 1952 márciusában, midőn a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetemen vendégprofesszorként az akkori minisztérium meghívására a növényélettani tanszék vezetését átvette és 1955 januárjáig hallatlan odaadással ellátta.

Az akkori tanszékvezető GIMESI NÁNDOR a leválasztott egyetemi botanikus kert vezetését vette át, ily módon harmonikus együttműködés alakult ki a növényélettani tanszék és a botanikus kert munkásságában. Ezt mindkét vezető bölcs tapintata és megnyerő egyénisége tette lehetővé.

A szovjet vezető személyisége abban az időben biztonságot sugallott maga körül; a régi munkatársak mind megmaradtak, sőt új erővel gyarapodtak (BÖSZÖRMÉNYI ZOLTÁN, MOLNÁRNÉ KERESZTES ILDIKÓ, FEJÉR DOMOKOS, F. KOSSEY OLGA, JÁMBOR BÉLA és mások). A tanszék fokozott anyagi támogatáshoz és jobb műszerezettséghez jutott, erőteljes fejlődés indult meg. POTAPOV a tanszéki munkatársakkal beutazta hazánkat, felkeresve mindazokat a tudományos kutató intézményeket, gazdaságokat és kísérleti telepeket, kiváltképpen az erdészeti vonatkozásúakat, hogy kölcsönösen intenzív kapcsolatokat hozzon létre a tudományos elméletet képviselő növényélettan, illetve a gya-

korlati ágazatok között. Nemcsak hirdette, de megvalósítani is igyekezett az elmélet és gyakorlat egységének sokszor hangoztatott követelményét.

Egyéb célja is volt fáradozásainak. Fontos kezdeményezése volt ugyanis a szakbiológusképzés megindítása, így a gyakorlattal való kapcsolat szorgalmazása arra is szolgált, hogy az öt év múlva végző szakbiológus hallgatók számára munkahelyek létesüljenek. Nem rajta múlt, hogy a jó kezdeményezés kevesebb sikert hozott POTAPOV távozása után, mint amilyen ígéretesnek indult. Ez a képzés két évfolyam beiskolázása után évekig függőben maradt. Mégis észlelhető hatással volt a hazai növényélettan és növénybiokémia színvonalának emelésére és határozott irányulásaira a gyakorlat felé.

N. G. POTAPOV professzor minden kezdeményezése és intézkedése a magyar biológia, elsősorban a növényélettan céljait szolgálta; ez volt tudománypolitikájának sarkalatos elvi alapja, amit ki is nyilvánított. Az eredetileg HUZELLA TIVADAR orvosprofesszor birtokát képező alsógödi biológiai állomást a Természettudományi Kar az örökösöktől már korábban megszerezte. POTAPOV javaslatára hosszú időre MARÓTI MIHÁLYRA bízta az állomás igazgatását, aki POTAPOV intencióinak megfelelően nagymértékű fejlesztést és korszerűsítést hajtott végre. Jórészt itt folytak azok a szabadtéri, üvegházi és laboratóriumi munkálatok, amelyek a hallgatóság diplomamunkáinak alapjául szolgáltak. Számos kandidátusi értekezés is itt született meg.

A kutatás szervezésében POTAPOV a kollektív munkát vezette be. Megfelelően kiválasztott közös téma részletein munkálkodott a tanszéki kollektíva, mindenki az egyéniségének megfelelően, de a tanszékvezető irányításával és tanácsai alapján. Hogy mennyire eredményesen, azt jól bizonyította az Agrokémia és Talajtan c. folyóirat 5. kötetének N. G. POTAPOV tiszteletére megjelentett 1. száma (1956).

Nagy körutazásai során felismerte, hogy a magyar éghajlati viszonyok között sorsdöntő a gyökérzet megfelelő fejlődése és működése. Hazánk jelentős részén fellépő aszályos időszakban csak a jól fejlett gyökérzet képes elegendő nedvességet és sófelvételt biztosítani. A tanszéki kutatás központi témájává tehát a gyökérrendszer széles körű vizsgálatát jelölte meg, különös tekintettel a gyökérműködésre. Ennek alaposabb megismerésére POTAPOV és munkatársai vezették be a SZABINYIN által kidolgozott könnyeztetési eljárást és a könnyezési nedv analitikai vizsgálatát. Ezt ugyan néhányan idegenkedéssel fogadták, mégis ezen a módon lehetett ellenőrizni, hogyan hasznosítja a homoktalajokon a kukorica a rétegesen alkalmazott istállótrágyát az EGER-SZEGI-féle aljtrágyázás esetén. Bevezették továbbá a tanszéken a táplálkozásdiagnosztikai célú levélanalízist a növények megfelelő tápanyag-arányainak megállapítására. Ugyanakkor megkezdődött a sejtek anyagfelvételének korszerű tanulmányozása, a gyökérben folyó szintézisfolyamatok felderítése, az ott végbemenő nukleinsav-képzés vizsgálata és a csíragyökér vezérlő szerepének tisztázása a földfeletti hajtás fejlődésében.

POTAPOV professzor szívén viselte az oktatás és nevelés ügyét is. Nálunk ő indította el a diákkori munkát. A legnagyobb nyomatékkal hangsúlyozta az oktató munka és a kutatás egymásra utaltságát. Az oktató vegyen részt a kutatásban, hogy saját tapasztalatokkal rendelkezzen, a kutató pedig kapcsolódjék bele az oktatásba is, nehogy szemlélete beszűküljön.

Érdemei elismerésül NIKOLÁJ GAVRILOVICS POTAPOV professzort az Eötvös Loránd Tudományegyetem méltán tüntette ki azzal, hogy díszdoktorává fogadta. POTAPOV még három évtizeden át, haláláig kapcsolatban maradt

magyar barátaival, akik hálával és szeretettel gondolnak lankadatlan és önzetlen magyarországi munkálkodására. Megnyerő egyénisége emlékét kegyelettel megőrizték.



N. G. ПОТАПОВ professzor munkatársai körében az Eötvös Loránd
Tudományegyetem Növényélettani Tanszékén

Профессор Н. Г. Потапов с сотрудниками на Кафедре Физиологии растений
Университете им. Л. Этвеша

ПАМЯТИ ПРОФ. Н. Г. ПОТАПОВА

ВИЛЬМОШ ФРЕНЬО

Николай Гаврилович Потапов, физиолог растений, профессор в отставке московского Университета им. Ломоносова, неожиданно умер 26-го марта 1985-го года, вследствие порока сердца. Будучи уже восьмидесяти летнего возраста и до последнего момента жизни проф. Потапова характеризовала физически-умственная активность точно так, как и в марте 1952-го года, когда по приглашению Министерства просвещения Венгрии он возглавил Кафедру физиологии растений будапештского Университета им. Л. Этвеша. Заведующим кафедрой он был до января 1955-го года, и в течение этого времени он работал с необычайной бескорыстностью.

Бывший заведующий кафедрой, проф. Н. Гимеши, стал директором Ботанического сада, и таким образом создалось гармоническое сотрудничество между работой Кафедры физиологии растений и Ботанического сада. Это сотрудничество могло осуществиться вследствие мудрости и привлекательной личности обоих руководителей.

Личность проф. Потапова в то время внушила доверие, все бывшие сотрудники остались на месте, и что более, Кафедра обогатилась новыми сотрудниками (З. Бесермени, И. Керестеш-Мольнар, Д. Фейер, О. Коссей-Фейер, Б. Ямбор, и другие). Кафедра получила повышенную материальную поддержку и лучшее снабжение приборами и оборудованием, началось энергичное развитие. Проф. Потапов с сотрудниками объездил всю Венгрию, посещал научные учреждения, исследовательские институты и хозяйства, обращая при этом особое внимание на лесоводство с целью создания тесных взаимоотношений между физиологией растений как теоретической основой и сельскохозяйственной практикой. Он не только провозглашал, но и старался осуществить часто высказанное единство теории и практики.

Усилия проф. Потапова были направлены и на осуществление иных целей. Очень значительной была его инициатива для создания подготовки специалистов; подчеркивание связи с практикой служило также и той цели, чтобы для окончивших через пять лет специалистов обеспечить рабочие места. К сожалению, после отъезда проф. Потапова эта хорошая инициатива не принесла столько результатов, несколько казалась перспективной. Подготовка специалистов после выпуска двух курсов была прекращена на долгое время. Но все-же, влияние подготовки специалистов на повышение уровня отечественной физиологии и биохимии растений, а также на направленность этих дисциплин на с/х практику, было значительным.

Все почину и мероприятия проф. Потапова служили целям развития венгерской биологии, в первую очередь физиологии растений. Это явилось принципиальной основой его научно-организационной работы, что он не устал подчеркивать.

Факультет естественных наук уже раньше приобрел от наследников Т. Хузелла, бывшего профессора медицинского факультета, имение в Альшогеде, где была создана биологическая станция. По предложению проф. Потапова директором станции назначили М. Мароти, который соответственно его указаниям провел значительное развитие и модернизацию станции. Большой частью здесь проводились полевые, тепличные и лабораторные работы студентов для дипломных работ. Здесь также родилось и несколько кандидатских диссертаций.

Исследовательскую работу кафедры проф. Потапов организовал на основе коллективного труда. Весь коллектив кафедры работал над одной, соответственно выбранной общей темой, но каждый — соответственно своему профилю — занимался самостоятельной частью темы под руководством проф. Потапова. Успешность организованной таким образом исследовательской работы подтверждает и I-ый номер 5-го тома журнала «Агрохимия и Почвоведение» (1956), опубликованный в честь проф. Н. Г. Потапова.

В течении своих больших объездов по стране, проф. Потапов осознал, что в климатических условиях Венгрии решительным является хорошее развитие и деятельность корневой системы. В засушливых периодах на значительной части Венгрии только хорошо развитая корневая система способна обеспечить для растений достаточную влажность и поглощение солей. Следовательно, центральной темой кафедры проф. Потапов избрал всестороннее изучение корневой системы, с особым вниманием на ее деятельность. Для более основательного познания работы корневой системы проф. Потапов и его сотрудники ввели разработанный Сабининым метод сбора и анализа пасоки. Конечно, некоторые специалисты относились с недоверием к этому методу.

Но все-таки, при помощи именно этого метода было возможно проверять например, как усваивает кукуруза питательные вещества на песчаных почвах при глубоком внесении навоза по методу Эгерсеги.

Кроме этого на Кафедре ввели диагностический анализ листьев для определения соответствующего соотношения питательных веществ в растениях. В тоже самое время началось современное изучение поглощения питательных веществ клеткой, выяснение синтетических процессов, происходящих в корневой системе, и образования нуклеиновых кислот, а также изучение руководящей роли корешка в развитии надземного побега.

Проф. Потапов был выдающимся педагогом и воспитателем студентов. По его инициативе началась организация и работа студенческих кружков. С большим ударением подчеркивал проф. Потапов взаимосвязь педагогической и исследовательской работы. Преподаватель должен участвовать в исследованиях для того, чтобы располагал собственным опытом, а исследователь должен включиться в педагогическую работу, чтобы его кругозор не стал односторонним.

В признание его заслуг, Университет им. Л. Этвеша удостоил профессора Николая Гавриловича Потапова званием почетного доктора. После отъезда из Венгрии, проф. Потапов еще в течении трех десятилетий, до своей смерти, держал связь со своими венгерскими друзьями, которые с благодарностью и любовью вспоминают его неутомимую и беззаветную деятельность в Венгрии. Мы благовеино сохраним память его привлекательной личности!

NÖVÉNYI NÖVEKEDÉSSZABÁLYOZÁS*

KÖVES ERZSÉBET

Bevezetés

A növényi növekedésszabályozással kapcsolatos koncepciók az utóbbi években jelentős változásokon mentek keresztül, új kutatási irányok alakultak ki, illetve egyes kérdések szokatlanul nagy érdeklődést váltottak ki.

Az alábbi tanulmány célja ezek felvázolása.

A növekedésszabályozás tárgykörébe tartozó tematikát az intercelluláris szabályozásra korlátozva elsősorban az endogén tényezőkre leszek tekintettel.

E belső tényezők között nemrégén csak a hormonokat tárgyalták, ma azonban nemhormonális tényezők is ismertek. Ilyenek a Ca^{++} és a „regulátor pigment”-ként definiálható fitokróm, valamint a kék fény receptor pigmentje, amelyeknek a fotomorfogenezisben van esszenciális szerepe.

Szükséges előrebocsátani azt is, hogy a növényi hormon fogalmát nem értelmezi egyformán minden szerző. A hagyományos hormon fogalom az állati hormon fogalmával nagy vonásokban azonos. Ennek lényeges vonásai:

1. alacsony koncentrációban hatásosak, hatásuk koncentrációtól függ,
2. hatásukat keletkezési helyüktől távol fejtik ki,
3. e hatásuk többé-kevésbé specifikus,
4. egymással kölcsönhatásban vannak.

A növényi hormonok hagyományos osztályozás szerint öt csoportba sorolhatók:

1. auxin(ok),
2. gibberellinek,
3. citokininek,
4. abszciszinsav,
5. etilén.

Újabban felfedezett, hormonokra emlékeztető hatású vegyületek közül néhányat megemlítek, amelyek egyikével-másikával a jövőben a hormonok köre bővíülhet.

1. Az auxinhatású *fenilecetsav* (WIGHTMAN és LICHTY 1982),
2. *Brassinolid*, amely a megnyúlásra hat, de szex-hormon jellege sem kizárt (WEST 1980, YOPP és mtsai 1981),
3. *Triakontanol*, legfőbb sajátossága, hogy a növényi szervek tömeggyarapodását idézi elő (RIES és mtsai 1977),
4. *Poliamidok*. Sokoldalú növekedési-fejlődési folyamatot érintő, közöttük öregedést gátló hatásuk van (GALSTON és KAUR SHAWNEY 1982),
5. *Jázmonsav és származékai*. Abszciszinsavhoz hasonló hatású vegyületek (MEYER és mtsai 1984),

* A II. Magyar Növényélettani Kongresszuson elhangzott előadás.

A felsorolt vegyületek univerzális jelentősége nem eldöntött. Hatásmechanizmusuk többnyire nem ismeretes. Hovatartozásuk és a növekedésszabályozásban betöltött szerepük ezért még nem tisztázott.

A metabolizmus kutatás az analitikai módszerek fejlődésével párhuzamosan haladt előre. Itt néhány szóval ki kell térni a hormonmeghatározási módszerek problémájára is. Elfogadott álláspont szerint egyetlen biztos hormon és metabolit meghatározási, illetve identifikálási módszer a GLC—MS-eljárás. Ha ezt elfogadnánk, az IES jelenléte mindössze három-négy objektumban volna bizonyított. Ezért a szakirodalom ma is támaszkodik a GLC-re, HPLC-re, a fluoreszcencia mérésekre és még mindig a biológiai tesztekre is. Ez nagyjából minden hormonra érvényes megállapítás. Az állati szövetekkel ellentétben a növényeknél nem terjedtek el széles körben az immunbiológiai módszerek, mivel a növényeknél számos nehézség mutatkozik a módszer alkalmazásában (BADENOCH-JONES és mtsai 1984, BRUNNER 1981).

A hormonok bioszintézisére vonatkozó kutatások, mondhatni, valamennyi hormonnal kapcsolatban gazdagodtak. Ami az IES bioszintézisének helyét illeti, általános elfogadottá vált, hogy az IES a gyökércsúcsban is szintetizálódik. Számos bizonyíték szól amellett, hogy a citokoninek nemcsak a gyökérben keletkeznek, ezt azonban még vitatják. Elvetették azt a koncepciót, hogy az abszcisinsav csaknem kizárólag a kloroplasztokban szintetizálódik. A bioszintézis helye a citoplaszma (STADEN és FORSYTH 1985, NEILL és mtsai 1982a, b). A bioszintézis utak felderítése során az IES de novo szintézisében lényeges új lépést vagy a szintézisben szereplő enzimet nem fedeztek fel.



Figure 1. Biosynthesis of GA in normal and dwarf maize plants. d₁, d₂, d₃, d₅ indicate dwarf mutants. The sites of inhibition of GA synthesis are indicated (PHINNEY and SPRAY 1982)

Kiemelkedő eredmény a gibberellinokkal kapcsolatban, hogy nemcsak új intermediereket és konverziókat mutattak ki, hanem meghatározták, hogy a törpe kukoricában melyek azok a bioszintézis lépések, amelyek blokkolása révén a bioszintézis elakad és a gibberellin deficiencia kialakul (PHYNNEY és SPRAY 1982), (1. ábra).

Kiderült az újabb kutatások során az is, hogy az ABS és karotinoidok bioszintézise közötti kapcsolat nem valószínű mint azt korábban feltételezték. Jelzett mevalonátból ugyanis, 1-dezoksiabszciszinsavon, mint közvetlen prekursoron keresztül keletkezik az ABS (NEILL és mtsai 1982b).

A citokininek bioszintézisével kapcsolatosan bizonyossá vált, hogy a főút nem a tRNS hidrolízise, hanem a szabad citokininek keletkezése — lévén az előbbi út eredménye cisz-, a másodikén transzmódosulat, miáltal megkülönböztethetőek (LETHAM és mtsai 1982).

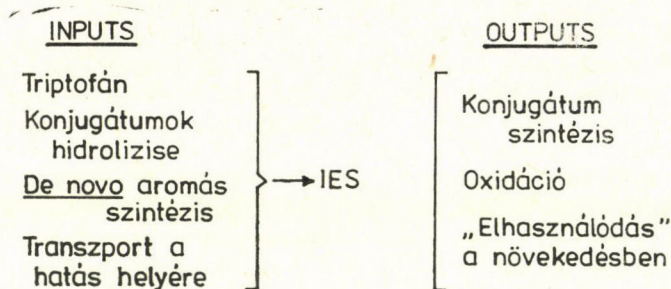
Átfogó képet adtak az etilén bioszintéziséről, a bioszintézist befolyásoló belső és külső faktorokról is. Ezek ismeretének jelentősége a gyakorlati alkalmazásoknál is nagy; pl. az öregedés gátlása elérhető az etilén bioszintézis gátlásával (KENDE és HANSON 1976, YANG 1981).

A hormonok konjugátumainak képződésére és szerepére vonatkozó irodalom is gazdag. Számos IES-konjugátumot izoláltak főképp magvakból — amelyek szerepe is új megvilágításba került. Bebizonyosodott, hogy legalábbis a kukoricában, bizonyos konjugátumok elsősorban az IES mioinozit és kukoricszármazékai a csírázás során reutilizálódnak és bekerülnek a hajtás anyagcseréjébe. Különösen érdekes, hogy az indol-3-acetil-mioinozit hidrolízis nélkül transzportálódik is. IES-konjugátumot transzport formaként identifikáltak BANDURSKI és NONHEBEL 1984, COHEN és BANDURSKI 1982, EPSTEIN és mtsai 1980. A többi hormon számos konjugátumát izolálták vagy identifikálták, pl. egész sor gibberellin, abszciszinsav és zeatin glükozidot, de ezek reutilizációja nem nyert igazolást (ENTSCH és mtsai 1980, HARRISON és PICKARD 1984, NEILL és mtsai 1982a). GLC—MS módszerrel megerősítették 4-Cl—IES és metilészterének előfordulását *Vicia* fajokban, példázva ezzel azt, hogy a legtöbb régebbi kísérleti eredményt a legmodernebb módszerekkel igyekeznek újból megerősíteni (ENGVILD és mtsai 1978).

Az etilén metabolitjainak a felismerése sem váratott magára sokáig; ma már néhány metabolit identifikálása megtörtént: etilénoxid, etilénlglikol, etilénlglikol glükozid (AMRHEIN 1983).

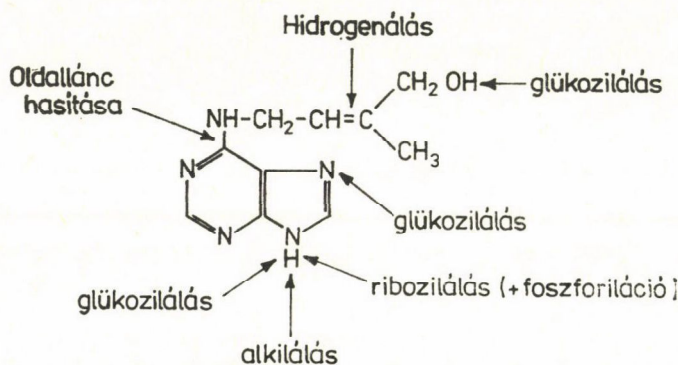
A metabolizmus vizsgálatok egyik célja, mint minden hormonra vonatkozó kutatásé végső soron, a hatásmechanizmus megismerésének elősegítése. E téren számottevő eredményt a metabolizmus kutatás nem hozott. Az egyetlen kapcsolat a metabolizmus kutatás és a hatásmechanizmus kutatása között az a felismerés, hogy a hormonok specifikus fehérjékhez kötődnek.

Ide kapcsolódó kérdés azonban az a sokat vizsgált problémakör, hogy mi határozza meg a mindenkori hormonszintet. Az utóbbi években a hormonok metabolizmusára vonatkozó ismeretek gazdagodása alapján alakították ki a hormon homöosztázis fogalmát. A hormon homöosztázis koncepciója COHEN és BANDURSKI fogalmazásában... a hormon bizonyos „steady state” koncentrációja a receptív szövetben, amely megfelel valamely fixált környezeti állapotnak. Ezt az állandó koncentrációt a következő tényezők alakítják ki: bioszintézis, transzport, konjugátumok képződése és hidrolízise, a hormon katabolizmus (BANDURSKI és NONHEBEL 1982), (2. ábra).



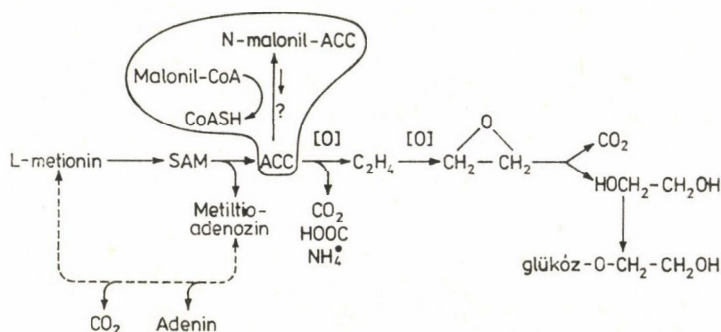
2. ábra. Az IES homeosztázist kialakító tényezők. A bal oldali oszlop az IES-szintet növelő, a jobb oldali az IES-szintet csökkentő reakciókat foglalja magában, amelyek a „steady state” állapotot kialakítják. BANDURSKI és NONHEBEL (1984) után

Figure 2. Factors establishing IAA homeostasis. Reactions increasing the IAA level are listed on the left and those decreasing it are listed on the right. Their combinations develop the steady state condition (BANDURSKI and NONHEBEL 1984)



3. ábra. A zeatin molekula lehetséges biokémiai reakciói, amelyek az aktivitást befolyásolják, illetve a hormon koncentrációt kialakítják

Figure 3. Possible biochemical reactions of zeatin molecule that influence the activity of zeatin and the level of the hormone



4. ábra. Az etilén bioszintézise és metabolizmusa. SA = S-adenozilmetionin; ACC = 1-aminociklopropán karbonsav. Kiemelve a malonil-ACC képződésének lehetősége

Figure 4. Biosynthesis and metabolism of ethylene. The possibility of malonyl-ACC production is marked. S = S-adenosylmethionin; ACC = 1-aminocyclopropane carboxylic acid

A homöosztázis szempontjából fontos eredmény, hogy az IES esetében kimutatták a konjugátumokból a reutilizálódást s ez a reverzibilis folyamat a szabályozás szempontjából lényeges tényező.

A következőkben két további ábra szemlélteti, hogy az egyes hormonoknál milyen formában következhet be olyan biokémiai reakció, ami pozitíve vagy negatíve befolyásolja a hormonszintet (3–4. ábra).

Különlegesség az etilén szint szabályozásában, hogy nem maga a hormon, hanem az ACC képez konjugátumot és ezzel a keletkező etilén mennyiségét csökkentheti (AMRHEIN és mtsai 1981, HOFFMANN és mtsai 1982).

Hormon koncentráció és szövetérzékenység

Az utóbbi időben felmerültek olyan koncepciók is, amelyek a hormon hagyományos, állati és emberi szervezetben előforduló hormonokkal közel azonos fogalmát száműzni kívánják a növekedéslettanból. Ennek jeles képviselője TREWAVAS, aki több terjedelmes cikket jelentetett meg annak bizonyítására, hogy a hormon eme fogalma tarthatatlan. Teóriájának alapja az, hogy a hormonnak nevezett vegyületek nem limitálják a növekedést, vagyis a hormonok hatása nem koncentrációtól függő. Másik sarkalatos érve, hogy a mi hormonjainkra nem érvényes az sem, hogy keletkezésük helyétől távol fejtik ki hatásukat. A harmadik probléma ezzel kapcsolatban, hogy a hormon szintézis nem annyira lokalizált, mint korábban gondolták; egyébként is, a hormonszint a szállító edények révén képes kiegyenlítődni. Ezért a szerző javasolja, hogy a hormon fogalmat váltsuk fel a „növekedésszabályozó” fogalmával.

Fenti véleményét a következőkkel támasztja alá:

1. Sok esetben az endogén hormonszint nincs egyenes összefüggésben a fejlődési jelenséggel. Így pl. az IES az apikális dominciában, az ABS és GS szint a magnyugalomban, az etilén az abszcisszióban stb.

2. A hormonszintézis gátlók azt jelzik, hogy a hormonszint csak jelenlétükben válik gátlóvá. A hormonokon kívül egyébként egy sor más anyag és tényező is limitálhatja a növekedést, pl. a víz, ásványi anyagok, fény stb.

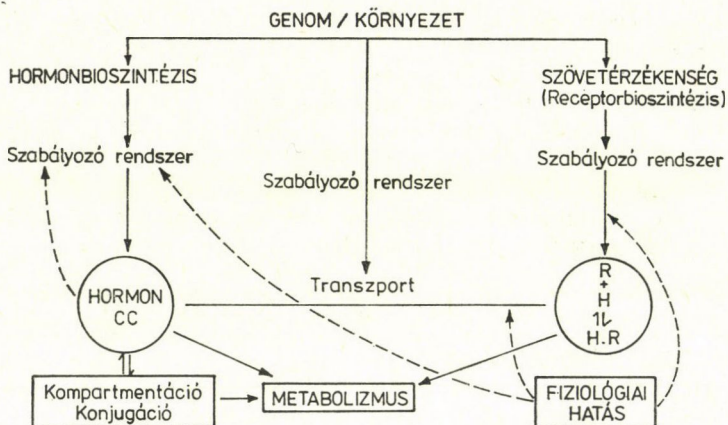
3. Ha hormonszint szabályozó volna, akkor minden tényező, ami egy folyamatra hat, a hormon szintjét ugyanazon az úton kellene, hogy befolyásolja.

4. A hormonok hatásspektruma túl széles: 4–5 nagyságrendet is magában foglal, míg állatoknál ez a maximum két nagyságrend.

A szerző azt javasolja, hogy a hormonszint helyett a szövet érzékenységét tekintsük olyan tényezőnek, amely a növekedési és fejlődési folyamatokat limitálja. Az érzékenység foka pedig a receptor fehérje rendelkezésre állásától függ. A hormon és receptore együtt határozza meg a reakcióválaszokat, de ebben a receptor bioszintézise a döntő (TREWAVAS 1979, 1981, 1982).

Az érzékenység az egyedfejlődés során a külső és belső tényezőktől függően variál s ezért a hormon különféle, az életkortól és szervtől, szövetből függő reakciót képes kiváltani. Pl. az etiolált hajtás auxinra, a zöld hajtás GS-re és a levelek citokininre reagálnak elsősorban. Másik példa, hogy fiatal szövet sejtosztódása indukálható, éretté nem.

A GS és az α -miláz indukciójának összefüggése a régebbitől eltérő megvilágításba került. Eddig azt tartották, hogy a GS az embrióban szintetizálódik, onnan az aleuron rétegbe vándorol, ahol az α -amiláz képződését indukálja, amely az endospermiumba diffundálva a keményítőt lebontja. Kiderült, hogy a GS az endospermiumban kötött formájából szabadult fel, és az aleuron csak



5. ábra. A hormon koncentráció és szövetérzékenység összefüggései és szabályozó rendszerei. R = receptor fehérje; H = hormon. BANGERTH (1983) után

Figure 5. Correlation between hormone concentration and tissue sensitivity and their regulation. R = receptor proteins; H = hormone (BANGERTH 1983)

szenzitivizálja gibberellinre az endospermiumot. Ez érinti azt a problémát, hogy a hormon fogalmának eleget tesz-e a gibberellin, hiszen nem érvényes rá az a kitétel, amely szerint a hormon keletkezési helyétől távol fejt ki hatását.

A felsorolt érvek alátámasztására még különböző korú és fejlettségű növényi részek növekedését és hormonokra való érzékenységét hasonlítja össze a szerző. Kimutatja, hogy a növekedési reakció és érzékenység görbéje hasonló lefutású, de az érzékenység maximuma valamivel megelőzi a növekedését. Ennek magyarázata még hiányzik. A kérdés eldöntéséhez azonban szükség volna az endogén hormon szint ismeretére is. Ezt legújabban más szerzők igyekeznek pótolni és a hormon koncentráció jelentőségét hangsúlyozni az érzékenységgel szemben.

Többen megkísérelték a szövetek hormonérzékenységének és koncentrációjának összefüggéseit magyarázni. BANGERTH sémájában van helye nemcsak a hormon koncentrációjának és a szenzitivitásnak, hanem a transzportnak, metabolizmusnak, kompartmentizációnak, illetve ezek kölcsönhatásának is (BANGERTH 1983), 4 (5. ábra).

Hormon receptorok kutatása

A megbeszéltek kérdések és fogalmak elvezetnek bennünket a hormonok receptorainak problémáihoz, mivel mai értelmezés szerint a szenzitivitás a hormon kötődési helyek számával és az affinitással függ össze.

A hormonkutatás egyik sarkalatos pontja ma a receptor fehérjék izolálása, lokalizációjuk és egyéb tulajdonságaik, a specificitás, telítési koncentráció, a kötődés kinetikájának a megállapítása. E vizsgálatok száma egyre szaporodik és sokan izoláltak fehérhéjat, amelyekhez hormonok kötődnek. Nincs azonban bizonyíték egyik esetben sem, hogy ezeknek a hormonoknak a fehérjéhez való kötődése valóban a hormon specifikus hatásának feltétele (HERTEL 1983, STODDART és VENIS 1980).

A különböző hormonok kötődési helyeit többnyire membránokon, de a citoplazmában is megtalálták. A citokininek kötődési pontjai a riboszómákon találhatóak, az auxinoké főként a membránokon, még a GS-é főként a citoszolban. Ezek a fehérjék esetenként transzkripciós aktivitást mutattak, vagy enzimek aktivitását növelték hormon jelenlétében. A receptor fehérjék izolálásának technikájára vonatkozóan számos probléma merült fel; ezek megoldása után remélhető az ellentmondások kiküszöbölése. Egy ilyen eszköz lehet az immunfluoreszcens technika.

A hormonok molekuláris szintű hatásmechanizmusa

A sokféle interpretáció közül egyet emelek ki, amelynek nagy hatása lehet a jövő évek kutatási irányának meghatározásában. Ez egy dokukmentum értékű publikációhoz fűződik, amelyet az Amerikai Növényfiziológiai Társaság a „Workshop Summaries” sorozatban adott ki 1984-ben. A dokumentum a bevezetésben azt állítja, hogy amit a hormonhatás mikéntjéről tudunk, annak kb. 80%-át 1930–35-ben már tudtuk. Ismereteinket a hatásmechanizmussal kapcsolatban a molekuláris biológia annak idején gazdagította; 1970 körül azonban a haladás megállt, amikor az auxin gyors hatását felfedezték és elfordultak az auxin transzkripcióra és translációra gyakorolt hatásának tanulmányozásától. Ezzel más irányt szabtak a hatásmechanizmus kutatásnak. A korábbi tanulmányok főként periferiális, illetve másodlagos hatásokkal foglalkoztak, pl. különböző enzimek aktivitás változásával hormonok jelenlétében. Feladatunk, hogy ismét a transzkripció és transláció felé forduljunk. A „gyors hatás”-sal kapcsolatos vizsgálatok: a hidrogénion extrúzió és ATP-áz aktivitás, carrier és a metabolizmus tanulmányozása másodlagos fontosságú.

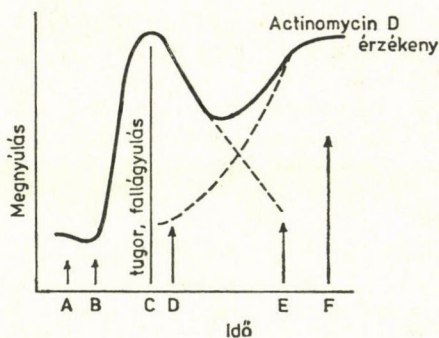
Amiből ki kell indulni, az a bizonyított tény, hogy a hormonok közül legalább az IES és az etilén transzlatálható mRNS-ek keletkezését indukálja. A meg-növekedett transzkripció öt percen belül jelentkezik auxin jelenlétében és cikloheximid jelenlétében is végbemegy. Az új fehérjék okozta válaszreakciók regisztrálhatók.

A további információkat az az eljárás szolgáltatja, hogy cDNS klónokat hoznak létre és szelektálják, majd tesztelik azokat, amelyek megfelelnek az auxin indukálta specifikus mRNS-eknek. Ezek translációs termékei analízálhatók.

Ilyen vizsgálatokkal igazolták α -amiláz keletkezését GS jelenlétében árpa embrióban (WORKSHOP SUMMARIES II. 1984).

A vázolt koncepció az auxin ún. gyors hatását kivonja abból a körből, amely a hatásmechanizmus megértését elősegíti. Kérdés, hogy van-e elegendő alap erre, amikor a H^+ -extrúzió és a „savas növekedés” létezik a génexpressziós jelenségekben észlelt változásokkal együtt. A „gyors” és „lassú” hatás összefüggésére is létrejöttek elég elfogadható magyarázatok, amelyek közül VANDERHOEF-é az egyik legismertebb (VANDERHOEF 1981), (6. ábra).

Szerző a koleoptil megnyúlás időbeli regisztrálása során két csúcsot kapott, amelyek közül az első rövid, 12 perces lag után viharos gyorsasággal jött létre, a másik kb. 78 perc múlva és plátó jellegű maradt. Szerinte az első csúcs a fal lágyulásával, a másik az új falanyag szintézisével függ össze. Az első nem gátlható Actinomycin D-vel, míg a második igen. Az első savas növekedésnek is lehet tekinteni, a másodikat pedig transzkripciós jelenségnek.



6. ábra. Auxinban szegény koeoptil növekedése exogén auxin jelenlétében. A = auxin hozzáadása a közeghez; B = a gyors megnyúlás kezdete; C = a megnyúlás maximuma; D = az új sejtfalhoz szükséges szénhidrátok keletkezésének feltételezett kezdete; A → E kb. 78 perc; A → B kb. 12 perc; A → F kb. 104 perc. VANDERHOEF (1981) után

Figure 6. Growth of coleoptile with low endogenous auxin level in the presence of exogenous auxin. A = addition of auxin to the medium; B = starting point of the rapid elongation; C = maximum of elongation; D = the supposed start of the synthesis of the carbohydrates needed for the new cell wall. A → E 78 min, A → B 12 min, A → F 104 min (VANDERHOEF 1981)

VANDERHOEF nem állítja, hogy a fal lágyulása H^+ -extrúzió eredménye és mások is sok ellentmondást találtak ebben a magyarázatban. Most már azonban nyíltan is kemény bírálatban van része a „savas növekedés” hipotézisnek. Legalaposabban KUTSCHERA és SCHOPFER (1985) bírálta a hipotézist és számos megfontolásra érdemes ellenérvet sorakoztat fel ellene. Ezek az ellenvetések a következők:

1. Az exogén protonok nem képesek helyettesíteni az IES-t a megnyúlás serkentésében pH 4,5–5-nél. Exogén pufferek csak 4,5 pH alatt indukálnak növekedést 1,75–2,5 közötti maximummal. A sav és az IES additíve serkenti a megnyúlást, vagyis más-más mechanizmussal.

2. A szegmentek (kukorica koeoptil) megnyúlásának és a közeg savanyodásának kinetikája, amelyet az IES indukál, nincs összhangban, sem a kationoknak a közegben mérhető koncentráció változásával nincs koordinálva.

3. Neutrális vagy alkalikus pufferek (pH 6–10) nem képesek megszüntetni az IES növekedésserkentő hatását és nincsenek hatással a lag fázisra.

4. A fuzicoccin abban a koncentrációban, amely olyan H^+ -extrúziót indukál, mint a magas IES koncentráció, hatástalan a szegmentek megnyúlásában.

Azt, hogy a savanyodás oka a fal lágyulásának, korábban sem bizonyították; maga a savanyodás azonban vitathatatlan, ha mértéke valószínűleg tényleg nem illeszthető be a savas hipotézisbe. Vitathatatlan az auxin sejtmembrán kölcsönhatás is; azonban még mindig megoldásra vár szerepe az auxinhatásban.

Nemhormonális tényezők a megnyúlásos növekedés szabályozásában

A hatásmechanizmus kutatásnak további érdekessége, hogy a megnyúlásos növekedés szabályozásába nemhormonális tényező részvételét is megállapították. Ez a tényező a Ca^{++} . A kalcium és az auxin antagonizmusa régen

ismert, de a kapcsolat lényegére mostanáig nem derült fény. A jelenlegi koncepció lényege, hogy a kalciumion belépése a sejtbe vagy felszabadulása valamely belső raktárból, pl. vakuolumból, a calmodulin, egy Ca-megkötő fehérje aktivációjához vezet. A Ca-calmodulin azután az aktiválandó rendszerhez kötődik, mint pl. egyes kinázok és a Ca-ATP-áz, amely Ca-efflux pumpa szerepét tölti be. A Ca^{++} szerepe különösen a gravitropizmusban és más tropizmusokban vált ismertté, amelyek az egyenlőtlen növekedés alapján létrejövő mozgások (SLOCUM 1983).

A Ca^{++} szerepét figyelembe vevő teória szerint a görbülést H^{+} -ok egyenlőtlen effluxa okozza koleoptilban és gyökérben egyaránt. Az erőteljesebb H^{+} -efflux a gravitroposan ingerelt gyökér felső és a hajtás alsó oldalán következik be. A mérések szerint a pH 5,3-ig csökken 30 percen belül. A H^{+} -effluxot az auxin okozza, mértékét a K^{+} és Ca^{++} maximálja (WORKSHOP SUMMARIES III. 1984).

Az asszimmetrikus protoneloszlás ellentétesen asszimmetrikus Ca-eloszlással jár együtt napraforgóban és kukoricában. Ezt 45-Ca-al és antimon reagenssel mutatták ki (DIGBY és mtsai 1982). Érdekes megjegyezni, hogy a görbülés során a gravitropos inger etilén kiválasztást is indukál.

Bizonyítékok a kalciumionok és protonok szerepére vonatkozóan:

1. Neutrális puffer megakadályozza a gravitropozmust.
2. A gravitropos görbülés gátlói gátolják a H^{+} -effluxot.
3. Az auxin transzport gátlói gátolják a görbülést és a proton effluxot.
4. Kalcium kelátorok a gyökérsüvegre alkalmazva gátolják a görbülést. Dekapitált gyökérben nem, de féldoldas kalciumos kezelés esetén helyre áll a gravitropos görbülés a kalciummal kezelt oldal felé.
5. Poláros Ca^{++} -transzportot írtak le kukoricagyökér csúcsban a gyökérsüveg aljáig. Ez arányos az ingerelhetőséggel.
6. A Ca^{++} mozgása az auxinéval kapcsolatos; kölcsönösen befolyásolják egymás eloszlását.

A folyamat legkorábbi eseménye egy percen belül az elektromos potenciálkülönbség kialakulása a két oldal között. Ez feltehetően ionmozgással kapcsolatos. A különbség a görbületben a legnagyobb: 2 mV (BEHRENS és mtsai 1985, BEHRENS és GRADMANN 1985).

Az eddig elmondottak általában olyan rendszerekkel elért eredményeken alapultak, mint szárazak, szárszegmentek, esetleg gyökerek, amelyek megnyúlásos növekedéssel növekszenek. Messze vagyunk tehát attól, hogy a növekedés és fejlődés szabályozásáról valamiféle általános érvényű megállapítást tehessünk; még a tárgyalt megnyúlásos növekedés hatásmechanizmusának értelmezése sem egységes.

Két fontos terület kapcsolódik értelemszerűen szorosan a felvetett témához: a fotomorfogenetikus pigment, a fitokróm és szerepe a fejlődésben, valamint a virágzás hormonális szabályozása. Ezek megbeszélésére azonban más helyen és alkalommal kerülhet csak sor.

Megjegyzés: Az előadás elhangzása óta közölt új eredmények alapján meg kell említeni, hogy a 4. ábrán vázolt etilén bioszintézis során nem az ott szereplő NH_4^{+} , hanem CN^{-} keletkezik, amely cianoalanin formájában méregtelenítődik.

Rövidítések

IES = indol-3-ecetsav,
 GS = gibberellinsav,
 ABS = abszciszinsav,
 ACC = 1-aminociklopropán-1-karbonsav.

IRODALOM – LITERATURE

- AMRHEIN, N.—SCHNEEBECK, D.—SKORUPKA, H.—TOPHOF, S.—STOCKIGT, J. 1981: Identification of a major metabolite of the ethylene precursor 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid in higher plants. — *Naturwissenschaften* 68: 619—620.
- AMRHEIN, N. 1983: Metabolisierung und Konjugation als Faktoren einer Homöostase. — *Hohenheimer Arbeiten* 129: 45—63.
- BADENOCH-JONES, J.—LETHAM, D. D.—PARKER, C. W.—ROLFE, B. G. 1984: Quantitation of cytokinins in biological samples using antibodies against zeatin riboside. — *Plant Physiol.* 75: 1117—1125.
- BANDURSKI, R. S.—NONHEBEL, H. M. 1984: *Advanced plant physiology.* — (M. B. WILKINS ed.), 1., Pitman Publ. Ltd., London.
- BANGERTH, F. 1983: Regulation des Phytohormongehaltes und seine Beeinflussung durch synthetische Wachstumsregulatoren. — *Hohenheimer Arbeiten* 129: 1—30.
- BEHRENS, H. M.—GRADMANN, D.—SIEVERS, A. 1985: Membrane-potential responses following gravistimulation in roots of *Lepidium sativum* L. — *Planta* 163: 463—472.
- BEHRENS, H. M.—GRADMANN, D. 1985: Electrical properties of the vertically growing root tip. — *Planta* 163: 453—462.
- BRUNNER, M. L. 1981: Modern methods for plant growth substances analysis. — *Ann. Rev. Plant Phys.* 132: 511—538.
- COHEN, J. D.—BANDURSKI, R. S. 1982: Chemistry and physiology of the bound auxins. — *Ann. Rev. Plant Physiol.* 33: 403—430.
- DIGBY, J.—FIRN, R.—CARRINGTON, S. 1982: Studies on the differential growth causing tropic curvatures in shoots. — In: *Plant Growth Substances* (P. F. WAREING ed.); 519—528., Academic Press, London.
- ENGVILD, K. C.—EGSGAARD, H.—LARSEN, E. 1978: Gaschromatographic — mass spectrometric identification of 4-chloroindolyl-3-acetic acid methyl ester in immature green peas. — *Physiol. Plant.* 42: 365—368.
- ENTSCH, B.—LETHAM, D. S.—PARKER, C. W.—SUMMONS, R. E.—GOLLNOW, B. J. 1980: Metabolites of cytokinins. — In: *Plant growth substances* (F. SKOOG ed.), 90—96. Springer Verlag, Berlin.
- EPSTEIN, E.—COHEN, J. D.—BANDURSKI, R. S. 1980: Concentration and metabolic turnover of indoles in germinating kernels of *Zea mays* L. — *Plant Physiol.* 65: 415—421.
- GALSTON, A. W.—KAUR-SHAWNEY, R. 1982: Polyamines, are they a new class of plant growth regulators? — In: *Plant Growth Substances* (P. F. WAREING ed.), 451—458. Academic Press, London.
- HARRISON, M.—PICKARD, B. G. 1984: Burst of ethylene upon horizontal placement of tomato seedlings. — *Plant Physiol.* 75: 1167—1169.
- HERTEL, R. 1983: Hormon Bindung, in vitro Transport, Gewäbesensitivität: ihre mögliche Bedeutung für die Analyse der Auxinwirkung. — *Hohenheimer Arbeiten* 129: 81—101.
- HOFFMANN, N. E.—YANG, S. F.—MCKEON, T. 1982: Identification of 1-(malonylamino) cyclopropane-1-carboxylic acid as a major conjugate of 1-amino-cyclopropane-1-carboxylic acid an ethylene precursor in higher plants. — *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 104: 765—770.
- KENDE, H.—HANSON, A. D. 1976: Relationship between ethylene evolution and senescence in Morning Glory flower tissue. — *Plant Physiol.* 57: 523—527.
- KLÄMBT, D. 1983: Hormon-biosynthese, ihre Funktion bei der Aufrechterhaltung einer Hormon Homöostase. — *Hohenheimer Arbeiten* 129: 30—44.
- KUTSCHERA, U.—SCHOPFER, P. 1985: Evidence against the acid-growth theory of auxin action. — *Planta* 163: 483—493.
- LETHAM, D. S.—TAO, G. Q.—PARKER, C. W. 1982: An overview of cytokinin metabolism. — In: *Plant Growth Substances* (P. F. WAREING ed.), 143—153. Academic Press, London.

- MEYER, A.—MIERSCH, O.—BÜTTNER, C.—DATHE, W.—SEMBDNER, G. 1984: Occurrence of the plant growth regulator Jasmonic Acid. — *Plant Growth Regulation* 3: 1—8.
- NEILL, S. J.—HORGAN, R.—WALTON, D. C.—GRIFFIN, D. 1982: Biosynthesis of abscisic acid. — *Plant Growth Substances* P. F. Wareing ed., Academic Press, London 315—323.
- NEILL, S. J.—HORGAN, R.—WALTON, D. C.—LEE, T. S. 1982: The biosynthesis of abscisic acid in *Cercospora roscicola*. — *Phytochemistry* 21: 61—65.
- PHINNEY, B. O.—SPRAY, C. 1982: Chemical genetics and the gibberellin pathway in *Zea mays*. L. — In: *Plant Growth Substances* (P. F. WAREING ed.), 101—110., Academic Press, London.
- RIES, S. K.—WERT, V. F.—SWELLEY, C. C.—LEAVITT, R. A. 1977: Triacantanol: a new naturally occurring plant growth regulator. — *Science* 195: 1339—1341.
- ROBLIN, G.—BONMORT, J. 1984: Effects of prostaglandins E, precursors and some induced leaflet movements. — *Planta*, 160: 109—112.
- SLOCUM, R. D.—ROUX, S. J. 1983: Cellular and subcellular localization of calcium in gravistimulated oat coleoptiles and its possible significance in the establishment of tropic curvature. — *Planta* 157: 481—492.
- STADEN, J.—FORSYTH, C. 1985: Cytokinin biosynthesis in *Phaseolus vulgaris* leaf explants. — *J. Plant Physiology* 119: 159—168.
- STODDART, M. A.—VENIS, M. A. 1980: Molecular and subcellular aspects of hormone action. — In: *Hormonal regulation of plant development I. Encyclopedia of plant physiology*. Springer, Berlin, pp. 445—501.
- TREWAWAS, A. J. 1979: What is the molecular basis of plant hormone action? — *Trends in Biochemical Science* 4: 199—202.
- TREWAWAS, A. J. 1981: How do plant growth substances work? — *Plant Cell and Environ.* 4: 203—228.
- TREWAWAS, A. J. 1982: Growth substance sensitivity: The limiting factor in plant development. — *Physiol. Plant.* 55: 60—72.
- VANDERHOEF, L. 1981. Auxin-regulated elongation. — *What's New in Plant Physiology* 12: 25—28.
- L. VANDERHOEF ed. 1984: The molecular biology of plant hormone action: research directions for the future. — In: *Workshop Summaries II. American Society of Plant Physiology*. Waverly Press, Baltimore.
- WEST, C. A. 1980: New growth factors. — In: *Plant Growth Substances* (F. SKOOG ed.), 289—290. Springer, Berlin.
- WIGHTMAN, F.—LICHTY, D. G. 1982: Identification of phenylacetic acid as a natural auxin in the shoots of higher plants. — *Physiol. Plant.* 55: 17—24.
- Plant gravitational and space research. — *Workshop Summaries III. American Society of Plant Physiology*, Waverly Press, Baltimore. 1984.
- YANG, S. F. 1981: Biosynthesis of ethylene and its regulation. — In: *Recent advances in the biochemistry of fruits and vegetables* (J. Fried — R. J. C. Rhodes eds.), 89—106. Academic Press, London.
- YOPP, J. H.—MANDAVA, B.—SASSE, J. M. 1981: Brassinolide, a growth promoting steroidal lactone. I. Activity in selected auxin bioassays. — *Physiol. Plant.* 53: 445—452.

PLANT GROWTH REGULATION

E. Köves

The purpose of this paper is to evaluate current research directions and results that recently attract the attention of scientists in the field of plant growth regulation.

The following issues are discussed: The conception of plant hormone; the metabolism of hormones; researches of hormone receptors; the mechanism of hormone action and non-hormone factor involved in the growth regulation.

(*Cím — Address*: JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., Pf. 654., H-6701 — Dept. of Plant Physiology, József Attila University, Szeged, P. O. Box 654, H-6701, Hungary)

KÖNYVISMERTETÉS

Claus Buschmann und Karl Grumbach: *PHYSIOLOGIE DER PHOTOSYNTHESE. HOCHSCHULTEXT*

Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1985. pp. 245.

A szerzők, a karlsruhei egyetem botanikai intézetének (NSZK) munkatársai, többéves oktatói munkájuk tapasztalata és a legújabb angol nyelvű szakirodalom alapján egy didaktikailag rendkívül jó, a lényegyet bemutató, a kevésbé fontos rész kérdéseket bátran elhagyó és mégis alapos összefoglalását adják a fotoszintézisnek, mint tananyagnak.

A fotoszintézis ilyen jellegű tárgyalása pl. az egyetemi növényélettani stúdium keretében csak kevés országban valósítható meg, tehát a kötet ezért inkább csak a speciális érdeklődésű hallgatók, illetve a más kutatási területen dolgozó, de a fotoszintézis iránt érdeklődő szakemberek érdeklődésére tarthat számot.

A könyv a biológiai rendszerekben végbemenő anyagátalakulások vázlatos bemutatása után a fotoszintézis jelentőségének tárgyalásával kezdődik. Tanulságos, de rövid fejezet a fotoszintéziskutatás történetét leíró rész, ami szemléletesen mutatja, hogy ismereteink a mérési technikák korszerűsödésével mily gyorsuló mértékben gyarapodtak.

A fotoszintetikusan aktív szervezetek és szövetek szerkezetét és kémiai összetételét tárgyaló fejezet után — miként más fejezeteket követően is — kísérletek, mérések leírását olvashatjuk, melyek azonban nemcsak a legszokványosabb hallgatói gyakorlatokat tartalmazzák, hanem olyanokat is, mint pl. a kloroplasztiszokban található kinonok szétválasztása és kvantitatív meghatározása vagy protongrádiens mérése izolált tilakoidmembránokban, vagy egy CAM növény savtartalmának meghatározása fény/sötét periódusban, vagy akár kéalgák hidrogéntermelése.

A fotoszintézis mechanizmusának — fény- és sötét szakaszának — tárgyalásakor szemléletes és egyszerű sémákat adnak, melyek talán nem tükrözik az egyes folyamatok bonyolultságát a maguk teljességében, de tananyagról lévén szó, a lényegyet jól kihangsúlyozzák. Ilyennek tartom a klorofill termsémáját, a fényenergiának a levélen keresztüli útját bemutató ábrát, a fénygyűjtő klorofill-protein komplex foszforilációja útján történő energiaeloszlás demonstrálását vagy a töltésszétválás, majd rekombinálódás folyamatait szemléltető vázlatot, stb.

Fontosnak tartom a fotoszintézis és természetes környezeti tényezők kapcsolatának tárgyalásán kívül az ún. antropogén faktoroknak, mint pl. a herbicidek, légszennyező anyagok, a talajba jutó károsító anyagok, nehézfémek, az ionizáló sugárzások hatásának bármily vázlatos tárgyalását is. A biotechnológiai aspektus a fotoszintézist is egyre jobban érinti, hiszen ez a folyamat a biomassza-produkció legfontosabb útja, ezen belül a célzott anyagtermelés egyik lehetséges útja. A könyv ezt a szempontot is érinti.

A szerzők könyvükkel és azon belül ábráikkal bizonyítják azt, hogy a korszerűség, a tananyag korszerűsége nem azt jelenti, hogy bár vadonatúj, de még bizonyítatlan, hipotetikus ismereteket adnak a hallgatóknak, hanem azt, hogy pl. az adott esetben a fotoszintézisről szóló ismeretek már általánosan elfogadott, legkorszerűbb, logikus, koherens összességét adják a kezükbe.

SZIGETI ZOLTÁN

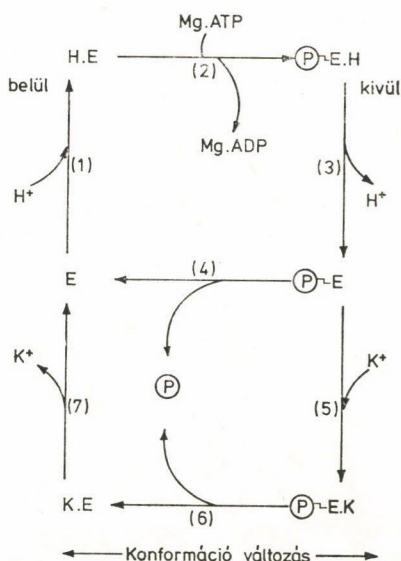
AZ IONTRANSPORT SZABÁLYOZÁSI LEHETŐSÉGEI*

ERDEI LÁSZLÓ

A növény növekedése és fejlődése szempontjából a szerv, sejt- és membrán-szinten lejátszódó transzportfolyamatok alapvető jelentőséggel bírnak. Hogyan működik és szabályozódik egy transzport mechanizmus? Bár a kérdésre ma még nem lehet részleteiben is végleges és kielégítő választ adni, a legutóbbi évek eredményei alapján átfogó képet kaphatunk e területről. Vizsgáljuk meg a K^+ transzport példáján keresztül a transzportért felelős molekuláris mechanizmus és a létrejövő transzport folyamat jellemzőit.

A transzport-ATPázok tulajdonságai

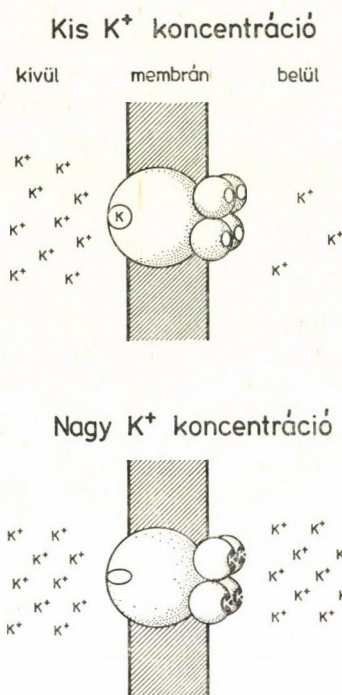
Köztudott, hogy mind a növényi, mind az állati szervezetek sejtjeiben a membránon keresztül történő elsődleges, elektrogén transzportért a memb-



1. ábra. A magasabbrendű növények plazmalemma ATPázának lehetséges működési mechanizmusa. E = ATPáz, P = anorganikus foszfát, $P \sim E$ = az enzim foszforilált intermedierje (BRISKIN és POOLE 1983)

Figure 1. Scheme for a possible mechanism for ATPase in higher plants. E = ATPase, P = inorganic phosphate, $P \sim E$ = phosphorylated intermediate of the enzyme (after BRISKIN and POOLE 1983)

* A II. Magyar Növényélettani Kongresszuson elhangzott előadás.



2. ábra. A transzportenzim elhelyezkedése a membránban. A transzport negatív visszacsatolási szabályozása a K^+ kötőhelyek telítődésén keresztül valósulhat meg (GLASS 1976)

Figure 2. The regulation of K^+ uptake by negative feedback, possibly through the allosteric inhibition of the transport enzyme (after GLASS 1976)

ránban lokalizált ATPáz makromolekula komplexek a felelősek. E transzport-enzimek az ATP kémiai energiáját egy-egy ion elektrokémiai gradiensének potenciális energiájává alakítják át. Közvetlenül az ATP hidrolíziséhez kapcsolódhat a H^+ , vagy a Na^+ , ill. K^+ transzportja. A létrejövő elektrokémiai potenciálgradiens egyéb ionok, töltött molekulák transzportálására használódik fel (másodlagos transzport).

Az egész élővilágban két fő ATPáz típus van. Az ősbibb forma, amely az ún. energizáló membránok sajátja (minden mitokondrium, kloroplasztisz és baktérium), a H^+ -ATPáz (proton pumpa). Jellemzője, hogy sok, kis molekulatömegű egységből áll, és nincs foszforilált intermediere. A másik típusú ATPáz eukariota típusnak is nevezhető. A transzportált ionok a H^+ -on kívül K^+ , Na^+ és Ca^{2+} . Az előzővel ellentétben kevés számú, de nagy molekulatömegű alegységből áll, valamint az ATP hidrolízise során maga is foszforilálódik (1. táblázat), (BRISKIN és POOLE 1983).

Az elmúlt néhány évben lényeges előrehaladás történt a növényi transzport biokémiai területén, így egy aránylag részletes és általános képet alkothatunk a növényi ATPázokról. Előrebocsáthatjuk, hogy a plazmalemma és tonoplaszt preparátumokban nagy molekulatömegű, foszforilálódo intermediert képező,

1. táblázat
Table 1

ATPáz típusok
Types of ATPases
(BRISKIN and POOLE 1983)

	I.	II.
Példák Example	mitokondrium ATPáz mitochondrial ATPase kloroplasztisz ATPáz chloroplast ATPase	állati sejt Na/K-ATPáz Na/K-ATPase (animal) SR Ca-ATPáz sarcoplasmic reticulum Ca-ATPase
Jellemzők Characteristics	bakteriális ATPáz bacterial ATPase	gyomor H-K-ATPáz gastric mucosa H-K-ATPase
Transzportált ionok Transported ions	H ⁺	H ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺
Protein struktúra Protein structure		
Polypeptidek száma Number of polypeptides	sok many	kevés few
Periferiális alegység Subunits	van yes	nincs no
Membrán proteinek membrane proteins	van yes	van yes
Alegység M _t , Da Subunit molecular mass, Da	55 000	100 000
Foszforilált intermedier Phosphorylated intermedier	nincs no	van yes
Katalizált reakció Chemical reaction	ATP hidrolízis ATP hydrolysis ATP szintézis ATP synthesis	ATP hidrolízis ATP hydrolysis

protont pumpáló ATPáz-t azonosítottak, amely így az „eukariota” típushoz sorolható (2. táblázat), (SZE 1984).

A tonoplaszton elhelyezkedő ATPáz jellemző tulajdonsága, hogy anion-szenzitív és vanadáttal nem gátolható. Aktivitását a Cl⁻ serkenti, a NO₃⁻ viszont gátolja. Ezzel szemben a plazmalemma ATPáz kation-szenzitív és vanadáttal gátolható. Mg²⁺ jelenlétében az ATPáz aktivitása K⁺-mal serkenthető. Feltételezve, hogy maga az ATPáz transzportálja a K⁺ ionokat, a reakció-mechanizmust az 1. ábrán látható sémával írhatjuk le. A sémán jól látható, hogy a transzport-ATPáz reakciósebessége függ a pH-tól, a szubsztrát koncentrációtól — ezen belül az ATP és a Mg²⁺ koncentrációjától, illetve arányuktól, valamint a K⁺ ionok koncentrációjától (BRISKIN és POOLE 1983).

Növényi plazmalemma és tonoplaszt H^+ -ATPázok tulajdonságai
Properties of ATPases in plant plasmalemma and tonoplast
 (SZE 1984)

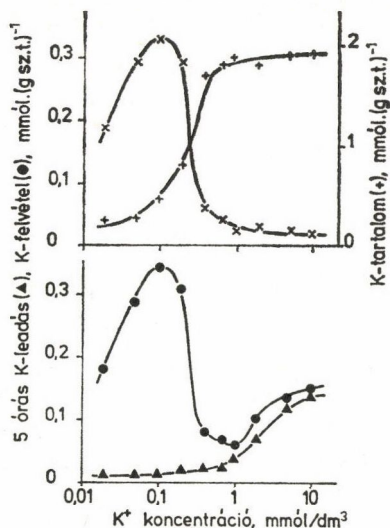
	Tonoplaszt Tonoplast	Plazmalemma Plasmalemma
Szubsztrát Substrate	ATP > PP _i > GTP > NTP	ATP ≫ NTP
pH optimum pH optimum	8.0	6.5—7.0
Molekulatömeg, Da Molecular mass, Da	nem ismeretes not known	100 000
Kation stimulálás Stimulation by cations	nincs no	K ⁺ > Rb ⁺ > Cs ⁺ Na ⁺ > Li ⁺
Anion stimulálás Stimulation by anion	Cl ⁻ > Br ⁻ > I ⁻	nincs no
Inhibitorok Inhibitors		
vanadát vanadate	nem no	igen yes
nitrát nitrate	igen yes	nem no
DCCD	igen yes	igen yes
azid azide	nem no	nem no

A transzport folyamat tulajdonságai

Vizsgáljuk meg a transzportmechanizmus kérdését a transzportfolyamat oldaláról. Ismeretes, hogy a K⁺ felvételi sebessége függ a gyökér sejtjeinek K-tartalmától, a belső K⁺ koncentrációtól. Alacsony belső K-tartalom mellett nagy influx sebességet, nagy belső K-tartalom mellett alacsony influx sebességet mérhetünk. Ez negatív visszacsatolós szabályozódás, amely valószínűleg a transzportenzim alloszterikus gátlásán keresztül valósul meg. A séma alapján is belátható, hogy nagy belső K⁺ koncentráció esetében a K.E komplex disszociációja visszaszorul, a transzportenzim nem képes a következő lépés megtételére. Transzport mérések SCATCHARD analízise szerint a K⁺ kötőhelyek száma több, mint egy (2—16), a 2. ábrán bemutatott példában éppen 4 (GLASS 1976). A K⁺ kötőhelyek telítődése feltehetően nagy citoplazmikus K⁺ koncentráció jelenlétében jön létre: in vitro végzett kísérletekben az ATPáz aktivitása 100 mmol/dm³ K⁺-mal gátolható.

A K⁺ kötőhelyek számának nagy bizonytalansága a kísérleti körülmények igen eltérő voltával magyarázható. A növények előélete, valamint a kísérlet előtti közvetlen „előkezelések” lényegesen megváltoztathatják a transzportmechanizmus válaszadási készségét.

Abból a célból, hogy e hátrányokat elkerüljük, saját vizsgálatainkban egy olyan eljárást dolgoztunk ki, amelyben a növényt stresszhatás nélkül helyez-

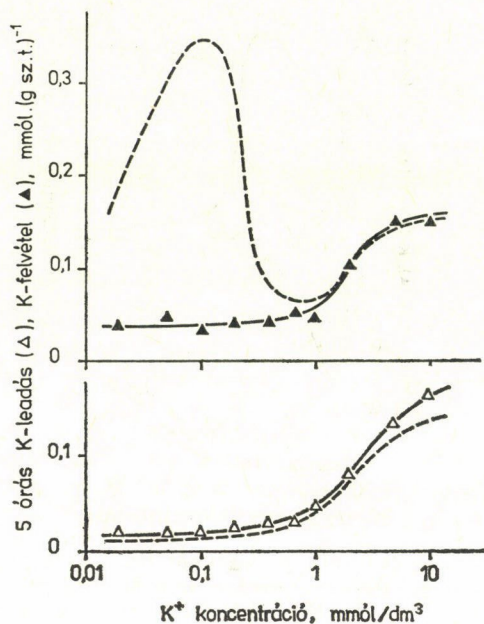


3. ábra. A K^+ (^{86}Rb) felvétel (●) és leadás (▲) alakulása intakt, fiatal búzanövényekben a K-ellátás függvényében (az ábra alsó része). A nettó felvétel (x) és a gyökér K tartalma (+) az ábra felső felén látható. Felvételi idő 5 óra. A növénynevelő oldat és a felvételi oldat összetétele azonos

Figure 3. Changes in K^+ (^{86}Rb) uptake (●) and release (▲) in intact wheat seedlings as the function of external K^+ concentration (lower part). The net uptake (calculated, x) and K content (+) are shown in the upper part. Uptake time 5 h. Uptake and growth solution had the same composition. Ion transport rates and contents are expressed on gram dry weight bases in all cases

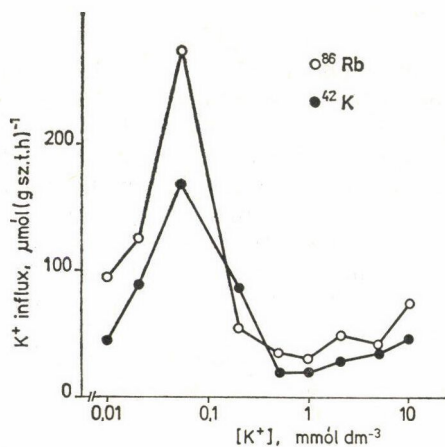
hetjük a kísérlet feltételei (ERDEI et al. 1984) közé. A tesztelési módszer lényege, hogy különböző K^+ -ellátást alkalmazva egész növénytörzset állítunk elő, amelynek tagjaiban a belső K-tartalom az alacsony értéktől a maximális értékig fokozatosan emelkedik (BÉRCZI et al. 1984). A K^+ -felvételi sebességet a tápoldattal megegyező összetételű, de radioizotóppal jelölt felvételi oldatban határozzuk meg, ezért módszerünket közeleghangúlyi mérésnek tekintjük. Ionfelvételi kísérleteinkben az egész sorozatot használva azt tapasztaltuk, hogy a felvételi (influx) sebességek igen különbözőek a sorozat egyes tagjainál egy jellegzetes felvételi mintázatot alakítva ki (3. ábra). Az ábra felső felén a nettó K^+ -felvételt vethetjük össze a K-tartalommal. A felvételi görbén (az ábra alsó fele) három szakasz különböztethető meg: 1. alacsony külső K^+ -koncentrációnál a felvétel alacsony és növekvő K-ellátással emelkedik; 2. egy maximális felvételi sebesség elérése után csökken; 3. nagy K-tartalom értékeknél, 1 $mmol$ külső K^+ -koncentráció felett a felvételi sebesség ismét növekedni kezd. A K^+ kiáramlása (efflux) az alacsony külső koncentrációnál általában elhanyagolható, de a felvételi görbe 3. szakaszával párhuzamosan szintén emelkedik.

Az aktív és passzív felvételi mechanizmusok elkülönítése céljából mindkét irányú transzportot megmértük 2,4-dinitrofenol (2,4-DNP) jelenlétében is (4. ábra). A felvétel a K-mal kevésbé ellátott növényeknél gátlható volt (a felvételi görbe 1. és 2. fázisa), de luxusellátottság mellett az inhibitor



4. ábra. A 2,4-dinitrofenol hatása a K^+ (^{86}Rb) felvételére (▲) és leadására (△). A szaggatott vonal a kontroll növény K felvételét, ill. leadását jelzi és a 3. ábrán látható kísérletből való

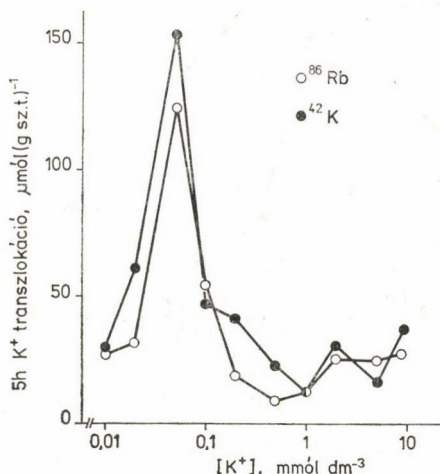
Figure 4. The effect of 2,4-dinitrophenol on the uptake (▲) and release (△) of K^+ (^{86}Rb). Dotted lines stand for control and are from Fig. 3



5. ábra. A K^+ -felvétel összehasonlítása ^{86}Rb -al és ^{42}K -mal mérve, K-mal különböző mértékben ellátott búzánövények esetében

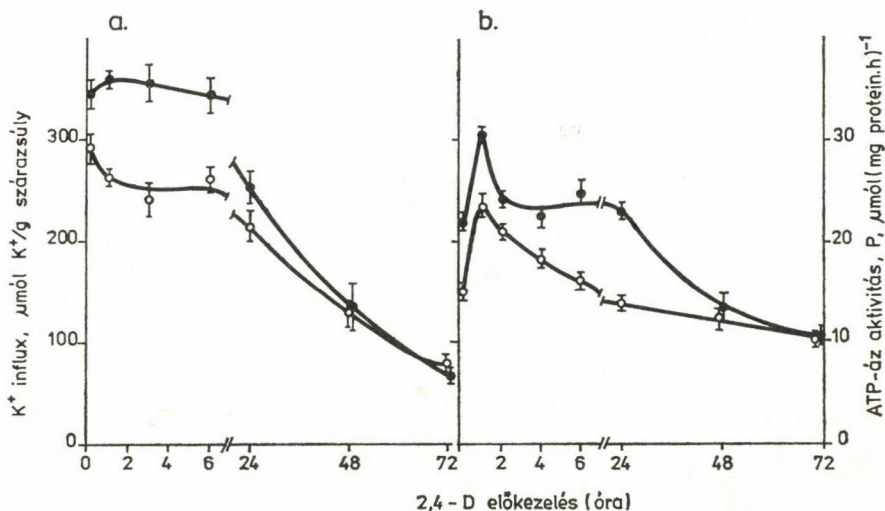
Figure 5. The uptake of K^+ as the function of K-supply measured using either ^{86}Rb or ^{42}K as tracer for K

hatástalannak bizonyult. Nem gátlódott az efflux folyamat sem. Ezek alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a gátlható szakasz a metabolikus energiához kapcsolódik, és koncentrációviszonyait tekintve hasonló az EPSTEIN-féle I-es mechanizmushoz. A második, 2,4-DNP-vel nem gátlható típus



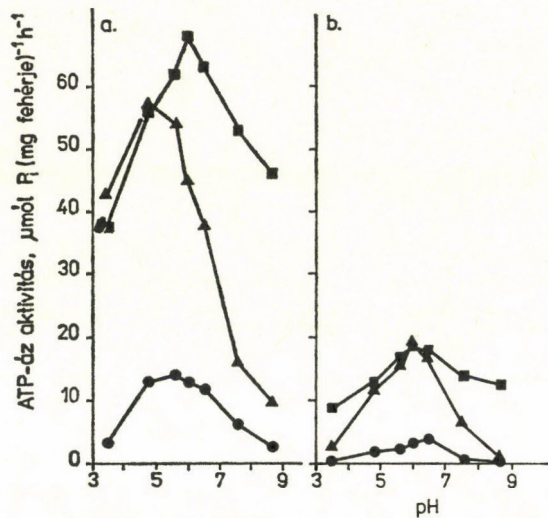
6. ábra. A K⁺gyökérből a hajtásba történő transzlokációjának alakulása az 5. ábrán bemutatott kísérletben.

Figure 6. Translocation of K⁺ from the root to the shoot in the experiment shown in Fig. 5.



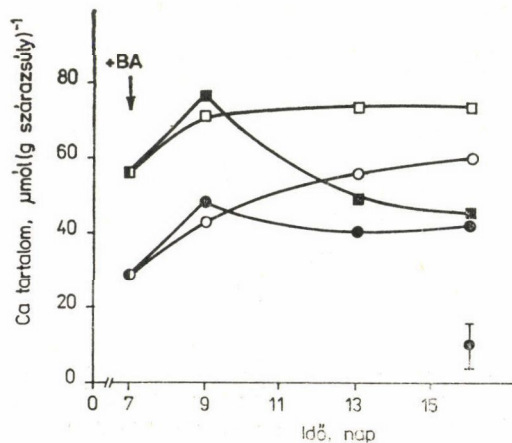
7. ábra. A 2,4-D előkezelés hatása rizsgyökér K⁺ felvételére (a) és a gyökérből preparált, plazmamembránban dús mikroszomális membránfrakció ATPáz aktivitására (b). ○ = Ca²⁺ nélkül; ● = Ca²⁺ jelenlétében

Figure 7. Effect of pretreatment with 2,4-D on the K uptake (a) and on the ATPase activity (b) in rice roots in the presence (●) or absence (○) of calcium



8. ábra. Benziladenin hatására búzagyökér Ca^{2+} – és Mg^{2+} – ATPáz aktivitására. A hormonkezelés in vivo 6 napig történt. A = hormonkezelte növények; B = kontroll növények; ● = alapaktivitás; ▲ = Mg^{2+} -ATPáz; ■ = Ca^{2+} -ATPáz aktivitás

Figure 8. The effect of benzyladenine on the ATPase activity in the microsomal membrane fraction from wheat root. A = hormone-treated plants (for 6 d); B = control plants; ● = basic activity; ▲ = Mg^{2+} -ATPase; ■ = Ca^{2+} -ATPase

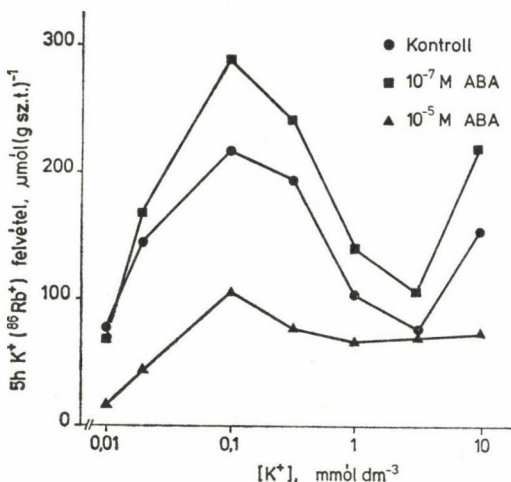


9. ábra. Búza gyökér (○, ●) és hajtás (□, ■) Ca-tartalmának változása benziladenines kezelés hatására (●, ■). A kezeltetlen növényeket az üres szimbólumok jelzik (○, □). A nyíl (+ BA) a hormon tápoldatba való adásának kezdetét jelzi

Figure 9. The effect of benzyladenine treatment on the Ca content in roots (○, ●) and in shoots (□, ■) of wheat. Open symbols stand for control

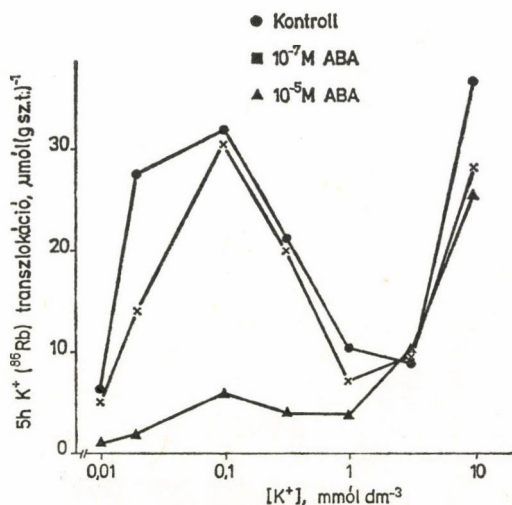
passzív, $K^+ - K^+$ cserediffúziónak tekinthető, amely természetesen lehet szállító – közvetített transzport. Ez a szakasz az EPSTEIN-féle II. mechanizmussal azonosítható.

Külön kísérletekben kimutattuk, hogy a felvételi mintázat mind ^{86}Rb -os, mind pedig ^{42}K -os jelöléssel hasonló tulajdonságokat mutat, habár a Rb^+ preferenciája jelentős (5. ábra). A felvételi mintákhoz hasonlóképpen alakul



10. ábra. Abszeizinsav és a K-ellátás együttes hatása 16 napos búza $K^+(^{86}Rb)$ felvételére

Figure 10. Combined effects of K-supply and abscisic acid on the uptake of $K^+(^{86}Rb)$



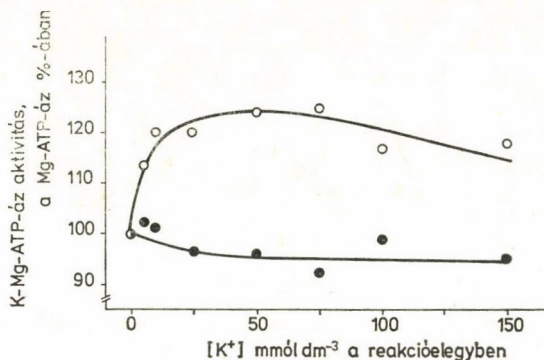
11. ábra. Az ABA és a K-ellátás hatása a hajtásba való transzlokációra az előző ábrán látható kísérletben

Figure 11. Changes in translocation of K^+ to the shoot in the experiment of Fig. 10

a hajtásba történő transzlokáció is. Érdekesnek látszik, hogy a transzlokációban a Rb^+ elveszti preferenciáját a K^+ -mal szemben (6. ábra). Ez a jelenség egy, a plazmalemma transzport rendszerétől eltérő szelektivitású, a xylem elemekbe való beválasztást megelőző helyzetű második transzport rendszer működésével értelmezhető (a xylem parenchima sejtekben).

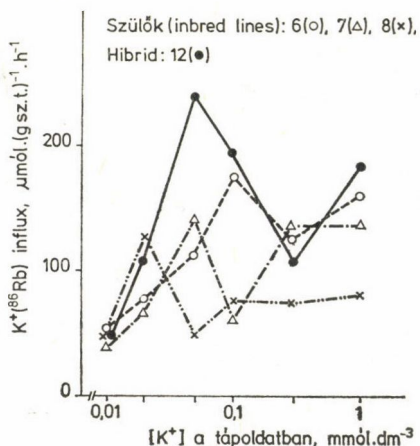
A hormonális szabályozás lehetősége

Az ionfelvétel és hosszú távú transzlokáció hormonális szabályozása szintén lehetséges. Rövid idejű kezeléseknél a hormon valószínűleg közvetlenül is kölcsönhatásba kerülhet a transzport-ATPázal, hosszú ideig tartó kezelések



12. ábra. A hosszú idejű ABA kezelés hatása búza gyökér mikroszomális membránfrakció K^+ - Mg^{2+} -ATPáz aktivitására. ○ = kontroll; ● = kezelt növények

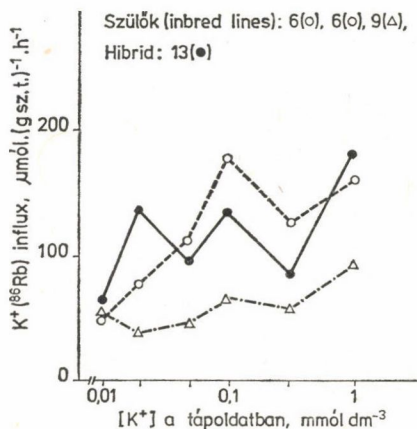
Figure 12. The effect of long term treatment with abscisic acid on the K^+ -stimulated Mg-ATPase activity in the microsomal membrane fraction in wheat roots. ○ = control, ● = hormone-treated



13. ábra. Jó K^+ -felvételi képességű kukorica beltenyésztett (szülői) vonalak és hibridjük K^+ - ^{86}Rb) felvételének alakulása a K-ellátottság függvényében

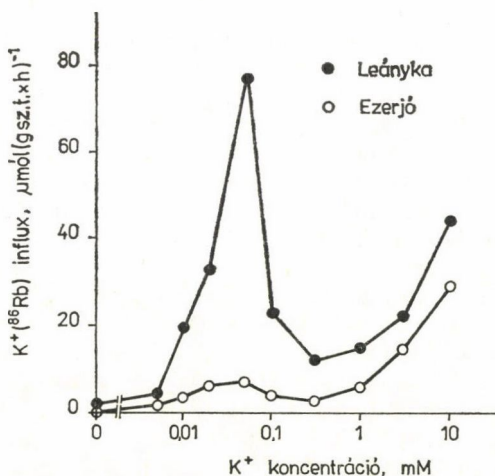
Figure 13. Patterns characteristic for efficient K^+ uptake in maize inbred lines and their hybrid as determined by K-supply

után pedig a hormon a sejtmagon keresztül változtathatja meg a membrán transzport-tulajdonságait. Így például az auxin típusú 2,4-D 2–3 napos kezelés után megszünteti rizsgyökerek Ca^{2+} -stimulálta K^+ -felvételét és ezzel párhuzamosan a Ca^{2+} -stimulálta ATPáz aktivitást is (7. ábra). Az ábrán látható, hogy rövid idejű kezelésnek viszont serkentő hatása volt. A benziladenin, egy szintetikus citokinin, a Ca^{2+} -transzportot befolyásolja. Egyhetes kezelés után búzagyökér plazmamembrán-dús mikroszóma frakciójában az ATPáz aktivitás többszörösére emelkedett (8. ábra). A kezelés hatására csök-



14. ábra. Rossz K^+ -felvételi képességű kukorica vonal (9, Δ) és hibridjének K^+ -felvétele a K -ellátottságtól függően

Figure 14. Example for inefficient K^+ uptake mechanism in one of the maize inbred lines and in the hybrid



15. ábra. Jó és rossz K^+ -felvételi szőlőfajták (Leányka és Ezerjő) K^+ -felvételi sebességének alakulása közel-egyensúlyi feltételek között mérve

Figure 15. K^+ uptake patterns of efficient (Leányka) and inefficient (Ezerjő) K^+ utilizer grapevine varieties

kent a növények Ca-tartalma (9. ábra). Kérdés, hogy a Ca-tartalom csökkenése egy kifelé irányuló Ca^{2+} -pumpa serkentése által, vagy pedig a Ca-felvétel gátlása és növekedéses hígulás következtében jött-e létre? Részletesebb méréseink az első lehetőségre utaltak.

Érdekes eredményeket kaptunk fiatal búzánövények abszcizinsavas (ABA) kezelése után. A kísérletet K^{+} -koncentráció sorozaton nevelt növényekkel végeztük, és a K^{+} -felvételi mintázat alakulását követtük. Azt tapasztaltuk, hogy 10^{-7} mol/dm³ koncentrációban az ABA mind az aktív, mind a passzív K^{+} -felvételt serkentette, viszont 10^{-5} mol/dm³ koncentrációt használva erőteljesen gátolt (10. ábra). Érdekes módon az ABA a hajtásba történő transzlokációt csak az aktív szakaszon gátolta, míg a feltételezetten passzív folyamatot nem befolyásolta lényegesen (11. ábra). A transpirációra vonatkozó mérések szerint az ABA a nagy K-tartalmú növény transpirációját sem gátolta. Ily módon levonhatjuk azt a következtetést, hogy a K-állapot a hormonhatás kialakulását (legalábbis az ABA vonatkozásában) erőteljesen befolyásolja. Az ABA hatása elsősorban az aktív transzportlépésre irányul, hiszen a hosszúidejű ABA kezelés hatására a Mg^{2+} -ATPáz K^{+} -mal való serkenthetősége is elvesztett (12. ábra).

A K^{+} -felvétel hatékonyságának genetikai háttere

Közel-egyensúlyi körülmények között mérve a K^{+} -felvételt, meghatározhatjuk és összehasonlíthatjuk különböző növényfajok, fajták vagy vonalak K^{+} -felvételének mintázatát. Azt tapasztaltuk, hogy ez a mintázat növényfajtától függően igen változó. A felvételi sebesség maximumértékeiben igen nagy különbséget találtunk beltenyészített kukorica szülői vonalaknál és F_1 hibridjeiknél. A 13. ábrán egy jó K^{+} -felvételi képességű csoportot láthatunk, míg ezzel ellentétben a 14. ábrán bemutatott egyik szülő vonalnál és az F_1 hibridnél a K^{+} -felvételi mintázat nem maximumgörbe jellegű, azaz arra következtethetünk, hogy az aktív felvételi rendszer e vonalaknál hiányzik vagy csökkent működésű. A gyakorlati tapasztalat igazolta ezt az elképzelést; a tapasztalat szerint a 14. ábrán bemutatott hibrid csak nagy K-ellátottság mellett képes a termést növelni. A jó K-hasznosítású fajtánál viszont már kis dózisu K-ellátás is közel maximális termést eredményezett. Hasonló megfigyelést végeztünk szőlőfajtákra vonatkozólag is: a rossz K-hasznosítónak ismert „Ezerjó” fajtánál a tesztelés szerint hiányzik vagy csökkent működésű az aktív felvételi mechanizmus, míg a jó K-hasznosító „Leányka” intenzív K^{+} -felvétellel jellemezhető (15. ábra).

A bemutatott példák arra utalnak, hogy a K^{+} -felvételnek ilyen módon való meghatározása alkalmas módszer lehet növényfajták K^{+} -felvételi hatékonyságának meghatározására és összehasonlítására. A tesztelési eljárás csekély módosítással alkalmassá tehető jó K^{+} -felvételi mechanizmussal rendelkező egyedek szelekciójára is. Mindezek alapján azt mondhatjuk, hogy a tesztelési módszer használható az alkalmazott kutatásban és növénynevelő laboratóriumokban egyaránt, régi és új növényfajták és vonalak tápanyagfelvételi tulajdonságainak meghatározásánál.

IRODALOM — LITERATURE

- BÉRCZI, A.—OLÁH, Z.—ERDEI, L. 1984: A kationtartalom szabályozódása csíranövényekben. — *Biológia* 32: 51—71.
- BRISKIN, D. P.—POOLE, R. J. 1983: The plasma membrane ATPase of higher plant cells. — *What's New in Plant Physiol.* 14: 1—4.
- ERDEI, L.—OLÁH, Z.—BÉRCZI, A. 1984: Phases in potassium transport and their regulation under near-equilibrium conditions in wheat cells. — *Physiol. Plant.* 60: 81—85.
- GLASS, A. D. M. 1976. Regulation of potassium absorption in barley roots. — *Plant Physiol.* 58: 33—37.
- SZE, H. 1984: H^+ -translocating ATPases of plasma membrane and tonoplast of plant cells. — *Physiol. Plant.* 61: 683—691.

REGULATION OF ION TRANSPORT IN HIGHER PLANTS

L. Erdei

Transport of matter is a fundamental phenomenon in plant life. In general, the features of net transport processes are well known. However, much less is our knowledge at cellular and membrane levels, especially with respect to the dynamism and regulation of transport.

Ion transport can be regulated at different levels of organization as follows:

1. Regulation at cell level:
 - feed back control,
 - hormonal effects.
 2. Regulation at tissue and organ levels:
 - middle and long distance transport,
 - source and sink relation.
 3. Changes in transport during the life cycle.
 4. The role of environmental conditions, practical aspects.
- These possibilities for the regulation of ion transport are dealt with in this paper using data mainly for K transport in wheat.

(*Cím — Address:* MTA SzBK Biofizikai Intézet, Szeged, Odesszai krt. 62., H-6701 — Institute of Biophysics, Biological Research Center, Hungarian Academy of Sciences, Szeged, P. O. Box 5 21, H-6701 Hungary.)

KÖNYVISMERTETÉS

Frohne, D.—Pfänder, H. J.: GIFTPFLANZEN

Ein Handbuch für Apotheker, Ärzte, Toxikologen und Biologen

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH., Stuttgart, 1982, pp. 290.

Szerzők bemutatják könyvükben, hogy számos vadontermő, kerti- és szobai dísznövényben olyan tartalomanyagok vannak, amelyek az embernél, de az állatoknál is mérgezéseket okozhatnak. Meggyőzően bizonyítják, hogy az alapismeretek és a felvilágosító tevékenység hiányosságai miatt a háztartási vegyszerek és gyógyszerek okozta mérgezések után a 3. helyen a növényi toxikózisok állnak. Szükségesnek látták tehát, hogy e kérdéssel foglalkozzanak és e tájékoztatással is csökkentsék a mérgezési eseteket, különösen a gyermekkorban előforduló gyakoriságot.

A szóban levő mű 290 oldal terjedelmű, nagyalakú és impozáns kivitelű; kiváló nyomda-technikával készült. Tartalmaz 138 színes- és 120 fekete-fehér fényképfelvételt, 12 táblázatot, valamint 59 szerkezeti képletet. Az irodalomjegyzék 790, a műbe bedolgozott forrásmunkát tartalmaz. Az egyes publikációk kódjelzései könnyen eligazítanak a hovatartozást illetően.

Az első két általános fejezetben egyrészt a növényi mérgezések fő típusairól és ezek felismeréséről írnak, másrészt azokat a vegyületcsoportokat ismertetik, amelyek mérgezővé teszik az olykor igen tetszetős növényeket is. A 3. fejezet a részletes tárgyalásé; terjedelemben is ez a legnagyobb. Negyvenegy növényesaládot dolgoznak fel, amelyek alfabetikus sorrendben követik egymást. Ezeken belül 146 nemzetséggel és a hozzájuk sorolt fajok többszörösével foglalkoznak. Fajonként részletes botanikai ismertetést adnak, igen demonstratív színes fényképfelvételek kíséretében. — Kiemeléssel tárgyalják a mérgezéseknél leggyakoribb növényi szerveket és először ilyen jellegű munkákban szövegtani diagnózis is szerepel. Természetesen az egyes cikkelyek nem nélkülözik a mérgező vegyületek bemutatását, ill. ezek által kiváltott toxikózisokat, felismerésük szimptomáit és a terápiára vonatkozó utasításokat.

Mérgezési gyakoriság szerint az alábbi nemzetségeket tartják a legjelentősebbeknek: *Laburnum*, *Sorbus*, *Mahonia*, *Cotoneaster*, *Lonicera*, *Pyracantha*, *Taxus*, *Prunus*, *Physalis*. Figyelmet érdemelnek továbbá: *Asarum*, *Atropa*, *Berberis*, *Convallaria*, *Daphne*, *Dieffenbachia*, *Euonymus*, *Euphorbia*, *Ligustrum*, *Monstera*, *Solanum*, *Viscum* stb. Mindezekhez csatlakozik a 4. fejezetben feldolgozott termés-határozókulcs és egy levélmorfológiai összeállítás (5. fejezet).

Összességében elmondható, hogy egy értékes botanikai kézikönyvvel gazdagodtunk általa, amely szakavatott válogatással és feldolgozással szélesspektrumú növénykémiail és toxikológiai, valamint farmakológiai ismeretanyagot is szolgáltat az érdeklődő olvasónak.

DÁNOS BÉLA

PROTOKLOROFILL/ID FORMÁK ÉS SZEREPÜK A KLOROFILL BIOSZINTÉZISBEN*

BÖDDI BÉLA—LÁNG FERENC

Bevezetés

Ismeretes, hogy a zárvatermő növényekben a klorofill bioszintézisében a protoklorofillid-klorofillid átalakuláshoz fényre van szükség. Ha ezeket a növényeket sötétben neveljük, bennük a klorofill bioszintézis előanyagai, főként protoklorofillid (Pklid) és protoklorofill (Pkl) halmozódik fel. Ezek a pigmentek — hasonlóan más klorofill típusú pigmentekhez — *in vivo* összetett spektrális tulajdonságokat mutatnak: az etiolált levelek abszorpciós és fluoreszcencia emissziós spektrumában a vörös hullámhossztartományban összetett sávrendszer figyelhető meg (LITVIN és KRASNOVSKY 1957, SHIBATA 1957). Az egyes sávoknak ún. formákat feleltetnek meg, így az abszorpciós maximumok alapján 628—630, 635—637, 640 és 650 nm-es formát fogadnak el általánosan (VIRGIN 1981). Az abszorpciós spektrumok számítógépes felbontásával 650 nm felett abszorbeáló formákat is kimutattak 657, 669, 675, 685, 697 és 711 nm-es maximummal (LITVIN és STADNITSHUK 1980). Hasonló összetettséget lehetett megfigyelni az etiolált levelek alacsony hőmérsékletű fluoreszcencia emissziós spektrumában (LÁNG és mtsai 1972, LITVIN és STADNITSHUK 1980).

Különböző elméletek alakultak ki e formák anyagi természetével kapcsolatban: egyesek szerint ez a spektrális összetettség annak köszönhető, hogy sötétben kevés klorofill is képződik (GODNEV és mtsai 1959). Mások szerint a protoklorofill/id molekulák különböző módokon történő kötődése a hordozó-fehérjékhez okozza a többféle forma megjelenését (GRIFFITH és mtsai 1984). Több adat bizonyítja viszont, hogy *in vivo* a protoklorofill molekulák között is kialakulnak kölcsönhatások, így a spektrális összetettség oka az ilyen exciton-kölcsönhatások következtében fellépő sávfelhasadás (VIRGIN 1981). Az egyes formák különböző szerepet játszanak a klorofill bioszintézisében: a 628—630 nm-es forma inaktív, a 635—637 nm-es és a 640 nm-es forma közvetlenül klorofill-a-vá alakulhat vagy először 650 nm-es formává alakul át és ezt követően először klorofillid-a-vá, majd ezután klorofill-a-vá transzformálódik (EL HAMOURI és mtsai 1981). A hosszú hullámhosszú sávok eredete és szerepe a zöldülésben ismeretlen.

Munkánkban az egyes protoklorofill/id formák szerkezetét tanulmányoztuk, valamint vizsgáltuk szerepüket a zöldülésben.

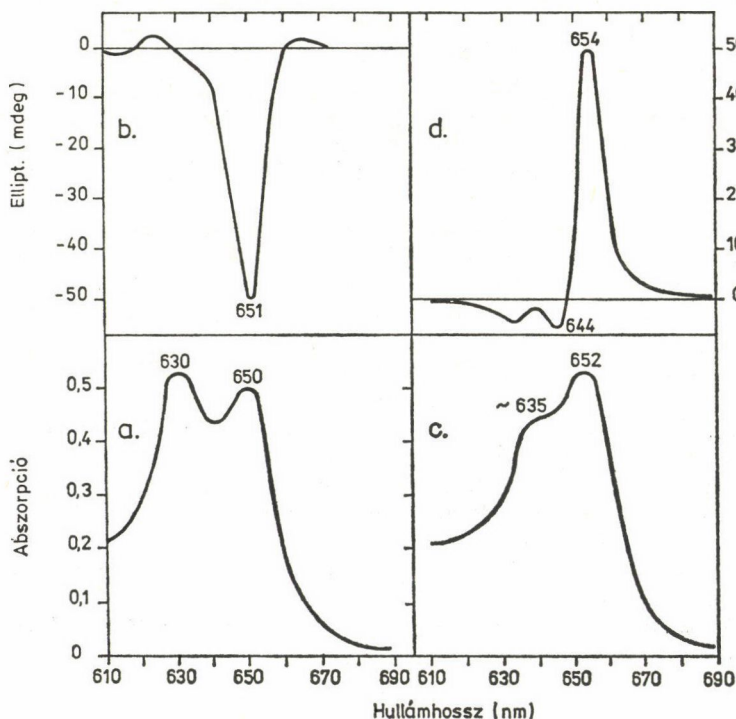
* A II. Magyar Növényélettani Kongresszuson elhangzott előadás.

Anyag és módszer

A protoklorofill formák szerkezetének tanulmányozására szilárd film (BÖDDI és mtsai 1980) és Triton X-100 oldataiból előállított micelláris oldat (BÖDDI és mtsai 1983) modellrendszereket készítettünk. A különböző minták abszorpciós, fluoreszcencia emissziós és cirkuláris dikroizmus (CD) spektrumait tanulmányoztuk: az abszorpciós spektrumokat SzF 18 és Perkin Elmer 554 típusú spektrofotométerekkel, a fluoreszcencia spektrumokat Perkin Elmer MPF 44B típusú spektrofluorométerrel, a CD spektrumokat Jasco J40C és CNRS-Roussel Dichrograph III. típusú dikrográfokkal mértük. A zöldítési kísérletekben a monokromatikus fényt a Perkin Elmer MPF 44B spektrofluorométerben állítottuk elő, a fény homogenitását levágó szűrőkkel növeltük (BELYAEVA és mtsai 1984).

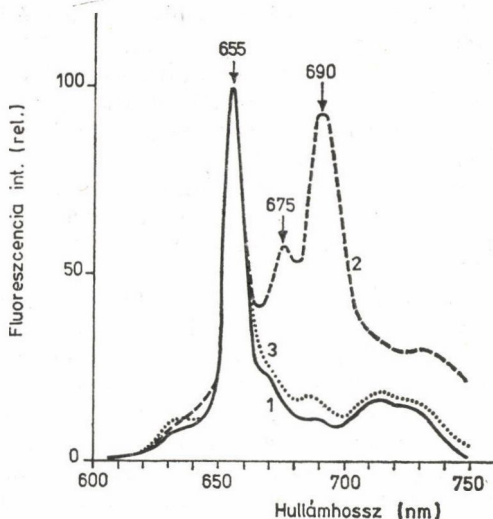
Eredmények és értékelésük

A szilárd filmekben és a Triton X-100 micelláris oldataiban is sokféle Pkl formát lehetett előállítani, amelyek abszorpciós és fluoreszcencia emissziós sávjai jó egyezést mutattak az etiolált levelekben leírt Pkl és Pklid formákéval: A szilárd filmek abszorpciós maximuma előállításuk után 632 nm-nél volt. Ha a filmeket ezután aceton gőzével kezeltük, a fő abszorpciós maximum 650 nm-re tolódott el. A 650 nm-es abszorpciós maximumú filmek CD spektru-



1. ábra. Protoklorofill szilárd filmek abszorpciós és CD spektrumai acetongőzökkel történt kezelés 8. és 90. percében. A és B: az abszorpciós és CD spektrumok a 8. percében; C és D: az abszorpciós és CD spektrumok a kezelés 90. percében

Figure 1. Absorption and CD spectra of protochlorophyll solid films after 8 and 90 min acetone vapour treatment. A and B: absorption and CD spectra after 8 min treatment; C and D: absorption and CD spectra after 90 min treatment



2. ábra. Etiolált bab levelek alacsony hőmérsékletű (77K) fluoreszcencia emissziós spektrumai 690 nm-es monokromatikus fénnel ($E_e = 1,8 \text{ W/m}^2$) fénnel való megvilágítás előtt (1), 10 perces, 20°C -on történt megvilágítás után (2) és 10 perces, -40°C -on történt megvilágítás után (3). Gerjesztési hullámhossz: 440 nm. A spektrumokat a 655 nm-es sáv értékére normáltuk

Figure 2. Low-temperature (77K) fluorescence emission spectra of etiolated bean leaf (1) and of leaves illuminated with 690 nm monochromatic light ($E_e = 1.8 \text{ W/m}^2$) on 20°C (2) and on -40°C for 10 min (3). Excitation wavelength: 440 nm. The spectra are normalized to the same height at 655 nm

mait regisztrálva megállapítottuk, hogy az acetongőzös kezelés első perceiben 650 nm körül negatív CD jelet (dupla Cotton effektus része), 90 perces kezelés után pedig 650 nm körül pozitív CD jelet adó 650 nm-es abszorpciós maximumú forma alakult ki. Ugyanezeknek a filmeknek a fluoreszcencia emissziós spektrumukban 655 nm körül jól elkülöníthető sávot találtunk (1. ábra).

Az a tény, hogy a hasonló abszorpciós és fluoreszcencia sávok mellett eltérő CD jelek alakultak ki, azt mutatja, hogy az itt talált formáknak megfelelő aggregátumoknak legalább kétféle, különböző belső geometriájú módosulata létezik (BÖDDI és mtsai 1980).

A filmek dioxán gőzökkel történő kezelésével szintén elő lehetett állítani a 650 nm-es abszorpciós maximumú formát, amelynek viszont nem lehetett CD sávot megfeleltetni. Ez azzal magyarázható, hogy a 650 nm-es forma nemcsak az irodalomból jól ismert, specifikus geometriai elrendeződést kialakító Mg-karbonil kölcsönhatással jöhet létre (BYSTROVA és mtsai 1982), hanem a porfirin gyűrűk π -elektronfelhőinek nem orientált átfedésével, ami specifikus geometriájú aggregátumokat eredményez (BÖDDI és LÁNG 1981).

A fenti eredmények felvetik, hogy a „forma” fogalmat felül kell vizsgálni, az abszorpciós és/vagy a fluoreszcencia spektrumok önmagukban nem elegendőek a Pkl „formák” korrekt jellemzésére.

A filmek H_2O gőzökkel történő kezelésével 650 nm felett abszorbeáló formákat is kimutattunk: 662–664, 668, 675–676, 689 és 697 nm-es maximumokkal (BÖDDI és LÁNG 1984).

A Triton X-100 micelláris oldataiban is elő lehetett állítani a 650 nm-es abszorpciós maximumú formát (ami az egy micellára jutó átlagos Pkl molekulaszám és az abszorpciós, ill. CD spektrumok változásainak összefüggései alapján diménél nagyobb, legalább 6–8 molekulából álló aggregátum), ezen kívül a H_2O gőzökkel kezelt szilárd filmekben talált hosszú hullámhosszú formákat is megfigyeltük (BÖDDI és mtsai 1983).

E hosszú hullámhosszú sávoknak az etiolált levelek sávjaihoz való hasonlósága felveti azt a lehetőséget, hogy az etiolált levelek spektrumaiban talált hosszú hullámhosszú sávok is hosszú hullámhosszú Pkl vagy Pklid formáktól származnak (legalábbis részben).

A továbbiakban a hosszú hullámhosszú Pkl/id formáknak a zöldülésben betöltött szerepét vizsgáltuk: etiolált leveleket 690 nm-es monokromatikus fénnel világítottunk meg. Ennek hatására a 650 nm-es abszorpciós maximumú Pklid forma fototranszformációját figyeltük meg (2. ábra). E folyamat lassú lefutása, nagy hőmérsékletfüggősége, valamint az energiamigráció spektrális átfedési integráljára végzett számítások azt mutatták, hogy a hosszú hullámhosszú Pkl/id formák fordított energiamigráció révén szenzibilizálni képesek a 650 nm-es abszorpciós maximumú Pklid formát (BELYAEVA és mtsai 1984), és így kiváltják annak fotokonverzióját.

Összefoglalás

Szilárd filmekben és a Triton X-100 micelláris oldataiban olyan 650 nm-es abszorpciós és 655 nm-es fluoreszcencia emissziós maximumú Pkl formákat állítottunk elő, amelyek különböző előjelű CD jelekkel rendelkeztek, illetve nem mutattak CD jelet. Ez azt mutatta, hogy az e formáknak megfelelő aggregátum különböző belső geometriával rendelkezhet, sőt specifikus vagy aspecifikus kölcsönhatásokkal is kialakulhatnak. Így a „forma” fogalom további pontosítást igényel. A modellekben 650 nm felett abszorbeáló formákat is megfigyeltünk, ezek megfelelhetnek az etiolált levelek spektrumaiban talált hosszabb hullámhosszú sávoknak. E hosszú hullámhosszú formák is szerepet játszanak a zöldülésben: elnyelve a hosszú hullámhosszú fényt, fordított energiamigrációval szenzibilizálják a 650 nm-es abszorpciós maximumú Pklid formát, így annak fototranszformációját váltják ki.

IRODALOM – LITERATURE

- BELYAEVA, O. B.—BÖDDI, B.—IGNATOV, N. V.—LÁNG, F.—LITVIN, F. F. 1984: The role of a long-wavelength pigment form in the chlorophyll biosynthesis. — *Photosynth. Res.* 5: 263–271.
- BÖDDI, B.—KOVÁCS, K.—LÁNG, F. 1983: Spectroscopic properties of protochlorophyll forms in Triton X-100 detergent micelles. — *Biochim. Biophys. Acta* 722: 320–326.
- BÖDDI, B.—LÁNG, F. 1981: Spectroscopy of long-wavelength forms of chlorophyll-a and chlorophyllide-a. — *Photobiochem. Photobiophys.* 2: 321–328.
- BÖDDI, B.—LÁNG, F. 1984: Molecular structure of protochlorophyll forms. — In: *Protochlorophyllide reduction and greening* (C. SIRONVAL and M. BROUERS, eds.), 341–349. Martinus Nijhoff Dr. W. Junk Publ. The Hague.
- BÖDDI, B.—SOÓS, J.—LÁNG, F. 1980: Protochlorophyll forms with different molecular arrangements. — *Biochim. Biophys. Acta* 593: 158–165.
- BYSTROVA, M. I.—SAFRONOVA, I. Á.—KRASNOVSKY, A. A. 1982: Izutshenie molekulyarnoi organizatsii agregirovannykh form protokhlorofilla v tverdykh plenkakh. — *Mol. Biol.* 16: 291–301.

- EL HAMOURI, B.—BROUERS, M.—SIRONVAL, C. 1981: Pathway from photoinactive $P_{633-628}$ protochlorophyllide to the $P_{696-682}$ chlorophyllide in cucumber etioplast suspensions. — *Plant Sci. Letters* 21: 375—379.
- GODNEV, T. N.—SHLYK, A. A.—ROTFARB, R. M. 1959: O syntese khlorofilla v temnote u pokrutosemyannykh rastenii. — *Fiz. Rast.* 6: 36—41.
- GRIFFITH, W. T.—OLIVER, R. P.—KAY, S. A. 1984: A critical appraisal of the role and regulation of NADPH-protochlorophyllide oxydoreductase in greening plants. — In: *Protochlorophyllide reduction and greening* (C. SIRONVAL and M. BROUERS, eds.), 19—29. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publ. The Hague.
- LÁNG, F.—VOROBYEVA, L. M.—KRASNOVSKY, A. A. 1972: Pigment conversions during formation of photosynthetic apparatus. In: *Photosynthesis, two centuries after its discovery by Joseph Priestley* (G. FORTI—M. AVRON—A. MELANDRI, eds), 2309—2317. Dr. W. Junk Publ. The Hague.
- LITVIN, F. F.—KRASNOVSKY, A. A. 1957: Issledovaniya promezhutochnykh stadii obrazovaniya khlorofilla v etiolirovannykh list'akh po spektram fluoresentsitsii. — *Dokl. Akad. Nauk SSSR* 117: 106—112.
- LITVIN, F. F.—STADNITSUK, I. N. 1980: Dlinnovol'novyye formy predshestvennika khlorofilla v etiolirovannykh list'akh i sistema nativnykh form protokhlorofilla. — *Fiz. Rast.* 27: 1024—1030.
- SHIBATA, K. 1957: Spectroscopic studies on chlorophyll formation in intact leaves. — *J. Biochem. (Jap.)* 44: 147—173.
- VIRGIN, H. I. 1981: The physical state of protochlorophyll(ide) in plants. — *Ann. Rev. Plant Physiol.* 32: 451—463.

PROTOCHLOROPHYLL FORMS AND THEIR ROLE IN THE CHLOROPHYLL BIOSYNTHESIS

B. Böddi—F. Láng

Protochlorophyll forms with 650 nm absorption and 655 nm fluorescence emission maxima were prepared in solid films and in micellar solutions of Triton X-100. Despite the similar absorption and fluorescence maxima they have CD signals with opposite signs or no CD signals at all. These results refer to the fact that aggregates corresponding to this form can have different molecular arrangements and what is more they can be formed with different specific and nonspecific interactions. Forms with absorption maxima above 650 nm were also observed in the model systems; they can correspond to the bands found in the spectra of etiolated leaves. These long-wavelength forms have a role in the greening process, too: absorbing the long-wavelength light, they sensitize the 650 nm protochlorophyllide form via uphill energy migration and cause this way its phototransformation.

(*Cim — Address:* ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a., Pf. 330, H-1415, Department of Plant Physiology, Eötvös L. University, P.O. B. 330, H-1415, Hungary)

ÖKOFIZIOLÓGIA ÉS ÖKOLÓGIA. ALAPVETÉSEK, VALAMINT PÉLDÁK A FAJI-POPULÁCIÓS ÉS TÁRSULÁSSZINTŰ MEGKÖZELÍTÉSRE*

TUBA ZOLTÁN—FEKETE GÁBOR

Alapvetések

Az ökológiai kutatás az esetek jelentős hányadában fajokkal, még pontosabban faji minősítésű populációkkal dolgozik. Olyan kérdéseket tesz fel, mint: miért van a szóban forgó populáció azon a helyen (geográfiai avagy termőhelyi értelemben), ahol éppen van; egy adott faj miért olyan faji együttes tagja, mint amilyenben található; miért akkora a fajok performanciája, mint amilyen észlelhető stb. Az okok természetesen sokfélék, számos esetben éppen a fiziológiai működésben gyökereznek, illetve mindig van fiziológiai hátterük. (Megjegyezzük, hogy az interpretációk egy további nagy csoportja demográfiai-„populációbiológiai”.)

A fontos fiziológiai elvek egyúttal alapvető ökológiai elvek is lehetnek. A legjobb példa erre LIEBIG minimum-elve. Másrészt azonban, amíg a fiziológia a szervezetek igényét „vegytisztá” formában, nem specifikáltan tanulmányozza, addig az ökofiziológus a konkrét vizsgálati helyzetből kiindulva a külső ható tényezők „range”-ét is vizsgálja, vagy például a külső hozzáférhetőséget egy limitálási probléma kapcsán (az ellátás/igény arányt). Az öko(fiziológus) vizsgálati szituációja szinte kivétel nélkül mindig egy sokváltozós helyzet; ebben a populációknak a források (resource) iránti igénye a különféle kondicionáló tényezők szerint változik: ezek szabják meg a szervezet tolerancia-státusát.

Amíg a fiziológus fő erőit a szervezetek válaszreakciói mögötti folyamatok mechanizmusa, biokémiai, biofizikai részleteinek tisztázása köti le, addig az ökofiziológusét egy kettős tevékenység: egyrészt a tolerancia-tényezők megismerése, másrészt a szóban forgó szervezet(ek)re ténylegesen ható (abiotikus és biotikus) faktorok lépésről lépésre történő kiszűrése. (Most nem részletezzük, de megemlítjük, hogy az ökológus számos fontos kérdése az ún. guild-ekkel kapcsolatos — guild: hasonló igényekkel jellemezhető populáció kollektívum — ekkor a szabvány fiziológiai megközelítéstől már távolabb álló vizsgálatokat végzünk, a fajok kollektív toleranciájára kérdezzük rá.)

Az ökofiziológia (fiziológiai ökológia, környezeti fiziológia) célja tehát az ökológia olyan folyamatait és jelenségeit mint pl. performancia, túlélés, elterjedés stb. magyarázni biofizikai, biokémiai, élettani stb. módszerekkel és fogalmakkal.

Célszerűnek látszik, hogy kiálljunk az ökofiziológia egy olyan taglalása mellett, amely kifejezi azt a tényt, hogy a növények a környezetet két alapvető módon „érzik”: egyrészt forrást (forrásokat) keresnek és találnak

* A II. Magyar Növényélettani Kongresszuson elhangzott előadás.

benne, másrészt egyéb feltételeket. Az első tényezőcsoportra példa: fény, ionok-tápanyagok, víz; a másodikra a hő, toxikus ionok, gázok stb. Az előbbieket stresszelnek, az utóbbiak kondicionálnak és/vagy stresszelnek. Ez a felosztás azért is előnyös, mert az ökológiának a fizioológiához talán legközelebb eső ága, a populációökológia legfontosabb fogalmát, a niche-t tekintve szintén a tényezők két csoportját véli alapvetően megkülönböztetendőnek: források, illetve kondicionáló tényezők.

Jóllehet az ökofiziológia — első megközelítésben — művelhető kizárólag laboratóriumban is, mégis, mint azt a diszciplína története és fejlődése mutatja, a fellendülések, kibontakozások feltétele mindig a terepi mérések, in situ regisztrálások lehetővé tétele volt (transzspiráció, sztómaműködés folyamatos mérése, fotoszintézis napi, sőt szezonokon keresztül történő detektálása, PhAR, valamint hőmérséklet monitoring stb.). Hosszú időtartamú és megbízható mérősorozatok nélkül új teóriák sem fejlődhetek volna ki, birtokukban viszont új modellek sora (pl. az optimális vízhasznosítás modellje, amely arra a szituációra vonatkozik, amelynél a növény maximalizálni tudja CO_2 -felvételét a lehető legkisebb vízleadás mellett) látott napvilágot. Ezek mellett persze továbbra is fontos szerep jut a laboratóriumi vizsgálatoknak (pl. biokémiai struktúra, enzimaktivitás, anyagcseretermékek vizsgálata), illetve a kondicionált körülmények közötti viselkedés tanulmányozásának.

Ugyanakkor, éppen az előzőek miatt, azt is látnunk kell, hogy az ökofiziológia alapkérdéseire a csupán terepen, vagy csak „tiszán” a laboratóriumban szerezhető ismeretek nem adhatnak kielégítő választ. Ehhez, a vázolt szemléletmódnak megfelelően, a terep és laboratóriumi gondolkodásmód — történetileg kialakult — merev különállásának megszüntetése, terep- és kondicionált körülmények közötti vizsgálatok egyaránt szükségeltetnek. Az első lépést, a ténylegesen ható tényező(k) megismerését, az egyes fajok limitáló tényezőkkel szembeni igényeinek kontrollált viszonyok közötti megismerése kell kövesse. Csak ezen az úton, a társulásban rendelkezésre álló (limitált) források és a fajok igényeinek-szükségleteinek egybevetése (a terepi, illetőleg a kondicionált körülmények közötti végzett mérések alapján), a terep és laboratórium közötti folytonos — gondolati és tényleges — vándorlás révén ismerhetjük meg és értelmezhetjük a fajok viselkedését.

Hogy a fizioológiai ökológia ma már felnőtt, azt jól dokumentálja az *Encyclopaedia of Plant Physiology* négy kötete (*Physiological Plant Ecology*) is. De jól szemlélteti ezt az a tény is, hogy ma már képes arra, hogy egyaránt stimuláljon új fizioológiai, vagy ökológiai kutatásokat (vö.: fizioológiai folyamatok a fotoszintetikus szénmetabolizmus útjain — OSMOND et al. 1982 stb.).

Már szép számúak azon (alap)élettani ismereteink, amelyeket kizárólag az ökofiziológiának köszönhetünk (itt példaként csak a sztomatikus viselkedés — rezisztencia, konduktivitás — alapjainak és részletfolyamatainak a megismerését említjük — I. COWAN és FARQUHAR 1977). Mindez eredendően új módszereket is adott, fizioológiának és ökológiának egyaránt (l. pl. a CO_2 -gázcserémérés- és a porométertechnika kifejlesztését — SCHULZE et al. 1982).

Élettani ismereteink zöme viszonylag kevés számú, főként természetett növényről származik. A gyakorlat szempontjából is elegendhetetlenül fontos alternatív, valamint új és gazdaságosabb biokémiai-élettani mechanizmusok, egy-egy földrajzi terület limitált forrásaival szemben leginkább toleráns őshonos genotípusok felderítése-megismerése szintén a jövő ökofiziológiájának feladata.

Példák

Az alábbiakban bemutatandó, saját vizsgálatainkból vett példák szándékosan különböző természetűek. A példák első csoportja a faji—populáció—, másik része pedig a multipopulációs szintű ökofiziológiai megközelítést és alkalmazást világítja meg.

Faji—populációs szint

Nyílt, abiotikusan stresszelt társulás(ok)ban a fajspecifikus tolerancia mechanizmusok válnak meghatározóvá. Az évelő homokpusztagyepben (*Festuca vaginatae*) pl. a szárazság a legalapvetőbb kritikus ökológiai tényező. Mellette a hideglimitált szubpesszimum emelendő még ki. Elsőként olyan kérdésekre kellett választ adnunk, hogy milyen mechanizmusokkal könnyítik meg a fajok a kritikus időszakok (szubpesszimumok) átvészelését. Ezek közül is a primér szervesanyagprodukció alapjait biztosító fotoszintézis-tolerancia stratégiák megismerése állt az első helyen.

Megállapítottuk, hogy a társulás produkcióját a C_3 -as fotoszintézistípusú fajok mellett nagy plaszticitású, kontinentális, fagy- és szárazságtoleráns intermedier, C_3 — C_4 -es, C_3 — indukált CAM fotoszintézisű fajok, valamint hidegidőszakbeli szélsőséges adaptációjú C_3 -as terofitonok, fagy- és kiszáradástoleráns poikilohidrikusok biztosítják.

A fotoszintézistípusok azonosítása vagy megállapítása a karboxiláló enzim aktivitása (H. NAGY—HORÁNSZKY 1980), a kloroplasztisz ultrastruktúra (MARÓTI et al. 1984), valamint a CO_2 -gázcseré vizsgálatok alapján (TUBA 1984a) történt. Ezt követően leírtuk az új, kontinentális intermedier fotoszintézistípusú fajok továbbá a hidegidőszakbeli terofitonok és a poikilohidrikusok részletes CO_2 -gázcseré sajátosságait (TUBA 1984a).

Kontinentális, intermedier C_3 — C_4 -es fotoszintézisűt

A társulás domináns fajának, a *Festuca vaginata*-nak a nagy fotoszintézis-ökológiai plaszticitása a C_3 — C_4 -es intermedier fotoszintézis útra és a szélsőséges vízgazdálkodásra épül (szklerofillia). Ezek az adottságok a kontinentális terület hideg- és szárazságlimitált szubpesszimumaival szembeni tolerancia alapjait egyaránt magukban hordozzák. A kontinentális, intermedier, C_3 — C_4 -es fajnak a C_3 -as és C_4 -es fajokétól egyaránt eltérő fontosabb fotoszintézis-ökológiai tulajdonságai:

- Kloroplasztisz dimorfizmusa mindkét fotoszintézisűt dominanciája alatt megtalálható.

- A hideglimitált időszakban fénytélítettséget mutató nettó fotoszintézise nyárra felszálló ágúvá válik.

- Fénykompenzációs pontja magasabb, nettó fotoszintézis kapacitása rendre alacsonyabb a C_3 -as fajokénál.

- Nettó CO_2 -felvételi maximumát a vegetációs periódus során a homokpusztagyep C_3 -as fajihoz hasonlóan az optimumban éri el, nem pedig nyáron C_4 -es út mellett.

- Fagytoleráns, $0^\circ C$ alatt ($-1^\circ C$ -nál is) pozitív C-mérleget tart fenn.

- Nyáron fotoszintézisének optimális és maximális hőmérsékleti pontja magasabb, és fotoszintézisének hőmérséklet-görbéje pedig lényegesen nagyobb

hőmérsékleti tartományt fed le maximális fotoszintéziséhez közeli értékkel, mint a C_3 -as fajké.

— A CO_2 -felvétel szezonális hőmérsékleti adaptációjának potenciális aránya (PAPR) szerint adaptációja nagyobb mértékű a vizsgált C_3 -as fajokénál.

— C_3 -as fajokétól alacsonyabb CO_2 -felvétele és alacsonyabb transzspirációja szklerofil vízgazdálkodásával összefüggésben lévő, igen alacsony levélkonduktanciát tükröz.

— A C_3 -as fajokénál alacsonyabb CO_2 -felvétele ellenére szárazságstressz alatt a C_3 -as fajokénál többszörösen magasabb fotoszintézis vízhasznosítási efficienciát tart fenn, ami elsősorban rendkívül alacsony transzspirációjának a következménye. Vízhasznosítási efficienciája a hideglimitált időszakban is magasabb, a (szub)optimumban pedig hasonló a C_3 -as fajkéhoz.

Kontinentális, intermedier C_3 –CAM fotoszintézisűt

Az évelő, a hideg időszakban fagyponthoz alacsonyabb CO_2 -mértékű szukkulens *Sedum sexangulare* szárazságstressz alatt éjszakai CO_2 -felvételt mutat. Ennek mértéke nem sokkal nagyobb, mint a mitokondriális légzésből származó CO_2 -refixálása. A sötét CO_2 -felvételre hajnali maximum jellemző. A CAM-indukciót már rövid idejű jó vízellátás eliminálja. Ezek alapján a faj kontinentális, intermedier, C_3 -szárazságindukált, fakultatív, gyenge CAM fotoszintézis típusúnak tekinthető.

Az életforma fotoszintézis-ökológiai implikációja

A hideglimitált időszak terofitonjai az évelő fajokénál magasabb nettó fotoszintézis kapacitásúak és a fotoszintézis klorofillhasznosítási efficienciája is magasabb. Rövid időszakra korlátozódó gyors növekedésük és reprodukciójuk energia igényét biztosító magas CO_2 -felvételük csak magas levélkonduktanciával, és így egyidejű magas transzspirációval tartható fenn. Ennek következtében alacsony fotoszintézis vízhasznosítási efficienciájuk, az időszak transzspiráció csökkentésére kényszerítő tényezőinek hiányában azonban ez nem jár hátránnyal.

A poikilohidrikus fajok fotoszintézis-ökológiája

C -felvételük napi egyenlege a fotoszintetikus aktivitásukat egész nap biztosító vízőkológiai körülmények között, a hideg időszakban, meg is haladhatja a virágos fajokét. Ez elsősorban alacsonyabb légzésük következménye.

Fotoszintetikus pigmentkompozíciójuk alapján a fénynövény virágos fajokénál nagyobb fénybegyűjtő $kl\ a/b$ -xantofil-protein komplexszel és alacsonyabb klorofil a/β -karotin-pigment-protein mennyiséggel jellemezhetők (TUBA 1984b). A pigment arányok az árnyékadaptált virágos fajokéhoz hasonló pigmentkompozíciót jeleznek, de nagymértékű pigmentakkumuláció nélkül. A virágos fajokénál alacsonyabb CO_2 -felvételük fénykompenzációs és fényteltettségi pontja, és alacsonyabb CO_2 -felvételi rátájuk is. Mindezek a funkcionális mutatók ugyancsak árnyékjellegűt tükröznek. Megállapítottuk, hogy sajátos CO_2 -gázcsere viselkedésüket és pigmentkompozíciójukat poikilo-

hidrikus vízgazdálkodásuk, a fotoszintetikus aktivitásukat mindenkor megszabó vízellátás hozza létre. Aktivitásukat biztosító vízellátás csak alacsony megvilágítás mellett áll fenn.

Szárazságstressz-tolerancia

A szárazságstressz kifejlődésében a korlátozott vízellátás játssza a döntő szerepet, ezért a fajok szárazságstresszel szembeni toleranciájának a megismerése érdekében (rövid idejű) öntözéses vizsgálatokat végeztünk.

CO₂-gáz- és vízgőzcsera változása

A fajok szárazság alatti transzspirációja, vízkicszerélődési aránya és nettó CO₂-felvétele alacsonyabb, mint röviddel a vízhiány megszüntetése után. A nettó CO₂-felvétel növekedése legnagyobb mértékű a szukkulens fajnál. Ez fotoszintézise vízhasznosítási efficienciájának és éjszakai nettó CO₂-leadásának emelkedésével együtt a faj szárazság alatti gyenge CAM-fotoszintézis-útról C₃-as útra való átállását jelzi. A C₄-es és C₃-as faj nettó CO₂-felvétele közel egyenlő mértékben emelkedik a vízhiány megszüntetésének hatására. Viszont a C₃-as fajok transzspirációjának növekedése nagyobb, ezért vízhasznosítási efficienciájuk a vízhiány rövid idejű megszüntetése után is alatta marad a C₄-es fajénak.

Kloroplasztiszon belüli változások

Tartós szárazság hatására a fajok klorofill b, lutein és neoxantin tartalmának csökkenése a fajok fénybegyűjtő klorofill a/b-xantofill-protein komplexének redukálódására utal. A fajok β -karotinszintjének szárazság alatti jelentős megemelkedése, párhuzamosan a klorofill a/b arány emelkedésével a klorofill a/ β -karotin-pigment-protein mennyiségének növekedését jelzi. A szárazságstresszre és annak megszüntetésére bekövetkező pigmentkompozíció átrendeződése a szklorofill C₄-es fajtól a szukkulens C₃-CAM faj irányába csökken (TUBA 1984c és d).

A fajok kloroplasztisz finomszerkezetén belül a gránum tapadások szárazság alatti megmaradása a fajok lényeges kloroplasztisz ultrastruktúra szintű adaptációs megnyilvánulásaként értelmezhető (MARÓTI et al. 1984).

Az abundancia-dominancia viszonyok és az ökológiai niche fotoszintézis-ökológiai kapcsolatai

Logikusnak látszik feltételezni, hogy az azonos életformájú fajok fotoszintetikus teljesítőképessége és társulásbeli jelenléte, borítása között pozitív korreláció van. Megállapítottuk, hogy az egyes fajok társuláson belüli borításfoka és nettó fotoszintézis kapacitása között nem áll fenn összefüggés. Ugyanakkor a fajok fotoszintézis hatékonysági, CO₂-gázcsera gazdaságossági mutatói és fotoszintézisük szezonális hőmérsékleti adaptációjának mértéke jól összefüggésbe hozható abundancia-dominancia viszonyaikkal. A szubpesszimumok fotoszintézis-ökológiai tolerálása meghatározó abból a szempontból is, hogy melyik faj válik a társulás domináns fajává.

A fajok niche-szélessége fotoszintézis-ökológiai plaszticitásukkal, a szubpesszimiumok tolerálásának mértékével nő. A fotoszintézis-ökológiai tulajdonságoknak — az életformával összefüggésben is — meghatározó szerepe lehet a fajok niche paramétereinek a kialakításában, generalistává vagy specialistává válásában.

Multipopulációs szint

A példák második csoportja a multipopulációs ökofiziológiai alkalmazásokat demonstrálja. El kell ugyanis fogadni, hogy reguláció létezik nemcsak az egyeden (a szervezeten) belül, a populáció szintjén, hanem a populációk között és társulásszinten is. Példa erre a populáció-növekedés, illetve két populáció együttes növekedése. Számos jel és evidencia utal a társulásreguláció léteire is, így pl. a regenerációs jelenségek, a reziliencia és stabilitás léte, vegetációdinamikai mozzanatok. Mindezek végül is a populációk valamiképpen összehangolt viselkedésén és dinamikáján alapulnak.

A multipopulációs organizáció és reguláció fiziológiai értelmezésű meglétét fénylimitált társulásban a komplementer fény-pigment rendszerben (TUBA 1977) véltük és véljük megtalálni (FEKETE—TUBA 1977). A társulás szintű fényadaptáció léte nem ismeretlen. A LAMBERT—BEER-törvényen alapuló fényabszorpció a társulások lombozatában is kimutatható, erre épülnek a fényeloszlás-modellek és az egyes fajoktól elvonatkoztatott társulás-fotoszintézis-modellek. Igen gyakori ugyanis az a szituáció, hogy a többszintű társulásban a fény, mint ún. gyenge-fény faktor, limitáló tényezőként lép fel (árnyékstressz). A többszintű társulás vertikális profilja mentén az első-sorban a PSII LHC-xantofill-protein komplexbe tartozó pigmentmennyiség fokozatosan nő, mégpedig a fény vertikális csökkenésével exponenciális összefüggést mutatva (TUBA—NYILAS 1980). Ez egyre nagyobb mértékű árnyékjellegzet alakít ki a társulás alsóbb szintjeiben, amely viszont messzemenően befolyásolja az egyes szintek fotoszintetikus működését (l. a fény- és árnyék-növények és levelek közötti különbségeket). Ezért a társulás egyes szintjei pigmentmennyiségeinek a fénylimitált szituációkban kitüntetett szerep jut.

Többszintű erdei társulásban (cseres-tölgyesben: *Quercetum petraeae-cerris*) elemeztük a fontosabb fajoknak és ezzel párhuzamosan a többfajú vegetációnak (mint elegyes mintának) a fotoszintetikus pigment-koncentrációját. Kellő ismétlésszámú minta statisztikai analízisével megállapítható volt, hogy az elegyes minták pigmenttartalmának uniformitása, különösen a gyepszintben, jóval nagyobb, mint az alkotó fajoké külön-külön. Ezt a jelenséget: a szupraindividuális pigmenthomogenitást, a fitoplanktonban már ismerték, teresztris társulásokban azonban mi írtuk le először (FEKETE—TUBA 1977).

Arra vonatkozóan, hogy a fotoszintetikus struktúrának ez a homogenitása, amely populáció feletti szinten jelenik meg, milyen következményekkel jár a cseres-tölgyes erdő egyes rétegeinek működésében, nem rendelkezünk adatokkal. Vizsgáltuk viszont az erdőnél sokkal fejletlenebb, fiziognómiailag sokkal tagolatlanabb homokpusztagyepet (*Festucetum vaginatae* — l. előbb), pontosabban annak három fejlődési stádiumát, egy természetes szukcesszió sor mentén, ahol nő a fajsza, az egyedekkel való telítődés, illetve a vegetáció záródása (FEKETE—TUBA 1981).

Az eredmények az alábbiakban foglalhatók össze:

— Az uralkodó (domináns) faj (*Festuca vaginata*) fotoszintetikus intenzitása a szukcesszió folyamán csökken. Ez megfelel annak az észrevételnek.

hogy a szervesanyag-allokáció a szukcesszió kezdetén az asszimiláló szervek irányába erősebb, mint a gyökerek irányába.

— Az állomány egységnyi területére jutó fotoszintézis mértéke (az „overall”, vagyis a társulás produktivitás) is csökken a vegetáció fejlődésével.

— Ez akkor is igaz, ha a már megtermelődött biomasszára számoljuk a fotoszintézist, sőt ez esetben legerősebb a sokfajú társulásban a fotoszintézis regulációja.

IRODALOM — LITERATURE

- COWAN, I.—FARQUHAR, G. 1977: Stomatal function in relation to leaf metabolism and environment. — Symp. Soc. Exp. Biol. 31: 471—505.
- FEKETE, G.—TUBA, Z. 1977: Supraindividual versus individual homogeneity of photosynthetic pigments: a study on community structure. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 23: 319—331.
- FEKETE, G.—TUBA, Z. 1982: Photosynthetic activity in the stages of sandy succession. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 28: 291—296.
- MARÓTI, I.—TUBA, Z.—CSIK, M. 1984: Changes of chloroplast ultrastructure and carbohydrate level in *Festuca*, *Achillea* and *Sedum*. — J. Plant Physiol. 116: 1—10.
- NAGY, A. H.—HORÁNSZKY, A. 1980: Productivity and photosynthetic flexibility in some species of grassland community. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 26: 443—449.
- OSMOND, C. B.—WINTER, K.—ZIEGLER, H. 1982: Functional significance of different pathways of CO₂ fixation in photosynthesis — In: Water relations of carbon assimilation. Enc. Plant Physiol. (New Ser.) 12B (LANGE, O. L.—NOBEL, P. S.—OSMOND, C. B.—ZIEGLER, H. eds.), 480—547. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg—New York.
- SCHULZE, E. D.—HALL, A. E.—LANGE, O. L.—WALZ, H. 1982: A portable steady-state porometer for measuring the carbon dioxide and water vapour exchanges of leaves under natural conditions. — Oecologia 53: 141—145.
- TUBA, Z. 1977: Examination of the vertical pigment structure in an oak (*Quercetum petraeae-cerris*) forest. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 23: 413—426.
- TUBA, Z.—NYILAS, J. 1980: Correlation between the vertical light and photosynthetic pigment structure of a multilayer community (turkey oak forest). — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 26: 447—454.
- TUBA, Z. 1984a: Homokpusztagyep-fajok fotoszintézis ökológiája. — Kandidátusi értekezés, kézirat, Vácátót, pp. 114.
- TUBA, Z. 1984b: Changes of the photosynthetic pigment system of the drought tolerant *Tortula ruralis* during a daily desiccation. — In: Proceedings of the Third Meeting of the Bryologist from East and Central Europe (VANA, J. ed.), 343—352. Universita Karlova Praha.
- TUBA, Z. 1984c: Adaptations of the photosynthetic pigment system to ecological conditions with respect to water in different terrestrial plants. — In: Being Alive on Land. Task for Vegetation Sci. Vol. 13. MARGARIS, N. S.—ARIANOUSTOU-FARAGITAKI, M.—OECHEL, W. C. eds.), 85—90. Dr. W. Junk Publishers, The Hague.
- TUBA, Z. 1984d: Rearrangement of photosynthetic pigment composition in C₄, C₃ and CAM species during drought and recovery. — J. Plant Physiol. 115: 331—338.

ECOPHYSIOLOGY AND ECOLOGY: BASIC FOUNDATIONS AND EXAMPLES FOR APPROACHES AT POPULATION AND COMMUNITY LEVEL

Z. Tuba*—G. Fekete

According to authors' conception the aim of (plant) ecophysiology (physiological ecology, environmental physiology) is to interpret the processes and phenomena of ecology (e.g. performance, survival, distribution, etc.) by physiological, biochemical and biophysical methods. The examples presented: pigment homogeneity at community level in closed stand: a mechanism decreasing the variability of production, which minimizes the species-individual heterogeneity of performance; regulation of stand photo-

synthesis: in the community succession CO_2 incorporation declines with the increase of species and individuals in number. In open abiotically stressed communities the species-individual tolerance mechanisms become important. For example in a perennial, overwintering semidesert grassland the community production is provided by the continental, frozen and drought tolerant intermediate C_3 - C_4 , C_3 -CAM, and C_3 pathways, cold season C_3 terrophytes and frozen and desiccation tolerant poikilohydric species.

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

* New address: Department of Botany and Plant Physiology, Agricultural University, Gödöllő, H-2103, Hungary)

TÁPANYAGSTRESSZ ÉS 2,4-D HATÁSA BÚZA NÖVÉNYEK NÖVEKEDÉSÉRE ÉS IONFELVÉTELÉRE

VASHEGYI ÁGNES—ZSOLDOS FERENC

Elfogadva: 1985. július 19.

A növények optimális fejlődésének egyik előfeltétele, hogy a különböző tápanyagok meghatározott, kiegyensúlyozott arányban álljanak rendelkezésre (BUSSLER 1971). Azonban termőterületeink nagy részén, nem utolsósorban az intenzív növénytermesztés miatt, a talaj tápanyagkészlete általában vagy legalábbis egyes tápanyagok tekintetében, ma már nem tudja fedezni a növények optimális tápanyagigényét. Ezért, amennyiben nem gondoskodunk a létfontosságú (makro és mikro) tápanyagok megfelelő utánpótlásáról, ún. tápanyagstressz hatásokkal kell számolnunk (ZSOLDOS et al. 1984).

Az irodalomban számos utalás található arra vonatkozóan, hogy a különböző tápelemekkel történő ellátottság hogyan befolyásolja a növények növekedését, morfológiáját, illetve a transzportfolyamatok alakulását. Így pl. CASPER (1975), BALDWIN (1976), INGESTAD és LUND (1979) a nitrogén, CLARKSON és HANSON (1980), HECHT-BUCHHOLZ (1983) a foszfor, míg MENGEL (1976), ZSOLDOS (1981), BÉRCZI et al. (1982) és FAGERIA (1983) a kálium szerepére mutatnak rá.

A növények tápelemfelvételét és transzlokációját szabályozhatják az exogén módon alkalmazott természetes és szintetikus növényi növekedésszabályozó anyagok. Így pl. ismeretes, hogy a gibberellinsav búzánál a K-felvételt serkenti, a 2,4-D pedig — legalábbis alacsony koncentrációknál — a nitrogén és foszfor felvételére szójánál bizonyult kedvező hatásúnak (DEVLIN és KARCZMARCZYK 1977).

Mint ismeretes, az ionfelvételt a különböző biológiaiilag aktív vegyületek jelentősen befolyásolják, melyek hatása metabolikus úton szabályozott transzport folyamatok közvetítésével juthat érvényre. Az irodalmi adatokból úgy tűnik, hogy lényegében minden biológiaiilag aktív vegyület, a koncentrációtól függően, kedvezően vagy kedvezőtlenül befolyásolhatja a növények növekedéséhez, fejlődéséhez elengedhetetlenül szükséges tápelemek felvételét. ZSOLDOS (1981) vizsgálatai során azt találta, hogy pl. az alacsony (10^{-8} — 10^{-6} M) herbicid koncentrációk általában stimuláló, míg a magasabbak (10^{-5} — 10^{-3} M) gátló hatásúak. Egyes tápelemeket illetően azonban mind a gátlásban, mind a serkentésben jelentős eltérések tapasztalhatók. Az esszenciális elemek közül vizsgálatai szerint a K_4^+ és NO_3^- felvétel sokkal érzékenyebb a herbicidkezelésre, mint pl. az NH_4^+ vagy a $H_2PO_4^-$ ionoké.

DEVLIN et al. (1982) egy preemergens herbicid, a napropamid hatását tanulmányozva a tápelemek felvételére és transzlokációjára, megállapították, hogy ez az anyag a búzánál a gyökér Mg és Ca abszorpcióját fokozza, azonban a N, P és K felvételét magasabb koncentrációnál gátolja. Az is kiderült, hogy a N, K és Ca transzlokációját a magas herbicid koncentráció gátolja, míg a P transzlokációját 0,01 mmól napropamid szignifikánsan serkenti.

Az irodalomban eléggé elfogadott az az álláspont, hogy az iontrasznportot a biológiailag aktív vegyületek közvetve vagy közvetlenül is befolyásolhatják. MORROD (1976) szerint a 2,4-D kezelés eredményeként a membránpermeabilitásában következik be kedvezőtlen változás és ezzel magyarázható az ion efflux fokozódása. KENNEDY és STEWART (1977) pedig arról számoltak be, hogy a membránok fizikokémiai tulajdonságainak megváltozása eredményezi a gyökér víz- és K-felvételének gátlását 2,4-D kezeléskor.

Az irodalomban számos eredmény található a fenoxiecetsavak bűzára (ZSOLDOS et al. 1978), árpára (FRANCOIS et al. 1983), kukoricára (KENNEDY és STEWART 1980) és rizsre (ERDEI et al. 1979, ZSOLDOS és HAUNOLD 1982) gyakorolt hatásáról. Közösek abban, hogy az egyes vegyületek fitotoxicitását, pontosabban a gyökér ionfelvételére gyakorolt hatását, eltérő környezeti feltételek mellett tanulmányozták. Különösen a pH és a hőmérséklet ún. auxin típusú herbicidek fitotoxicitását befolyásoló hatását illetően rendelkezünk érdekes eredményekkel.

Sokkal szegényesebb az irodalmi utalás a tápanyagstressz és a herbicid kezelés együttes hatásáról akár a növekedés, akár az ionfelvétel területén. Márpedig a gyakorlatban nem ritka az olyan eset, amikor a növények harmonikus tápanyag ellátása kívánni valót hagy maga után. Az ilyen körülmények között történő vegyszeres gyomirtásnál egy adott, biológiailag aktív hatóanyagra (kezelésre) a növények elképzelhetően különbözőképpen válaszolnak. Éppen ezért fontosnak tartottuk, hogy e kérdéssel fiziológiai szempontból is behatóbban foglalkozzunk.

Anyag és módszer

1. *A növények nevelése:* A kísérleteket vízkultúrában nevelt búza (*Triticum aestivum* L. cv. GK-Szeged) növényekkel végeztük. A magvakat előbb 3 óráig vízben áztattuk, majd Petri-csészében 24 óráig előcsíráztattuk. A vetés, illetve a növénynevelés (a kísérlet jellegétől függően eltérő életkorig) rozsdamentes acélhálón, tápoldatban történt, melynek összetételét az 1. táblázatban adjuk meg. A növények megvilágításának (fény/sötét) napi ritmusa: 16/8 óra; a hőmérséklet 25/20 °C; a relatív páratartalom pedig kb. 60% volt. A párologtatásból származó vízvesztiséget, melynek térfogatát minden alkalommal le-mértük, naponta pótoltuk.

2. *Herbicidkezelés:* Kísérleteink során a széleskörben alkalmazott Dikonirt hormonbázisú herbicid tiszta hatóanyagát, a 2,4-diklór-fenoxi-ecetsav (2,4-D) Na-sóját használtuk, melyet alkoholban oldottunk fel. Az etanol koncentrációja a 0,3%-ot nem haladta meg a tápoldatban történt hígítás után. Növekedési vizsgálatoknál 0,01 mmol/dm³ herbicid koncentráció került felhasználásra, ez a koncentráció — hektárra átszámítva — kb. megegyezik a gyakorlatban alkalmazott mennyiséggel. A herbicidkezelést kétféleképpen alkalmaztuk növekedési vizsgálatainkban: a) a növényeket kezdettől fogva herbicidet tartalmazó tápoldatban neveltük (preemergens kezelés); b) a herbicidkezelést az előnevelést követő 3., 6. és 9. napon kezdtük el (posztemergens alkalmazás). A rövid időtartamú ionfelvételi vizsgálatoknál — gyökérkezelésként — 0,5 mmol/dm³ 2,4-D koncentrációt használtunk, ezt a koncentrációt előkísérletek után választottuk ki.

3. *Növekedés és szárazanyag-tartalom vizsgálata:* a herbicidhatást preemergensen, illetve posztemergensen az előnevelést követő 3., 6. és 9. naptól kezdődően tanulmányoztuk, a különböző tápelemhiányos növényeknél. Feldolgozáskor a gyökerek és hajtások hosszát mértük, majd a gyökereket a hajtásoktól különválasztottuk és a friss-súly mérése után szárítószekrényben 80–90 °C-on súlyállandóságig szárítottuk. Az eredményeket mg szárazsúly/20 db növény egységben adjuk meg.

4. *Ionfelvételi vizsgálatok intakt növényekkel:* A növényeket teljes, N-hiányos, P-hiányos és K-hiányos oldatokban neveltük 5, 10 és 15 napos korig. Kálium felvételi kísérleteink során a felvételi oldat ionösszetétele és koncentrációja megegyezett a növénynevelő tápoldatával; a K-hiányos oldathoz 1 mM K⁺-t adtunk, amely ezenkívül ⁸⁶RbCl-ot is

I. táblázat
Table 1

Búzaevelő tápoldatok összetétele
The composition of nutrient solutions

(1)Compounds, (2)Solution type, (3)Complete, (4)N-deficient, (5)P-deficient,
(6)K-deficient, (7)Microelements

(1) Vegyületek	(2) Tápoldat típusok (mmol/dm ³)			
	(3) Teljes	(4) N-hiányos	(5) P-hiányos	(6) K-hiányos
Ca/NO ₃ / ₂	2,0	—	1,0	2,0
MgSO ₄	1,0	1,0	1,0	1,0
KH ₂ PO ₄	0,5	0,5	—	—
Na ₂ HPO ₄	0,5	0,5	—	0,5
KCl	0,5	0,5	0,5	—
CaCl ₂	—	2,0	1,0	—
KNO ₃	—	—	0,5	—

(7)Mikroelemek (μmol/dm³)

10 Fe-EDTA	1,0 MnSO ₄	0,1 (NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄	0,1 CoCl ₂
10 H ₃ BO ₃	0,5 ZnSO ₄	0,5 Na ₂ SiO ₃	0,1 AlCl ₃

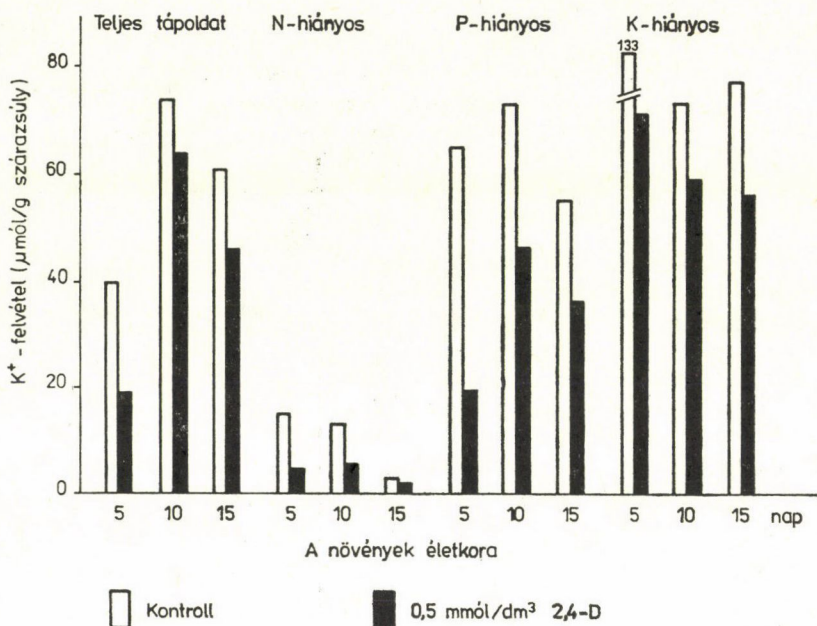
tartalmazott 0,74 MBq/dm³ aktivitásban. Az intakt növények gyökereit a felvételi oldatba helyezése előtt 1 percig tridesztillált vízben mostuk, majd 25 °C-on 1 óráig volt a felvételi idő. Ezt követően a mintákat 3 × 250 ml desztillált vízben ismét 1 percig öblítettük, a gyökereket levágtuk (excizálás), és rövid szárítás (szikkasztás) után alumínium tálcákba helyeztük. A felvett ⁸⁶Rb izotóp mennyiségét RFT Strahlungsmessgerät 20026 típusú automata számláló készülék segítségével mértük meg.

5. *Elemtartalom meghatározása:* A szárazsúlyok meghatározása után a porított minta 100 mg-ját Kjeldahl-lombikba mértük, majd 2,5 ml tömény kénsavat és 5 ml hidrogén-peroxidot adtunk hozzá és 3 óráig át ronsoltuk. A kapott oldatot 25 ml-re tridesztillált vízzel feltöltöttük. A K-tartalmat atomemissziós módszerrel határoztuk meg ASS-1-N atomabszorpciós spektrofotométeren.

6. *Kísérletek statisztikai hibája:* A kísérleteket legalább három független ismétlésben végeztük el, ahol hasonló eredményeket kaptunk. A legnagyobb eltérés nem haladta meg a ± 10%-ot. Az ionfelvételi vizsgálatoknál a közepes standard deviáció (SD) átlagosan: ± 8% (μmol/g egységben), a szárazsúly mérésekor: ± 10 mg.

Eredmények és következtetések

Az 1. ábra a tápelemhiány (N, P, K) és a 2,4-D kezelés együttes hatásának alakulását szemlélteti 5, 10 és 15 napos búza növények K-felvételére. Az oszlop-grafikonok jól mutatják, hogy az egyes ásványi elemek hiánya és a herbicid-kezelés nagyon eltérően befolyásolja a K-felvételt. Szembetűnő a N-hiányos növények igen alacsony, míg a K-hiányos növények magas K-felvétele. Ez utóbbi természetesen, szemben az előbbivel, nem meglepő. A teljes tápoldat és a P-hiányos növényeknél az életkor függvényében vizsgálva a felvételt megállapítható, hogy mindkét esetben hasonló tendencia érvényesül, azonban



1. ábra. Tápanyagstressz és 2,4-D együttes hatása 5, 10 és 15 napos búza növények K⁺-felvételére. A felvételi oldat azonos a növénynevelő tápoldattal (l. 1. táblázat), kivéve a K-hiányos oldatot, melyhez 1 mM KCl-t adtunk. A 2,4-D-t 0,5 mmol/dm³ koncentrációban csak a felvételi oldat tartalmazta

Figure 1. The common influence of 2,4-D and nutrient stress on the K⁺ uptake of 5, 10 and 15 days old wheat plants. The uptake solution is identical to the nutrient solution (see Table 1) with the exception of the K-deficient one, to which 1mM KCl was added. 0,5 mmol/dm³ concentration of 2,4-D was present only in the uptake solution

a 2,4-D kezelésre a P-hiányos növények érzékenyebbek. Érdeemes ugyanakkor megjegyezni, hogy míg 5 napos korban közel 70%-os, 10 napos növényeknél 40%-os, addig a 15 napos korúaknál már csak 25%-os a herbicidgátlás mértéke.

A foszfor-ellátottság és a 2,4-D felvétellel kapcsolatos előzetes vizsgálataink alapján, a 2,4-D felvételét erőteljesen befolyásolja a P-stressz, amely — mint ismeretes — bizonyos koncentráció fölött erősen toxikus. Ilyen körülmények között elképzelhetően, jelentős membránsérüléssel, illetve K-kibocsátással lehet számolni. Így tehát a P-hiányos növényeknél tapasztalható influxhoz képest alacsony K-tartalom természetes következménye az előbbieknél. A N-hiányos növényeknél, függetlenül a K⁺ felvételben tapasztalható szembe-tűnő alloszterikus gátlástól (ZSOLDOS et al. 1984), ugyancsak jelentős a 2,4-D fitotoxikus hatása: az 5 és 10 napos korban 75%, illetve 60%, a 15 napos növényeknél pedig csupán 8%-os a herbicid gátló hatása. Ezzel szemben a kontroll növényeknél csak 5 napos korban figyelhető meg erőteljesebb toxikus hatás.

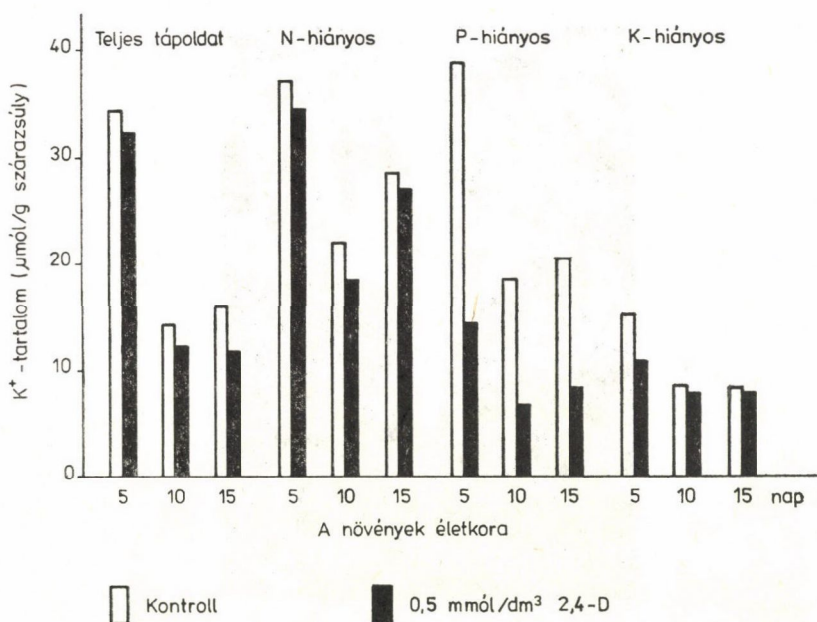
A fiatal (5 napos) korban bekövetkező erőteljesen fitotoxikus hatás nézetünk szerint azzal magyarázható, hogy ekkor igen magas a merisztomatikus szövetek százalékos aránya, így a növények öszszbiológiai aktivitása is nyilvánvalóan

magasabb lehet. Az életkor és a növekedés mértéke ezek szerint befolyásolja a herbicidérzékenységet; a fiatalabb és gyorsan növekvő növényeknek kisebb a toleranciája mint az idősebbeké, illetve a lassabban fejlődőké. Erre egyébként más jellegű irodalmi utalások is találhatók (KLINGMAN et al. 1982).

A K-tartalom alakulását tápelemhiányos növényeknél 2,4-D kezelés hatására a 2. ábra szemlélteti. Jól látható, hogy a N-hiányos növényeknek az életkortól függetlenül igen magas a K-tartalma, míg a K-hiányosoknál — értetően — jelentősen alacsonyabb, és ez az életkorral tovább csökken. A herbicidkezelés mindkét esetben csak kismértékben csökkenti a gyökerek K-tartalmát. Legszembetűnőbb változás a K-tartalomban a P-hiányos növényeknél figyelhető meg, amikor is a 2,4-D gátlás mértéke megközelíti a 60%-ot.

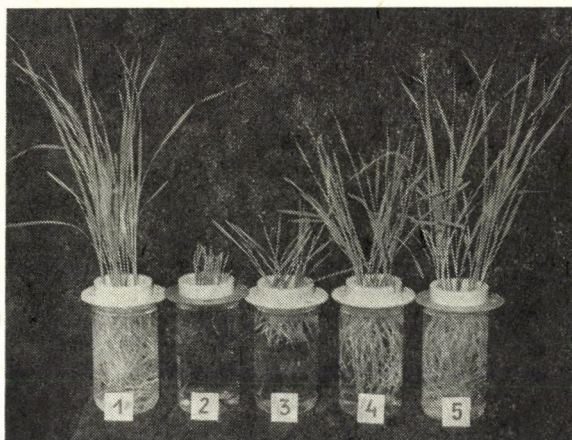
Eredményeink alapján, amint arra már utaltunk, az a következtetés vonható le, hogy a N-hiányos növények alacsony K-felvételét egyértelműen a gyökér magasabb K-tartalma okozhatja. A N-hiány következtében tehát, esetünkben is, egy negatív visszacsatolós (feed back) gátlással lehet számolni, amit a 2,4-D kezelés nyilvánvalóan még tovább fokozhat. Ez utóbbi esetben természetesen már más jellegű gátlásról van szó.

Az ionfelvétel mellett, eltérő életkorban tanulmányoztuk a tápelemhiány és a 2,4-D növekedésre kifejtett hatását is. A 3. ábra ezzel kapcsolatos eredményeinket mutatja be. A fényképfelvételből megállapítható, hogy a preemergensen alkalmazott herbicid mind a gyökér, mind a hajtás növekedésében igen erőteljes gátlást idézett elő. A gyökérnél a rendellenes és az irodalomból is ismert sejtosztódás eredményeként csupán gyökér „csonkokat” figyelhetünk



2. ábra. A K-tartalom alakulása tápelemhiányos növények gyökereinél 2,4-D kezelés hatására

Figure 2. The K content of roots of nutrient deficient plants treated with 2,4-D



3. ábra. 14 napos búza növények növekedésének alakulása különböző korban alkalmazott 2,4-D kezelés hatására. Kezelések balról jobbra: 1 = kezeletlen kontroll; 2 = preemergens; 3 = 3. naptól; 4 = 6. naptól; 5 = 9. naptól kezdett 0,01 mmol/dm³ koncentrációjú 2,4-D

Figure 3. The growth of 14 days old wheat plants as influenced by 2,4-D applied at various age. Treatments from left to right: 1. untreated control, 2. preemergent, 3. from the 3rd day, 4. from the 6th day, 5. treated from the 9th day with 0.01 mmol/dm³ of 2,4-D



4. ábra. Gyökércsúcs károsodása 14 napos K-hiányos búzánál a 3. naptól alkalmazott 0,01 mmol/dm³ koncentrációjú 2,4-D kezelés hatására

Figure 4. Damage of root tip of 14 days old wheat grown with K-shortage and 0.01 mmol/dm³ of 2,4-D from the 3rd day

meg (FREAR és SHIMABUKURO 1970). A 3. naptól kezdett kezelés következtében a gyökér hossznövekedése leáll, gyökérvastagodás tapasztalható. A már kialakult oldalgyökér fejlődése gátolt, ezért a gyökér felszínén jellegzetes torzulások alakulnak ki. A 6. naptól már nem ilyen kifejezett a károsodás, feltehetően azért, mert az életkor előrehaladtával (9. naptól kezdődően) már egy olyan fejlettségi állapotot érnek el a növények, amikor a 2,4-D 0.01 mmól/dm³ koncentrációban nem okoz fejlődési rendellenességet.

A 4. ábra K-hiányos növény gyökerét szemlélteti, melynél a 3. naptól kezdtük a herbicidkezelést. Már szabad szemmel is jól láthatók torz oldalgyökér kezdemények, amelyek igen sűrűn találhatók a gyökér felületén. Szövetani vizsgálat alátámasztotta, hogy a 2,4-D a gyökér felszínén a rizodermisz dezorganizációját, sőt még az elsődleges kéregparenchima sejtek károsodását is előidézi. Az oldalgyökér kezdemények normális körülmények között nyilvánvalóan kifejlődnének, azonban a megszokottól eltérően — hasonlóan mint ahogyan az a rizs hidegstressz hatásánál is megmutatkozik (ZSOLDOS és GULYÁS 1979) — a gyökérszőrös zónában találhatók, ahol ún. szeriális sort alkotnak. A gyökér csúcsi részén pedig eddig nem tapasztalt szőrözöttség figyelhető meg, mely más tápelemhiányos növényeknél nem látható.

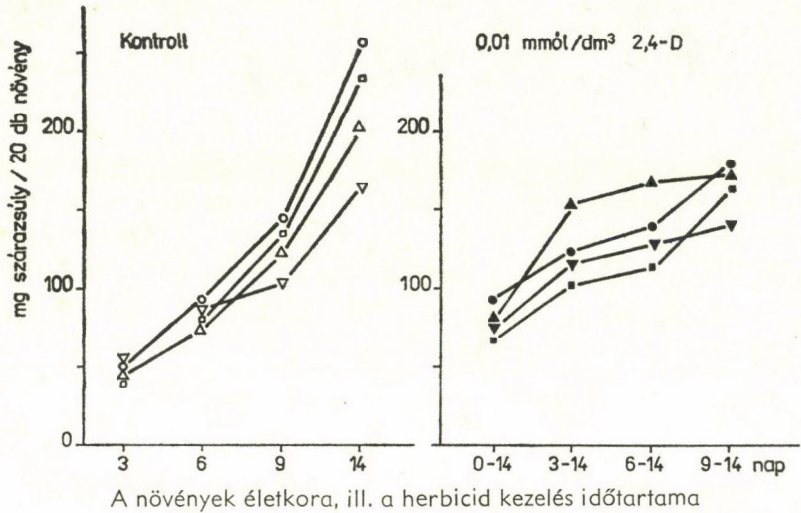
Az 5. és 6. ábra a szárazsúly alakulását szemlélteti a kezeletlen növényeknél és a különböző korban kezdett 2,4-D kezelésekre hatására. Az egyes tápelemhiányos növények között 3 napos korban sem a gyökér, sem a hajtás esetében nem jelentkezik különbség a szárazsúly értékekben. A 6 napos kortól a N-hiányos növényeknél kedvező hatás mutatkozik, amely a 9 és 14 napos korra egyre kifejezettebbé válik. A herbicidkezelés következtében ez csupán a 9. naptól kezdve figyelhető meg. A 2,4-D kezelés a P- és K-hiányos növényeknél mindvégig kedvezőtlenül befolyásolja a növekedést és ezen keresztül a szárazsúlyok alakulását. A kapott eredményeink összhangban vannak a hossz-növekedéssel és a friss-súly alakulásával is.

Számos utalás található az irodalomban arra vonatkozóan, hogy a különböző tápelemek erősen befolyásolják a növények nagyságát (növekedését), morfológiáját, sőt szöveti szerkezetét is. Így pl. a N-hiány intenzív gyökér-növekedést eredményez (CASPER 1975, BALDWIN 1976, BURSTRÖM és SVENSSON 1972). Ez a kedvező hatás a gyökérnél csak a megnyúlásos növekedésénél mutatkozik meg. A N-hiányra nagyon jellemző tünetek, pl. erőteljes hajtás növekedés-zavar minden esetben tapasztalható. A N-hiány kedvező hatása a növekedési anyagok és ezenbélül legalábbis részben az IES-oxidáz aktivitásának megváltozására vezethető vissza. Megállapítást nyert, hogy bár a hajtás IES-oxidáz aktivitásának változása nem mutat összefüggést a növekedés mértékével, a gyökér esetében következetesen negatív korreláció figyelhető meg (ZSOLDOS et al. 1984). Sajnos, az ide vonatkozó irodalom meglehetősen szegényes és a kérdés lényegében még ma is nyitott.

Ismert törvényszerűség, hogy lehet bármennyi tápanyag is a talajban, ha vízhiány van, a növény a tápanyagot nem tudja hasznosítani, a növény vízfelhasználása ugyanakkor a tápanyagellátottság mértékétől függ. A 7. ábra a transpiráció alakulását mutatja be. A kettős ábrázolásra azért volt szükség, mert a transpirációs együttható és az összes szárazanyag között szoros, de fordított összefüggés figyelhető meg.

A kezeletlen és a herbiciddel kezelt növények esetében a N- és K-hiány igen alacsony transpirációt eredményezett, amely nyilvánvalóan azzal magyarázható, hogy a N a levél, azaz a transpirációs felület növekedését (INGESTAD

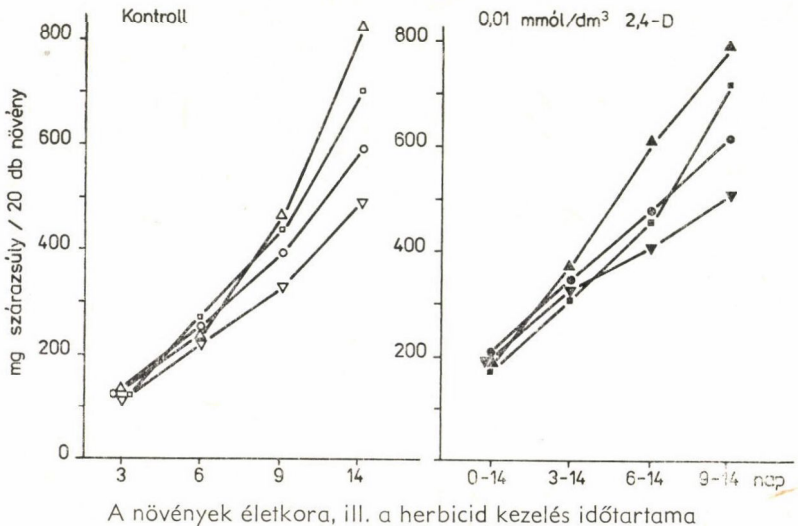
GYÖKÉR



5. ábra. A gyökér szárazsúlyának alakulása — 14 napos korra — 2,4-D kezelés hatására. Az üres jelek a kontroll, a tele jelek a 2,4-D kezelést mutatják (Δ $\blacktriangle$ teljes tápoldat; $\circ$ $\bullet$ N-hiányos; $\square$ $\blacksquare$ P-hiányos; ∇ $\blacktriangledown$ K-hiányos növények)

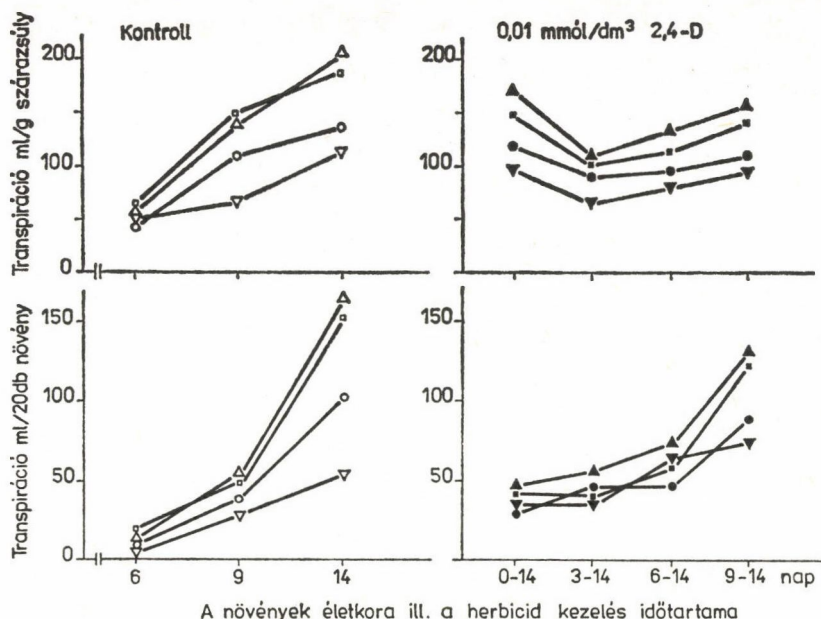
Figure 5. Dry weight of roots of 14 days old plants as influenced by 2,4-D. Open symbols mean the control, full symbols indicate treatment with 2,4-D (Δ $\blacktriangle$ complete nutrient solution, $\circ$ $\bullet$ N-deficient plants, $\square$ $\blacksquare$ P-deficient plants, ∇ $\blacktriangledown$ K-deficient plants)

HAJTÁS



6. ábra. A hajtás szárazsúlyának változása 2,4-D kezelés hatására 14 napos korban. A jelölések megegyeznek az 5. ábránál közöltekkel

Figure 6. Dry weight of stem of 14 days old plants as influenced by 2,4-D. See Fig. 5 for explanation of symbols



7. ábra. A transpirációs együttható, illetve az össz-transpiráció alakulása különböző korban kezdett 2,4-D kezelések hatására. A jelölések megegyeznek az 5. ábránál közzéttekkel

Figure 7. Transpiration rate and the total transpiration as influenced by 2,4-D treatment started at various age. For symbols see Fig. 5

és LUND 1979), a K pedig a sztómak működését befolyásolja (BRAY 1972, HUMBLE és RASCHKE 1971).

A metabolikus gátlók, növekedési hormonok szintén hatással vannak a sztómak nyitottságára és ezáltal a transpirációra. Kísérleteinkben mi is tapasztaltuk a 2,4-D kezelés gátló hatását, melyet SHABIR és FLECHTER (1980), illetve FRANCOIS et al. (1983) szintén megfigyeltek.

Összefoglalás

A 2,4-D kezelés fiatal (3 napos) korban tipikus torzulásokat idéz elő, amely a növény öregedésével mérséklődik, sőt a 9. naptól gyakorlatilag már nem mutatható ki.

Az ionfelvételi eredmények arra mutatnak, hogy a tápanyaghiány és a 2,4-D kezelés, amely lényegében kettős stressznek tekinthető, jelentősen befolyásolja a tápanyagcserét. A K-felvételre a N-hiányos növények a legérzékenyebbek. A 2,4-D toxikus hatása pedig a N- és P-hiányos növények esetén a legszembetűnőbb, amelyre az életkor is hatással van.

A tápelemhiány és a transpirációs értékek, illetve az életkor között szintén tapasztalható összefüggés, amely a N- és K-hiányos növények esetében alacsony transpirációt eredményezett. Ezzel szemben a P-hiányos növényeknél minimális csökkenés figyelhető meg a teljes tápoldatban nevelt növényekhez képest. A 2,4-D pedig csupán arányosan csökkenti a transpirációt.

- BALDWIN, I. P. 1976: Competition for plant nutrients in soil, theoretical approach. — *J. Agric. Sci. Camb.* 87: 341–356.
- BÉRCZI, A.—OLÁH, Z.—FEKETE, A.—ERDEI, L. 1982: Potassium transport in wheat seedlings grown with different potassium supplies. I. Ion contents and potassium influx. — *Physiol. Plant.* 55: 371–376.
- BRAY, H. 1972: The influence of potassium on the transpiration rate and stomatal opening in *Triticum aestivum* and *Pisum sativum*. — *Physiol. Plant.* 26: 250–257.
- BURSTRÖM, H. G.—SVENSSON, S. B. 1972: Hormonal regulation of root growth and development. — In: *Hormonal Regulation in Plant Growth and Development* (H. KALDEWEY and Y. VARDAR eds.), 125–136. *Proc. Adv. Study Inst. Izmir 1971*, Verlag Chemie Weinheim.
- BUSSLER, W. 1971: Zur Problematik einer optimalen Kombination der Spurennährstoffe in der Düngung. — *Landw. Forsch.*, 26/I. Sonderh. 84–92.
- CASPER, H. 1975: Nitrate availability as a function of soil water content. Modell experiments with young maize plants. — *Diss. Fachbereich 19. Ernährungswissenschaften. Justus Liebig Universität Giessen.*
- CLARKSON, D. T.—HANSON, J. B. 1980: The mineral nutrition of higher plants. — *Ann. Rev. Plant Physiol.* 31: 239–298.
- DEVLIN, R. M.—KARCZMARCZYK, S. J. 1977: The influence of growth regulators on the absorption of mineral elements. — *Proc. Northeast. Weed Sci. Soc.* 31: 156–165.
- DEVLIN, R. M.—ZBIEC, I. I.—KARCZMARCZYK, S. J. 1982: Influence of napropamide on the uptake and translocation of mineral nutrients. — *Weed Sci.* 30: 503–506.
- ERDEI, L.—TÓTH, I.—ZSOLDOS, F. 1979: Hormonal regulation of Ca^{2+} stimulated K^{+} influx and Ca^{2+} , K^{+} -ATPase in rice roots: in vivo and in vitro effects of auxins and reconstitution of the ATPase. — *Physiol. Plant.* 45: 448–452.
- FAGERIA, N. K. 1983: Ionic interactions in rice plants from dilute solutions. — *Plant and Soil* 70: 309–316.
- FRANCOIS, G.—DEWITT, M.—NEIRINCKX, L. 1983: 2,4-dichlorophenoxyacetic acid inhibition of potassium transport in barley seedlings. — *Physiol. Plant.* 59: 404–408.
- FREAR, D. S.—SHIMABUKURO, R. H. 1970: Metabolism and effects of herbicides in plants. — *First. FAO Int. Conf. on Weed Control.* p. 19.
- HECHT-BUCHHOLZ, C. H. 1983: Light and electron microscopic investigations of the reactions of various genotypes to nutritional disorders. — *Plant and Soil* 72: 151–165.
- HUMBLE, G. D.—RASCHKE, K. 1971: Stomatal opening quantitatively related to potassium transport. — *Plant Physiol.* 48: 447–453.
- INGESTAD, T.—LUND, A. B. 1979: Nitrogen stress in birch seedlings. I. Growth technique and growth. — *Physiol. Plant.* 45: 137–148.
- KENNEDY, C. D.—STEWART, R. A. 1977: The action of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on maize roots membranes. — In: *Herbicides and Fungicides* (N. R. McFARLANE ed.), 99–115. The Chemical Society, Burlington House, London.
- 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.
- KLINGMAN, G. C.—ASHTON, F. M.—NOORDHOFF, L. J. 1982: *Weed Science: Principles and Practices*. — Second edition, John Wiley and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- MENGEL, K. 1976: A növények táplálkozása és anyagszerelése. — *Mezőgazdasági Kiadó, Bp.*
- MORROD, R. S. 1976: Effects on plant cell membrane structure and function. — In: *Herbicides Vol. 1.* (L. J. AUDUS ed.), 281–304. Academic Press, London.
- SHABIR, A.—FLECTHER, R. A. 1980: Reduced transpiration and increased water efficiency by diuron in corn (*Zea mays*). — *Weed Sci.* 28: 180–185.
- ZSOLDOS, F.—KARVALY, B.—TÓTH, I.—ERDEI, L. 1978: 2,4-D-induced changes in the K^{+} uptake of wheat roots at different pH values. — *Physiol. Plant.* 44: 395–399.
- ZSOLDOS, F.—GULYÁS, S. 1979: Changes induced by chilling in the ion uptake, growth and anatomical structure of rice roots. — *Acta Biol. Szeged.* 25: 69–76.
- ZSOLDOS, F. 1981: Környezeti tényezők hatása a növények ionfelvételére. — *Akad. Doktori értekezés, Szeged.*
- ZSOLDOS, F.—HAUNOLD, E. 1982: Influence of 2,4-D and low pH on potassium, ammonium and nitrate uptake by rice roots. — *Physiol. Plant.* 54: 63–68.
- ZSOLDOS, F.—SÁGI, F.—VASHEGYI, Á.—LOMNICZI, H. 1984: Nutrient deficiency and its effects on ion uptake, transpiration and dry-matter production by wheat. — In: *Proc. VIth Intern. Congr. on Soilless Culture, Lunteren, Netherlands*, pp. 801–808.

THE EFFECT OF NUTRIENT STRESS AND 2,4-D ON THE DEVELOPMENT AND ION UPTAKE OF WHEAT

Á. Vashegyi—F. Zsoldos

The common influence of nutrient deficiency and herbicide (2,4-D) treatment on the development and ion uptake of wheat was examined in the function of age. The experiments were performed in water culture, with plants in deficiency of N, P and K, and differing in age (5, 10 or 15 days) at the beginning of 2,4-D treatment.

It may be concluded that the sensitivity of wheat to herbicides is decreasing with age, but some characteristic symptoms showing the deficiency of N, P and K also occur.

2,4-D treatment of young seedlings (3 days) results in a deformed root system. That is, strong hairs and dense root initials develop, especially in case of K-deficiency.

The results of short-term ion uptake studies also demonstrate that nutrient deficiency and 2,4-D have strong effect on mineral metabolism. The N-deficient plants proved to be the most sensitive to K uptake: low K uptake is definitely caused by the high K level in the roots. It means that under such conditions negative feedback (allosteric) inhibition occurs. The toxic effect of 2,4-D is the most striking in the N and P deficient plants. It is worth mentioning that in addition to nutrient stress and 2,4-D, the age of plants has also a significant effect on ion uptake.

The nutrient deficiency is also related to transpiration rate and age. It is most evident if N and K are lacking. Under these conditions herbicide treatment, i.e. double stress, decreases transpiration rates even further.

(*Cím — Address*: JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., Pf. 654, H-6701 — Department of Plant Physiology, A. József University, Szeged, P. O. Box 654, H-6701, Hungary)

KÖNYVISMERTETÉS

Kiss A. Sándor: MAGNÉZIUM TRÁGYÁZÁS, MAGNÉZIUM A
BIOLÓGIÁBAN

Mezőgazdasági Kiadó, 1983. pp. 173., 21.— Ft

A könyv a magnéziumos trágyázás számos, részben saját kísérleti tapasztalaton alapuló jelentőségét tárgyalja.

Szerző a rövid előszóban visszatekint a magnézium jelentőségére az élő szervezet számára, mivel minden sejtben szinte valamennyi életfolyamatban szerephez jut. Rámutat a magnéziumról alkotott ismeretek hézagosságára és kiemeli, hogy napjainkban a magnézium kutatás jelentősen megnőtt. Az első fejezetben tárgyalja a szerző a magnézium talajtani vonatkozását többek között a talaj magnézium forgalmának egyensúlyi folyamatait a Mg-ion oldatban és a Mg-komplexben gyakorolt talajtani vonatkozásait. Megadja a különböző talajtípusoknak, Mg frakcióknak mennyiségi összetételét. Megkülönböztet különböző magnéziumokat, amelyek CaCl_2 -ben oldódó Mg (Mg 1), összes kicserélhető Mg (Mg 2) ammónium-laktát ecetsavban oldható Mg (Mg/Al), továbbá a sósavban oldódó Mg-ot, amit Mg 3-mal jelöl. Foglalkozik a talaj kicserélhető Mg tartalmának meghatározásával, elsősorban a SCHACHTSCHABEL-féle módszerrel. Kitér a Mg felvétel antagonistáira, pl. a talaj savanyúság erősen gátolja a Mg-felvételt, továbbá a csapadékos időjárás is okozhat Mg-hiányt stb.

Természetesen az antagonisztikus hatás fordítva is igaz, tipikus Mg hatás érvényesül a foszfor felvételnél. A Mg fokozza a foszfor hasznosítást és ez olyan mértékű, mintha P-trágyát kapott volna a talaj.

Rámutat a szerző a továbbiakban arra is, hogy a Mg-többlet káros hatású lehet a növényekre. A nagy Mg-koncentráció a talajban a Ca/Mg egyensúly felborulása miatt mérgező a növényekre. A Mg pótlásáról KLENKHART (1960) adatai alapján gondoskodni kell és jelentős a Mg trágyázás szempontjából az egyes ásványi trágyák Mg tartalma.

A Mg-os műtrágyák típusainak ismertetése után a második fejezet a Mg általános biokémiai szerepével foglalkozik. Ebben a témakörben szerző mitokondriumokra gyakorolt Mg*hatást az oxidatív légzésre és a foszforilációra gyakorolt hatást, valamint a glikolízisben betöltött szerepét emeli ki többek között.

A harmadik fejezet foglalkozik a Mg szerepével a növénytermesztésben. A növényen belüli ún. távszállítás kérdéseire tér itt ki, tárgyalja a Mg felvétel hőmérséklet függését és kimosódását a növényekből, stb. A Mg fokozza a levelek klorofill tartalmát és mint a klorofill alkotó része elősegíti a klorofill képzést. Második jelentős hatása az enzimek aktivitásában jelentkezik. Figyelemre méltó, hogy a sötét reakciót kb. kétszer jobban serkenti, mint a fényreakciót. Szó van továbbá a könyvben a Mg-os permetnek a fehérje képzésre, valamint a növények növekedésére és virágzására gyakorolt hatásáról. Újabb, a mezőgazdaság számára fontos felismerés a Mg-os műtrágyák fertőzéscsökkentő hatása peronoszpóra tabaci esetében a dohányznál. Részben saját, részben más, hazai szerzők munkája alapján a cukorrépa és a szőlő, valamint a dohány és a paprika, az alma Mg-os trágyázásával, továbbá a magvak csírázására gyakorolt Mg hatással is behatóan foglalkozik.

A Mg hatása a növények vízháztartására rendkívüli és ezen keresztül befolyással van a terméshozamra.

Érdekes fejezete a könyvnek a növények Mg koefficiense és a növények érzékenysége Mg-ra. A Mg koefficiens kiterjeszthető az emberre és az állatokra, amely a könyv szerzőjének összeállítása alapján számos gazdasági állaton, valamint rágcsálókön és ember vonatkozásában kerül bemutatásra. Ezzel kapcsolatosan a Mg-nak az állatbiológiában betöltött szerepe is nagy.

Mindezek alapján megállapítható, hogy KISS A. SÁNDOR könyve, amely kb. 250 korszerű irodalmat dolgoz fel, kitűnő áttekintést ad a Mg szerepéről a biológiában, és a Mg trágyázás jelentőségéről.

A könyv ajánlható növényélettannal, növényi biokémiával és gyakorlati mezőgazdasággal foglalkozó szakembereknek egyaránt.

VERZÁRNÉ PETRI GIZELLA

TERMESZTETT PARADICSOMFAJTÁK TERMÉSFALÁNAK SZÖVETI FELEPÍTÉSE ÉS A GÉPI BETAKARÍTÁS KAPCSOLATA

BÍRÓ MARGIT—PÁL MIKLÓS—GULYÁS SÁNDOR*

Elfogadva: 1985. május 17.

Bevezetés

Napjainkban a konzervipari célú üzemi paradicsomtermesztésben a gépi betakarítás a legelterjedtebb, mivel a kézimunkaerőt folyamatosan az egész érési szezonban a nagyüzemek nem tudják biztosítani. Ezért a paradicsom-nemesítés egyik fő iránya a gépi szedésre alkalmas fajták előállítása. MÉSZÖLY és BÍRÓ (1967), FARKAS (1968), SOMOS (1971), BREZSNYEV (1979), DI CANDILO (1981), ZELENICKIN és VYSOCKIJ (1983) vizsgálata a nemesítő munkája alapján a legfontosabb követelmények ezen fajtákkal szemben:

- magas terméshozam, egyidőben történő terméskötés és érés,
- a bogyók ellenállóképessége a túleréssel és megpuhulással szemben,
- a kocsányról való könnyű leszakíthatóság,
- a megfelelő alakú, súlyú, szilárdságú, konzervipari célra alkalmas bogyók.

Szövettani szempontból viszont ma még kevésbé tisztázott azoknak a fajtáknak a termésfal szerkezete, amelyek a fent említett követelményeknek eleget tesznek. 1983-ban 20 fajtát, illetve fajtajelöltet vizsgáltunk meg. Össze-gyűjtöttük és értékeltük azokat az alaktani és szövettani bélyegeket, amelyek a gépi betakarítás szempontjából szerepet játszhatnak és alkalmasak a fajták megkülönböztetésére. Ugyanis az a véleményünk, hogy a termések perikarpiumának pontosabb megismerésével az anatómia a gépi betakaríthatóság kérdésének eldöntéséhez segítséget nyújthat. Értéktük továbbá a termések és a levelek alaktani bélyegei közötti kapcsolatokat azért, hogy megállapítsuk, van-e közöttük összefüggés.

Irodalmi áttekintés

A paradicsomfajták változatos termésalakjainak pontos jellemzésére a bogyóalakindex (B_i) szolgál. Ennek értékét a bogyók legnagyobb vízszintes és függőleges átmérőjének hányadosa adja. LEHMANN (1955), SOMOS (1978) a bogyóalakindex értéke alapján három formacsoportot különböztetett meg: gömbölyű ($B_i = 1,00$), lapított gömbölyű ($B_i = 1,15$) és megnyúlt vagy körte alakú ($B_i = 0,75$).

A bogyók súlya — a termesztésben lévő nemesített fajtáknál — 40 g, illetve 250 g között változik. A gépi szedésre a gömbölyű fajták közül a 80—100

g-osak, az ovális és hosszú bogyójúak közül a 140–150 g-osak a legalkalmasabbak (SOMOS 1971, BALÁZS 1976).

A termések méretétől függően a fürtönkénti bogyószám 3–12 db. GEORGIEVA (1969) úgy találta, hogy a determinált növekedésű fajtáknál a bogyók száma egy-egy fürtben kevesebb, mint a folytonos növekedésűeknél.

MÉSZÖLY (1969) megállapította, hogy egy fajta termőképeségét az egyes töveken fejlődő bogyók száma és átlagsúlya határozza meg, továbbá, hogy a bogyók alakja a fajtára jellemző öröklődő morfológiai bélyeg. Úgy véli, hogy a bogyó nagyságát és a fajta termőképeségét, valamint a bogyó alakját és színét meghatározó gének között kapcsolódás van. TJARINA (1975) néhány korrelációt bizonyított a terméskialakító tényezők összetevői között. MURTAZOV és IVANOVA (1979) egyes fajtáknál pozitív korrelációt állapított meg a termés mennyisége és a lombzat nagysága között. STARCK (1983) a paradicsomnövény fotoszintetikus aktivitása és termés hozama közötti összefüggését vizsgálva arról számolt be, hogy a gyümölcsnövekedés inkább tűnik örökletes tényezőnek, mint a fotoszintézis intenzitásától függőnek. Másrészt a gyümölcsök végső méretét a gyümölcsritkítás is erősen befolyásolja. Hasonló megállapítást tett Ho (1980) is.

NICOLAISEN (1937) és MÜHLENDYCK (1943) a termés belső struktúrája alapján négy csoportot különböztetett meg:

1. kettő- és háromrekeszű gyümölcsök, központi helyzetű placentával,
2. négyrekeszűek,
3. öt- és kilencrekeszűek, radiális elrendeződésű termőlevelekkel,
4. sokrekeszűek, a rekeszek a gyümölcs hossz tengelyének irányába rendezettek.

SOMOS (1943) arra utalt, hogy a magrekeszek megoszlása jellemző, ha nem is fajtánként, de legalább fajtacsoportonként. POWERS (1950) szerint határozott az összefüggés a termőlevelek száma és a bogyók nagysága között. A többrekeszű bogyókban több a magkezdemény (CALVERT 1957). A nagybogyójú, sokrekeszű paradicsomfajták több szárazanyagot, cukrot, savat, vitamint, ásványi sókat stb. tartalmaznak, így gazdasági szempontból értékesebb (TIMOFEEV és KRJUSKOV 1971).

A nemesítők a paradicsom egyik legfontosabb minőségi mutatójának a falvastagságot tartják. FREEMAN és MCFERRAN (1980) az érettség egyes stádiumaiban (zöld, világos rózsaszín, teljes érettség) szignifikáns különbséget találtak a termésfalak vastagságában. A teljes falvastagság 95%-a a világos rózsaszín érettség idején már kialakul.

A paradicsombogyó perikarpiumának szöveti szerkezetéről SOMOS (1971, 1978) közölt részletesebb leírást. A terméseket egysejtrétegű exokarpium borítja. A teljesen érett bogyók epidermiszsejtjeinek sejtfala fokozatosan megvastagodik. Az epidermiszre még egy vastag kutikularéteg is ráakódik. A mezokarpium sejtjei vékony falúak, tojásdad vagy gömb alakúak. Endokarpium egyrétegű, KVASZNYIKOV és mtsai (1968) néhány gépi betakarításra alkalmas fajta vizsgálatakor arra a következtetésre jutottak, hogy az egyes fajták között a héj és a hús szilárdsága tekintetében nagy (kb. 100%) különbségek vannak. A szilárd bogyójú fajták gyümölcshúsa aprósejtes szerkezetű, vastag sejtfalakkal és az epidermiszsejtek külső fala is vastag. KOZSENYIKOVA és DROZSKINA (1971) szerint a külső termésfalat borító vastag kutikula védi a terméseket a mechanikai sérülésektől, ezzel hozzájárul ellenállóképességük növeléséhez, aminek nagy a gazdasági jelentősége.

Az általunk ismert irodalom nem, vagy alig tájékoztat a paradicsom termések perikarpiumának szövettani tulajdonságairól, összefüggésben a termések alakjával, nagyságával, gépi szedhetőségével.

Anyag és módszer

A kísérleteket 1983-ban végeztük szabadföldi körülmények között a Nyíregyházi Bessenyei György Tanárképző Főiskola Botanikus Kertjében. Vizsgálatainkhoz 20 paradicsomfajtát, illetve kultúrváltozatot (továbbiakban fajta) választottunk ki.

A vetési idő: 1983. március 23. Palántázás: május 28. Parcellanagyság: 5×3 m. Sor-távolság: 70 cm. Tőtávolság: 30 cm. Talaj: laza, barna, mésztelen homok. pH_{H_2O} : 5,2, pH_{HCl} : 4,8. ARANY-féle kötöttségi száma: 28 volt.

Vizsgálatra mintavételkor fajtánként 10–10 átlagos fejlettségű tövet választottunk ki.

A termésfalak struktúrájának tisztázásához szükséges mintákat a világos rózsaszín érettségi stádiumban az első fürtök 3. bolyóiból vettük. E termések középső harmadának a replumok közötti részéből fajtánként 10–10 db, kb. 2 mm^2 felületű perikarpiumrészeket ROMEIS (1948) és GULYÁS (1968) módszere szerint celloidinbe ágyaztunk. Mikrotóm segítségével 50–50 db, 10–15 μm vastag keresztmetszetet készítettünk. A fentihez hasonló helyzetű termésfalrészek exo- és endokarpiumából pedig 10–10 db nyúztatot preparáltunk. A metszeteket és nyúztatokat ERLICH-féle savanyú haematoxylinnel festettük és kanadabalzsamban állandósítottuk.

A keresztmetszeteken mértük:

- a perikarpium vastagságát. (A méréseket 50–50 helyen az edénynyaláboknál végeztük, tekintettel a termésfalak – fajtánként változó mértékű – tagoltságára.)

- az edénynyalábok háncsrészének a távolságát az exokarpiumtól,

- az exokarpium- és a hipodermiszsejtek anti- és periklinális átmérőjét 5–5 helyen (mérési helyenként 10–10 egymás mellett levő sejtet), továbbá a kutikula vastagságát.

A hipodermisben megfigyeltük a sejtfalak vastagodásának módját, megszámoltuk a sejtrétegeket.

Feljegyeztük a mezokarpiumban a rétegződés módját a parenchimasejtek alakja, megnyúlási iránya alapján.

Megkerestük a kristályhomokot vagy egyéb képződményeket tartalmazó idioblasztok előfordulási helyét.

A nyúzatokon értékeltük az exo- és endokarpium sejtek alakját, a radikális falak lefutásának módját.

A fajtánként kiválasztott 10–10 növényről minden érett bogyót leszedtünk és megmértük valamennyi súlyát, a vízszintes és függőleges átmérőjét (ezen két utóbbi adat alapján megadtuk a bogyóalak-indexet), majd átmetszés után megszámoltuk a rekeszeket. Az adatok felvételét az éréssel párhuzamosan végeztük.

A levélmorfológiai mérések módszerét az előző közleményünkben ismertettük.

A mérések adatait bélyegenként, növényegyenként, majd fajtánként, végül fajtacsoportonként összegeztük és átlagoltuk.

A vizsgálatok értékelése, az eredmények megbeszélése

A termések morfológiája és a lombozat közötti összefüggések

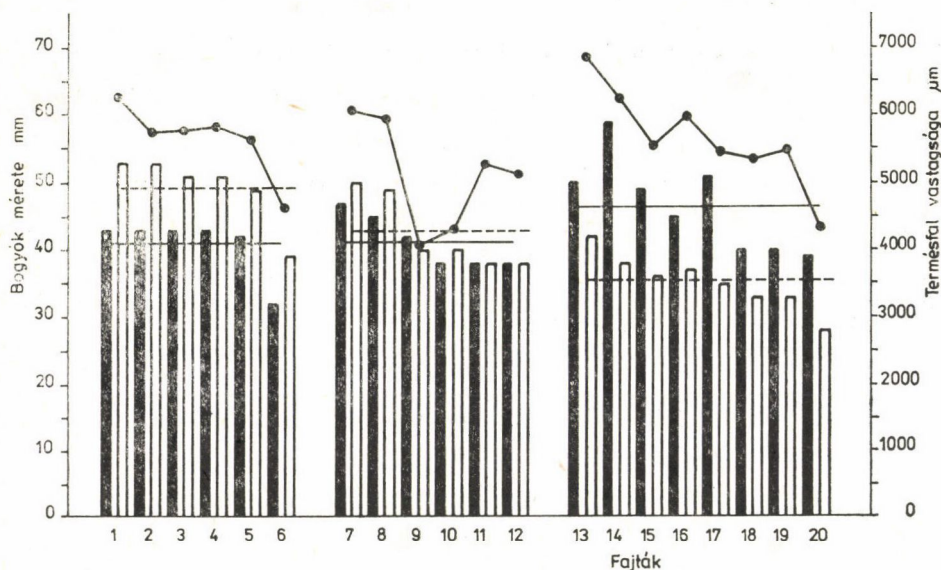
A vizsgálatokhoz kiválasztott – jelenleg köztermesztésben lévő – fajták közül hatnak gömbölyű, hatnak lapított gömbölyű, nyolcnak megnyúlt gömbölyű típusú termése volt. Így lényegében a termésalak szerint 3 fajtacsoportba oszthatók:

A bogyók vízszintes átmérőiben a legkisebb értéket (28 mm) a Kecskeméti Determinált San Marzano, a maximumot (53 mm) a Kecskeméti 407 és az ES 24 bogyóin mértük. A függőleges átmérő két szélső értéke: 32 mm (Kecske-

Lapított gömbölyű	Gömbölyű	Megnyúlt gömbölyű
1. ES 24	7. Koráll (Kecskeméti 419)	13. Chico Grande
2. Kecskeméti 407	8. Kecskeméti Korai Bíbor	14. Chico III.
3. Kecskeméti jubileum	9. Petomech	15. Kecskeméti 846
4. Sprint (Kecskeméti 221)	10. Kecskeméti 509	16. Sláger (Kecskeméti 620)
5. Kecskeméti 815	11. Treff (Kecskeméti 393)	17. Ventura
6. Kecskeméti merevszárú	12. Kecskeméti 262	18. Kecskeméti 549
		19. Mokka
		20. Kecskeméti Determinált San Marzano

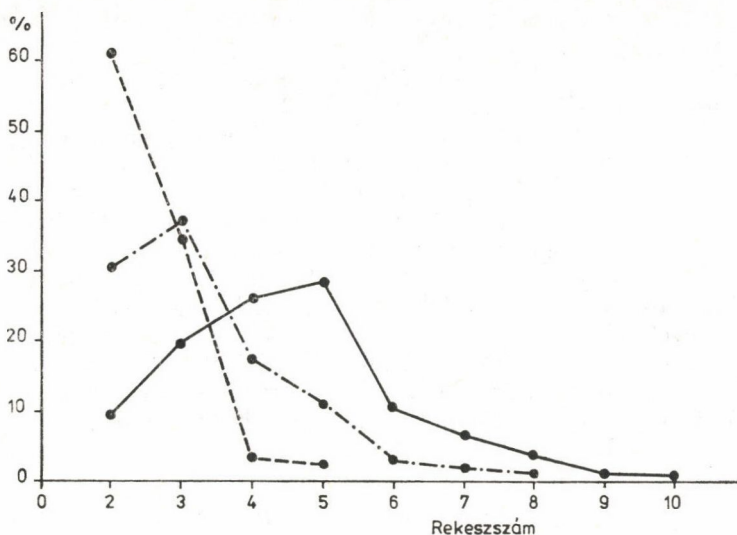
méti merevszárú), illetve 59 mm (Chico III.), a bogyóalakindexé pedig: 0,64 (Chico III.) és 1,23 (Kecskeméti 407, ES 24) volt.

A termések mérete követni látszott a termésfalak vastagságát, amely 4160 μm (Petomech) és 6880 μm (Chico Grande) között változott (1. ábra). A bogyók súlyát tehát a termésfalak vastagsága határozza meg. Legvékonyabb a perikarpium (5220 μm) a gömbölyű termésekben. A lapított és megnyúlt gömbölyű bogyók fala csupán valamivel vastagabb (5730 μm , illetve 5710 μm). A falvastagság és a bogyóalak között összefüggésről nem beszélhetünk.



1. ábra. A paradicsomfajták terméseinek átlagmérete és a termésfalak vastagsága közötti összefüggés. ■ függőleges átmérő, □ vízszintes átmérő, --- termésfal vastagsága, --- átlag

Figure 1. Relationship between mean fruit size and pericarp thickness of tomato varieties. ■ vertical diameter, □ horizontal diameter, --- pericarp thickness, --- mean, (1) Fruit size, (2) Pericarp thickness, (3) Varieties



2. ábra. A rekeszszám %-os megoszlása fajtacsoportonként. — lapított gömbölyű, ---- gömbölyű, -.-.- megnyúlt gömbölyű

Figure 2. The percentage distribution of septum number in tomato varieties. — flattened globular, ---- globular, -.-.- oblong (1) No. of septa

A legkevesebb bogyót (28 db) az ES 24-es cultivar egyedein számoltuk. A bogyósúly átlag: 73,7 g. A legtöbb bogyót a Kecskeméti Determinált San Marzano egyedek érelették (90 db). A bogyósúly átlag csupán 15,8 g. Megfigyeléseink tehát alátámasztják MÉSZÖLY (1969) megállapítását, miszerint a sok termést hozó fajták bogyói aprók.

A syncarp termőből kialakuló bogyók (GÖRGÉNYINÉ 1959) belső része a vizsgált fajtáknál 2—10 rekeszre tagolt. Leggyakoribbak a 2, 3, 4, 5 rekeszű termések. A gömbölyűeknél dominál a 3—4, a lapítottaknál az 5, a megnyúlt terméseknél a 2 rekesz (2. ábra). POWERShez (1950) hasonlóan megállapí-

1. táblázat

Table 1

A paradicsomfajták levélmorfológiai adatai

(A táblázatban feltüntetett % értékek azt mutatják, hogy a levélké állása milyen mértékben tér el a keresztben átellenestől)

Leaf morphology of tomato varieties

(The percentages show how strongly the leaf arrangement differs from the decussate)

(1)Fruit weight, (2)Leaf area, (3)Length of rachis, (4)Leaf arrangement

(1) Bogyósúly (g)	30	30—70	70
(2) Levélterület (cm ²)	203	e 14	259
(3) Levélgerinc hossza (cm)	19	21	22
(4) Levélké állása (5)	34	50	68

tottuk, hogy a sok termőlevélből fejlődő bogyók nagyobbak, súlyosabbak a kevésrekeszű fajtáknál.

A levelek és a termések közötti összefüggéseket vizsgálva megállapítható, hogy a gömbölyű fajták levele a legkisebb (208 cm²), a megnyúlt (229 cm²) és a lapított gömbölyűeké (227 cm²) csak valamivel nagyobb. Az egyes fajtacsoportokon belül is nagyok az eltérések, így valószínűnek látszik, hogy a termés alakja és a levelek nagysága között összefüggésről nem beszélhetünk.

MURTAZOV és IVANOVA (1979) megállapításához hasonló érdemi összefüggést a levelek nagysága és a termett mennyiség között nem tudtunk megállapítani. Tendencia jellegként az állapítható meg, hogy a bogyósúly növekedésével párhuzamosan nő a levelek nagysága, a levélgerinc hossza, valamint az összetett levélen belül a levélkék egyre inkább szórt helyzetűek (1. táblázat).

A gépi betakarításra a ritkább lomboszatú fajták alkalmasabbak (SOMOS 1971). A lomboszat nagyságát a levélgerinc hossza, a levélkék mérete, száma és állása is befolyásolja. A tömörebb, levéldús bokor pedig védi a gyümölcsöket a nap égető hatásától.

A termésfalak szöveti felépítése

A vizsgált paradicsomfajták terméseinek perikarpiuma jól fejlett, benne a termőlevelek hármasszöveti tagolódása mindig felismerhető. A termésfalak struktúrájáról a következőket állapítottuk meg:

1. A termésfal külső rétege (exokarpium) a termőlevél epidermiszéből alakul ki és ennek megfelelően egyrétegű. Sejtjeinek alakja, mérete a kutikula vastagsága az azonos terméstípusba tartozó fajtákban hasonló (2. táblázat).

A tangenciális irányban erősen megnyúlt sejtek a lapított gömbölyű termésekre jellemzőek. A megnyúlt gömbölyű bogyójúaknál legnagyobb a sejtek felületre merőleges irányú kiterjedése, viszont a periklinális átmérő egyben a legkisebb. Általános a fajtáknál, hogy a sejtek külső tangenciális fala a legvastagabb, amelyet vastag kutikula borít. A kutinosodás mértéke legerőteljesebb a megnyúlt gömbölyűeknél. (A Chico Grande fajtánál a 10–12 µm-ot is elérte.) Gyakori jelenség, hogy a kutikula a sejtek közepén olyan vastag, hogy lencseszerűen kiemelkedik (pl. Kecskeméti jubileum, Kecskeméti 262, Petomech, Mokka, Kecskeméti 846), illetve a radiális falak közé is behatol. Ez utóbbi jelenség (ami elsősorban a megnyúlt gömbölyű termésekre jellemző,

2. táblázat

Table 2

Az exokarpiumsejtek fajtacsoportonkénti átlagmérete

Mean size of exocarp cells

(1)Diameter, (2)Anticlinal, (3)Periclinal, (4)Cuticle thickness,
(5)Flattened globular, (6)Globular, (7)Oblong

	(1) Átmérő (µm)		(4)Kutikula vastagsága (µm)
	(2)Antiklinális	(3)Periklinális	
(5) Lapított gömbölyű	17	38	6
(6) Gömbölyű	20	34	5
(7) Megnyúlt gömbölyű	22	30	8

de megtalálható a gömbölyű Petomech, Kecskeméti 509, Kecskeméti 262, illetve lapított gömbölyű Kecskeméti 815-nél) az exokarpium szilárdságát fokozza. A mérési eredmények szerint a kutikula vastagságát a termés súlya, valamint a perikarpium vastagsága alapvetően nem befolyásolja.

Az exokarpium sejtek felülnézetben poligonálisok, izodiametrikusok és viszonylag aprók. A radiális falak lefutása mindhárom fajtacsoportnál egyenes. Kismérvű eltérést tapasztaltunk a Chico III., ES 24, Kecskeméti 262-nél, ahol a sejtek enyhén lekerekítettek. Jelentős viszont a különbség a radiális falak vastagságát illetően. Különösen vastag a sejtfa a megnyúlt gömbölyű bogyók termésfalának sejtjeinél. A vastagabb radiális fal pozitívan befolyásolhatja a termések nyomással szembeni ellenállóképességét.

A termések középső harmadáról leválasztott exokarpiumon sztomákat nem figyeltünk meg, de — fajtánként változó számban — egy- és többsejtű emeletes fedőszőrök előfordulnak.

2. A mezokarpium a termés alakjától függetlenül három szövetretegre különül el, a hipodermiszre (a) és a parenchyma két rétegére (b, c).

a) A hipodermiszt 2—5 sorban rendeződve, tangenciális irányban megnyúlt sejtek alkotják.

A sejtsorok száma legkevesebb (2—3) a megnyúlt gömbölyű terméséknél (3. ábra, 2. kép), s egyben ezeknél a legrövidebb a sejtek periklinális átmérője. A gömbölyű és lapított gömbölyű bogyóknál (3. ábra, 1. kép) nő a sejtsorok száma (4—5), de a sejtek fokozatosan ellaposodnak (3. táblázat). A sejtek kiterjedésének iránya nagyfokú hasonlóságot mutat az exokarpium sejtekével. Tekintettel arra, hogy a sejtek tangenciális irányban erősen lapítottak, ennek a rétegnek a maximális vastagsága 50—60 μm . A hipodermisz elsősorban a termések mechanikai védelmében játszik fontos szerepet, mivel típusát tekintve lemezes kollenchima. A valódi lemezes kollenchimától annyiban viszont eltér, hogy helyenként a sejtek radiális falai is vastagodottak. Néhány fajtánál helyenként (pl. Treff, Sprint, Kecskeméti 815) sarkos kollenchima is előfordul, bár fejletlen állapotban.

A mezokarpium parenchimaszöveve befelé haladva további két rétegre különül el, s közöttük gyakran éles a határ. A határvonal, amelyet egyrészt a sejtek nagyságbeli eltérése, másrészt eltérő megnyúlási iránya jelez, megkülönböztetőleg az edénynyaláboknak az exokarpiumtól való távolságával esik egybe és többé-kevésbé hullámos lefutású.

3. táblázat

Table 3

A hipodermiszsejtek fajtacsoportonkénti átlagmérete

Mean size of hypoderm cells

(1)Diameter, (2)Anticlinal, (3)Periclinal, (4)Flattened globular,
(5)Globular, (6)Oblong

	(1) Átmérő (μm)	
	(2)Antiklinális	(3)Periklinális
(4) Lapított gömbölyű	7—9	70—80
(5) Gömbölyű	6—8	60—70
(6) Megnyúlt gömbölyű	10—12	40—50

b) A mezokarpium azon középső rétegében — amely közvetlenül a hipodermisz alatt helyezkedik el — a sejtek lekerekítettek, illetve poligonálisak. A lekerekített sejtek elsősorban a gömbölyű és lapított gömbölyű, a sokszögletűek a megnyúlt gömbölyű termésekre jellemzők. (Természetesen ebben a vonatkozásban is akadnak kivételek. A Kecskeméti Determinált San Marzano bogyóiban a kerekded sejtek dominálnak. A Kecskeméti merevszárú, Kecskeméti jubileum, Kecskeméti 407 mezokarpiumban a jellemző lekerekített sejtek között a poligonálisak is gyakoriak.) A sejtek falában sok egyszerű gödörke van. Ebben a rétegben a parenchimasejtek között a környező sejtek-nél 2—3-szor nagyobb, úgynevezett tartósejtek, valamint kristályhomokot tartalmazó idioblasztok fordulnak elő. Ezeknek a gyakorisága a legnagyobb a perikarpium közelében is. LUBENAU (1935) véleménye szerint a kristályhomokot kalcium-oxalát építi fel.

A külső parenchima réteg szerkezeti felépítését tekintve raktározó szövet jellegű.

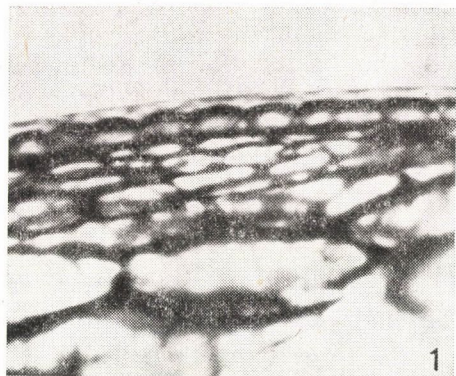
c) A mezokarpium harmadik (belső) rétegében a sejtek többé-kevésbé a felületre merőleges irányban megnyúltak. Így ez a réteg igen jelentős lehet a bogyók nyomás elleni védelmében. A mechanikai igénybevétel szempontjából előnyösebbnek látszik, ha a megnyúlt sejtek az edénynyalábokon túl érnek, s így a mezokarpium két rétege hullámvonalban illeszkedik (pl. Kecskeméti Determinált San Marzano, Kecskeméti 549, Sláger, Kecskeméti 846; 3. ábra, 4. kép). A sejtek radiális orientáltsága ebben az esetben a nyalábok körül a legerőteljesebb. Ha az antiklinális irányban erőteljesebben kiterjedt sejtek rétege a mezokarpium közel azonos magasságában (kb. edénynyalábok-nál) kezdődik, akkor a két réteg nem hullámvonalban illeszkedik, így könnyen elválíék egymástól (pl. Koráll, ES 24; 3. ábra, 3. kép). Ezt a megállapítást alátámasztja az a tény is, hogy a preparátumok készítésekor gyakran tapasztaltuk, hogy a metszés következtében a perikarpium éppen itt vált ketté. Ritkán (pl. Treff, Kecskeméti 407) a megnyúlt sejtek csak az edénynyalábokat övezik, s így a belső rétegben (a nyalábok közötti részben) is izodiametrikusak a sejtek.

A terméshál teljes vastagságával a mezokarpium belső rétegének keresztmetszetben mért terjedelme pozitív összefüggésben van. A terméshálának vastagodásával a belső réteg részesedési aránya nő. A legvastagabb fallal rendelkező bogyókban (pl. Chico III., ES 24, Chico Grande) a belső réteg majdnem kétszerese a külsőnek. Az edénynyalábok az exokarpiumtól közel azonos távolságban (1880—2340 μ m) helyezkednek el.

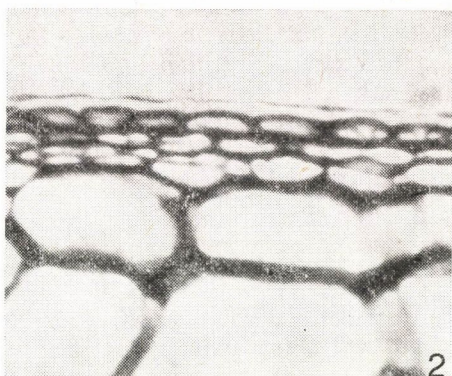
3. A terméshál belső sejtrétege az endokarpium eltérő nagyságú sejtekből áll, amelyek tangenciális irányban többé-kevésbé lapítottak (3. ábra, 5., 6. kép). Ez a réteg helyenként igen vékony kutikulával fedett. Felülnézetben a levél fonák epidermiszsejtjeire hasonlít. A sejtek között sztomák nincsenek. A sej-

3. ábra. Terméshálrészek keresztmetszeti képei: I. Hipodermisz: 1. Koráll (240 X), 2. Kecskeméti Determinált San Marzano (240 X); II. A külső és belső mezokarpium réteg illeszkedési módjai: 3. Koráll (30 X), 4. ES (30 X); III. Endokarpium: 5. Kecskeméti 846 (200 X), 6. Kecskeméti 407 (200 X)

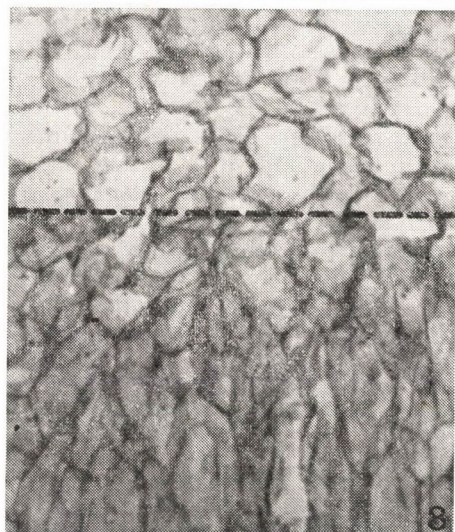
Figure 3. Cross sections of pericarp I. Hypoderm: 1. Koráll (240 x), 2. Kecskeméti Determinált San Marzano (240 x); II. The boundary of outer and inner mesocarp. 3. Korall (30 x), 4. ES 24 (30 x); III. Endocarp. 5. Kecskeméti 846 (200 x), 6. Kecskeméti 407 (200 x)



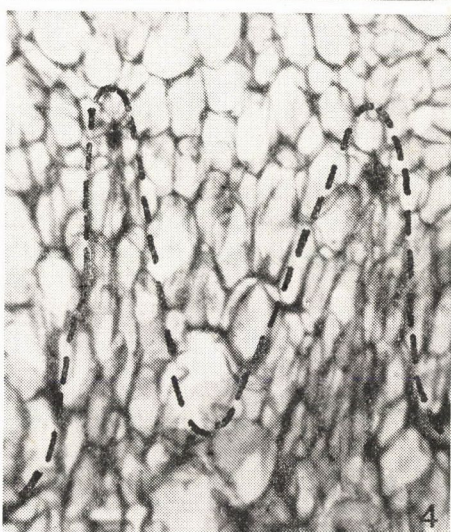
1



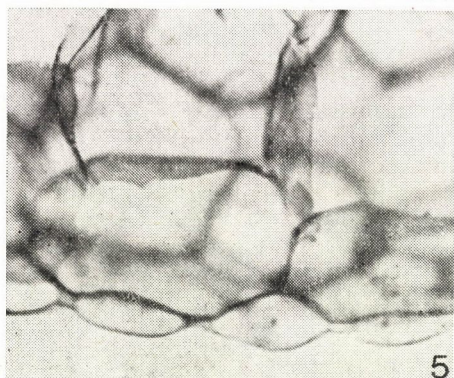
2



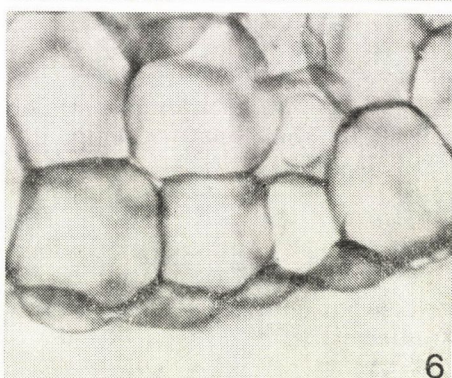
3



4



5



6

tek radiális falainak lefutása általában hullámos és kanyargós. A fajták között a különbség az, hogy a gömbölyű bogyók sejtjei hullámos és kanyargós falú, a lapított gömbölyűeknél már inkább csak hullámos és fokozatos átmenetet mutatnak az egyenetlen felé. Ez utóbbi forma csak a megnyúlt gömbölyű terméseknél fordul elő.

A termésfalon belülről árokszerű bemélyedések vannak, amelyek néha az edénynyalábokig behatolnak.

A paradicsom gépi betakarítására kedvezőnek tekinthető szövettani bélyegek

1. A mechanikai nyomással szembeni ellenállásban az apróbb sejtű vastag kutikulával fedett exokarpium kedvező. Ezt fokozza a sejtek felületre merőleges irányú megnyúltsága, valamint a vastagabb külső tangenciális és radiális fal. Növeli még a szilárdságot, ha a kutikula a radiális falak közé is behatol.

2. A hipodermisz szerkezetét tekintve előnyösebb a sejtrétegek kevesebb száma, de rövidebb periklinális és nagyobb antiklinális átmérővel. A lemezes kollenchima itt mint szilárdító szövet védi a terméseket.

3. A mezokarpiumban a sejtek felületre merőleges irányú megnyúltsága, valamint a két rétegének erős hullámvonalú kapcsolódása.

4. Kedvezőnek tekinthető az olyan perikarpium, amelyben a belső parenchima réteg részesedési aránya nagyobb.

5. A gépi szedés szempontjából az endokarpium szerepe nem jelentős.

A fentieken kívül természetesen egy bogyó szilárdságát a termésfal anatómiai felépítése mellett nagymértékben befolyásolja többek között a bogyó alak, bogyósúly, rekeszszám és a perikarpium sejteket összekötő pektinvegyületek mennyisége stb. is.

A vizsgált alaktani és szövettani bélyegeket, valamint a gépi betakarítás egyéb követelményeit figyelembe véve véleményünk szerint a következő fajták legalkalmasabbak a gépi szedésre: Petomech, Kecskeméti 262, Kecskeméti Determinált San Marzano, Mokka, Kecskeméti 549, Ventura, Kecskeméti 846, Sláger, Chico III., Chico Grande.

Összefoglalás

A paradicsomfajták lombleveleinek és terméseinek alaktani és szövettan bélyegeit tanulmányozva megállapítottuk:

I. A bogyók súlyának növekedésével párhuzamosan nő a levelek nagysága, levélgerinc hossza és az összetett levélen belül a levélkék egyre inkább szórt helyzetűek.

II. A termések formája és a perikarpium struktúrája között összefüggés van.

1. A gömbölyű és lapított gömbölyű bogyók exokarpium sejtjei a felülettel párhuzamos, a megnyúlt gömbölyűeké a felületre merőleges irányban nyúltak meg.

2. A termések mechanikai védelmében jelentős hipodermiszt lemezes kollenchima szövet építi fel, benne a sejt sorok száma és a sejtek alakja fajtacsoportokra jellemző.

3. A mezokarpium parenchimaszöveve éles határvonallal (amely a nyálábok exokarpiumtól való távolságával esik egybe) két rétegre különül el.

A külsőben a megnyúlt gömbölyű termésekben a sejtek poligonálisak, a gömbölyű és lapított gömbölyűekben lekerekítettek. A belsőben — amelynek vastagsága pozitív kapcsolatban van a termésfal vastagságával — a sejtek antiklinális irányban megnyúltak.

III. A gépi betakarítás szempontjából a termés perikarpiumának szerkezete előnyös akkor, ha:

1. A felületre merőleges irányban megnyúlt exokarpium vastag kutikulával fedett és a kutikula még a radiális falakban is előfordul.

2. A hipodermiszsejtek radiális irányban is kiterjedtebbek.

3. A mezokarpium két parenchima rétege hullámvonalban kapcsolódik egymáshoz.

4. A felületre merőleges irányban megnyúlt sejtek összefüggő réteget alkotnak.

IRODALOM — LITERATURE

- BALÁZS, S. (szerk.) 1976: Paradicsomtermesztés. — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- BREZSNYEV, D. D. 1979: A paradicsomnemesítés kiindulási anyaga. — Kert. Egy. Közl., Budapest, 42: 87—98.
- CALVERT, A. 1957: Effect of the early environment on development of flowering in the tomato. I. Temperature. — J. Hort. Sci. 32: 9—17.
- DI CANDILO, M. 1981: La scelta varietale nella raccolta meccanica del pomodoro. — Inf. Agr., Verona, 37: 19
- FARKAS, J. 1968: Paradicsombogyó leválásának szövettani vizsgálata. — Duna—Tisza közí Mezőgazd. Kísér. Int. Bulletinje, Kecskemét, 2: 109—114.
- FREEMAN, R. E.—McFERRAN, J. 1980: Effects of maturity, storage and ethephon treatment on pericarp thickness of tomato. — Hort Science 15: 646.
- GEORGIEVA, M. 1969: Biologicsni oszobenoszti na njakoj szortove domati. — Grad. Loz. Nauka. Szófiya, 6/7: 21—31.
- GÖRGÉNYI L.-né 1959: A paradicsom vegetatív és reprodukív szerveinek anatómiája. — In: A paradicsom. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2. kiadás 1971.
- GULYÁS, S. 1968: Szerkezet és produkció kapcsolata Labiatae nektáriumokban. — Kand. ért., Szeged.
- HO, L. C. 1980: Control of import into tomato fruits. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 93: 315—325.
- KOZSENYIKOVA, N. N.—DROZSKINA, A. I. — 1971: Znacsenie kutikulü o usztojesivoszti pladov tomata fitoftore. — Iridü Vszekojuznago Naucsno — Iszzledovatel'szkogo Insztituta, Zas'esita Raszteny, 29: 87—91.
- KVASZNYIKOV, B.—BEKOV, R.—ZAJCEV, A. 1968: Egymenetes gépi betakarításra alkalmas paradicsomfajták kiválasztása és értékelése. — Nemzetk. Mezőgazd. Szemle 12: 54—61.
- LENMANN, C. O. 1955: Das morphologische System der Kulturtomaten (*Lycopersicon esculentum* Miller). — Züchter, Berlin. Spezialnummer. 3. p. 63.
- LUBENAU, G. 1935: Die Kalziumoxalatkrystalle der Solonaceen. Was bedingt das Auftreten der einzelnen Kristallformen? — Beih. bot. Zbl. 53: 439—500.
- MÉSZÖLY, GY.—BIRÓ, K. 1967: A paradicsom nagyüzemi termesztése, a gépesítés lehetőségei és az ezekhez alkalmas fajták előállítása. — Duna—Tisza közí Mezőgazd. Kísér. Int. Bulletinje, Kecskemét, 1: 27—37.
- MÉSZÖLY GY. 1969: A paradicsomnemesítés eredményei és lehetőségei. — Kertgazdaság 1. rész; 1. l. sz.: 29—39. 2. rész, 1. 2. sz: 1—8.
- MURTAZOV, T.—IVANOVA, L. 1979: A determinált paradicsomfajták biológiai sajátosságai és egyes korrelációs összefüggései. — Kert. Egy. Közl., Budapest, 42: 69—74.
- MÜHLENDYCK, E. 1943: Beiträge zur Morphologie der Frucht der Tomate (*Solanum Lycopersicum*). — Zeitschr. für Pflanzenzüchtung 25: 117—163.
- NICOLAISEN, N. 1937: Studien am deutschen Tomatensortiment als Grundlage für eine Sortenbereinigung. — Kühn-Archiv 42: 113—183.
- POWERS, L. 1950: Gene analysis of weight per locule in tomato hybrids. — Bot. Gaz. 112: 163—174.
- ROMEIS, B. 1948: Mikroskopische Technik. 15. — Verb. Aufl. München.

- SOMOS, A. 1943: Adatok a „Turul” paradicsomfajta ismeretéhez. — Kert. és Szől. Főisk. Közl., Budapest, IX. évf. 2. füz.
- SOMOS, A. 1971: A paradicsom. — Akad. Kiadó, Budapest, 2. kiad.
- SOMOS, A. 1978: A paradicsom. — Magyarország kultúrflórája. V. köt. 14. füz. Akad. Kiadó, Budapest.
- STARCK, Z. 1983: Potosynthesis and endogenous regulation of the source-sink relation in tomato plants. — *Photosynthetica* 17: 1–11.
- TIMOFEEV, N. N.—KRJUCSKOV, A. V. 1971: O pridore mnogokamernoszti pladov tomata. — *Izv. TSzHA. Moszkva* 2: 156–165.
- TJARINA, V. Sz. 1975: Szortovaja szpecifika tomatov v uszlovijah reguliruemogo pisce-vogo i vodnogo rezsimov. — Avtoreferat diszertacii na szoizskanie ucsenoj sztepeni kandidata szelszkohozajsztvennüh nauk. Moszkva.
- ZELENIČKIN, V. G.—VYSOCKIJ, V. V. 1983: Sorta tomata dlâ mehanizirovannogo voz-delyvaniâ. — *Kartofel'i Ovoši* 11: 24–26.

RELATIONSHIP BETWEEN THE STRUCTURE OF TOMATO PERICARP AND MECHANICAL HARVESTING

M. Bíró—M. Pál—S. Gulyás*

The morphological and histological study of the leaves and fruits of several tomato varieties suggests the following:

I. The weight of fruits is proportional to leaf area and the length of rachis, and large weight is associated with more dispersed leaflets:

II. There is a close relationship between fruit shape and the structure of the pericarp:

1. The exocarp cells of globular and flattened globular fruits are elongated parallel to the surface, whereas those of the oblong fruits are elongated radially.

2. The hypoderm, an important tissue for the mechanical protection of the fruit, is composed of lamellar collenchyme. The number of cell layers and the shape of cells differ with varieties.

3. The parenchyme of the mesocarp is sharply divided into two layers. The cells of the outer layer are polygonal in the oblong fruits and rounded in the globular and flattened globular fruits. In the inner layer, whose thickness is positively correlated with the chiness of pericarp, the elongated cells are anticlinal.

III. The following properties of the pericarp seem advantageous from the viewpoint of meachanical harvesting:

1. The exocarp cells are elongated perpendicular to the surface. The exocarp is covered by cuticle which occurs even in the radial walls.

2. The hypoderm cells are also extended in the radial direction.

3. The two parenchyme layers of the mesocarp are joined so that the boundary lin is wavy.

4. The radially elongated cells form a continuous layer.

(Cím — Address: Bessenyei György Tanárképző Főiskola, Növénytani Tanszék, Nyíregyháza, Sóstói út 31/b., 4401 — Dept. of Botany, Gy. Bessenyei Teacher's Graining, Nyíregyháza, P. O. Box 166, H-4401, Hungary;

* JATE Növénytani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., 6722 — Dept. of Botany, A. József University, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722, Hungary)

ÚJABB ADATOK A NÖVÉNYEK VÍRUSFOGÉKONYSÁGÁRÓL 5. *CHENOPODIACEAE* (*CHENOPODIUM* FAJOK)

HORVÁTH JÓZSEF

Elfogadva: 1985

A *Chenopodiaceae* család ismereteink szerint mintegy 100 nemzetséget és 1500 fajt foglal magában. A világon mindenütt előforduló kozmopolita növények közül egyesek mint liszt-, kása- és főzeléknövények fontos szerepet játszanak bizonyos népek és népcsoportok táplálkozásában, az állatok takarmányozásában, mások viszont gyógynövényként ismertek és jelentősek (DANERT 1974, HEISER és NELSON 1974).

A fenti család *Chenopodium* nemzetsége mintegy 200 fajt foglal magában. A viszonylag gazdag fajszerű *Chenopodium* nemzetség nemcsak gazdasági, hanem virológiai szempontból is igen jelentős (HOLLINGS 1956, 1959, 1966, HORVÁTH 1962, 1964, 1968, 1969a, b, 1970, 1977a, b, 1983, HOLLINGS és STONE 1965, DELGADO-SANCHEZ és GROGAN 1966, THORNBERRY 1966, DEMSKI 1968, DE BOKX 1970, 1975, SCHMELZER és WOLF 1971, HORVÁTH és DE BOKX 1972, EDWARDSON 1974a, b, HIRUKI 1975, HIRUKI et al. 1974, WATERWORTH és POVISH 1969, 1976, BANSAL és ATAR 1980 és mások). Tudomásunk szerint mintegy 30 *Chenopodium* faj vírusfogékonysága ismert (THORNBERRY 1966, HORVÁTH 1968, 1970, 1977a, b, 1983, SCHMELZER és WOLF 1971, HORVÁTH és DE BOKX 1972). Az egyes *Chenopodium* fajok vírusfogékonyságában azonban lényeges különbségek vannak. MURANT és HARRISON (1970—1983) szerkesztésében eddig megjelent „*Descriptions of plant viruses*” c. munkában a fenti intervallum között 275 vírus, ill. víruscsoport (ebből 12 vírus, ill. víruscsoport javított, ill. átdolgozott kiadásban jelent meg) leírására került sor. Nevezett 275 vírus közül 151 vírus esetében 7 *Chenopodium* fajt, mint tesztnövényt, mint propagatív növényt, mint „*assay*” növényt és mint vírustisztítási célokra alkalmas növényt írtak le (1. táblázat). A *Chenopodium* fajok növényvirológiában betöltött igen fontos szerepére mutat az a tény hogy a potyvírus csoportba tartozó 60 pontosan meghatározott vírus, 23 feltételeesen meghatározott vírus és 15 vírustörzs közül 44 patogén a *Chenopodiaceae* családba tartozó növényekre és ezek közül 36—36 vírus patogén a *Chenopodium amaranticolor* COSTE et REYN. és *C. quinoa* WILLD. növényekre (EDWARDSON 1974a, b). Az 1. táblázat adatai, valamint EDWARDSON (loc. cit.) tanulmánya szerint egyértelműen megállapítható, hogy a növényvirológiában elsőrendű jelentősége van a *Chenopodium amaranticolor* és a *C. quinoa* fajoknak. Másodrendűen fontos a *Chenopodium murale* L. és *C. album*, harmadrendűen fontos a *C. capitatum* (L.) ASCHERS., *C. hybridum* L. és *C. foliosum* (MOENCH) ASCHERS. (syn.: *Blitum virgatum* L.). A virofil *Chenopodium* fajok azonban nemcsak a vírusok izolálásában játszanak igen fontos, nélkülözhetetlen szerepet, hanem kisebb mértékben mint virofob növények is felhasználhatók a vírusok differenciálásában (szeparálásában). Kutatásaink során — amelyek 16 *Cheno-*

A Chenopodium fajok szerepe a virológiában
The role of Chenopodium species in the virology

(1)*Chenopodium* species; (2)The use of *Chenopodium* species in the experimental virology; (3)Diagnosis; (4)Propagation; (5)Assay; (6)Purification; (7)Frequency

(1) <i>Chenopodium</i> fajok	(2) <i>A. Chenopodium</i> fajok felhasználási területe				
	(3) Diagnózis	(4) Szaporítás	(5) Mennyiség	(6) Tisztítás	(7) Gyakoriság
<i>Chenopodium album</i> L.	6	—	5	—	11
<i>C. amaranticolor</i> COSTE et REYN.	96	5	77	2	180
<i>C. capitatum</i> (L.) ASCHERS.	7	1	—	—	8
<i>C. foliosum</i> (MOENCH) ASCHERS. (syn.: <i>Blitum virgatum</i> L.)	2	0	3	—	5
<i>C. hybridum</i> L.	2	—	4	—	6
<i>C. murale</i> L.	16	2	8	—	26
<i>C. quinoa</i> WILLD.	93	36	83	27	239

podium fajra és 7 vírusra terjedtek ki — megállapítottuk, hogy a vizsgált fajok mintegy 25 új vírusdifferenciálási variációt tesznek lehetővé a már eddig ismert 71-en kívül (HORVÁTH 1976).

A *Chenopodium quinoa* jelentőségét fokozza az a tény, hogy olyan vírusok kimutatására is alkalmas (pl. belladonna foltosság vírus), amelyek szisztémikus gazdanövényükre csak egyetlen családra (*Solanaceae*) terjed ki (PAUL et al. 1968). A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy a *Malvaceae* családban is sikerült egy belladonna foltosság vírus szisztémikus gazdát (*Hibiscus manihot* L.) kimutatni (HORVÁTH 1979). A *Chenopodium quinoa* pl. a Cactus X-vírus és a *Chenopodium* nekrozis vírus egyetlen szisztémikus, ill. lokális és szisztémikus gazdája (BERCKS 1971, TOMLINSON et al. 1983) és legérzékenyebb indikátor-növénye a fásszárú növényekre patogén vírusoknak (SCHMELZER 1971). SCHMELZER (1961) adatai szerint a *Chenopodium quinoa* kevésbé érzékeny a növényi vírusinhibitorokra, ezért jelentősége igen nagy. Ehhez járul, hogy inhibitortartalma kisebb mint a *Chenopodium amaranticolor* növényé (HOLLINGS 1966); talán ez a tény teszi lehetővé szélesebb körű felhasználását is a fásszárú növények vírusainak tanulmányozásában. A *Chenopodium quinoa* — ellentétben a *C. amaranticolor* növényvel — főleg a pálcika és fonal alakú vírusok, míg a *C. amaranticolor* az izometrikus vírusok kimutatására alkalmas. Igen jelentős, hogy a *Chenopodium quinoa* alkalmas olyan vírusok kimutatására is, amelyek gazdáikban csak igen kis koncentrációban fordulnak elő. Vírusizolálási szempontból ez igen jelentős tulajdonság. Vírus-vektor-tápnövény és vírusátviteli kísérletekben a *Chenopodium quinoa* igen jó vírusforrásnak bizonyult, ami megkönnyíti a vektorokkal terjedő vírusok tanulmányozását (WATERWORTH 1971, 1972).

Az utóbbi években számos tanulmány jelent meg a *Chenopodium amaranticolor* vírusfogékonyságáról is. Jelentősége elsősorban abban van, hogy a vírus-indukálta szabályos, lokális léziók képzésére alkalmasabb mint a *Chenopodium quinoa*. A vírusindukálta léziók a növények levelein nem folynak össze, jobban megkülönböztethetők (számolhatók; „assay” növény). Talán ez a tény indokolja, hogy mint „assay” növényt széles körben alkalmazzák. Mint vírus-indikátor hátránya, hogy levelei törékenyek, gyakran más vírusokkal kontamináltak és inhibitor tartalma nagy. A növény gyakran fertőződik spontán körülmények között a *Chenopodium* mozaik vírussal (DIAS és WATERWORTH 1967) és a szemilátens *Chenopodium* csillagfoltosság vírussal (KADO 1966). Mindkét vírus a *Chenopodium* növények magjával terjed. A *Chenopodium amaranticolor* — mint ismert — a *C. album* és *C. quinoa* növényekkel együtt természetes gazdája a lucerna mozaik vírusnak is (HULL 1969, BECZNER 1972). A növényekben és azok különböző levélszekvenciáiban előforduló vírusinhibitorokról (HORVÁTH 1969c, 1973a, b), vagy a növényt fertőző répa nekrotikus sárgaerűség vírus által előidézett lokális léziók finom struktúrájáról (RUSSO et al. 1981) megjelent közlemények további részletes adatokat szolgáltatnak a *Chenopodium amaranticolor* növény virológiai jelentőségéről. Egyes közleményekben a *Chenopodium amaranticolor* vírusrezisztenciájára vonatkozóan is találhatók adatok. MAYHEW et al. (1984) adatai szerint nevezett növény rezisztens a paradicsom mozaik vírus ún. parafás gyűrűsfoltosság törzsével szemben.

A növényvirológiában — az előzőekben tárgyalt *amaranticolor* és *quinoa* fajokon kívül — fontos szerepet játszik még a *Chenopodium murale*. Saját kutatásaink során mutattunk rá arra, hogy nevezett növény alkalmas a két legsúlyosabb és leggyakrabban előforduló burgonyapatogén vírus (burgonya X-vírus és burgonya Y-vírus) szeparálására és interferenciájának tanulmányozására (HORVÁTH 1969a, b, 1983).

Az utóbbi években egyes *Chenopodium* fajok gazda-vírus kapcsolatainak tanulmányozása számos újabb eredménnyel gazdagította a virológiai ismereteket. Ennek során vált ismertté többek között 20 *Chenopodium* faj (varietás, forma) 42 kompatibilis és 6 inkompatibilis kapcsolata a különböző tulajdonságú vírusokkal szemben (HORVÁTH 1983). Igen jelentősek azok a kutatási eredmények is, amelyek során a burgonyapatogén vírusok (burgonya M-vírus, burgonya S-vírus, burgonya Y-vírus stb.) indexelhetősége lehetővé vált (HORVÁTH 1963, DE BOKX 1970, HORVÁTH és DE BOKX 1972, HIRUKI 1975, KENTEN és JONES 1979).

Tekintettel a *Chenopodium* fajok növényvirológiában betöltött fontos szerepére az utóbbi években újabb növényfajok és vírusok gazda-vírus kapcsolatát tanulmányoztuk. Jelen dolgozat célja ezeknek az új gazda-vírus kapcsolatoknak az ismertetése.

Anyag és módszer

Kísérleteink során 8 *Chenopodium* fajt, ill. varietást (ezekből 4 faj és 2 varietás új kísérleti növény a virológiában) inokuláltunk a vírus-génbankunkban megtalálható 27 vírussal (HORVÁTH et al. 1974, 1976, HORVÁTH 1976, HORVÁTH 1977b, HORVÁTH—BESADA 1980, HOLLINGS—HORVÁTH 1981; 2. táblázat). A *Chenopodium* növények magjait virológiai, vektormentes üvegházban, standard, sterilizált földkeverékbe (3 tőzeg: 2 komposzt : 1 homok arányban) és sterilizált magvető edényekbe ültettük el. A palán-

tákat 10 cm átmérőjű cserepekbe ültettük át, s azokat kb. 8–10 leveles állapotban 1 : 1 arányban desztillált vízzel hígított vírustartalmú szövetnedvvel inokuláltuk karborundum (22 μm = 600 mesh) — spatula technikával. Az inokulált leveleket (növényenként 3–4 levél) steril műanyag szívószállal kilyukasztottuk (jelöltük) azért, hogy a növények lokális fertőzöttségét a vírus visszaizolálása során biztosan megállapíthassuk. Az inokulált növényeket a fertőzés után csapvízzel, vékony permet formájában lemostuk. A növények fertőzöttségét mind az inokulált, mind pedig az inokuláció után képződött levelekben vírus-visszaizolálási kísérletekben megállapítottuk. Ennek során a növények leveleit felületileg 2%-os NaOH oldattal fertőtlenítettük, majd vízzel lemostuk. Ezt követően a leszakított levelekből szövetnedvet készítettünk és az inhibitorhatás elkerülésére, ill. csökkentésére a szövetnedvet 1 : 10 arányban pufferrel (1%-os K_2HPO_4 ; pH 8,0) hígítottuk. Az így kapott szövetnedvvel vírusra specifikus indikátornövényeket inokuláltunk. A kísérleteket 1982–1984 között a nyári hónapokban (június–augusztus) végeztük a *Chenopodium* növények fejlődésére legalkalmasabb periódusban, ui. az őszi–téli hónapokban az optimális 5,380–10,760 lux fényerősséget, a 16 órás napi megvilágítás és a 23–25 °C hőmérsékletet nem tudtuk biztosítani.

Eredmények és következtetések

A 8 *Chenopodium* faj, ill. varietás, valamint 27 vírus közötti gazda-vírus kapcsolatok kompatibilitásában és inkompatibilitásában nyilvánultak meg. A kompatibilis kapcsolatok egyik típusa az inokulált levelek fogékonyságában (lokális gazda-vírus kapcsolatok), másik típusa pedig mind az inokulált, mind pedig az inokuláció után képződött levelek fogékonyságában nyilvánult meg (lokális és szisztémikus kapcsolatok). A iznkompatibilis vagy rezisztens gazda-vírus kapcsolatban-a vírussal inokulált növény betegségi tüneteket nem mutatott, s belőle a vírus ún. vírus-visszaizolálási kísérletekkel sem volt vírusra specifikus indikátornövényekre visszaizolálható.

A lokális gazda-vírus kapcsolatok klorotikus, nekrotikus vagy klorotikus-nekrotikus léziókban és hyperszenzitív reakcióra jellemző levélamputációban nyilvánultak meg. A lokális és szisztémikus gazda-vírus kapcsolatokban az inokulált leveleken klorotikus, nekrotikus, vagy klorotikus-nekrotikus léziók jelentek meg, amelyek egyes esetekben levélamputációval jártak; az inokuláció után képződött leveleken megjelenő tünetekre az érkivilágosodás, mozaik, levéldeformáció és egyes esetekben a csúcsi nekrosis (top necrosis) volt a jellemző.

1. *Chenopodium album* L. var. *centrorubrum* MAKINO

A növényvirológiában új kísérleti növény 16 vírusra fogékonyak bizonyult (3. táblázat). A növény fogékonysága 14 vírusra lokális, 2 vírusra pedig lokális és szisztémikus volt. Három vírus (paradicsom mozaik vírus, tarlórépa mozaik vírus, uborka mozaik vírus) — amelyek lokálisan fertőzték a növényt — esetében az inokulált levelek túlérzékenységi, ún. hyperszenzitív reakció következtében amputálódtak. A gazda-vírus kapcsolatok tanulmányozása során különösen figyelemreméltó a nevezett növény és a kísérletekben szereplő egyéb *Chenopodium* faj (*C. pumilio* R. Br., *C. sandwicheum* Moq., *C. schrad-derianum* ROEM. et SCHULT var. *schraderianum*) paradicsom gyűrűsfoltosság vírussal szembeni lokális fogékonysága (vö. 3. táblázat). Mint ismert, a paradicsom gyűrűsfoltosság vírusa a *Chenopodium amaranticolor* és *C. quinoa* növényeken klorotikus lokális léziókat és szisztémikus csúcsi nekrozist idéz elő (STACE-SMITH 1970a). Úgy látszik, hogy egyes *Chenopodium* fajok paradicsom

Az inokulációs kísérletekben felhasznált vírusok

Viruses inoculated in the experiments

(1) Viruses; (2) Strains or isolated; (3) Literature

(1) Vírusok	(2) Törzsek vagy izolátumok	(3) Irodalom
(1) <i>Arabid</i> mozaik vírus	Phil. 2	SCHMELZER (1968, 1974)
(2) Bab közönséges mozaik vírus	F23	HORVÁTH (1976, 1977a,b)
(3) Bab sárga mozaik vírus	S	HORVÁTH (1976)
(4) Belladonna foltosság vírus	H	HORVÁTH et al. (1976)
(5) Burgonya aukuba mozaik vírus	SS	HORVÁTH (1976, 1977a,b)
(6) Burgonya X-vírus	G	HORVÁTH (1976)
(7) Burgonya Y-vírus	C, N, R, An	HORVÁTH (1976, 1977a,b)
(8) Cseresznye levélsodródás vírus	Sr/YN	HORVÁTH et al. (1974)
(9) Dohány gyűrűsfoltosság vírus	D	HORVÁTH (1976, 1977a,b)
(10) Dohány mozaik vírus	UI	SIEGEL—WILDMAN (1954)
(11) Dohány nekrozis vírus	f	SZIRMAI (1964)
(12) Dohány rattle vírus	H	HORVÁTH (1976, 1977a,b)
(13) Görögdinnye mozaik vírus	PW	HORVÁTH et al. (1975b)
(14) Karfiol mozaik vírus	DH	HORVÁTH et al. (1979b, 1980a)
(15) Lóbab hervadás vírus	Tm, HZ	HORVÁTH—SZIRMAI (1975)
(16) Lucerna mozaik vírus	K2, MvS70	BECHNER (1972)
(17) <i>Melandrium</i> sárga foltosság vírus	LB	HOLLINGS et al. (1978), HOLLINGS— HORVÁTH (1981)
(18) Paradicsom gyűrűsfoltosság vírus	Bonn	NIENHAUS (1979) Virus-gén bank, Bonn (NSZK)
(19) Paradicsom magtalanság vírus	Tm12	HORVÁTH et al. (1980b)
(20) Paradicsom mozaik vírus	H	HORVÁTH—BECHNER (1973), MAMULA et al. (1974), JURETIĆ et al. (1977)
(21) Saláta mozaik vírus	MK	HORVÁTH et al. (1979a)
(22) Szegfű gyűrűsfoltosság vírus	DDR	FRITZSCHE—SCHMELZER (1967)
(23) Tarlórépa mozaik vírus	All	HORVÁTH et al. (1975a)
(24) Tarlórépa sárga mozaik vírus	HB	HORVÁTH et al. (1973), HORVÁTH (1979)
(25) Uborka mozaik vírus	EN, W	HORVÁTH—SZIRMAI (1973), HORVÁTH (1976, 1977a,b)
(26) Uborka zöldfoltosság mozaik vírus	DDR	SCHMELZER (1976)
(27) Zeller mozaik vírus	P	HORVÁTH et al. (1976)

(1) *Arabid* mosaic virus, (2) Bean common mosaic virus, (3) Bean yellow mosaic virus, (4) Belladonna mottle virus, (5) Potato aucuba mosaic virus, (6) Potato virus X, (7) Potato virus Y, (8) Cherry leaf roll virus, (9) Tobacco ringspot virus, (10) Tobacco mosaic virus, (11) Tobacco necrosis virus, (12) Tobacco rattle virus, (13) Watermelon mosaic virus, (14) Cauliflower mosaic virus, (15) Broad bean wilt virus, (16) Alfalfa mosaic virus, (17) *Melandrium* yellow fleck virus, (18) Tomato ringspot virus, (19) Tomato aspermy virus, (20) Tomato mosaic virus, (21) Lettuce mosaic virus, (22) Carnation ringspot virus, (23) Turnip mosaic virus, (24) Turnip yellow mosaic virus, (25) Cucumber mosaic virus, (26) Cucumber green mottle mosaic virus, (27) Celery mosaic virus.

*A Chenopodium fajok és -varietások vírusfogékonysága**
*Virus susceptibility of Chenopodium species and -varieties**

Chenopodium album L. var. *centrorubrum* MAKINO**

Lokális fertőzés (Local infection): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 16, 17, 18, 20, 23, 25, 26
 Lokális és szisztémikus fertőzés (Local and systemic infection): 15, 21,

C. multifidum L.**

Lokális fertőzés (Local infection): 2, 3, 5, 17, 21, 22, 26
 Lokális és szisztémikus fertőzés (Local and systemic infection): 1

C. pumilio R. BR.**

Lokális fertőzés (Local infection): 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27
 Lokális és szisztémikus fertőzés (Local and systemic infection): 1, 15, 16, 17
 Rezisztencia (Resistant): 24

C. rigidum LINGELSH.**

Lokális fertőzés (Local infection): 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 23, 25, 26
 Lokális és szisztémikus fertőzés (Local and systemic infection): 1, 2, 3, 16, 17, 21, 22
 Rezisztencia (Resistant): 4, 14

C. sandwicheum MOQ.**

Lokális fertőzés (Local infection): 4, 5, 10, 12, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 26
 Lokális és szisztémikus fertőzés (Local and systemic infection): 9, 16
 Rezisztencia (Resistant): 2, 3

C. schraderianum ROEM. et SCHULT. var. *schraderianum***

Lokális fertőzés (Local infection): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 25
 Lokális és szisztémikus fertőzés (Local and systemic infection): 9, 15
 Rezisztencia (Resistant): 14, 24, 26

C. succicium J. MURR.

Lokális fertőzés (Local infection): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 17, 20, 22, 23, 25, 26, 27
 Lokális és szisztémikus fertőzés (Local and systemic infection): 1, 9, 15, 16, 18

C. virgatum THBG. (syn.: *C. foliosum* (MOENCH.) ASCHERS]

Lokális fertőzés (Local infection): 2, 3, 6, 10, 20, 25
 Lokális és szisztémikus fertőzés (Local and systemic infection): 15

*A vírusnevek a 2. táblázatban megtalálhatók (The names of viruses are listed in Table 2.)

A *-kal jelölt növények új kísérleti indikátorok a növényvirológiában. (Plants marked ** are species new to experimental virology.)

gyűrűsfoltosság vírussal szembeni fogékonyság tekintetében különböznek egymástól. Az új kísérleti növény az összes vizsgált *Chenopodium* faj között a legérzékenyebben reagált a bab közönséges mozaik vírusra és a bab sárga mozaik vírusra. A lucernamozaik vírus ún. lokális törzsével (AMV-K2) inokulált növények csupán lokális léziókkal reagáltak, hasonlóan a *Chenopodium schraderianum* var. *schraderianum* növényhez, amelyet szintén a vírus ún. lokális törzsével inokuláltunk. A lucerna mozaik vírus ún. szisztémikus törzsével (AMV-MvS70) inokulált *Chenopodium* fajok (*C. pumilio*, *C. rigidum*

LINGELSH., *C. sandwicheum*, *C. suecicum* J. MURR) lokális és szisztémikus fogékonyságot mutattak (vö. 3. táblázat). Úgy látszik, hogy a lucerna mozaik vírus lokális és szisztémikus törzsei — amelyeket *Phaseolus vulgaris* L. növényen differenciáltak (BECZNER 1972) — megkülönböztethetően patogének a vizsgált *Chenopodium* fajokra is. Ezt látszik alátámasztani egy korábbi tanulmányunk (HORVÁTH és BECZNER 1968), mely szerint a *Chenopodium capitatum* a lucerna mozaik vírus törzseire eltérően reagált. Ezeknek az adatoknak viszont ellentmondanak az egyéb *Chenopodium* fajokra (*C. album*, *C. amaranticolor*, *C. ambrosioides* L., *C. botrys* L., *C. foetidum* SCHRAD., *C. glaucum* L., *C. murale*, *C. polyspermum* L., *C. quinoa*, *C. rubrum* L., *C. vulvaria* L.) vonatkozó adatok (BECZNER 1972, 1973).

2. *Chenopodium multifidum* L.

A növényvirológiai tudományra nézve ismeretlen tesztnövény esetében 8 új gazda-vírus kapcsolatot állapítottunk meg (3. táblázat). A gazda-vírus kapcsolatok természete 7 esetben lokális, 1 esetben lokális és szisztémikus volt. Nevezett *Chenopodium* faj reakciói (antocianinos gyűrűk) tünettanilag jól megkülönböztethetőek voltak más *Chenopodium* fajok reakcióitól. Az *Arabis* mozaik vírussal, burgonya aukuba mozaik vírussal, karfiol mozaik vírussal, *Melandrium* sárga foltosság vírussal, saláta mozaik vírussal és az uborka zöld-foltosság mozaik vírussal inokulált növények vörös gyűrűvel körülhatárolt nekrotikus léziókkal, a bab közönséges mozaik vírussal és a bab sárga mozaik vírussal inokulált növények bedörzsölt levelein pedig vörös gyűrűvel körülhatárolt klorotikus léziókkal reagáltak. A léziók elszíneződése feltehetően a növényben előforduló antocianin-festékanyagoknak köszönhető, amelyek talán az inokuláció során fellépő mechanikai sérülések következtében aktivizálódnak. Figyelemre méltó, hogy nevezett növény lokálisan fogékony a burgonya aukuba mozaik vírusra. Mint ismert 10 egyéb *Chenopodium* faj (DE BOKX 1975) ellenállónak, a *C. amaranticolor* viszont fogékonynak bizonyult a vírusra (KOLLMER és LARSON 1960, HORVÁTH 1964). Úgy látszik, hogy az egyes *Chenopodium* fajok burgonya aukuba mozaik vírus fogékonyságában eltérések vannak, amelyek esetleg vírustörzsi differenciákra vezethetők vissza. Az *Arabis* mozaik vírus által előidézett lokális és szisztémikus kapcsolatokban a szisztémikus tünetek érkivilágosodásban és mozaikban nyilvánultak meg. Ez a reakciótypus eltér a későbbiekben tárgyalandó *Chenopodium pumilio*, *C. rigidum* és *C. suecicum* növények esetében az *Arabis* mozaik vírussal kapcsolatban megállapított, csúcsnekrozisban és amputációban megnyilvánuló reakciótól.

3. *Chenopodium pumilio* R. BR.

A növényvirológiai irodalomban szintén ismeretlen növény 18 vírusra lokálisan, 4 vírusra lokálisan és szisztémikusan reagált, míg 1 vírussal szemben (tarlórépa sárga mozaik vírus) rezisztensnek bizonyult (3. táblázat). A lokális gazda-vírus kapcsolatban a cseresznye levélsodródás vírussal inokulált növények esetében hiperszenzitivitáson alapuló levélamputációt állapítottunk meg, amely csak az inokulált, nekrotikus léziókat mutató levelekre korlátozódott. A lucerna mozaik vírus ún. szisztémikus törzsével (AMV-MVS70) inokulált növények szisztémikusan is megbetegedtek. Ennek a megállapításnak — hasonlóan a *Chenopodium rigidum*, *C. sandwicheum*, *C. suecicum* növényeknél tapaszt-

taltakhoz — azért van fontos gyakorlati jelentősége, mert ismert, hogy egyes *Chenopodium* fajok (pl. *C. album*, *C. amaranticolor*, *C. quinoa*) a lucerna mozaik vírus természetes gazdái is lehetnek (HULL 1969), tehát nem kizárt a természetes szisztémikus gazda-vírus kapcsolat létrejötte sem az említett növényeknél. A *Chenopodium pumilio* lokális és szisztémikus tünetekkel reagált a *Melandrium* sárga foltosság vírusra, hasonlóan a *C. rigidum* növényhez, de eltérően (csak lokálisan patogén) egyéb *Chenopodium* fajok esetében (lásd 3. táblázat). A *Chenopodium* fajoknál hasonló szimptomatológiai differenciát a *Melandrium* sárga foltosság vírus első leírásánál már megállapítottunk (HOLLINGS és HORVÁTH 1981).

4. *Chenopodium rigidum* LINGELSH.

A növényvirológiában eddig ismeretlen növény esetében 21 új gazda-vírus kapcsolatot állapítottunk meg. Ezekből 12 lokális, 7 lokális és szisztémikus volt, 2 vírus (belladonna foltosság vírus, karfiol mozaik vírus) pedig apatogénnek bizonyult (3. táblázat). Figyelemre méltó, hogy két lokális és szisztémikus megbetegedést előidéző vírus (*Arabis* mozaik vírus, *Melandrium* sárga foltosság vírus) egyaránt csúcsi nekrozist (top necrosis) okozott az említett növényen. A csak lokális szimptomákat kiváltó dohány mozaik vírus és paradicsom mozaik vírus fertőzés hyperszenzitív levélamputációval járt. A belladonna foltosság vírus, amely a *Chenopodium quinoa* növényre patogénnek bizonyult (lásd PAUL et al. 1968), a *Chenopodium rigidum* esetében nem nyert megállapítást, noha jelen munkánkban tárgyalt egyéb *Chenopodium* fajok (vö. 3. táblázat), hasonlóan a *C. quinoa* növényhez, lokális tünetekkel reagáltak a vírusra.

5. *Chenopodium sandwicheum* Moq.

A növényvirológiai irodalomban — ismereteink szerint — a *Chenopodium sandwicheum* vírusfogékonyságára vonatkozóan nincsenek adatok. Mint új diagnosztikai növény esetében 11 lokális, valamint 2 lokális és szisztémikus kapcsolatot állapítottunk meg. A bab közönséges mozaik vírus és a bab sárga mozaik vírus esetében az inokulált növények rezisztensnek bizonyultak (3. táblázat). Nevezett növény rezisztenciája azért emelendő ki, mert a kísérleteinkben szereplő egyéb *Chenopodium* fajok (vö. 3. táblázat) lokálisan (*Chenopodium album* var. *centrorubrum*, *C. multifidum*, *C. schraderianum* var. *schraderianum*, *C. sucecicum*, *C. virgatum*), vagy lokálisan és szisztémikusan (*Chenopodium rigidum*) reagáltak az említett két vírusra. A *Melandrium* sárga foltosság vírus esetében nevezett növény a *Chenopodium schraderianum* var. *schraderianum* növényhez hasonlóan legjobb indikátornak bizonyult.

6. *Chenopodium schraderianum* ROEM. et SCHULT. var. *schraderianum*

A virológiai tudományra ismeretlen növény esetében 18 kompatibilis (ebből 16 lokális, 2 lokális és szisztémikus) és 3 inkompatibilis gazda-vírus kapcsolatot állapítottunk meg. A kompatibilis lokális kapcsolatok közül figyelemre méltó a belladonna foltosság vírussal, bab sárga mozaik vírussal, paradicsom gyűrűsfoltosság vírussal és a paradicsom mozaik vírussal szembeni levélamputációval járó hyperszenzitivitás, a lucerna mozaik vírus ún. lokális törzsével (AMV-K2) szembeni víruslokalizálódás. Nevezett növény — összehasonlítva az egyéb

Chenopodium fajokkal — legjobb indikátora a *Melandrium* sárga foltosság vírusnak és a tarlórépa mozaik vírusnak. Az inkompatibilis gazda-vírus kapcsolatok közül figyelemre méltó az uborka zöldfoltosság mozaik vírus apatogenitása. Úgy látszik, hogy a *Chenopodium* fajok uborka zöldfoltosság mozaik vírussal szembeni fogékonyága nemcsak vírustörzsi, hanem növénygenetikai differenciákra is visszavezethető. Ebből arra lehet következtetni, hogy a *Chenopodium* fajok szerepe az uborka zöldfoltosság mozaik vírus törzseinek a differenciálásában (vö. HOLLINGS et al. 1975) csak fenntartással érvényes.

7. *Chenopodium suecicum* J. MURR.

Ismereteink szerint a *Chenopodium suecicum* csupán a répa sárgaság vírusra fogékony (THORNBERRY 1966, SCHMELZER és WOLF 1971). A növényekkel végzett kiterjedt vizsgálatok során megállapítottuk, hogy számos egyéb vírusra fogékony. A 21 új gazda-vírus kapcsolat közül 16 lokális, 5 pedig lokális és szisztémikus volt (3. táblázat). A lokális gazda-vírus kapcsolatokra jellemző a bedörzsölt levelek nekrotikus foltosodása és amputálódása. Kivétel csupán az uborka zöldfoltosság mozaik vírus, *Melandrium* sárga foltosság vírus, burgonya X-vírus, burgonya Y-vírus, belladonna foltosság vírus, bab sárga mozaik vírus és szegfű gyűrűsfoltosság vírus, amelyek levélamputációt nem idéztek elő. A *Chenopodium suecicum* a paradicsom gyűrűsfoltosság vírusra lokális és szisztémikus tünetekkel reagált (hasonlóan mint a *C. amaranticolor* vagy a *C. quinoa*, STACE-SMITH 1970a). Bár e helyen megjegyezzük, hogy a Brazíliában izolált vírustörzs csak lokálisan fertőzte a *Chenopodium album*, *C. amaranticolor*, *C. glaucum*, *C. murale* és *C. quinoa* növényeket (SILBERSCHMIDT 1962). A dohány gyűrűsfoltosság vírusra szintén lokális és szisztémikus tünetekkel és csúcsi nekrozissal reagált a növény, noha ez a reakciótípus a *Chenopodium amaranticolor* és *C. quinoa* esetében nem általános (vö. STACE-SMITH 1970b); ezt igazolják saját újabb kísérleteink is a *C. album* var. *centrorubrum*, *C. pumilio*, *C. rigidum* növények esetében is, amelyeken lokális tüneteket állapítottunk meg.

8. *Chenopodium virgatum* THBG. [syn.: *C. foliosum* (MOENSCH. ASCHERS.)]

A *Chenopodium virgatum* SCHMELZER és WOLF (1971) adatai szerint fogékony a répa levélfodrosság vírusra. Nevezett növény — amely szinoním a *Chenopodium foliosum* növényvel — ismereteink szerint további 12 vírusra érzékeny (SCHMELZER és WOLF 1971). Kísérleteink során 6 újabb gazda-vírus kapcsolatot állapítottunk meg (3. táblázat). A lóbab hervadás vírus — hasonlóan az egyéb tanulmányozott *Chenopodium* fajokhoz — lokális és szisztémikus tüneteket váltott ki a növényen; ez a reakciótípus megegyezik az eddig leírt *Chenopodium quinoa* és a lóbab hervadás vírus közötti gazda-vírus kapcsolatra jellemző reakcióval (vö. TAYLOR és STUBBS 1972). A lokális gazda-vírus kapcsolatok közül kiemelendő, hogy nevezett növény lokális klorotikus-nekrotikus reakcióképzéssel alkalmas a bab közönséges mozaik vírus, bab sárga mozaik vírus, burgonya X-vírus, dohány mozaik vírus és paradicsom mozaik vírus kimutatására.

Összefoglalás

Hat *Chenopodium* faj (*Chenopodium multifidum* L., *C. pumilio* R. BR., *C. rigidum* LINGELSH., *C. sandwichicum* MOQ., *C. suecicum* J. MURR., *C. virgatum* THBG. [syn.: *C. foliosum* (MOENCH.) ASCHERS.]) és 2 *Chenopodium* varietás (*Chenopodium album* L. var. *centrorubrum* MAIKO, *C. schraderianum* ROEM. et SCHULT. var. *schraderianum*) reakcióit tanulmányoztuk 27 vírussal szemben. A vizsgált *Chenopodium* növények közül 4 faj (*Chenopodium multifidum*, *C. pumilio*, *C. rigidum*, *C. sandwichicum*) és 2 varietás (*Chenopodium album* var. *centrorubrum*, *C. schraderianum* var. *schraderianum*) új kísérleti növény a virológiában. A kísérletek során 123 új gazda-vírus kapcsolatot és 8 új inkompatibilis (rezisztens) kapcsolatot állapítottunk meg. A 123 gazda-vírus kapcsolat közül 99 lokális, 24 pedig lokális és szisztémikus volt. A lokális gazda-vírus kapcsolatok közül kiemelendő a *Chenopodium album* var. *centrorubrum* lokális reakciója a bab közönséges mozaik vírusra és a bab sárga mozaik vírusra, valamint a *C. sandwichicum* és a *C. schraderianum* var. *schraderianum* lokális reakciója a *Melandrium* sárga foltosság vírusra. Nevezett *Chenopodium* varietások mint „assay” növények jelentősek. Rezisztens gazda-vírus kapcsolatot állapítottunk meg a *Chenopodium pumilio* és a tarlórépa sárga mozaik vírus, a *C. rigidum* és a belladonna foltosság vírus, karfiol mozaik vírus, valamint a *C. schraderianum* var. *schraderianum* és a karfiol mozaik vírus, tarlórépa sárga mozaik vírus, uborka zöldfoltosság mozaik vírus között, továbbá a *C. sandwichicum* és a bab közönséges mozaik vírus és bab sárga mozaik vírus között.

A *Chenopodium* növények magjainak megküldéséért köszönetemet fejezem ki az alábbi botanikus kerteknek (Hamburg, Marburg, Koppenhága, Vácátót) és a Genetikai és Kultúrnövénykutató Központi Intézetnek (Gatersleben, Német Demokratikus Köztársaság). Köszönettel tartozom továbbá MOLNÁR KATALIN és BÖSZE ERNŐNÉ asszisztenseknek a kísérletekben nyújtott technikai segítségért.

IRODALOM — LITERATURE

- BANSAL, P. K.—ATAR, S. 1980: *Chenopodium quinoa* and *Chenopodium amaranticolor*, two local lesion hosts for carnation mottle virus. — *Sci. and Cult.* 46: 435—436.
- BECZNER, L. 1972: A lucerna mozaik vírus új törzseinek magyarországi fellépése. — *A Növényvéd. Korsz.* 6: 101—118.
- BECZNER, L. 1973: *Chenopodium polyspermum* and *Datura innoxia* as new test plants for two strains of alfalfa mosaic virus. — *Acta Agr. Acad. Sci. Hung.* 22: 201—207.
- BERCKS, R. 1971: Cactus virus X.—CMI/AAB Descriptions of plant viruses 58: 1—4.
- DANERT, S. 1974: Libatopfélék családja — *Chenopodiaceae*. — In: *Urania Növényvilág. Magasabbrendű növények I. Gondolat Kiadó, Budapest*, p. 273—283.
- DE BOKX, J. A. 1970: Reactions of various plant species to inoculation with potato virus S. — *Neth. J. Pl. Path.* 76: 70—78.
- DE BOKX, J. A. 1975: Reactions of various plant species to inoculation with potato aucuba mosaic virus. — *Potato Res.* 18: 397—409.
- DELGADO-SANCHEZ, S.—GROGAN, R. G. 1966: *Chenopodium quinoa*, a local lesion assay host for potato virus Y. — *Phytopathology* 56: 1394—1396.
- DEMSKI, J. W. 1968: Local lesion reactions of *Chenopodium* species to watermelon mosaic virus 2. — *Phytopathology* 58: 1196—1197.
- DIAS, H. F.—WATERWORTH, H. E. 1967: The identity of a seed-borne mosaic virus of *Chenopodium amaranticolor* and *C. quinoa*. — *Can. J. Bot.* 45: 1285—1295.
- EDWARDSON, J. R. 1974a: Host ranges of viruses in the PVY-group. — *Florida Agr. Exp. Stat. Monograph. Ser.* 5: 1—225.
- EDWARDSON, J. R. 1974b: Some properties of the potato virus Y-group. — *Florida Agr. Exp. Stat. Monograph. Ser.* 4: 1—398.

- FRITZSCHE, R.—SCHMELZER, K. 1967: Nachweis der Übertragbarkeit des Nelkenringflecken-Virus (carnation ringspot virus) durch Nematoden. — *Die Naturwissenschaften* 54: 498—499.
- HEISER, C. B., Jr.—NELSON, D. C. 1974: On the origin of the cultivated Chenopods (Chenopodium). — *Genetics* 78: 503—505.
- HIRUKI, C. 1975: Factors affecting bioassay of potato virus S in *Chenopodium quinoa*. — *Phytopathology* 65: 1288—1292.
- HIRUKI, C.—POUNTNEY, E.—SAKSENA, K. N. 1974: Factors affecting bioassay of potato virus M in Red Kidney bean. — *Phytopathology* 64: 807—811.
- HOLLINGS, M. 1956: *Chenopodium amaranticolor* as a test plant for plant virus. — *Pl. Path.* 2: 57—60.
- HOLLINGS, M. 1959: Host range studies with fifty-two plant viruses. — *Ann. Appl. Biol.* 47: 98—108.
- HOLLINGS, M. 1966: Local lesion and other test plants for the identification and culture of viruses. In: *Viruses of plants* (BEEMSTER, A. B. R.—DIJKSTRA, J. eds.), North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 230—241.
- HOLLINGS, M.—STONE, O. M. 1965: *Chenopodium quinoa* Willd. as an indicator plant for carnation latent virus. — *Pl. Path.* 14: 66—68.
- HOLLINGS, M.—HORVÁTH, J. 1981: Melandrium yellow fleck virus. — *CMI/AAB Descriptions of plant viruses* 236: 1—4.
- HOLLINGS, M.—KOMURO, Y.—TOCHIHARA, H. 1975: Cucumber green mottle mosaic virus. — *CMI/AAB Descriptions of plant viruses* 154: 1—4.
- HOLLINGS, M.—HORVÁTH, J.—BESADA, W. H. 1981: Some properties of Melandrium yellow fleck virus. — 3rd Int. Congr. Plant Pathol., München, p. 26.
- HORVÁTH, J. 1962: A burgonyavírusok identifikálásának módszerei és eredményei. — Egyetemi dokt. ért., Keszthely (kézirat).
- HORVÁTH, J. 1963: Neuere Beiträge zum Vorkommen von Kartoffelviren mit besonderer Rücksicht auf die Komplexinfektionen. — *Acta Agr. Acad. Sci. Hung.* 12: 67—81.
- HORVÁTH, J. 1964: Ergebnisse der Identifizierung von mechanisch übertragbaren Kartoffelviren an Testpflanzen, mit besonderer Rücksicht auf Vergleichsuntersuchungen. — *Acta Agr. Acad. Sci. Hung.* 13: 103—134.
- HORVÁTH, J. 1968: *Chenopodium*-Arten und -Varietäten als neue Testpflanzen für das Kartoffel-Y-Virus und Kartoffel-X-Virus. — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 3: 279—282.
- HORVÁTH, J. 1969a: Trennung und Nachweis des Kartoffel-X- und Kartoffel-Y-Virus mittels *Chenopodium murale* L.—*Z. PflKrankh.* 76: 9—11.
- HORVÁTH, J. 1969b: Über die Interferenz zwischen dem Kartoffel-Y- und dem Kartoffel-X-Virus in *Chenopodium murale* L.-Pflanzen. — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 4: 337—367.
- HORVÁTH, J. 1969c: Die Anfälligkeit von *Chenopodium amaranticolor* COSTE et REYN. gegenüber dem Kartoffel-Y-Virus im Hinblick auf die Blattsequenz. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 15: 71—77.
- HORVÁTH, J. 1970: Neuere Untersuchungen über die Anfälligkeit von *Chenopodium*-Arten gegenüber den Kartoffelviren. — 4th Trien. Conf. EAPR., Brest. p. 222—223.
- HORVÁTH, J. 1973a: A *Chenopodium amaranticolor* COSTE et REYN. különböző levélszekvenciáiban levő inhibitor in vivo gátló hatása a dohány mozaik vírus fertőzésre. — *A Növényvéd. Korsz.* 7: 131—136.
- HORVÁTH, J. 1973b: On the susceptibility of tobacco and *Chenopodium* to virus infections in relation to the position of the leaves on the stem. — 7th Conf. Czechoslovak Plant Virologists. Novy Smokovec, p. 305—310.
- HORVÁTH, J. 1976: Vírus-gazdanövénykörök és vírusedifferenciálás. — Akadémiai dokt. ért., Budapest—Keszthely (kézirat) pp. 607.
- HORVÁTH, J. 1977a: New artificial hosts and non-hosts of plant viruses and their role in the identification and separation of viruses. I. Historical review. — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 12: 177—214.
- HORVÁTH, J. 1977b: New artificial hosts and non-hosts of plant viruses and their role in the identification and separation of viruses. II. General remarks and proposals on the experimental work. — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 12: 215—246.
- HORVÁTH, J. 1979: New artificial hosts and non-hosts of plant viruses and their role in the identification and separation of viruses. XI. Tymovirus group: Turnip yellow mosaic virus and belladonna mottle virus. — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 14: 297—309.
- HORVÁTH, J. 1983: New artificial hosts and non-hosts of plant viruses and their role in

- the identification and separation of viruses. XVIII. Concluding remarks. — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 18: 121—161.
- HORVÁTH, J.—BECZNER, L. 1968: A vírus-gazdanövénykör kutatás újabb eredményei. — *Növényvédelem* 6: 248—256.
- HORVÁTH, J.—DE BOKX, J. A. 1972: Über die Anfälligkeit von *Chenopodium*-Arten und — Varietäten gegen das M-virus (potato virus M). — *Phytopath. Z.* 73: 171—177.
- HORVÁTH, J.—BECZNER, L. 1973: A paradicsom páfránylevelűség etiológiája. I. Uborka mozaik vírus és dohány mozaik vírus izolálása és fertőzési kísérletek. — *Növénytermelés* 22: 223—238.
- HORVÁTH, J.—SZIRMAI, J. 1973: Untersuchungen über eine Virose der Wildgurke [*Echinocystis lobata* (MICHX.) TORR. et GRAY.]. — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 8: 329—346.
- HORVÁTH, J.—SZIRMAI, J. 1975: *Tropaeolum majus* L. a natural host plant of nasturtium ring spot virus in Hungary. — *Phytopath. Z.* 82: 122—127.
- HORVÁTH, J.—BESADA, W. H. 1980: Preservation of some plant viruses by dehydration over anhydrous calcium chloride (CaCl_2). — *Z. Pfl-Krankh. PflSchutz.* 87: 463—472.
- HORVÁTH, J.—JURETIĆ, N.—MILIČIĆ, D. 1973: *Crambe abyssinica* HOCHST. ex R. E. FREES as a new host plant for turnip yellow mosaic virus and radish mosaic virus. — *Phytopath. Z.* 78: 69—74.
- HORVÁTH, J.—SCHMELZER, K.—JURETIĆ, N. 1974: Isolierung des Kirschenblattroll-Virus (cherry leaf roll virus) aus *Sambucus nigra* L. in Ungarn. — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 9: 209—218.
- HORVÁTH, J.—JURETIĆ, N.—BESADA, W. H.—MAMULA, D. 1975a: Natural occurrence of turnip mosaic virus in Hungary. — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 10: 77—88.
- HORVÁTH, J.—JURETIĆ, N.—BESADA, W. H.—KUROLI, G. 1975b: Two viruses isolated from patisson (*Cucurbita pepo* L. var. *patissonina* f. *radiata* NOIS.), a new vegetable natural host in Hungary. I. Watermelon mosaic virus (general). — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 10: 93—111.
- HORVÁTH, J.—MAMULA, D.—JURETIĆ, N.—BESADA, W. H. 1976: Natural occurrence of belladonna mottle virus in Hungary. — *Phytopath. Z.* 86: 193—204.
- HORVÁTH, J.—FARKAS, J.—LÖNHÁRD, M.—BESADA, W. H.—HORVÁTH, A. 1979a: A saláta-mozaikvírus és az uborka mozaik vírus előfordulása salátán. *Kertgazdaság* 4: 53—63.
- HORVÁTH, J.—BESADA, W. H.—JURETIĆ, N.—MAMULA, D. 1979b: Some data on properties of cauliflower mosaic virus in Hungary. — *Tag.-Ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin*, 185: 53—60.
- HORVÁTH, J.—BESADA, W. H.—JURETIĆ, N.—MAMULA, D. 1980a: A karfiol mozaik vírus (cauliflower mosaic virus) előfordulása Magyarországon és gazdanövényköre. — *Kertgazdaság* 3: 57—62.
- HORVÁTH, J.—SALAMON, P.—BESADA, W. H. 1980b: Some new data on the susceptibility of garden nasturtium (*Tropaeolum majus* L.) to viruses. — *Acta Horticulturae* 110: 219—225.
- HULL, R. 1969: Alfalfa mosaic virus. — *Adv. Virus Res.* 15: 365—433.
- JURETIĆ, N.—HORVÁTH, J.—BESADA, W. H.—HORVÁTH, A.—LÖNHÁRD, M. 1977: Serological relationship of tomato mosaic virus isolated from potato to two members of tobamovirus group. — *J. Indian Potato Assoc.* 4: 64—65.
- KADO, C. L. 1966: Purification and characterization of a semi-latent seed-borne virus in *Chenopodium amaranticolor*. — *Phytopathology* (Abstr.) 56: 884.
- KENTEN, R. H.—JONES, R. A. C. 1979: Arracacha virus B, a second isometric virus infecting arracacha (*Arracacha xanthorrhiza*: Umbelliferae) in the Peruvian Andes. — *Ann. Appl. Biol.* 93: 31—36.
- KOLLMER, G. F.—LARSON, R. H. 1960: Potato virus F in relation to host range, properties, reaction of American potato varieties and resistance. — *Univ. Wisc. Res. Bull.* 223: 1—38.
- MAMULA, D.—JURETIĆ, N.—HORVÁTH, J.—LIBRIČ, M. 1974: Identification and serological properties of tomato mosaic virus isolated in Hungary. — *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 9: 261—276.
- MAYHEW, D. E.—HEDIN, P.—THOMAS, D. L. 1984: Corky ringspot: a new strain of tomato mosaic virus in California. — *Plant Dis.* 68: 623—625.
- MURANT, A. F.—HARRISON, B. D. 1970—1983: Descriptions of plant viruses. — *CMI/AAB* 1—17: 1—275.
- NIENHAUS, F. 1979: Szóbeli közlés.
- PAUL, H. L.—BODE, O.—JANKULOWA, M.—BRANDES, J. 1968: Untersuchungen über

- ein neues isometrisches Virus aus *Atropa belladonna* L. I. Symptomatologie, Reinigung, Morphologie, physikalische und chemische Eigenschaften. — *Phytopath. Z.* 61: 342—361.
- RUSSO, M.—MARTELLI, G. P.—FRANCO, A. D. 1981: The fine structure of local lesions of beet necrotic yellow vein virus in *Chenopodium amaranticolor*. — *Physiol. Plant Pathol.* 19: 237—242.
- SCHMELZER, K. 1961: Wirte und Wirkkreise pflanzlicher Viren. — *Tagungsber. DAL* 33: 45—56.
- SCHMELZER, K. 1967: Some more recent knowledge on cucurbit viruses. — *Proc. 6th Conf. Czechoslovak Plant Virologists. Olomouc.* p. 206—210.
- SCHMELZER, K. 1968: Untersuchungen über Viren der Zier- und Wildgehölze. 6. Mitteilung: Ergänzende Befunde an Caryopteris sowie Viroten an *Phyladelphus*, *Aristolochia*, *Buddleja*, *Lycium* und *Aesculus*. — *Phytopath. Z.* 62: 105—126.
- SCHMELZER, K. 1971: Ergebnisse elfjähriger Untersuchungen an Viren und Viroten der Zier-, Forst- und Wildgehölze. — *Tag.-Ber., Akad. Landwirtsch. Wiss. Berlin* 115: 35—49.
- SCHMELZER, K. 1974: Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 8. Mitteilung: Neue Befunde an *Forsythia*, *Hydrangea* und *Philadelphus* sowie Viren und Viroten an *Rhamnus*, *Centaurea*, *Galvezia*, *Cistus*, *Forestiera*, *Abeliophyllum*, *Celastrus*, *Staphylea* und *Crambe*. — *Zbl. Bakt. II. Abt.* 129: 139—168.
- SCHMELZER, K.—WOLF, P. 1971: Host plants of the viruses and virus diseases of Europe. — *Johann Ambrosius Barth, Leipzig* p. 262.
- SIEGEL, A.—WILDMAN, S. G. 1954: Some natural relationships among strains of tobacco mosaic virus. — *Phytopathology* 44: 277—282.
- SILBERSCHMIDT, K. 1962: Studies on a Brazilian tomato ringspot disease. — *Phytopath. Z.* 46: 209—229.
- STACE-SMITH, R. 1970a: Tomato ringspot virus. — *CMI/AAB Descriptions of plant viruses* 18: 1—4.
- STACE-SMITH, R. 1970b: Tobacco ringspot virus. — *CMI/AAB Descriptions of plant viruses* 17: 1—4.
- SZIRMAI, J. 1964: Durch Wirtspassage induzierte Varianten beim Tabaknekrosevirus. — In: *Host-parasite relations in plant pathology* (KIRÁLY, Z.—UBRIZSY, G. eds.), 97—104. Budapest.
- TAYLOR, R. H.—STUBB, L. L. 1972: Broad bean wilt virus. — *CMI/AAB Descriptions of plant viruses* 81: 1—4.
- THORNBERRY, H. H. 1966: Index of plant virus diseases. — *Agr. Handbook*, Washington.
- TOMLINSON, J. A.—FAITHFULL, E. M.—WEBB, M. J. W.—FRASER, R. S. S. 1983: *Chenopodium necrosis virus*: a distinctive strain of tobacco necrosis virus isolated from river water. — *Ann. Appl. Biol.* 102: 135—147.
- WATERWORTH, H. E. 1971: Physical properties and host ranges of viruses latent in and mechanically transmitted from jasmine. — *Phytopathology* 61: 228—230.
- WATERWORTH, H. E. 1972: Purification, serology, and properties of a virus from lilac, *Syringa oblata* affinis. — *Plant Dis. Rep.* 56: 923—926.
- WATERWORTH, H. E.—POVISH, W. R. 1969: Testing apple tree introductions for virus: Comparison of petal and leaf trituration methods with budding. — *FAO Plant Prot. Bull.* 17: 61—63.
- WATERWORTH, H. E.—POVISH, W. R. 1976: *Chenopodium quinoa* as a host species for plant virus research. — *Indian Phytopathology* 29: 155—163.

NEW DATA ON THE VIRUS SUSCEPTIBILITY OF PLANTS

5. CHENOPODIACEAE (CHENOPODIUM SPECIES)

J. Horváth

Reactions of 6 *Chenopodium* species and two varieties to 27 plant viruses (see *Table 2* and 3) were studied. Four *Chenopodium* species (*C. multifidum* L., *C. pumilio* R. BR., *C. rigidum* LINGELSH., *C. sandwicheum* MOQ.) and 2 *Chenopodium* varieties (*C. album* L. var. *centrorubrum* MAKINO, *C. schraderianum* ROEM. et SCHULT. var. *schraderianum*) are found as new experimental plants in virology. In the experiments 123 new host-virus relations were detected, 99 of them were local, while 24 local and systemic. *Chenopodium album* var. *centrorubrum* as an assay plant responded with local lesions to bean common

mosaic and bean yellow mosaic viruses. Similar reaction was observed on *Chenopodium sandwicheum* and *C. schraderianum* var. *schraderianum* to *Melandrium* yellow fleck virus. New resistant relations were found between *Chenopodium pumilio* and turnip yellow mosaic virus, *C. rigidum* and belladonna mottle virus, cauliflower mosaic virus, *C. sandwicheum* and bean common mosaic virus, bean yellow mosaic virus as well as between *C. schraderianum* var. *schraderianum* and cauliflower mosaic, cucumber green mottle mosaic and turnip yellow mosaic viruses, respectively.

(Cím — Address: Agrártudományi Egyetem Keszthely, Növényvédelmi Kutató Intézet, Keszthely, Pf. 71., H-8361. University of Agricultural Sciences, Institute for Plant Protection, Keszthely, P. O. Box 71, H-8361, Hungary)

KONGRESSZUSI ROVAT

A II. MAGYAR NÖVÉNYÉLETTANI KONGRESSZUSON, az MTA Szegedi Biológiai Központjában 1985. július 2—4. között elhangzott előadások és posztterek összefoglalói.

A SZUPEROXID-ION RÉSZVÉTELE A NEKRÓZIS KÉPZŐDÉSSEN

ÁDÁM ATTILA—SOMLYAI GÁBOR—KIRÁLY ZOLTÁN

MTA Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest, Herman Ottó út 15, H-1022

Az eddigi vizsgálatok szerint az oxigén redukciójának ($O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$) alternatív útjai közül kórélettani szempontból az egy- és kétértékű redukciós útnak van nagyobb jelentősége. Ebben rendkívül reakcióképes, részben szabadgyök közties termékek (O_2^- , H_2O_2 , $OH\cdot$), illetve ezek elbontásáért felelős enzimek (szuperoxi-dizmutáz, peroxidáz, kataláz, glutation peroxidáz) szerepelnek. Vizsgálataink során baktérium (*Pseudomonas phaseolicola*) és vírus (TMV) által indukált nekrosis során képződő szuperoxid (O_2^-) mennyiségét mértük. Mindkét esetben a fertőzés hatására fokozódott a szuperoxid-ion képződés, jóval a látható tünetek megjelenése előtt. A fertőzés előtt a dohány levelekbe infiltrált SOD (300 $\mu g/ml$), illetve torna peroxidáz (200 $\mu g/ml$) a baktériumos fertőzés esetén lassította a hiperszenzitív reakció kifejlődését, míg a TMV esetében csökkentette a nekrosisok számát. A peroxidáz mindkét esetben hatékony volt.

HŐSOKK-GÉNEK EXPRESSZÍÓJA NÖVÉNYI SEJTEKBEN

BAJSZÁR GYÖRGY—KIS MIHÁLY—ÁDÁM ÉVA—
KLAUS-DIETER SCHARF—LUTZ NOVER

MTA Szegedi Biológiai Központ Növényélettani Intézet és NDK TA
Növénybiokémiai Intézete, Halle

Az előadás egyrészt áttekintést ad az ún. hősokk és stressz gének funkcióinak és regulációjának megismerésére irányuló szerteágazó kutatások eredményeiről, másrészt ismerteti a szegedi és halle-i laboratóriumokban kooperációban folyó munkák eredményeit. Ez utóbbiak a növényi sejteket ért hőhatás mRNS bioszintézisre és poszt-transzkripciós folyamatokra való következményeinek megismerésére vonatkoznak. Vizsgáltuk specifikus mRNS-ek-sorsát a különböző szubcelluláris ribonukleoprotein frakciókban a hősokk körülmények között.

Kutattuk továbbá — a rekombináns DNS technika alkalmazásával — a hőhatásra indukálható növényi (transzkripció) promoter génszakaszok mesterséges előállításának és specifikus gének expressziójára való felhasználásának lehetőségeit.

ALACSONY HŐMÉRSEKLET HATÁSA A SZŐLŐ FOTOSZINTÉZISÉRE

BÁLÓ BORBÁLA—HIDEG ÉVA*

KE Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecske-mét, Kiszái 182., Pf. 25, H-600;

*MTA SZBK Növényélettani Intézet, Szeged, Odesszai krt. 62., H-6701

Modell kísérletekben vizsgáltuk az alacsony (5–10 °C) tavaszi hőmérséklet hatását a szőlő fotoszintézisére. Eredményeink szerint az egyes szőlőfajták eltérő hideg-stressz érzékenységet mutatnak genetikai és fiziológiai eltérések alapján. A károsodás jellemző tünetei a fotoszintézisben és az evapotranspirációban bekövetkező zavarok. A fluoreszcencia-indukciós mérések az elektron-transzport reverzibilis károsodására utalnak. A hideg-stressz hatására jellemzően csökken a növény CO₂-fixáló kapacitása. A növények alacsony hőmérsékletre adott válasza megnyilvánul az eltérő sztómaműködésben is, ami felhívja a figyelmet a hideg- és szárazságtűrés hasonlóságaira.

KÉT UBORKA MOZAIK VÍRUS IZOLÁTUM ÉS SATELLIT RNS-EIK VIZSGÁLATA

BISZTRAY GYÖRGY—BURGYÁN JÓZSEF—BECZNER LÁSZLÓ

MTA Növényvédelmi Kutató Intézete, Budapest, Herman Ottó út 15., H-1022

Két új CMV izolátumot vizsgálva megállapítottuk, hogy a dohányon erős sárga mozaikot okozó NT 80/3-as izolátum a DTL, míg a paradicsomból izolált Le 82/Tétény a CMV-To szerotípusban tartozik. A vírionból tisztított és egymástól elválasztott RNS komponenseket felhasználva igazoltuk, hogy mindkét izolátum nagy mennyiségben tartalmaz sat RNS-t és ez felelős a paradicsomon okozott letális nekrozisért. A sat RNS-ek és ds formáik mobilitása denaturáló gélben, valamint a dsRNS-ek stabilitása eltérő. A ss sat RNS szerkezete két dimenziós gélben nem mutat cirkularitást. Szerkezetvizsgálatokhoz a dsRNS formából tisztított +RNS 3' végét és a CAP struktúra eltávolítása után a ssRNS 5' végét jelöltük.

PEROXIDÁZ IZOENZIMEK MINT A NÖVEKEDÉS ÉS DIFFERENCIÁLÓDÁS MUTATÓI SZÖVETKULTÚRÁKBAN

BOGNÁR JÁNOS—MARÓTI MIHÁLY

ELTE Biológiai Állomás, GÖD, Jávorka S. u. 14. H-2131

A peroxidázok növekedésben és fejlődésben játszott szerepére számos irodalmi adat utal. Ezekhez kapcsolódva szövet- és szervkultúrákban IEF technikával vizsgáltuk az izoperoxidáz kép változásait néhány növekedésszabályozó hatásával összefüggésben és in vitro indukált különböző morfogenetikai változások esetében. MS tápközegen nevelt dohány kallusz tenyészetben IES és GA₃ a savas izoenzimok számát és aktivitását a növekedéssel korrelációban szabályozza. BAP és 2,4-D antagonistá hatású. Hormonkombinációs kísérletekben az izoenzim mintázatban is megfigyelhetők a növekedésreguláló kölcsönhatások. Néhány fenol természetű növekedésszabályozó és a morfaktinok hatását közösen jellemzi a növekedésgátlás, a savas izoperoxidázok aktivitásának és számának csökkenése. Más növénykultúráknál különböző morfogenetikai programok megvalósításakor megállapítható az izoenzim kép jellegzetes változása, akkor ha kalluszból történik növényregeneráció, vagy új szervek jelennek meg (virágképzés, hajtássokszorozódás). Ha a növény izolált apikális régióból fejlődik (szegfű és burgonya) a hajtásképződés során az izoenzim összetételben jellegzetes változások nincsenek.

A HŐSOKK JELENSÉG A CIANOBAKTÉRIUMOKBAN (KÉKALGÁK)

BORBÉLY GYÖRGY—SURÁNYI GYULA—PÁLFI ZSÓFIA—
KORCZ ALEXANDRA

MTA Szegedi Biológiai Központ, Szeged, Pf. 521., H-6701

A cianobaktériumok (kékalgák) nagy többségükben obligát autotróf, fotoszintetizáló (O₂ fejlesztő) szervezetek. Az ide tartozó organizmusok, néhány kivételtől eltekintve, energiaforrásként fényenergiát, szénforrásként széndioxidot hasznosítanak.

A hősokkjelenség sokféle szervezetben mind prokariota, mind eukariota organizmusokban előfordul. Általában, a sejtek optimális hőmérsékletének hirtelen emelése — a hősokk — átmenetileg csökkenti a normális sejtfehérjék szintézisét és ezzel egyidőben új proteinek, az ún. „hősokk fehérjék” (HSP) átmeneti (tranzien) szintézisét indukálja. Az obligát autotróf *Synechococcus* sp. PCC 6301 cianobaktérium fajban — elsőként — hasonló jelenséget figyelünk meg. A sejtek normális növekedési hőmérsékletének (39 °C) magasabb hőmérsékletre való emelése (47 °C), a hősokk, csökkentette a növekedési rátát, — a tenyészetek klorofil-a tartalma, a sejtszáma nem változott a hősokk tartama alatt. A *Synechococcus* sejtek a hősokk hatására a normális sejtalkotó fehérjék szintézisét csökkentették, ezzel párhuzamosan néhány fehérje a HSP-ok preferenciális szintézise figyelhető meg.

A HSP-ek látszólagos molekulatömege SDS gélelektroforézis analízisek alapján 91, 79, 78, 74, 65, 64, 61, 49, 45, 24, 12, 18, 16, 14, 12 és 14,4 KD-nak adódott.

Az előbbieken bemutatott hősokk jelenség tanulmányozása alkalmas lehet az eddig alig ismert, fénytől függő cianobakteriális génműködés szabályozás részleteinek megismerésére. Az energiaéhezés (sötét) hatására a hősokkolt sejtek protein szintézise specifikusan megváltozik.

CEMENTGYÁRBÓL SZÁRMAZÓ ÜLEPEDŐ POR HATÁSA A KUKORICA LEVÉLNAGYSÁGÁRA, A FOTOSZINTÉZIS TISZTA PRODUKTIVITÁSÁRA ÉS A SZEMTERMÉS NAGYSÁGÁRA

BORKA GYULA

Keszthelyi Agrártudományi Egyetem, Keszthely Deák F. u. 16., H-8361

A kukorica levél morfológiai adottságai révén különösen alkalmas a levegőben lévő cementgyári por felfogására és tartós megkötésére.

Az alacsony porkoncentrációk ($2-4 \text{ g/m}^2$) a műtrágya hatásuk miatt általában fokozták, a nagyobb porértékek ($6-8 \text{ g/m}^2$) viszont jelentősen gátolták a növekedési folyamatokat.

A fotoszintézis tiszta produktivitása a porterhelések hatására levélemeletenként különbözően alakult; a legérzékenyebb a címer- és a cső melletti levél volt.

A szennyezett növények szemtermés-csökkenésének fő oka az anyagszerezési folyamatok zavara mellett a hiányos megtermékenyülésből eredt.

TÁPANYAG- ÉS A VÍZELLÁTÁS HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA FAJTÁK LEVÉLTERÜLETE, LÉGZÉSINTENZITÁSA ÉS A SZEMTERMÉS NAGYSÁGA KÖZTI KAPCSOLATRA

BORKA GYULA—SZABÓ GÁBOR—POLGÁR ZSOLT

Keszthelyi Agrártudományi Egyetem, Keszthely Deák F. u. 16., H-8361

A vizsgált 5 őszi búza fajta légzésintenzitása között jelentős különbség volt kimutatható. Azokban a fajtákban, ahol már az alaptrágya szinten is a légzés intenzitása magas volt, a tápanyagkiegészítés hatására a légzés jobban fokozódott, mint azokban, ahol az alaptrágya kezelésnél az intenzitása alacsony volt.

A N fejtrágyázás minden vizsgált fajtánál növelte a szemtermés tömegét. A K-al és öntözéssel kiegészítve hatása jobban érvényesült. Az öntözővíz és a tápanyag hasznosulása fajtaspecifikus volt. Legjobban az öntözéssel és a permettrágyázással kombinált harmonikus tápanyagellátás növelte a szemtermést.

A BÚZASZÁR BELSŐ GÁZÖSSZETÉTELENEK VÁLTOZÁSA ÉS LEHETSÉGES KAPCSOLATA A TERMÉSSSEL ÉS AZ ALKALMAZKODÓKÉPESSÉGGEL

BORNEMISZA GYÖRGYNÉ—SÁGI FERENC*—SCHLENK BÁLINT
— MÓZSIK LAJOS*—V. CSATLÓS MARGIT—LANGER GÁBOR

MTA Atommagkutató Intézete, Debrecen, Pf. 51., H-4001; *Gabonatermesztési Kutató
Intézet, Szeged, Pf. 391, H-6701

Az őszi búza szárában a CO_2 tömegspektrométerrel mért koncentrációja jóval nagyobb, mint a környező levegőben és a virágzás utáni 1. héten maximumon (a fajta termőképességétől függően 1–2 tf.%; levegőben: $\sim 0,04$ tf.%) halad át. Ha ekkor a szár kilyukasztásával a belső CO_2 -szintet a légköriére szállítjuk le (azaz a $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ arányt csökkentjük), a növényenkénti szemtermés az átlagos szemtömeg és a kaláшонkénti szemszám redukcója miatt jelentősen kisebb lesz. A szárüreg CO_2 -koncentrációja vízhiányban szintén csökken; a csökkenés mértéke genotípustól függ.

VAS-, MANGÁN- ÉS MAGNÉZIUMHIÁNYOS NÖVÉNYEK TANULMÁNYOZÁSA FLUORESZCENCIA SPEKTROSKÓPIAI MÓDSZEREKKEL

BÖDDI BÉLA—CSEH EDIT—LÁNG FERENC

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf., 330, H-1415

Fe-, Mn- és Mg-hiányos uborka levelek alacsonyhőmérsékletű fluoreszcencia emissziós és gerjesztési spektrumait tanulmányoztuk. A *Fe-hiány* hatására az emissziós spektrum sávjai a kék felé tolódtak el (733–723 nm) és a spektrum fő sávja 684 nm-nél jelent meg. A gerjesztési spektrumokban jelentős mértékben csökkent a 700–710 nm-es sávok intenzitása. A *Mn-hiányt* a 684–694 nm-es emissziós sávok intenzitás-csökkenése jellemezte. A *Mg-hiány* hatására az idősebb levelek nekrotikusok voltak, klorotikus tünetek. a 7. levélnél jelentek meg. Ezek emissziós spektrumában a 684 nm-es sávnak a hosszú hullámhosszú sávhoz viszonyított aránya azonos volt, mint a kontrollnál, a hosszú hullámhosszú sáv viszont 726 nm-re tolódott el. Ezek az adatok azt mutatják, hogy a fluoreszcencia spektroszkópia alkalmas e hiányok jellemzésére, a Fe-, Mn- és Mg-hiány okozta klorózis nemcsak a klorofill-tartalom csökkenését jelenti, hanem a fotoszintetikus apparátus összetételének változását is. Eredményeink a mezőgazdasági kutatásokban és gyakorlatban is használhatók lehetnek.

PACLOBUTRAZOLLAL KEZELT ALMAFÁK NÖVEKVŐ HAJTÁSCSÚCSAINAK NÉHÁNY CYTOKÉMIAI ÉS SZÖVETTANI SAJÁTSÁGA, VALAMINT ENDOGÉN HORMON SZINTJE

BUBÁN TAMÁS—NAGY MÁRIA*

GYDFV Állomása, Újfehértó, Pf. 38., H-4244; *JATE Növénytani
Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

A vegetatív növekedési tulajdonságok módosítása retardáns kezeléssel hatékony eszköz a generatív tendenciák indukálására, fiatal almafákon.

M. 9 alanyú, 4. éves Gloster fákát kezeltünk az új típusú Cultar (paclobutrazol), vagy a hagyományos Alar-85 retardánssal és vizsgáltuk, hogy a növekvő hajtáscsúcsokban hogyan változik:

— a csúcsmerisztéma különböző zónáiban a sejtmag DNS, ill. DNS + RNS szintje,

— a csúcsmerisztéma organogenetikus aktivitása,

— a hajtáscsúcs-diffuzátumok endogén gibberellin és auxin szintje.

A vizsgált tényezők retardáns kezelést követő változásai felelősek lehetnek a növekedési tulajdonságok módosulásáért.

KÖRNYEZETSZENNYEZŐ NEHÉZFÉMEK NÖVÉNYI FELVÉTELE ÉS FITOTOXICITÁSA

BUJTÁS KLÁRA

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete,
Budapest, Pf. 35., H-1525

A szennyvíziszapok mezőgazdasági elhelyezhetőségét nagymértékben meghatározza nehézfém-tartalmuk. Ez szükségessé teszi a nehézfémek növényi felvehetőségének vizsgálatát. Tesztnövényként őszi búza csíranövényeket használva, közvetlenül mértük a Cr, Cu, Cd és Hg felvételét és transzlokációját, radioaktív nyomjelzéssel. A fémek kötődésére, felvételére közvetett bizonyítékokat kaptunk fitotoxikus hatásuk vizsgálatából. Mértük vízkultúrás növekedési tesztekben a Cr, Cu, Ni, Cd és Hg hatását a hajtás és gyökér friss tömegére, a szárazanyagtartalom %-ára, a hajtás/gyökér arányra, és mértük radioaktív nyomjelzéssel a Cr, Cu, Cd és Hg hatását a növények K-felvételére és transzlokációjára. A nehézfémek felvehetőségét a fitotoxicitását módosító tényezők közül mindhárom típusú vizsgálatban a nehézfém-formákkal és a komplexképző vegyületek hatásával foglalkoztunk a legrészletesebben. Kísérleti körülményeink között a fitotoxicitás csökkenése az illető nehézfém felvételének, kötődésének csökkenésével jár együtt.

TOXIKUS NEHÉZFÉMEK (Cr, Cu, Cd) HATÁSA ŐSZI BÚZA K-TRANSPORTJÁRA

BUJTÁS KLÁRA—CSEH EDIT*

MTA Talajtani és Agrokémiiai Kutató Intézete, Budapest, Pf. 35., H-1525;

*ELTE Növényélettani Tanszéke, Budapest, Pf. 330., H-1415

Különböző tápanyagellátottságú, 7 napos csíranövények K-felvételét és a K hajtásba történő transzlokációját mértük, Rb-86 jelöléssel. Kis sótartalmú, CaSO_4 oldaton nevelt növényekben a fenti nehézfémek fitotoxikus koncentrációban alkalmazva a gyökér K-felvételét alig, illetve közepesen csökkentik (koncentrációjuktól függően), a K-transzlokációt viszont teljesen meggátolják. A nagyobb sótartalmú, tápanyaggal ellátott növények K-felvétele a transz-inhibíció miatt gátolt. Ezt a gátolt felvételt a nehézfémek tovább csökkentik, és erősebben gátolják, mint a kis sótartalmú növények K-felvételét. A nagyobb sótartalmú növényekben a már kialakult K-transzlokációt a nehézfémek csak a K-felvétel gátlásával arányosan csökkentik. Arra következtetünk, hogy a Cr, Cu és Cd fitotoxicitásának egyik tényezője az, hogy gátolják a K-transzlokáló rendszer kialakulását, illetve működésének megindulását.

KRÓM-FELVÉTEL ÉS TRANSPORT ŐSZI BÚZÁBAN

BUJTÁS KLÁRA—CSEH EDIT*

MTA Talajtani és Agrokémiiai Kutató Intézete, Budapest, Pf. 35., H-1525;

*ELTE Növényélettani Tanszéke, Budapest, Pf. 330., H-1415

A növényi Cr-felvétel és transzport mechanizmusáról és a módosító külső tényezőkről kevés irodalmi adat van. A kérdésnek a fokozódó környezet-szennyezés ad gyakorlati jelentőséget.

Víz kultúrában nevelt, 5–7 napos csíranövények Cr(III)-abszorpcióját és transzlokációját mértük radioaktív jelzéssel (Cr-51). Az abszorbeált Cr zöme erősen kötött, mosással nehezen távolítható el. A hajtásba csak néhány tized %-a jut. Tápoldat sóinak jelenlétében a Cr-abszorpció a tápoldat koncentrációjának növekedésével csökken, valószínűleg kémiai reakciók miatt. A növények előzetes tápanyagellátottsága nem befolyásolja a Cr kötődését és transzlokációját. Komplexképzők (etilén-diamin-tetraecetsav, aszkorbinsav, foszfometil-szarkozin) jelenlétében a Cr-abszorpció kisebb, a transzlokáció %-a kissé nő. A CrEDTA komplexből a Cr gyakorlatilag nem kötődik a gyökérhez. pH 5 alatt a kötődés erősen csökken, a lúgos tartományban viszont nő. Cr előtelítés hatására a növények Cr-abszorpciója csökken, a Cr transzlokációja viszont nő. Ez a K-éhoz hasonló szabályozottságra utal.

K⁺-FELVÉTEL GÁTLÁSA BENZONITRIL ÉSZTEREKKEL: SZERKEZET-AKTIVITÁS ÖSSZEFÜGGÉSEK

BUJTÁS KLÁRA—SZIGETI ZOLTÁN*—CSERHÁTI TIBOR**—
CSEH EDIT*— ILLÉS ZOLTÁN**

MTA Talajtani és Agrokémiai Intézet, Budapest; *ELTE Növényélettani Tanszék,
Budapest; **MTA Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest

15 benzonitril-észter 5 napos búza csíranövények excizált gyökereinek kálium felvételére gyakorolt hatását vizsgáltuk. Meghatároztuk a molekulák lipofilitását fordított fázisú vékonyréteggromatográfiás módszerrel. A molekulák gátló hatását jellemző pI_{50} értékeknek a lipofilitással való korrelációját vizsgáltuk. A számítások azt bizonyították, hogy a lipofilitás önmagában nem magyarázza a molekulák biológiai aktivitását. Ha bevezetünk egy sztérikus paramétert, azt jellemezve, hogy a molekulában van-e második gyűrű vagy nincs, jó korrelációt kaptunk a kálium felvételt gátló hatás, mint függő változó, illetve a lipofilitás és a sztérikus paraméter, mint független változó között. Eredményeink azt mutatják, hogy a vizsgált anyagok és a hatáshely közötti kölcsönhatás hidrofób jellegű. A második gyűrű jelenléte a molekulában csökkent a gátlási hely megközelítésének lehetőségét.

AGROBACTERIUM TUMEFACIENS T-DNS INTEGRÁLÓDÁSA ÉS ÖRÖKLŐDÉSE NICOTIANA PLUMBAGINIFOLIABAN

CZAKÓ MIHÁLY—MÁRTON LÁSZLÓ

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet
Pf. 521., H-6701

A pTiAch5 oktopin típusú tumorindukáló-plazmidot hordozó agrobaktériumokkal történő együtt tenyésztés (38 h) után a *Nicotiana plumbaginifolia* protoplasztok citokinin mentes, csak auxint tartalmazó tápoldatban is osztódnak. Növekvő auxin/citokinin arány a tápoldatban növekvő gyakoriságú transzformációt tett lehetővé, amit a hormonautotróf kolóniák gyakoriságával becsültünk. Nem minden transzformációs esemény vezetett hormonautotrófiához és a többi transzformáció-marker (oktopin szintáz, agropin és mannopin) előfordulása sem volt egyformán gyakori az egyes transzformánsokban. A pTiAch5 Ti-plazmid TR-régiója (agropin és mannopin szintézis gének) a TL-régiótól (oktopin szintáz és hormonautotrófia gének) függetlenül is képes volt integrálódni a növényi genomba. Egy ilyen transzformált vonalból regenerált növényekben az agropin és mannopin szintetizáló képesség mendeli módon öröklődött.

A VAS FELVÉTELE KOMPLEXEIBŐL ÉS HASZNOSÍTHATÓSÁGUK

CSEH EDIT—BUJTÁS KLÁRA*

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330., H-1415; *MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest, Pf. 35., H-1525

A vas-felvételéről azt az általánosan elfogadott állítást ismerjük, hogy a biológiai határfelületeken csak Fe(II) formájában tud átjutni. A vas(III) redukció helye és módja vitatott.

A vas a talaj pH-ján és a tápoldatok pH-ján csak komplexként tartható oldatban. Vizsgálatainkhoz különböző stabilitási állandójú komplexeket állítottunk elő, ^{59}Fe -vel jelölt vagy inaktív formában. Úgy tűnik, hogy a vas adszorpciója (?), felvétele (?) a gyökéren a komplex stabilitási állandójának függvénye: minél stabilabb a komplex, annál kevésbé kötődik meg. A különböző komplexekből adszorbeált ^{59}Fe lecserélhetősége eltérő; pl. a Fe(II) bathofenantrolin Na_2EDTA -val nem távolítható el. A gyökér felületén történő kötődés és a hajtásba történő transzlokáció között nincs korreláció.

A vas-komplexek közül a FeEDTA-hoz, mint kontrollhoz viszonyítva, a vas-aszorbát hasznosult a legjobban. A Fe-hisztidint, a Fe(III)- és Fe(II)-bathofenantrolint a növények a FeCl_3 -dal egyenlő vagy kisebb mértékben tudták hasznosítani.

RÉZ FELVÉTELE ÉS TRANSZLOKÁCIÓJA ŐSZI BÚZÁBAN

CSEH EDIT—BUJTÁS KLÁRA*

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330., H-1425; *MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest, Pf. 35., H-1525

A növény számára szükséges és elviselhető Cu mennyiség rendkívül szűk koncentráció-tartományra korlátozódik. A rézfelvétel mechanizmusával foglalkozók erre gyakran nincsenek tekintettel. Jelenleg még nem lehet elkülöníteni a gyökér felületén megkötődött és a sejtekbe bejutott réz mennyiségét sem.

Kísérleteinkben $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $^{64}\text{CuSO}_4$ -ot használtunk. A réz rendkívül gyorsan kötődött. Egy része könnyen eltávolítható, de a lecserélhető mennyiség függ a kötődés időtartamától. Csak az erősen kötött réz gátolja a K-felvételt. A réz megkötését a gyökér felületén a tápoldat sóinak jelenléte, az $5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ CaSO_4 -ot tartalmazó oldathoz képest 50%-kal csökkenti.

A réz a hajtásba lassan transzlokálódik: 6 óra alatt a felvett mennyiség 2–6%-a. $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ Cu jelenléte a nevelési oldatban a rézfelvétel transzinhibícióját váltja ki, és gátolja a hajtásba történő transzlokációs rendszer kialakulását is.

FOTOSZINTÉZISGÁTLÓ HERBICIDEKRE REZISZTENS DOHÁNYMUTÁNSOK ELŐÁLLÍTÁSA SZÖVETTENYÉSZETBEN

CSÉPLŐ ÁGNES—MEDGYESY PÉTER—HIDEG ÉVA—MÁRTON LÁSZLÓ
MTA Szegedi Biológiai Központ Növényélettani Intézet, Szeged, Odesszai krt. 62., H-670

Triazin-rezisztens mutánsokat állítottunk elő *Nicotiana plumbaginifolia* protoplaszt-tenyészetben, fotomixotróf körülmények között. A triazin típusú herbicidek a II. fotokémiai rendszer gátlásán keresztül fejtik ki hatásukat, ami a kloroplasztiszok fotodestrukciójához vezet és a szenzitív növények vagy növényi részek kifehéredését okozza. A rezisztens sejtek szelekciója zöldülő-képesség alapján történt 10^{-4} M terbutrin jelenlétében, normál laboratóriumi körülmények között; kivéve, hogy a szelekciós táptalaj kis (0,3%) cukortartalmú volt (fotomixotróf körülmények). Az izolált kloroplasztiszok elektrontranszportjának 50%-os gátlását okozó terbutrin koncentráció (I_{50} érték) a mutánsok esetében 2–3 nagyságrenddel magasabbnak bizonyult mint a vad-típusú, szenzitív *N. plumbaginifolia* esetében. A terbutrin-rezisztencia mutáció anyai úton öröklődött. Metobromuron (urea típusú) és bromoxinil (hidrobenzonitril típusú) herbicidekre rezisztens dohánynövényeket is szelektáltunk a fenti eljárás szerint, melyeknek a jellemzése folyamatban van.

GLIFOZÁT HATÁSMECHANIZMUSÁNAK VIZSGÁLATA BÚZA CSÍRANÖVÉNYEKEN

CSISZÁR JOLÁN—SZABÓ MARGIT
JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6701

A glifozát jelentősen gátolja az ionfelvétel mechanizmusát. A gyökér ATP-szintjéből arra következtetnek, hogy a herbicid energiaigényes folyamatokat gátol, köztük a protein szintézist is.

Megvizsgáltuk a búza gyökér transzport ATPáz aktivitását a plazmalemmában dús mikroszomális frakcióban. Annak eldöntésére, hogy az aktivitás változás milyen mértékben függ a fehérjeszintézistől, cikloheximid és atinomicin-D jelenlétében tanulmányoztuk a glifozát hatását.

Glifozáttal kezelt növények membránhoz kötött ATPáz aktivitására egy kezdeti növekedési, majd egy gátlási szakasz jellemző, amelyet egy újabb aktivitás fokozódás követ. Az első aktivitás növekedés feltehetőleg direkt hatás eredménye, míg a következő fehérjeszintézisen keresztül valósul meg.

Az általunk vizsgált időtartam alatt az ATPáz aktivitás növekedését az aktinomicin-D nem szünteti meg, ezért feltételezzük, hogy a glifozát a transzláció szintjén hat.

A KUKORICA N-FELVÉTELENEK TANULMÁNYOZÁSA ¹⁵N-JELZETT MŰTRÁGYÁVAL

DEBRECZENI BÉLÁNÉ—SZLOVÁK SÁNDOR*

Agrártudományi Egyetem, Keszthely; *Öntözési Kutató Intézet, Szarvas

A kukorica fejlődésének különböző szakaszában eltérő módon érzékeny a tápanyagokkal való ellátottságra. HANWAY (1976) szerinti második fejlődési szakasz a nagytömegű levélképződés, szármegnyúlás (szárbaindulás) időszaka, tápanyaghiány esetén 10—20% szemterméskiesést válthat ki. Az eltérő alap és kiegészítő (levéltrágyázás) tápanyagellátás szabályozásával elérhető eredmények, a terméseredményeket leglátványosabban befolyásoló nitrogén műtrágyára hatásának vizsgálata volt egyik feladatunk 1981—82 kísérleti években. Az alaptrágyázást szabályozó eljárások a legbiztonságosabban befolyásolják a terméseredményeket, a levéltrágyázással viszont nagymértékben módosítani lehet a kukorica N-táplálkozását.

PIRIDAZINON-VÁZAS HERBICIDEK HATÁSA KLOROFILL-PROTEIN KOMPLEXEK KIALAKULÁSÁRA

DOBI ALBERT—LASKAY GÁBOR—LEHOCZKI ENDRE

JATE Biofizikai Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

Két piridazinon-vázás vegyület, a SAN 6706 és a SAN 9785 hatását vizsgáltuk klorofill-protein komplexek (CPC) és azok apoproteinjeinek kialakulására etiolált árpalevelek zöldülése során. A SAN 6706 gátolja a karotinok szintézisét, alkalmazása a mi kísérleti körülményeink között a — karotin teljes hiányához vezet. A SAN 9785 hatására a kloroplasztisz-membránok zsírsavösszetétele megváltozik, kevesebb linolén- és több linolsav van jelen.

A SAN 6706 kezelés a 2. fotokémia rendszer reakciócentrum CPC kialakulásának elmaradásához vezet, annak ellenére, hogy minden apoprotein-komponens megszintetizálódik. A P700 klorofil-a protein-komplex a kezelt kloroplasztiszokban jelentős mennyiségi csökkenést mutat.

SAN 9785 kezelés hatására a CPC-k stabilitásának nagyfokú csökkenését tapasztaltuk, amely különösen a P700 klorofill-a protein komplex esetén számottevő. A megfigyelt változásokat kapcsolatba hozzuk a membránok lipídregiójának minőségi megváltozásával.

ALACSONY HŐMÉRSEKLET HATÁSA A KUKORICA CSÍRANÖVÉNYEK rRNS SZINTÉZISÉRE

DÓRY ISTVÁN—PÁLDI EMIL

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, Martonvásár, Marx tér 1., H-2462

A hidegtűrő (A 632) és a melegigényes (N 6) kukorica vonalak csíranövényei-nél (6 napos, etiolált koleoptil alacsony hőmérséklet (30 °C) hatására az rRNS szintézis intenzitásában beálló változásokat vizsgáltuk ³H-uridin beépülése és SDS-PAGE segítségével. A különböző ideig tartó szuboptimális hőmérséklet hatására az A 632-nél az első 5 nap alatt csökkenés, majd a 7. napig fokozatos rRNS szintézis emelkedés figyelhető meg a kontrollhoz viszonyítva. Az N 6-os vonalnál csak csökkenés regisztrálható, mely a csíranövény elpusztulásáig tart. A hidegkezelésre (5 nap, 50 °C) magasabb hőmérsékleten (2 nap, 20 °C) bekövetkező hideg indukálta rRNS szintézis csak a hidegtűrő vonalnál mutat-ható ki. Ugyanez a tendencia figyelhető meg akkor is, ha nem a koleoptil, hanem a gyökök szintézisét vizsgáljuk.

FOTOSZINTETIKUS APPARÁTUS MÓDOSÍTÁSA A MEMBRÁNLIPIDEK HOMOGEN KATALITIKUS HIDROGÉNEZÉSÉVEL

DROPPA M.—HORVÁTH G.—SZITÓ T.—HIDEG É.—RÓZSA ZS.—
MUSTÁRDY L.—HORVÁTH L. I.—SZALONTAI B.—JOÓ F.—
VIGH L.

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani, Biofizikai és Biokémiai Intézete,
Szeged, Pf. 521., H-6701

A kloroplasztmembránokban lévő nagy mennyiségű telítetlen zsírsavak szerepe csak részben tisztázott. Ezért a membránlipidek zsírsavláncainak *in situ* katalitikus hidrogénezésével vizsgáltuk a lipidek telítettségének hatását a membrán strukturális és funkcionális sajátosságaira. A zsírsavak cisz-kettős-kötéseinek már 10%-os telítődése a kloroplasztmembrán szerkezeti meg-változását eredményezi, mely a teljes elektrontranszport aktivitás csökkenésé-vel párosul. A két fotokémiai rendszer közötti elektronátmenet erősen gátolt, ami arra utal, hogy az elektronszállító plasztokinon mozgása függ a zsírsavak telítettségi fokától. További hidrogénezés a 2. fotokémiai rendszeren belüli elektrontranszportot is befolyásolja az elsődleges és másodlagos akceptor közötti elektronátadás gátlásával. A fenti eredmények alapján azt mondhat-juk, hogy a membránlipidek zsírsavláncainak telítettségi foka egyik fő meg-határozója a membrán szerkezeti és funkcionális integritásának.

AZ IONTRANSPORT SZABÁLYOZÁSI LEHETŐSÉGEI

ERDEI LÁSZLÓ

MTA Szegedi Biológiai Központ, Biofizikai Intézet, Szeged,
Odesszai krt. 62., H-6701

A növény növekedése és fejlődése szempontjából a sejt- és membránszinten lejátszódó transzportfolyamatok alapvető jelentőséggel bírnak. Bár a nettó anyagfelvétel szabályszerűségei általában ismeretesek, a transzport dinamizmusának és szabályozási lehetőségeinek megértése még sok kísérletes munkát kíván.

Az iontranszport szabályozására általában az alábbi lehetőségek adódnak:

1. Szabályozás sejtszinten:
 - a transzportfolyamat szabályozása visszacsatolással;
 - hormonális szabályozás.
2. Szabályozás szövet és szerv szinten:
 - hosszútávú transzport (transzlokáció a gyökérből a hajtásba);
 - visszacsatolás és hormonhatás.
3. A transzportfolyamatok változása a növény életeciklusa alatt.
4. A környezeti tényezők szerepe: gyakorlati vonatkozások.

Az iontranszport szabályozásának fenti lehetőségeit főleg az őszi búza K^+ transzportjának példáján keresztül mutatjuk be.

A FOSZFOLIPIDEK SZEREPE A SZŐLŐ FAGY- ÉS HIDEGTŰRÉSÉBEN

ERDEINÉ NAGY ANIKÓ

KE Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecske-mét-Kisfái 182.,
Pf.25., H-6000

Mind a fagyponthoz feletti alacsony hőmérséklet ($5-10^\circ\text{C}$), mind a fagyponthoz alatti hőmérséklet okozta növényi károsodások elsődleges okának a sejtek membránjaiban bekövetkező változásokat tekintik.

Kísérleteink alapján a szőlő fagy- és hidegtűrésének biokémiai alapfolyamatai meglehetősen hasonlóknak tűnnek: fagy, ill. hideg hatására az egyes szőlőfajták genetikai potenciáljuktól függően növelik vagy csökkentik sejtmembránjaik összfoszfolipid tartalmát.

A szőlő hideg-adaptációjában a sejtmembránok foszfatidilkolin tartalmának fokozatos növekedése, a hidegstressz kivédésében a foszfatidiletanolamin tartalom gyors emelkedése játszik szerepet.

ŐSZI BÚZA FAJTÁK NÖVEKEDESSZABÁLYOZÁSA ETEFON HATÓANYAGÚ KÉSZÍTMÉNNYEL

ERDEI PÉTER—GYÖRGY BÉLÁNÉ—PETRÓCZI ISTVÁN

Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged, Alsóikötősor 9., Pf. 391., H-6701

Ahhoz, hogy az etilén hatású regulátorok a búza termesztéstechnológiában biztonsággal alkalmazhatók legyenek, nagyobb figyelmet kell fordítani a környezeti hatásokra és azokkal összefüggésben a fajták genetikai stressztűrő képességére. Szántóföldi kisparcellás kísérleteinkben — melyeket a szegedi Gabonatermesztési Kutató Intézet Óthalmi Telepén állítottunk be mélyben sós réti csernozjom talajon — arra kerestünk választ, hogyan lehetne a hatékonyság fokozása mellett biztonságosabbá tenni az etefon hatóanyagú Flór-dimex regulátor alkalmazását. Két eltérő fenológiai fázisban történő regulátorkezelést három nitrogén szinten vizsgáltuk. Elemeztük továbbá a kezeléseknek a 2,4-D hatóanyagú herbicidek alkalmazásával való kapcsolatrendszerét. Kísérleti eredményeink igazolták, hogy a regulátorok okszerű alkalmazása nem függetleníthető a vegyszeres gyomirtás gyakorlatától és a fajtaspecifikus vegyszerérzékenységtől.

DOHÁNY MOZAIK VÍRUSSEL FERTŐZÖTT (TMV FO) PAPRIKA IN VITRO HAJTÁSCSÚCS TENYÉSZETE

FÁRI MIKLÓS—TÓBIÁS ISTVÁN—CSILLÉRY GÁBOR

Zöldségtermesztési Kutató Intézet Fejlesztő Vállalat Budatétényi Osztály,
Budapest, Park u. 2., H-1223

Paprika in vitro hajtáscsúcs tenyészeteket dohány mozaik vírus FO törzsével fertőztük. A többféle inokulálási módszer közül, a kéthetes steril csíranövény dugványoknak a tisztított vírus preparátum steril szűrletében való áztatása (200 μ g vírus/ml, két percig) volt a legmegfelelőbb. Az említett módszer alkalmazásával az érzékeny paprika genotípusok (L^+ -allél) in vitro hajtáscsúcs tenyészeit — MS hormonmentes táptalajon — öthetes korban 90—100%-ban mozaikos tüneteket mutattak, a vírus koncentráció 13,2 μ g/g friss súly volt. A rezisztens genotípusok (L^3 -allél) azonos módszerrel nem voltak fertőzhetők, a tenyészetek mozaikos tüneteket nem mutattak, a vírus koncentráció a detektálás határa alatt maradt, a rezisztencia gén maradéktalanul expresszáldott. A módszer lehetővé teszi a vírus-gazdanövény kapcsolatának egzakt tanulmányozását, valamint az in vitro vírusfertőzés folyamatának az adott differenciáltsági szinten történő megfigyelését. Az eljárás tökéletesítése esetén in vitro vírus szelekcióra nyílik mód a nemzedékgyorsítás in vitro módszerével összekapcsolva. Előnyös lehet az új és veszélyes dohány mozaik vírus törzsekkel szemben folytatott szelekció esetén, a környezet kórokozóval való fertőzésének a megelőzése révén (karantén fertőzési módszer).

A FOTOSZINTEZIS ÚJABB PROBLÉMÁI

FALUDI-DÁNIEL ÁGNES

MTA SZBK Növényélettani Intézet, Szeged,
Ogyesszai krt. 62., H-6701

A szerves anyag primér szintézise mellett a fotoszintézis a növényi anyagcserében számos fontos szabályozási feladatot tölt be. Ezen szabályozási folyamatok egyike a sztómamozgások fényregulációja, mely amellet, hogy befolyásolja a fotoszintézis színvonalát a CO_2 felvétel és transzspirációs ráta egyensúlyának beállításával, elzárja a sejt közötti teret a mérgező gázoktól és kórokozók behatolásától és szabályozza a túlzott vízvesztést az alacsony és magas hőmérséklet sztrezz viszonyai között.

Beszámolómban azokat az eredményeket foglalom össze, amelyeket az utóbbi néhány évben ezen a területen kaptunk. 1. Igazoltuk, hogy a kukoricában mindkét fotoszisztéma működik és hogy a ciklusos elektrontranszportnak ezekben a pasztiszokban kitüntetett szerepe van. 2. A tilakoidok polipeptid-összetételét vizsgálva azt találtuk, hogy a sztómazárósejtekben a pigment-protein komplexek nagyon labilisak, ami a mezofill tilakoidoktól eltérő, részleteiben még nem azonosított PAGE mintázatot eredményez. 3. Bemutatjuk a protoplaszttechnika problémáit ezekben a vizsgálatokban és egy új objektum, a *Maricandia arvensis* használatára teszünk javaslatot.

AZ ETILÉN ÉS AZ 1-AMINOCIKLOPROTÁN-1- -KARBONSAV KELETKEZÉSÉNEK TANULMÁNYOZÁSA DOHÁNY SZÖVETTENYÉSZETBEN

GAÁL IMRE—CHANTHAVONGSA SOMPHONE—KÖVES ERZSÉBET

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6701

Szilárd agargélen nevelt dohány kalluszok növekedését és etilénképződését HUXTER és mtsai (1979) tanulmányozta és azt tapasztalta, hogy sötétben a kallusz növekedése és etiléntermelése fokozódott.

Auxin autotróf és heterotróf dohány kalluszokkal végzett kísérleteinkben a tömeggyarapodás fényen nagyobb volt, mint sötétben.

Az ACC tartalom és az etilénképződés az átültetés után maximum görbe szerint változott. A maximumok a gyors növekedési szakasz előtt jelentkeznek. Az ACC szint és az etiléntermelődés nem különbözik szignifikánsan a fényen vagy sötétben nevelt kalluszoknál.

A Cd^{2+} kezdetben növeli, majd csökkenti az ACC szintet és az etilén keletkezését.

BÚZA KALLUSZ NÖVEKEDÉSE ÉS REGENERÁLÓDÁSA A SZÉNHIDRÁT ELLÁTÁSTÓL ÉS OZMOTIKUM JELENLÉTÉTŐL FÜGGŐEN

GALIBA GÁBOR — ERDEI LÁSZLÓ*

MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete, Martonvásár;

*MTA Szegedi Biológiai Központ, Szeged, H-6701

A szacharóz, glükóz és mannitol búza kallusz növekedésére, differenciálódására és elemösszetételére való hatását tanulmányoztuk. Éretlen embrióból származó kallusz 2% szacharóz jelenlétében mutatott maximális növekedést és hajtásregenerációt. Nem történt differenciálódás 1%-nál kisebb szacharóz koncentráció jelenlétében. A légzés egészen 9% szacharóz jelenlétéig fokozódott, de a légzésintenzitás fokozódását mannitol, mint ozmotikum adásával nem lehetett kiváltani. Fontosnak bizonyult az ozmotikum jelenléte viszont a differenciálódás számára, mivel 1% szacharózt mannitollal kiegészítve a hajtásképződés gyakorisága megemelkedett. A kallusz elemösszetételét a szénforrás minősége, koncentrációja és az ozmotikum jelenléte és a hormon szint szintén befolyásolta. A víztartalom a szénhidrát koncentráció növekedésével általában csökkent, a N, K, Na, Mg és Ca tartalmak pedig 4–6% szénhidrát jelenlétében voltak a legnagyobbak. Az ozmotikus hatásra a P-tartalom változott a legszembetűnőbben: maximális értékét 11–16% szénhidrát jelenlétében érte el.

A PP-333 NÖVEKEDÉSSZABÁLYOZÓ HATÁSA' BÚZÁN

GEISZLER JÁNOS

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, Martonvásár, H-2462

A pacrobutrazol hatóanyagú PP-333 jelű vegyszert gombaölőszernek fejlesztették ki, de felfigyeltek növekedésgátló hatására is. Kísérleteinkben tavaszi és őszi búzán, árpán és kukoricán vizsgáltuk a PP-333 növekedésszabályozó hatását és a termés mennyiségét. Fitotronban és szabadföldön alkalmaztuk a PP-333-at a talajon keresztül adagolva, és permetezéssel 500, 1000 és 2000 ppm töménységben.

A fitotronban végzett előkísérletek alapján őszi és tavaszi búzán, valamint kukoricán gyökéren keresztül adagolva sokkal hatásosabb, mint a lombozatra permetezve. A kelést nem késlelteti, a bokrosodást serkenti, a levelek rövidebbek, szélesebbek lettek és mély zöld színűek. A kalász szárazak 20–60%-kal lerövidültek, szétterülővé váltak, a kalászhossz deformálódott és a méretük is csökkent, a termés visszaesett. A permetezéssel való kijuttatás hatására sokkal mérsékeltebb 10–20% növekedésgátlás mellett nem csökkent a termés sem a fitotronban végzett, sem a szabadföldi kísérletekben.

STRUKTURÁLIS ÉS FUNKCIONÁLIS ÁTALAKULÁSOK A TULIPÁN LEPELLEVELEIBEN

GRACZA PÉTER

Budapest, 1025 Napsugár lépcső 10/B

A tulipán külső és belső lepellevellei bimbós állapotban zöld színűek. A virágnyílás folyamán a zöld színű lepellevellek piros, sárga, liláspiros vagy fehér színűvé válnak. A bimbós állapotú lepellevellek zöld színét a kloroplasztiszok eredményezik, a kinyíláskor a megszíneződéssel egyidőben jelentős belső metamorfózis is végbemegy. A sárga és a korábban virágzó piros színű tulipán virágokban egyrészt a sztróma és a grána lamellás struktúrájú kloroplasztiszok kromoplasztiszokká alakulnak, miközben a lamellás szerkezet eltűnik és a plasztisz membránon belül olajtestek jelennek meg, és csak itt-ott figyelhető meg néhány lamellás részlet, másrészt a sejtnedvben sárga, illetve piros flavonoidok (chalkonok) halmozódnak fel. A fehér színű és a később virágzó, általában liláspiros tulipánok viráglevelleiben a kloroplasztiszok leukoplasztiszokká metamorfolizálódnak, a plasztiszok membránján belül csak igen kevés sztróma lamella marad vissza. A leukoplasztiszok mellett a sejtnedvben a piros színűvé váló lepellevellekben még anthocianidinek képződnek, amelyek a jellegzetes li¹ s-pirosas színeződést adják.

REVERZIBILIS METAMORFÓZISOK A THUJA ORIENTALIS PIKKELYLEVELEIBEN

GRACZA PÉTER

Budapest, 1025 Napsugár lépcső 10/B

A *Thuja orientalis* hajtásai, illetve pikkelylevelei a téli hidegben megbarnulnak, rozsdás színűekké válnak, majd tavasszal újból megzöldülnek. Ha márciusban vagy áprilisban újabb lehülés következik be, a megbarnulás visszatér és csak újabb felmelegedés zöldíti meg a hajtásokat. A külső színváltozásokkal egyidőben belsőleg, a sejtek szerkezetében is reverzibilis folyamatok játszódnak le. Ez néha egy évben kétszer is megtörténik, de évenként visszatérően megismétlődik. A pikkelylevelekben lévő kloroplasztiszokban a sztróma és a grána lamellák száma a téli időszakban jelentősen lecsökken, ugyanakkor a kromoplasztiszok szerkezetére jellemző olajtestek jelennek meg és rövid időn belül megsaporodnak. Ez, és az előbbi folyamat csak félútig jut el, és a plasztiszokon belül jellegzetes átmeneti struktúra: kloro-kromoplasztisz felépítés alakul ki. Tavasz felé, midőn a felmelegedés megindul, az olajtestek eltűnnek, viszont a sztróma és a grána lamellák szerkezete és száma az eredeti állapotba visszaáll. A citoplazmában télen a kromoplasztisz struktúra megjelenésével egyidejűleg, közelebbről a sejtnedvben, flavonoidok halmozódnak fel, amelyek hozzájárulnak a pikkely levelek megbarnulásához. Tavasszal a sejtnedv összetétele visszaalakul.

A FOTOSZINTÉZIS 2. FOTOKÉMIAI RENDSZERÉNEK MŰKÖDÉSE METRONIDAZOL KEZELT CHLORELLA PYRENOIDOSA ALGÁBAN

GYULAI GÁBOR—LEHOCZKI ENDRE

JATE Biofizikai Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

A metronidazol (2-metil-5-nitroimidazol-1-etanol) ismert antibakteriális vegyület. Hatásmechanizmusáról feltételezik, hogy mint agresszív elektron-akceptor fejt ki letális hatását, de kloroplasztiszokban gátolja a zsírsav szintézis deszturációs folyamatait is.

Vizsgálatainkban a metronidazolt szubletális koncentrációban, 72 óras kezelési idővel alkalmaztuk, szinkronizált alga tenyészetben. A metronidazol kezelés hatására fellépő strukturális változásokat elektronmikroszkópos és alacsony hőmérsékletű fluoreszcenciás vizsgálatokkal igazoltuk. A metronidazol megváltoztatta a *Chlorella* lipid és zsírsav összetételét. A fotoszintézis 2. fotokémiai rendszerének jellemzésére megmértük az algasejtek oxigén termelését és fluoreszcencia indukcióját. Fotoszintetikus oxigén termelést mutató algasejtek fluoreszcencia indukciója, a hagyományos értelmezés szerint, gátolt elektrontranszportláncra utal.

ATMOSZFÉRIKUS NITROGÉNT FIXÁLÓ BAKTÉRIUMOK BEVITELE EUKARIOTA NÖVÉNYI SEJTEKBE

GYURJÁN ISTVÁN—TURTÓCZKY ISTVÁN—NGUYEN HOANG NGHIA
—STEFANOVITS PÁL

ELTE Genetikai Tanszék, Budapest, Múzeum krt 4/a., H-1088

Légköri nitrogént fixáló *Azotobacter* aerob baktériumokat vittünk be *Chlamydomonas reinhardtii* egysejtű zöld alga arginin igényes sejtfaalmutánsaiba fúziós technika alkalmazásával. A genetikai komplementációval létrejött alga fúziós hibrideket, melyekben random módon baktériumok is beépültek (endoszimbiózis), nitrogén- és szénforrásmentes közegen izoláltuk. A hibridsejtek külső felszínéhez kötődő baktériumsejteket ezimes kezeléssel távolítottuk el. A baktérium lokalizációját az algasejtben elektronmikroszkóppal, az endoszimbiózis működését nitrogénfixáció (acetilénredukció) képességgel és fotoszintetikus O_2 evolúcióval jellemeztük. A két szervezet kooperációját az endoszimbiózisban néhány, a nitrogénfixációban résztvevő enzim működésén keresztül is vizsgáltuk.

ADH-1 LOCUS ANALÍZISE TETRAPLOID KUKORICÁBAN

HAJÓSNÉ NOVÁK MÁRTA*—H. NAGY ANNA—VIDA GÁBOR

*ATE Nemesítés Tanszék, Gödöllő; ELTE Genetikai Tanszék, Budapest

Az ADH-1 lókuszt izoformáit tanulmányoztuk tetraploid kukorica részlegesen beltenyésztett (S_1 , S_2 , S_3) generációiban és WF9 (4x) vonallal alkotott hibridjének F_1 és F_2 nemzedékében, PAGE módszerrel.

Két allélformát találtunk, melyek a heterozigótákban homo- és heterodimer aktív enzimet alkottak. Az allélformák gyakoriságának változását nyomon követve az F_1 és F_2 nemzedékben a kisebb elektroforetikus mobilitású allélforma szintézisében és/vagy dimér kombinációs készségében regulátor gén vagy gének hatására következettünk.

Eredményeink jellemzik az alkalmazott hibridizációs és szelekciós módszerek egy lókuszon is detektálható kihatásait.

Tn5 TRANSZPOZONNAL INDUKÁLT PSEUDOMONAS PHASEOLICOLA MUTÁNSOK IN VITRO ÉS IN VIVO VIZSGÁLATA

HEVESI MÁRIA—SOMLYAI GÁBOR—KLEMENT ZOLTÁN

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, Herman Ottó út 15.,
H-1022

A *P. phaseolicola* vad törzse (S_{21}) babbüvelyen zsírfoltosságot, dohánylevélen hiperszenzitív reakciót okoz. Kétezer Tn5 transzpozonnal előidézett független mutánsból hat veszítette el ezen tulajdonságait.

In vitro vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a virulenciájukat veszített mutánsok kolónia típusa, fluoreszcens-pigment termelése, phaseolotoxin képzése, extracelluláris poliszaccharid termelése, valamint TTC tűrése azonos a vad törzsével.

Red Kidney babbövények első trifóliumában naponként vizsgáltuk a mutánsok sejtszámának alakulását. Megállapítottuk, hogy szaporodásuk mértéke nem érte el az S_{21} törzs szaporodásának mértékét. Négy mutáns esetében ez a gyengült szaporodóképesség a kórtünetek elmaradásához, kettőnél későbbi és gyengébben mutatózó tünet megjelenéséhez vezetett.

A KÉSLELTETETT FLUORESzcENCIA SZEKUNDUMOS KOMPONENSEINEK OSZCILLÁCIÓJA IZOLÁLT KLOROPLASZTISZOKBAN

HIDEG ÉVA—DEMETER SÁNDOR

MTA SZBK Növényélettani Intézet, Szeged, Odesszai krt. 62., H-6701

Izolált kloroplasztiszok lassú ($t_{1/2} \sim 42$ s) és gyors ($t_{1/2} \sim 3$ s) késleltetett fluoreszcencia komponenseinek intenzitását vizsgáltuk a gerjesztő flashek számának függvényében. Az így mérhető oszcillációs képet jelentősen befolyásolja a kettes fotokémiai rendszer másodlagos akceptorának redoxállapota (Q_B). Elővilágított kloroplasztiszokban ($Q_B : Q_B^- \approx 50 : 50$) a lassú komponens négyes periódusú oszcillációt mutat, ami a sötétadaptálási idő növelésével (a Q_B pool oxidálódásával) fokozatosan átalakul kettes periódusú oszcillációvá ($Q_B : Q_B^- \approx 100 : 0$). Ez a tény közvetlen kísérleti bizonyítékot szolgáltat arra, hogy a Q_B^- részt vesz a lassú komponens eredményező rekombinációs folyamatban. A flash gerjesztést követő DCMU kezelés hatására a lassú komponens eltűnik, a gyors komponens intenzitása megnövekszik. A gyors komponens hasonló oszcillációs változásokat mutat a sötétadaptálási idő növelésével mint a lassú komponens. A mért oszcillációs képek számítógépes szimulációjával bizonyítható, hogy a lassú komponens a vízbontó enzim S_2 és S_3 állapotainak a másodlagos akceptorral (Q_B), a gyors komponens pedig ugyanezen S -állapotnak a primer akceptorral (Q_A) történő rekombinációjából származik.

FOTOSZINTÉZIS EVOLÚCIÓJA

HORVÁTH G.

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet,
Szeged, Pf. 521., H-6701

A magasabb rendű növények kloroplasztiszainak eredetét az endoszimbiózis elmélet alapján a cianobaktériumokra vezetik vissza. Azonban a cianobaktériumokra is jellemző magas szervezetszintű két fotokémiai rendszerrel működő fotoszintetikus apparátus létrejötte jelenleg is a fotoszintézis kutatás egyik alapkérdése. Az elmúlt évtizedek kutatásai sok tekintetben nagyfokú hasonlóságot tártak fel az egy fotokémiai rendszerrel működő fotoszintetikus baktériumok és a két fotokémiai rendszerrel működő kloroplasztiszok között. Ez a hasonlóság megtalálható a fotoszintetikus pigmentek bioszintézisében, az elsődleges fotokémiai lépésekben, az elektron és proton átvitelben, valamint a membrán és az azt felépítő fehérjék szerkezetében egyaránt. A vörös baktériumok fotokémiai rendszere a kloroplasztiszok 2. fotokémiai rendszerével, míg a zöld baktériumok az 1. fotokémiai rendszerrel mutatnak nagyfokú hasonlóságot. Az utóbbi évek biokémiai, biofizikai és molekuláris biológiai kutatásainak eredménye alapján feltételezhető, hogy a két fotokémiai rendszerrel működő ősi szervezetek a fotoszintetikus baktériumok fenti két csoportja fúziójának lehetett az eredménye.

RAPID CLONAL MULTIPLICATION OF CHRYSANTHEMUM FROM MERISTEM TIPS IN VITRO

HUSSEIN ALI AHMED

University of Horticulture, Villányi út 35—43., Budapest

Small pieces of meristem tips (0,4—0,5 mm) of 7 *Chrysanthemum* varieties were planted on MURASHIGE-SKOOG culture-medium, changing the concentration of different components. The best variety of medium contained 1 mg/l BAP, 1 mg/l IAA and 1 ml/l HELLER-4 stock trace element solution. First callus formation was observed and after 20 days shoots differentiated from the central part of the explants. Among the culture-mediums used for multiplication of the varieties Winter, Yellow and Dark Westland the best results were observed in the medium containing 0.1 mg/l BAP and 0.05 mg/l IAA, while the 0.05 mg/l BAP and 0.025 mg/l IAA concentration was best for Blanche and Altis.

Proliferation rate of meristem tips was considerably higher than that of softwood cuttings used as control. For rooting 0.5—1.5 cm high shoots were separated and transplanted onto rooting culture-medium which contained or not contained 1 mg/l IAA. Intensive callus formation was seen when IAA was used. The root formation started within 8—14 days. The rooted plantlets were planted in glass-house in a mixture of peat moss and perlite, 3/1 or v/v.

AZ ŐSZI BÚZA MŰTRÁGYÁZÁSA STABIL IZOTÓPPAL JELZETT NITRÓGEN MŰTRÁGYÁVAL

KISS ERZSÉBET

Agrártudományi Egyetem, Növényneveléstani Tanszék,
Gödöllő, Páter K. u. 1., H-2103

Több éve folytatott mikroparcellás műtrágyázási kísérleteinkben stabil nitrogén izotóppal jelzett vegyületek felhasználásával meghatároztuk néhány őszi búza fajta %-os nitrogén-hasznosítását, nitrogén harvest indexét, egységnyi szemtermés kialakításához a növényekben rendelkezésre álló nitrogén „forrását”. Megállapítottuk, hogy a vizsgált fajták szemtermésébe épült nitrogén mennyiségének a műtrágyából származó részaránya jelentős mértékben függ az alkalmazott N műtrágya adagjától, a fajtától és az évjáráttól.

NÖVÉNYI NUKLEÁRIS KIS RNS-EK (NK RNS) MOLEKULÁRIS JELLEMZÉSE

KISS TAMÁS—SOLYMOSY FERENC

MTA SZBK Növényélettani Intézet, Szeged, Pf. 521, H-6701

Izolált növényi sejtmagvakból extrahált kis molekulású RNS-ek poliakrilamid gél elektroforetikus profiljában az eukariótákra általában jellemző valamennyi nk RNS (4S RNS, 5S RNS, 5,8S RNS, U1, U2, U3, U4, U5 és U6 RNS-ek) növényi ekvivalenseit detektáltuk és először mutattuk ki az U3 RNS jelenlétét növényi anyagban. Az U3 RNS-t az alábbi kritériumok alapján azonosítottuk: (i) lokalizáció a nukleoluszban, (ii) szekvenciahomológia patkány és amoeba U3 RNS-sel, (iii) a szekundér struktúra tökéletes egyezése a patkány és amoeba U3 RNS-ével és (iv) annak a specifikus szekvencia-blokknak az előfordulása, amely egy modell szerint az eukarióta 32S pre-riboszomális RNS érésében szerepet játszik.

A FEKETERIBISZKE IN VITRO SZAPORÍTÁSA MERISZTÉMÁS HAJTÁSCSÚCSRÓL

KISS FÁBIÁNNÉ—RADICS IMRÉNÉ—ZATYKÓ JÓZSEF

GYDFV Kutató Állomása, Fertőd, Madách sétány 4., H-9431

A feketeribiszke a vegetatív legjobban szaporítható gyümölcsfajok közé tartozik. Ennek ellenére igen nehéz merisztémás hajtáscsúcsból, steril körülmények között, életképes növényeket felnevelni. Az irodalomban a ribiszke-félék sikeres *in vitro* tenyésztéséről ritkán megjelenő dolgozatok szerzői 1 mm-nél nagyobb hajtáscsúcsokat használtak. Ez a méret betegségmentesség szempontjából nem nyújt kellő biztonságot.

Több éven át folytatott kísérletek eredményeképpen az alábbi sikeresen megismételhető merisztéma tenyésztési eljárást dolgoztuk ki.

Az 1 mm-nél kisebb merisztémás hajtáscsúcsokat MOREL (1964) makro- és MS (1962) mikrokomponenseket tartalmazó módosított táptalajra vagy ADAMS (1975) félerősségű, módosított médiumára oltjuk. Az elsőnek említett táptalaj kombináció hajtás-proliferálódást is indukált. A legalább 10 mm hosszúságú hajtások gyökereztetése félerősségű NITSCH—NITSCH (1969) tápoldattal nedvesített vatta-médiumon volt legeredményesebb.

JUVENILITÁS ÉS NÖVÉNYI REZISZTENCIA NEKROTRÓFOK

KIRÁLY ZOLTÁN—BARNA BALÁZS—ÁDÁM ATTILA

MTA Növényvédelmi Kutatóintézet, Budapest, Herman Ottó út 15.,
H-1022

A kivonat nem érkezett meg.

PSEUDOMONAS PHASEOLICOLA FERTŐZÉS LEFOLYÁSA FOGÉKONY BABNÖVÉNYBEN

KLEMENT ZOLTÁN

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, Herman Ottó út 15.,
H-1022

A növények baktériumos foltbetegségeit előidéző, baktériumok által termelt anyagok szerepe (extracelluláris poliszaccharid, toxin stb.) ma még csak részben ismert.

A baktérium-növény kölcsönhatásának tanulmányozását Tn5 transzpozonnal mutáltatott baktériumok felhasználásával kezdtük el. Az előadás a kórtünet kifejlődésének alapjait mutatja be egy modellként szolgáló gazda-parazita kapcsolatban azért, hogy bevezetőül szolgáljon az ehhez kapcsolódó posztterek jobb megértéséhez (SOMLYAI G.—HEVESI MÁRIA—BÁNFALVI ZSÓFIA—KLEMENT Z.—KONDOROSI Á.: Patogenitásukat veszített *Pseudomonas phaseolicola* mutánsok előállítása Tn5 mutagenézissel; HEVESI MÁRIA—SOMLYAI G.—KLEMENT Z.: Tn5 transzpozonnal indukált *Pseudomonas phaseolicola* mutánsok *in vitro* és *in vivo* vizsgálata).

NÖVÉNYI NÖVEKEDÉSSZABÁLYOZÁS

KÖVES ERZSÉBET

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6701

Az intercelluláris növekedésszabályozás endogén hormonok és exogén tényezők eredménye. A hormon koncepció körül folyó viták mellett állandóan bővül a hormonnak tekintett anyagok, illetve a „hormonjelöltek” köre. A hormon anyagszere vizsgálataok kevésbé járultak hozzá a molekuláris szintű hatásmechanizmus megértéséhez; az erre irányuló direkt kutatások főként az auxinok esetében hoztak új eredményt.

A „regulátor pigment”, a fitokróm szerepét a fényszabályozta életfolyamatokban egyre inkább figyelembe kell venni.

Szintetikus növekedésszabályozók alkalmazása gyakorlati célokra egyre szélesebb körre terjed ki. Szükséges, hogy ezt a megfelelő alapkutatások előzzék meg, illetve egészítsék ki.

NÉHÁNY TRITICUM FAJ SZEMFEHÉRJÉINEK MEGJELENÉSI FORMÁI

KRAMARIK LÁSZLÓNÉ—SÁGI LÁSZLÓ—ALMÁSSY KATALIN*—
PALLAGI-BÁNFALVI EMESE*

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, Martonvásár, H-2462;

*Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, Marx tér 7.

A *Triticum* nemzetségi di-, tetra- és hexaploid fajtái $x = 7$ alap kromoszóma-számmal, morfológiailag és citológiailag elkülönülő allopoliploid sorozatot képeznek. Ez a búzaszemek fehérjeösszetételében is megmutatkozik. Az egy-

dimenziós vertikális poliakrilamid lap-gélelektroforézissel (pH 3,1) elválasztott gliadin fehérje alegységek száma nő a ploidia növekedtével. Az SDS-PAGE glutenin képei a nagy molekulatömegű fehérje alegységekben mutat változást. Mindkét tartalékfehérje frakció sokkal nagyobb polimorfizmussal rendelkezik, mint a fajok morfológiai bélyegei. Az izoelektrofokuszálással szétválasztott α -amiláz izoenzimok kisebb számban variálnak, de a poliploidia fokával az aktív fehérje alegységek száma is nő.

Az egy-egy faj kialakulásához vezető genomtársulás (amfiploidia) megnöveli a génállományt, s így az endospermiumban felhalmozódó tartalékfehérjék és a működőképes izoenzim alegységek számát is.

CUKROK HATÁSA A PÁFRÁNY ELŐTELEPEK DIFFERENCIÁCIÓJÁRA SZÖVETKULTÚRÁKBAN

KRISTÓF ZOLTÁN—ABDEL HAMID ALI—H. NAGY ANNA—
VIDA GÁBOR

ELTE Genetikai Tanszék, Budapest, Múzeum krt 4/a., H-1088

Páfrányfajok körében az előtelepek differenciációja szempontjából különböző evolúciós fejlettséget jelentő fakultatív és obligát fényigényesek ismertek. A fényigény szerves szénforrások juttatásával részben módosítható. Annak eldöntésére, hogy a módosító hatás függ-e a szénforrás minőségétől, kísérleteinkben glukózt, szacharózt és maltózt adtunk az előtelep kultúrák táptalajához. A zöld szövetkultúrákból izolált kloroplasztiszok tilakoid membránösszetétele elsősorban a komponensek töltésváltozásaival módosult, azaz jelentős különbségeket a kétdimenziós PAGIF-LDS-PAGE képen kaptunk. A módosult anyagcsereutakat az észteráz és NADPH-diaforáz izoenzim minztázatok változásával igazoltuk.

LINOLÉNSAV-HIÁNYOS KLOROPLASZTISZOK FOTOSZINTETIKUS TULAJDONSÁGAI

LASKAY GÁBOR—LEHOCZKI ENDRE

JATE Biofizikai Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

A linolénsav (18 : 3) a fotoszintetikus membránok lipidjeiben (különösen a domináló galaktolipidekben) a leggyakrabban előforduló zsírsavkomponens. A fotoszintetikus struktúra és funkció kialakításában és fenntartásában betöltött szerepét illetően jórészt csak feltevésekre szorítkozunk.

Vizsgálatunkban a linolénsav-bioszintézis specifikus gátlószerének in vivo alkalmazása során olyan árpanövényeket sikerült nevelnünk, melyek kloroplasztiszaiiban csökkent a linolén- és megnőtt a linolsav (18 : 2) mennyisége. A leveleken és a belőlük izolált kloroplasztiszokon végzett funkcionális vizsgálatok arról tanúskodnak, hogy a zsírsavösszetételben megfigyelt specifikus változások a levelek és a kloroplasztiszok fotoszintetikus aktivitásának csökkenéséhez vezettek.

PROTOKLOROFILLID FORMÁK ÉS SZEREPÜK A KLOROFILL BIOSZINTÉZISBEN

LÁNG FERENC—BÖDDI BÉLA

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330., H-1415

A sötétben nevelt zárvatermő növényekben a klorofill (Kl) bioszintézis előanyagai, a protoklorofill (Pkl) és a protoklorofillid (Pklid) halmozódnak fel, amelyek a többi Kl típusú pigmenthez hasonlóan in vivo különböző spektrális tulajdonságú formákat képeznek. E formák jellemzésére vörös abszorpció és fluoreszcencia emissziós maximumaikat használják. Az egyes formák között funkcionális eltérések is vannak: a 628 nm-es abszorpció maximumú forma nem vesz részt a Kl bioszintézisben, a 635 nm-es forma részben közvetlenül Kl-á alakul át, részben pedig a 650 nm-es formává alakul át. Ez utóbbinak van alapvető szerepe a Kl bioszintézisben: fény hatására intermediereken keresztül Klid-dá majd Kl-á alakul át. E forma szerkezetét modellrendszerekben tanulmányozva megállapítottuk, hogy az a Pkl vagy Pklid aggregátuma lehet, amely különböző belső geometriával, sőt különböző (Mg-karbonil vagy $\pi-\pi$) kölcsönhatások révén is kialakulhat. E jól ismert formákon kívül 650 nm-nél hosszabb hullámhosszoknál abszorbeáló, ún. hosszú hullámhosszú formák is kimutathatók az etiolált levelekben. Vizsgálataink szerint e formák is részt vesznek a Kl bioszintézisben: bár közvetlen átalakulásukat nem tudtuk kimutatni, megállapítottuk, hogy szenzibilizálni képesek (feltehetően fordított energiamigrációval) a 650 nm-es formát, amely így Klid-dá majd Kl-á alakul.

NÖVÉNYEK ÁSVÁNYI TÁPLÁLKOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA IN VITRO SZÖVETTENYÉSZTÉSI TECHNIKÁVAL

LÁSZLÓ MIKLÓS

GYDFV Kutató Állomása, Fertőd, Madách sétány 4., H-9431

A gyümölcsTERMŐ növények ásványi táplálkozásának vizsgálatánál általában 3—4 év szükséges ahhoz, hogy a kezelések hatásáról a növénytől visszajelzést kapjunk. Felmerült egy egyszerűbb, gyorsabb, az illető fajra, fajtára jellemző optimális tápanyagigény megállapítását célzó módszer kidolgozásának gondolata. Növényi kalluszkultúrákban ellenőrzött körülmények között tudjuk nyomon követni az ásványi táplálkozást.

Vizsgálatainkat Malling Exploit málna-fajta hajtáscsúcsmerisztémájából származó kallusztenyésztésben végeztük MURASHIGE-SKOOG (1962) táptalajon. A táptalaj N és Ca koncentrációi változtatásának hatásait a kallusz-súlyok alapján tanulmányoztuk. Atomabszorpció spektrofotométerrel mértük a kalluszok K, Ca, Mg, P, valamint Fe, Mn és Zn tartalmát a N kezelésekkel összefüggésben. A kalluszok érzékenyen reagáltak mind az optimálisnál alacsonyabb, mind magasabb N táplálásra. A Ca kezeléseknél csak a toxikus koncentráció okozott növekedésgátlást a kalluszkultúrában.

LINOLÉNSAV HIÁNYOS KLOROPLASZTISZOK FIZIKAI-KÉMIAI JELLEMZÉSE

LEHOCZKI ENDRE—LASKAY GÁBOR

JATE Biofizikai Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

A 4-kloro-5(dimetilamino)-2-fenil-3(2H)-piridazinon (Sandoz 9785) herbicid specifikusan gátolja a linsav deszaturálódását linolénsavvá. A linolénsav a tilakoid membrán legjellemzőbb és legnagyobb mennyiségben előforduló zsírsava.

Megvizsgáltuk a Sandoz 9785 hatását $2\text{ }\mu\text{M}$ – $0,2\text{ mM}$ koncentráció tartományban, hétnapos fényen nevelt árpanövények kloroplasztisz membrán lipid és zsírsav összetételére. A kezeletlen plasztiszokban megfigyelt linolénsav/linolsav arány a herbicid kezelt növényekben jelentősen lecsökkent és ez minden lipid osztályra jellemző. A lipid összetételben bekövetkezett változások a linolénsav hiány másodlagos hatásaként értelmezhetők. A totál poláros lipid frakcióból készített liposzómákba beépített fluoreszcens jelző molekula (DPH) polarizációfok mérése alapján következtetünk a herbicid kezelt tilakoid membrán lipid régiójának fizikai-kémiai tulajdonságaira.

AZ IONFELVÉTEL HATÉKONYSÁGÁNAK SZEREPE A GYOM-KULTÚRNÖVÉNY KOMPETÍCIÓBAN

LEHOCZKI ÉVA—ERDEI LÁSZLÓ*

Agrártudományi Egyetem, Keszthely, Deák F. u. 57.;

*MTA Szegedi Biológiai Központ, Szeged, Odessai krt. 62.

A növényi iontranszportra vonatkozó ismereteink általában kultúrnövényekkel vagy kisebb mértékben ökológiai érdekességű fajokkal végzett kísérletekből erednek. Bár gazdasági szempontból a gyomnövények sem közömbösek számunkra, sajátosságaikról keveset tudunk. A gyomnövények általában sikerrel versenyeznek a tápanyagokért a kultúrnövényekkel. Ebben növekedési erélyük és hatékony anyagfelvételük játszik lényeges szerepet.

Modellként az egyszikű *Sorghum halepense*-t a kétszikű *Solanum nigrum*-ot, valamint az *Ambrosia elatior*-t választottuk. Különböző tápanyagellátási szinteken a növekedés a N, K, P és Na akkumuláció, a K^+ (^{86}Rb) felvétel és a plazmamembrándús mikroszomális frakció ATPáz aktivitásának jellemzőit mértük és hasonlítottuk össze.

A három növényfaj közül a *Solanum* jelezte legnagyobb érzékenységgel a tápanyagellátottságot. A szárazanyagra vonatkoztatott K tartalom legnagyobb értékeit is ennél a fajnál találtuk. A nitrogéntartalom mindhárom növény esetében azonos volt. Az *Ambrosia* a N-hiányt a gyökerének lila színt adó hispidulin megjelenésével jelezte. Az ATPáz aktivitásban elsősorban mint egy- és kétszikű növények között mutatkozott különbség. A *Sorghum halepense* esetében a tápoldat koncentrációjától függően $\text{Mg} + \text{K} = \text{függő ATPáz}$ aktivitás jelent meg, azonban a kétszikű *Solanum* és *Ambrosia* hasonló körülmények között nem mutatott ion-stimulálható ATPáz aktivitást.

A TRIGONELLIN VÁLTOZÁSA A LUCERNA FAJTÁKBAN, TÖRZSEK BEN

MANNINGERNÉ MALATIN KLÁRA—TYIHÁK ERNŐ
—MOLNÁR ISTVÁN—KIRÁLY ZOLTÁN

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, Herman Ottó út 15.,
H-1022

Kísérleti eredmények igazolják, hogy a trigonellin a növényben hormonszerű anyagként szerepelhet (EVANS et al.). Munkánk célja a lucerna fajták, törzsek trigonellin szintjének meghatározása a telepítési és hasznosítási években a vegetáció ideje alatt kaszálásonként. A fajták, törzsek eltérő trigonellin mennyiségének változása összefüggésbe hozható a fajták gyakori kaszálhatóságával és perzisztenciájával. Az utóbbi megállapítás viszont arra enged következtetni, hogy a fajták szántóföldi betegség ellenállóságában is valamilyen módon közreműködik.

A SZÉNHIDRÁTOK MEGOSZLÁSA RÖVID ÉS HOSSZÚ FÉNY-SÖTÉT PERIÓDUSBAN NEVELT KUKORICÁK LEVELEIBEN

MARGÓCZI KATALIN—MARÓTI IMRE

JATE Növényteni Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2.

A levéllemez száraztömeg egységre vonatkoztatott oldható cukor és keményítő tartalmának genotípustól, a levél helyzetétől és korától függő megoszlását vizsgáltuk hosszú, 16—8 órás fény-sötét periódusban (FSP-ban) és rövid, 30—15 perces, és 15—7,5 perces FSP-okban nevelt P165 és F2 kukorica-vonalakon. Az alaptól számított 2. és 4. levél cukor és keményítő tartalmát a levél nyelvecskéjének megjelenésekor, majd 16 nappal később a levéllemez alapi és csúcsi részéből határoztuk meg.

A rövid FSP-oknak a hosszúhoz viszonyított cukor és keményítő tartalmat csökkentő hatása a P165 kukoricánál általános és jelentős volt, az F2 vonalnál viszont ellenkező hatást is tapasztaltunk.

A levéllemez alapi részében általában több keményítő, a csúcsi részében pedig több vízdoldható cukor volt. A szénhidrát tartalomra a levél 16 napos korkülönbsége kis hatással van. A 2. és a 4. levél szénhidrát szintjében a P165 vonalnál kevés különbség van, ezzel szemben az F2 vonal 4. levelének keményítő tartalma nagyobb mint a 2. levelé.

A KUKORICA ÉS NAPRAFORGÓ LEVÉL FOTOSZINTETIKUS AKTIVITÁSÁNAK KAPCSOLATA A KLOROPLASZTISZ SZERKEZETÉVEL

MARÓTI IMRE—PATAKY SZERÉN

JATE Növényteni Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2.

Kísérleteinkhez olyan kukorica (F2, P165) és napraforgó (CH—O, CR-2) genotípus párokat kerestünk, ahol a pár egyik (F2, CH—O) tagjának levelében a megvilágítás kezdetén jóval több violaxanthin de-epoxidálódik, mint a pár másik (P165, CR-2) tagjának levelében.

Az intrathylakoidális térben a violaxanthin átalakulás sebessége természetes és endogén indikátora a proton gradiens időbeli változásának.

Kimutattuk, hogy a xanthophyll ciklus (Xc) rezisztens P165 kukorica és CR-2 napraforgó levél oxigén fejlődésének „lag” fázisa rövidebb, az O₂ „burst”-je nagyobb, a klorofill-a fluoreszcencia kioltása gyorsabb, mint az Xc szenzitív F2 és CH—O leveleké.

A P165 és CR-2 levelek nagyobb fotoszintetikus aktivitása pozitív összefüggésben van: a thylakoid aggregáció mértékével, a stroma lamellák nagyobb felületével, a locusok sötétbeni duzzadtsági fokával, a belső membránrendszer nagyobb felületével.

BIOREGULÁTOROK ALKALMAZÁSA A NAGYECSEDI NAPRAFORGÓ TERMESZTÉSÉBEN

MÁRTON ÁRPÁD—GOCS LÁSZLÓ

Vetőmag Vállalat Kutató Központja, Nyíregyháza, Westsik Vilmos u. 4—6.,
H-4400

A bőtermő, nagy fehérjetartalmú napraforgófajták gépi betakarítását a 300 cm feletti szármagasságuk nem teszi lehetővé, ezért a köztermesztésből kiszorultak. Szárcsökkentésüket vagy nemesítéssel, vagy kémiai anyagokkal lehet megoldani. Egymást követő években a Rollfruct és más készítmények különböző kombinációival és alkalmazásmódjával 0,1%-on is szignifikáns 70—100 cm szárcsökkenést lehetett elérni. Bioregulátorokkal a növény magasságát bizonyos határok között tetszőlegesen alakíthatjuk, ami által lehetővé válik annak gépesítése.

FŐBB FEJLŐDÉSI IRÁNYOK A NÖVÉNYI SEJTGENETIKÁBAN

MÁRTON LÁSZLÓ

MTA SZBK Növényélettani Intézet, Szeged, Odesszai krt. 62., H-6701

A növényi sejtgenetika legelőremutatóbb irányzataiban közös a protoplasz technikák magas szintű alkalmazása.

1. A protoplaszt fúzióban két fő trend alakult ki:
a) Sejtmagi gének kombinálása szomatikus hibridekben, mindkét genom teljes mérvű felhasználásától az egy-egy kromoszóma vagy gén átviteléig (távoli fajok, inaktiváció).

b) Citoplazma gének (plasztom, kondriom) újrakombinálása, eddig nem létező citoplazmák létrehozása nemcsak különböző genom-plasztom-kondriom kombinációk, hanem rekombinációk előállításával is.

2. A génsébszeti eljárások alkalmazása a növények genetikai átalakításában szintén a protoplasztokból indul ki mind a DNS transzformáció, mind a vektorokkal történő génbeviteli rendszerekben.

3. Minden fentebb említett fő irányzat feltételezi egy megfelelő, jellemzett mutánsparc előállítását, amely folyamatban van mind protoplaszt, mind sejt- és szövettenyészetekben. Új eredmény egy szelekciós rendszer, ahol a fotoszintézist gátló herbicidekre rezisztens vonalak szelektálhatók. Sikertült olyan mutánsokat is előállítani, ahol bizonyos analógok hatóhelye változott meg.

KEDVEZŐTLEN IDŐJÁRÁSI TÉNYEZŐK HATÁSA NÉHÁNY KUKORICA GENOTÍPUS PRODUKCIÓJÁRA ÉS NÖVEKEDÉSI MUTATÓIRA

MÁTHÉNÉ GÁSPÁR G.—MÁTHÉ PÉTER—KOVÁCS GÉZA*

NÖMI Agrobotanikai Központ, Tápiószele, H-2766; *MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest, Herman Ottó u. 15—17., H-1525

A három vizsgálati évben a vízhiány és a magas léghőmérséklet volt a limitáló faktor. Ez tükröződött a növekedés és a produkció mutatóiban, így a szárazanyag- és nyersfehérje-tartalomban, a zöld levélfelület nagyságában, a szemtermés nagyságában és képződésének időtartalmában, a nettó asszimilációs rátában és a levélterület rátában. Eltérés mutatkozott az egyes genotípusoknál a stresszhatásokra való reakció mértékében és kifejlődési sebességében. Kimutatható volt, hogy a talaj nedvességtartalma a vizsgált genotípusoknál a növény által felvett N mennyiségét különbözőképpen befolyásolja. Ez nemcsak a fenofázisok időbeli eltéréseinek, hanem a kritikus határértékek genotípusonkénti különbözőségének is a következménye.

A NORMÁL ÉS OPAQUE-2 KUKORICASZEM EMBRIÓJÁNAK ÉS ENDOSPERMIUMÁNAK FEJLŐDÉSE MINT A MUTÁNS KUKORICASZEM ELTÉRŐ VÍZLEADÁSÁNAK EGYIK OKA

MÁTHÉNÉ GÁSPÁR G.—MÁTHÉ PÉTER—KOVÁCSNÉ SCHNEIDER M.*

NÖMI Agrobotanikai Központ, Tápiószele, H-2766; *Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, H-2103

A szem e két részében a szárazanyagtartalom alakulása 50%-os nedvességtartalomtól a fekete réteg kialakulásáig eltérő volt az O₂ és normál genotípusoknál. A normál genotípusnál az endospermium és az embrió szárazanyag-

beépülése a fekete réteg kialakulásáig folytatódott. Ezzel szemben az O_2 endospermium szárazanyagbeépülése 50% után befejeződött, az embrióé azonban folytatódott, nagyobb tárolókapacitást mutatva a normál embrióénál.

A szárazanyagbeépülés különbözősége nemcsak a szem e két részének eltérő szárazanyag arányaiban jutott kifejezésre, hanem a víztartalom eltérő arányaiban is. Így az embrió relatív részesedése az O_2 szem szárazanyag- és víztartalmában az érés előrehaladtával egyre nagyobb mértékben eltért a normál szemben mutatott részesedéstől. Ez a jelenség az O_2 szem normáléhoz viszonyított magasabb víztartalmának egyik oka.

KLOROPLASZTISZOK ÉS MITOKONDRIUMOK SZEGREGÁCIÓJA ÉS REKOMBINÁCIÓJA DOHÁNYPROTOPLASZTOK FÚZIÓJA UTÁN

MEDGYESY PÉTER—NGUYEN DUC THANH—FEJES ERZSÉBET—
NAGY FERENC—MALIGA PÁL

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet,
Szeged, Pf. 521., H-6701

Protoplasztok (sejtfal nélküli növényi sejtek) fúziója után regeneráltatott növények általában csak az egyik vagy csak a másik szülő kloroplasztiszait tartalmazzák, ritkábban azok keverékét. Két dohányfaj szomatikus hibridjében, sejtszinten szelektálható, kloroplasztiszban lokalizált genetikai markerek segítségével, sikerült kimutatnunk, hogy a kloroplasztiszok között genetikai rekombináció is történhet.

Protoplasztfúzió után a mitokondriumok rekombinációja gyakori, de a mitokondriális tulajdonságok (pl. citoplazmás hímsterilitás) ugyanolyan szegregáción mennek keresztül, mint a kloroplasztiszok. A két sejtorganellum-típus szegregációja általában egymástól és a sejtmagtól függetlenül történik. Kísérleti rendszerünkben viszont kloroplasztisz-markerekre való szelekcióval a mitokondriális marker (CMS) koszegregációját tudtuk elérni. A jelenség a kloroplasztiszok és a mitokondriumok közötti metabolikus, ill. strukturális összefüggésre mutat.

KÜLÖNBÖZŐ SZŐLŐFAJTÁK KÁLIUMFELVÉTELI HATÉKONYSÁGA

MIKLÓS ERZSÉBET—EIFERT JÓZSEF—ERDEI LÁSZLÓ*

KE Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecskemét;

*MTA Szegedi Biológiai Központ, Szeged

Szőlőfajták káliumtranszportjának jellemzésére tanulmányoztuk a természetben eltérő káliumhasznosítást mutató fajta, az „Ezerjó” és a „Leányka K” (^{86}Rb) felvételét. Méréseinkhez különböző káliumkoncentrációjú (0–10 mM) tápoldatban egyrügyes csapokat gyökerezettünk. A transzport adatok alátámasztására mértük a gyökér, a levélnyel és a levéllemez K, Na, Mg és Ca tartalmát is.

Eredményeink szerint a jó káliumhasznosító „Leányka” jó káliumfelvevő és transzlokáló mechanizmussal rendelkezik, míg ez a transzport-mechanizmus hiányzik az „Ezerjő” fajtánál, amelynél nagyon kis aktív transzport mérhető.

Mivel a kapott eredmények jól egyeznek a termesztési tapasztalatokkal, a módszer alkalmasnak látszik a legjobb K-hasznosító fajták szelektálására.

A NÖVÉNYI GÁZCSERE INTENZITÁSA ÉS A SZÁRAZSÁGTŰRÉS KAPCSOLATÁNAK VIZSGÁLATA

MÓZSIK LAJOS

Gabonatermesztési Kutatóintézet, Szeged, Alsóikötősor 9.,
Pf. 391., H-6701

A növényi gázcsere intenzitása az anyagcsere változásának egyik legérzékenyebb mutatója. Ez teszi alkalmassá arra, hogy meghatározásával konkrét adatokat kapjunk a kedvezőtlen környezeti feltételek hatásának le mérésére.

A különböző módszerekkel végzett kísérletekben tanulmányoztuk a genotípus, a szárazság és a gázcsere-intenzitás összefüggéseit őszi búza növényekkel. Feleletet kerestünk arra, hogy az elégtelen vízellátottság milyen hatással van a CO_2 - és az O_2 -gázcsere intenzitására, továbbá arra, hogy az alkalmazott eljárások mennyiben használhatók a genetikailag megalapozott tulajdonságok jellemzésére.

Az ellenőrzött feltételek közt felnevelt növények vizsgálati eredményei azt mutatták, hogy szárazság hatására csökken a gázcsere intenzitása. A csökkenés mértékében lényeges fajtakülönbségek vannak. A kapott adatok alapot adnak arra, hogy az őszi búza fajták szárazságtűrésének típusát megfelelő biztonsággal jellemezzük, továbbá lehetőséget nyújtanak az alkalmazott módszerek összehasonlítására.

CCC KEZELÉS HATÁSA A HORMONOK ELOSZLÁSÁRA BAB HIPOKOTILOKBAN

NAGY MÁRIA—TARI IRMA

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6701

A CCC növekedéstartardáló hatása nem magyarázható a gibberellin (GS)-bioszintézis gátlásával, mivel a kezelt bab hipokotilokból több szabad GS extrahálható, mint a kezeletlenekből. A kezelt hipokotilok exogén GS-kezelésre adott megnyúlási reakciója megfelel a szövetek endogén GS-tartalmának, a kezelés a GS-érzékenységekben nem okoz változást.

Megváltoztatja viszont a kezelés a GS és az IES eloszlását a hipokotilok apikális és bazális része között. A kontrollal ellentétben, a kezelt hipokotilokban a GS és az IES nagy része a bazális részen halmozódik fel. Az apikális és bazális részek etilénproduktója korrelációban van IES tartalmukkal.

A CCC kezelés hatására megfigyelhető retardált megnyúlásos növekedést és a fokozott szárvastagodást a megváltozott hormoneloszlással és az új hormonális arányokkal magyarázzuk.

BIOKÉMIAI MÉRŐSZÁMOK HASZNÁLATA A NÖVÉNYI PRODUKCIÓK EGZAKT MEGÁLLAPÍTÁSÁRA ÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSÁRA

NEHÉZ RUDOLF—SELLEY FERENC

Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged, Alsóikötő sor 9., H-6701

A növényi tömeg, beltartalom (vegyi összetétel) és ezek energia vonatkozásainak a komplex értékelésére a növényi szerves anyagok bioszintézis meneteiből mérőszámokat vezettünk be. A biokémiai tömegarány (tömeg hatékonyság) (1/ME) keményítőre 0,90, cellulózra 0,90; általánosan vett növényi szénhidrátra 0,87, rostra 0,80, olajra 0,34 és fehérjére 0,40. A biokémiai energia érték (kJ/g) pedig keményítőre 17,496, cellulózra 17,479; általánosan növényi szénhidrátra 17,675, rostra 18,614, olajra 39,575 és fehérjére 30,685. A tömeg- és energiamérő számokból komplex mérőszámot képeztünk.

E biokémiai mérőszámokkal lehetséges volt Európa 16 országának a szántóföldi növénytermesztési színvonalát 8 gazdasági növényre, 10 éves időszakra megállapítani. A növényi produkciót még többféle más vonatkozásban is sikerült megítélni.

Az eredmények fő konklúziója szerint a növényi produkció növelése egyaránt lehetséges a termés tömegével, a vegyi összetevőivel és ezek növényi energia vonzataival.

A FÉNY HATÁSÁRA BEKÖVETKEZŐ FORMALDEHID- TARTALOM VÁLTOZÁS BEFOLYÁSOLHATÓSÁGA LEVELEKBEN

NOSTICZIUS ÁRPÁD

Agrártud. Egyetem Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15—17., H-9201

A levelekbe vákum infiltrációval vittük be a formaldehidet megkötő dime-dont és a vizsgálandó vegyületeket ($\text{pH} = 7,3$). Nitrogéntartalmú vegyületek (50 mM trisz-puffer, NH_4Cl , NH_4NO_3 vagy karbamid) jelenlétében 10 perces megvilágítás több mint 100%-os növekedést idézett elő. A foszfátion (50 mM) kétszikű növényeknél ellentétes tendenciát idézett elő, egyszikűeknél a hatás kevésbé vagy nem érvényesült. Nem tapasztaltunk eltérést a C_3 - és C_4 -típusú növények között. A K^+ és HCO_3^- ion együttes jelenléte közvetlenül a bevitel után nagymértvű formaldehid mennyiség növekedést idézett elő.

NÖVÉNYI KINÁZOK

OLÁH ZOLTÁN

MTA Szegedi Biológiai Központja, Biofizikai Intézet, Szeged,
Odesszai krt. 62., H-6701

A növényi protein kinázokról kevésbé ismert, hogy milyen másodlagos hírvivőkkel állnak kapcsolatban. Bár a cAMP-t kimutatták növényekben is, a szerepe mind ez ideig nem tisztázott. Sokkal valószínűbb, hogy a Ca az egyik fő jelátvivő a növényi sejtek esetében.

Ezért célul tűztük ki Ca-aktiválta protein kinázok tisztítását és jellemzését búza sejtuszuspenzióból. A sejteket ozmotikusan kiegyenlített, 3 mM EDTA-t tartalmazó közegben homogenizáltuk. Ilyen körülmények között mind a plazmamembránban, mind a DEAE cellulóz kromatográfiával kapott frakciókban mérhető aktivitást találtunk. A kísérletek igazolták, hogy az eddig csak állati rendszerekből leírt foszfolipid (PL) szenzitív, Ca-aktiválta protein kinál (C kináz) növényekben is jelen van. A C kináz állati sejtekben egy Ca-aktiválta proteáz hatására átalakulhat M alakba, amely már érzéketlen PL-re és Ca-ra. Mivel az M alakot és a plazmamembránhoz szorosan kapcsolódó, kizárólag Ca-aktiválódó formát is sikerült azonosítani feltételezzük, hogy ez a rendszer analóg az állati C kináz rendszerrel.

A MANGÁN SZEREPE A TILAKOID POLIPEPTIDEK SZINTÉZISÉNEK SZABÁLYOZÁSÁBAN

PALESS GYULA—TÓTH GÁBOR—CSÁK ANIKÓ—H. NAGY ANNA

ELTE Genetikai Tanszék, Budapest, Múzeum krt. 4/a., H-1088

Páfrány gametofiton zöld szövetkultúrái a táptalaj $12,5 \mu\text{M}$ – $3,2 \text{ mM}$ koncentráció-tartományában arányosan növekvő mértékben felveszik a mangánt. A növekvő mangántartalom az izolált kloroplasztisz frakcióban is kimutatható volt. Fiziológiai hatását az O_2 fejlesztés mértékének növekedésével és a tilakoid membránok polipeptid összetételének változásával jellemeztük. A tilakoid polipeptideket kétdimenziós PAGIF-LDS-TAGE módszerrel választottuk szét. Az O_2 evolúciós változása és néhány, elsősorban alacsony molekulásúlyú polipeptid mennyiségi változása között találtunk összefüggést.

MIKROSPÓRA EREDETŰ BÚZA (TRITICUM AESTIVUM L.) HOMOZIGÓTA NÖVÉNYEK ELŐÁLLÍTÁSA ÉS BIOKÉMIAI VIZSGÁLATUK

PAUK JÁNOS—SÁGI FERENC—PALLAGI EMESE*—ALMÁSSY KATALIN*

GKI Szeged Pf. 391., H-6701; *SZÉF Szeged Pf. 433., H-6701

Hasadó fajtahibrid populációból kiindulva portoktenyészetekből mikrospóra eredetű haploid növényeket ($2n = 3x = 21$) állítottunk elő. Az in vitro folyamat során mind a mikrospórából kiinduló járulékos embriogenezist, mind

a kalluszképződést, majd szervorganizációt megfigyeltük. A haploidok rediploidizációját követően homozigóta diploidokat kaptunk, melyeket nemesítési céllal továbbszaporítottuk.

Munkánk során — gélelektroforetikus módszerrel — nyomon követtük, egy genetikailag kontrollált fehérjealkotó a glutenin összetételét a kiindulási fajtában, a hasadó hibrid populációban és az előállított homozigóta diploidokban ($2n = 42$).

AZ rRNS PREKURZOROK ARÁNYÁNAK VIZSGÁLATA ELTÉRŐ FAGYÁLLÓSÁGÚ ŐSZI BÚZA TÖRZSEKNÉL

PÁLDI EMIL—DÉVAY MÁRTA—DÖRY ISTVÁN

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, Marx tér 1., H-2462

A Moisson $\times$ Bezostaja keresztezési kombináció populációjából szelektált és csak a fagyállóság mértékében különböző 11—75-ös és 13—74-es törzseket használtuk fel arra, hogy a hidegindukciónak a rRNS prekursorok egymáshoz viszonyított arányára való hatását vizsgáljuk. Etiolált csíranövényeket különböző idejű 0 °C-os hidegkezelésnek tettük ki, majd a ^3H -uridines inkorporációt PAGE segítségével analizáltuk a 2,9 és 2,3 az 1,4 és 1,3, valamint 0,9 és 0,7 millió dalton móltömegű rRNS frakciók egymáshoz viszonyított arányának változását. A gyenge fagyállóságú 13—74-es törzsnél hidegkezelés hatására a 2,9/2,3 arány az utóbbi, míg az 1,4/1,3 és a 0,9/0,7 aránya az előbbieket javára tolódik el. A jó fagyállóságú 11—75-ös törzsnél az 1,4 és a 0,9 millió dalton móltömegű frakciók nem jelennek meg, a 2,9/2,3 arány gyakorlatilag változatlan értéke 2 felett van. Ezek az aránybeli eltolódások a gyenge fagyállóságú törzs rRNS maturációs folyamatában hideghatásra bekövetkező változásokra utalnak.

TRANSZFORMÁCIÓ NICOTIANA PLUMBAGINIFOLIA- AGROBACTERIUM TUMEFACIENS RENDSZERBEN: A PLOIDIASZINT ÉS A SZELEKCIÓ HATÁSA

PÉCSVÁRADI ATTILA—MILAN HROUDA—MÁRTON LÁSZLÓ

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet,
Szeged, Odesszai krt. 62., H-6701

Haploid és diploid *N. plumbaginifolia* protoplasztokat „coculture” technikával transzformáltunk *A. tumefaciens*-sel. A baktérium Ti-plazmidjából DNS-szekvencia integrálódik a növényi genomba, a T-DNS. Ha a transzformációt az első 24 h-ban (az S-fázis előtt) indítottuk, a haploidok túlélése lecsökkent a diploidokhoz képest, illetve az avirulens (Ti-plazmid nélküli) baktériummal kezelt kontrollokhoz képest. A haploid sejtek túléléscsökkenése a T-DNS integrálásának inszerciós mutagén hatását mutatja.

A T-DNS két markeresortot kódol: hormonszintézis-géneket auxin, citokinin és opin géneket. Transzformáció után, szelektálatlan populációban meg-

vizsgáltuk a T-DNS markerek előfordulását és azt találtuk, hogy az opin markerek a hormonautotrófiától független is megjelenhetnek, és így a transzformációs gyakoriság magasabb, mint a hormonautotrófiára szelektált populációkban megfigyelhető.

FOTOSZINTETIKUS ELEKTRONTRANSPORT VIZSGÁLATA TRIAZIN-REZISZTENS CONYZA CANADENSIS GYOMNÖVÉNYBEN

PÖLÖS ENDRE—LEHOCZKI ENDRE*—LASKAY GÁBOR*—
MIKULÁS JÓZSEF

Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecskemét, Pf. 5., H-6001;

*JATE Biofizikai Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

A triazin herbicidek a fotoszintetikus elektrontranszportot a PS-2 redukáló oldalán gátolják. A triazin-rezisztens *Conyza canadensis* gyomnövény rezisztencia mechanizmusának vizsgálata során a fotoszintetikus elektrontranszportláncot Hill-reakció mérésével és fluoreszcencia indukció módszerével jellemeztük.

A vizsgálatokkal bizonyítottuk, hogy az elektrontranszport a PS-2 redukáló oldalán a Q és PQ között nem blokkolható atrazinnal a triazin-rezisztens biotípusban. A diuron és az ioxynil hatékony inhibitornak bizonyult. Meghatároztuk a herbicidek rezisztenciafaktor értékeit. A rezisztens növényekben az atrazin kapcsolódása a Q_B proteinen valószínűleg „károsodott”, ezért az atrazin allosztérikus gátló hatását nem tudja kifejteni a Q^- reoxidációjában, így az elektrontranszportlánc nem gátolt.

HAJTÁSREGENERÁCIÓ SERKENTÉSE ETILÉNGÁTLÓVAL BÚZA SZÖVETTENYÉSZETBEN

PUHNHAUSER LÁSZLÓ—MEDGYESY PÉTER

MTA Szegedi Biológiai Központ, Növényélettani Intézet,
Szeged, Pf. 521., H-6701

Búza szövettenyészetekben a legtöbb genotípus hajtásregeneráló képessége alacsony mértékű, ezért gyakorlati célú szövettenyésztési programokban (pl. mutánsizolálás) nem használhatók. Egy etilén gátlóval ($AgNO_3$) nagy mértékű hajtásserkentést sikerült elérni különböző búza genotípusok éretlen embrióból indított kallusz kultúráiban. A kalluszindukció 1 mg/l 2,4D-vel (2,4-diklór-fenoxi-ecetsavval) kiegészített MS táptalajon történt. A kalluszokban a hajtásképződést a hormon fokozatos megvonásával indukáltuk. A táptalajhoz adott 10 mg/l $AgNO_3$ az alkalmazás időtartamától függően jelentősen megnövelte a regeneráló kalluszok arányát és a regeneráló kalluszonkénti hajtásszámot. Az $AgNO_3$ kezelés jóval felülmúlta a benzil-adenin ismert hajtásserkentő hatását is.

ETIOLÁLÁS HATÁSA A TRANSZFER RNS-EK AMINOACILÁLÁSÁRA

RÁCZ ILONA—LÁSZTITY DEMETER

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330., H-1415

A növények fejlődésének, növekedésének fontos szabályozó tényezője a fény. A növényi transzfer RNS-ek mennyisége, minősége, izoakceptor spektruma és minor bázis összetétele megváltozik az etiolálás és a zöldítés során. Etiolált és zöldített búza csíranövényekből izolált valin tRNS-ek aminoacilálási kinetikáját vizsgáltuk homológ és heterológ rendszerben. Az etiolált búza csíranövényekből izolált valin tRNS-ek csak egy „lag” periódus után kezdtek aminoacilálódni, majd 20' múlva érték el a maximumot, amely 30–40%-kal alacsonyabb volt mint a zöld búza növényből izolált valin tRNS esetén. Ez a jellegzetesség megmarad zöld, etiolált búza csíranövényből és patkány májból izolált aminoacil tRNS-ligáz enzim esetén is.

ÖSSZEFÜGGÉS A KÓROKOZÓK ÁLTAL ELŐIDÉZETT CUKORSZINT-CSÖKKENÉS ÉS A KAJSZIGUTAÜTÉS KIALAKULÁSA KÖZÖTT

ROZSNYAY ZS.—KLEMENT Z.—PRILESZKY GY.—BÁLÓ E.*

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, Pf. 102., H-1525;

*Balatonboglári Mezőgazdasági Kombinát Laboratóriuma, Boglárlelle

A kajszigutaütésben két fontos kórokozó a *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* és a *Cytospora cincta* játszik fontos szerepet. Korábban bizonyítottuk a téli fagy erőssége és a baktériumos gutaütés közötti kapcsolatot. Megállapítottuk, hogy a baktérium szaporodása közben a kéreg cukorszintjét 19–48%-ban lecsökkenti, így az fagyérzékennyé válik, amit a baktérium jégmagképző tulajdonsága még fokoz. A fagy jelentőségét bizonyítja az is, hogy a fertőzött, de nem fagykezelt ágakon a kéregnekrózis nem alakult ki. Hasonló kísérletet végeztünk a *C. cincta* gombával. Ebben az esetben is a cukorszint jelentősen csökkent (40–50%), de függetlenül a fagykezeléstől. A nekrózis a nem fagykezelt ágakban is kifejlődött, de mérete jellemzően kisebb volt. A *Cytospora* gomba esetében a nekrózis kifejlődése tehát nem a fagy kártételének tulajdonítható, hanem a gomba szaporodása következtében termelt toxikus anyagnak köszönhető.

ŐSZI BÚZA (TRITICUM AESTIVUM L.) FAJTÁK NÖVEKEDÉSE, FEJLŐDÉSE ÉS TERMESKÉPZÉSE CSÖKKENTETT GRAVITÁCIÓJÚ KÖRNYEZETBEN

SÁGI FERENC—S. LOMNICZI HAJNALKA—SÁGI LÁSZLÓ*—
BARABÁS ZOLTÁN

Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged, Pf. 391., H-6701;
MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete, Martonvásár, H-2462

A Jubilejnaja 50 (Jbj 50) és a Mini Manó (MM) fajták növényeit üvegházban beérésig neveltük, vízszintes helyzetben, naponta egyszer 180°-kal megforgatva. A csökkentett gravitáció a Jbj 50 növekedését, ill. kalászoslását, virágzását és beérését erősen, a MM-et kevésbé gátolta, ill. késleltette. A kezelt Jbj 50 növények kalászszaínak egy része nem fejlődött ki teljesen, a kifejlett kalászszaínak szemtermése pedig a szemszám csökkenése miatt kisebb lett. A MM reprodukzív szakasza a hipogravitációra kevésbé volt érzékeny. A glutenin- és a gliadinfehérjék polipeptid-összetételére, valamint a β -amiláz izozimekre a kezelés nem hatott.

A FÉNYGYŰJTŐ KLOROFILL-PROTEIN AKKUMULÁCIÓJÁNAK FÉNYREGULÁCIÓJA

SÁRVÁRI ÉVA—NYITRAI PÉTER—KERESZTES ÁRON*

ELTE TTK Növényélettani és Növény szerkezettani* Tanszék,
Budapest, Pf. 330., H-1415

A lincomycin (LM) kezelés kukorica csíranövényekben, szakaszos (IM) megvilágítási körülmények között elősegíti a fénygyűjtő klorofill-protein (LHCP) akkumulációját (kimutatható a klorofill-b, az LHCP és a gránum-tartalom növekedése), amikor az a kezeletlen levelekben gátolt.

Azon túl, hogy az LHCP szintézis transzkripciós szinten fitokrom szabályozott, az LHCP akkumulációt egy poszttranszlációs szintű fénykontroll is befolyásolni látszik, amely stabilizálja az LHCP-t (feltételezik, hogy a klorofill (Chl) szintézisen, gránum képződésen keresztül) a proteolitikus lebomlással szemben (BENNETT, Biochem. J. 212 : 1, 1983).

Kimutattuk, hogy a LM kezelés az LHCP proteolitikus lebontását nem gátolja és a Chl tartalom megnövelése (δ -ALA kezeléssel) nem vált ki LHCP akkumulációt. Ismeretes viszont, hogy a LM kezelés nagyobb mértékben gátolja a 2-es, mint az 1-es fotoszisztéma aktivitásának kialakulását és az LHCP elsősorban a 2-es fotoszisztéma fénygyűjtője. Ezért azt gondoljuk, hogy az LHCP szintézis poszttranszlációs szintű szabályozása kontroll és LM kezelt növényekben is tulajdonképpen egy adaptációs mechanizmus, ami olyan körülmények között, mikor a Chl szintézis és a fényellátottság erősen limitált, biztosítja a két fotoszisztéma összehangoltabb, kiegyensúlyozottabb működésének lehetőségét.

SZAMÓCA NÖVÉNYEK REGENERÁLÁSA PORTOK-EREDETŰ KALLUSZBÓL

SIMON ISTVÁN—RÁCZ JÁNOSNÉ—ZATYKÓ JÓZSEF
GYDFV Kutató Állomása, Fertőd, Madách sétány 4., H-9431

Haploidok és szomaklón variánsok létrehozása érdekében Pocahontas, Gorella, Vesper és Bordurella szamócafajták antéráit benziladeninnel (1 mg/l), naftilecetsavval (1 mg/l) és 2,4-D-vel (1 mg/l) kiegészített NITSCH—NITSCH (1969) táptalajra oltottuk. A portok-eredetű kalluszokon 3 hónap elteltével hajtások jelentek meg. Ekkor a tenyészeteket 1 mg/l naftilecetsavat és 1 mg/l indolvajsavat tartalmazó MS (1962) médiumra vittük át. Végül a hajtások BOXUS (1974) profiléráló, majd gyökereztető táptalaján fejlődtek kiültethető növényre. Jelenleg 1500 db kalluszeredetű — szabadföldbe kiültetett — növény vár citológiai vizsgálatra, illetve gyümölcsérés idején esedékes szelekcióra. Az előzetes tájékozódás céljából, mitózisban végzett citológiai analízis rendellenes kromoszómaszámú sejteket mutatott ki.

A hajtások eredetének megállapítására a kalluszok DNS-specifikus festékekkel kezelt metszeteit fluorszcens mikroszkóppal vizsgáltuk. A metszetekben embrioid-szerű képződményeket figyeltünk meg.

PATOGENITÁSUKAT VESZTETT PSEUDOMONAS PHASEOLICOLA MUTÁNSOK ELŐÁLLÍTÁSA Tn5 MUTAGENEZISSSEL

SOMLYAI GÁBOR—HEVESI MÁRIA—BÁNFALVI ZSÓFIA*—
KLEMENT ZOLTÁN—KONDOROSI ÁDÁM*

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, Herman Ottó út 15., H-1022;
*Szegedi Biológiai Központ, Szeged, Odessai krt. 62., H-6701

Tn5 transzpozonnal 2000 *Pseudomonas phaseolicola* mutánt állítottunk elő. Bizonyítottuk, hogy a Tn5 random épült be a baktérium kromoszómájába, és hogy a mutáció a Tn5 jelenlétének tulajdonítható.

In vivo tesztek során 6 olyan mutánt találtunk, amelyek patogenitásvizsgálat részlegesen vagy teljesen elveszítették és nem tudták indukálni a hiperszenzitív reakciót inkompatibilis kapcsolatban. A Tn5 transzpozon Southern technikával történő kimutatásakor megállapítottuk, hogy a transzpozon a 6 mutáns kromoszómájának eltérő helyére integrálódott.

RÖVID IDEJŰ RÉZKEZELÉS TOXICITÁSÁNAK FELOLDHATÓSÁGA ŐSZI BÚZÁBAN

SÓSKUTHY GYÖRGY—BUJTÁS KLÁRA

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest, Pf. 35., H-1525

10^{-5} mol/dm³-nél nagyobb koncentrációjú réz már rövid idejű kezelés során is gátolja a növények K-felvételét. Vízkultúrák növénynevelési kísérleteinkben ugyanilyen rézkezelés gátolta a növények növekedését is. A hajtás és gyökér

friss tömegét, szárazanyagtartalmát és a hajtás/gyökér arányt mérve vizsgáltuk, hogy a réz által okozott növekedésgátlás hogyan függ a rézkezelés koncentrációjától és időtartamától, és milyen mértékben csökkenthető különböző mosásokkal. A legjobb eredményeket ólomnitráttal végzett mosással kaptuk, az ólom azonban maga is enyhén toxikusnak bizonyult. Kalciummal, etilén-diamin-tetraecetsavval és foszfonometil-szarkozinnal a gátlást kevésbé lehet csökkenteni, ezek hatása egymásra nagyon hasonló. Ez utóbbi mosások a megkötött réznek feltehetően azonos részét távolítják el.

AZ ETILÉN LEHETSÉGES SZEREPE A HABITUÁCIÓBAN

SZABÓ M.—GAÁL I.,—TARI I.—KÖVES E.

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6701

Szövetkultúrák auxin autotrófiájának vizsgálata során felmerült, hogy az etilén szerepet játszhat a jelenség kialakításában.

Ennek tisztázása érdekében összehasonlítottuk *Nicotiana tabacum* cv. Xanthi auxin autotróf és heterotróf kalluszok etilén termelését, valamint vizsgáltuk az etilén produkciót 2,4-D jelenlétében. Az etilén mennyiségét gázkromatográffal mértük.

Az auxin heterotróf dohány kallusz kultúrák etilén termelése magasabb az autotrofokénál. 2,4-D 10^{-7} – 10^{-4} M koncentrációban növelte az etilén képződést a habituált szövetekben. Ezek szerint a heterotróf kultúrák magasabb etilén termelését a tápközeg 2,4-D tartalma okozta.

Eredményeink alapján az etilén közrejátszhat az auxin autotrófia létrejöttében és a sejtek dedifferenciált állapotának fenntartásában.

A CCC HATÁSA A SZŐLŐLEVÉL ^{14}C -ACETÁT FELVÉTELÉRE ÉS TRANSZLOKÁCIÓJÁRA

SZABÓNÉ MURÁNYI ILDIKÓ — SZARVAS TIBOR* — EIFERT JÓZSEF

KE Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecskemét-Kisfái, H-6000;

*MTA Izotóp Intézete, Budapest, Konkoly Th. M. út

^{14}C -szerves anyag fűrtökbe irányuló transzlokációját kísértük figyelemmel, tartósan Na-1- ^{14}C -acetátba merített szőlőlevelekből CCC-be mártott virágzatba, valamint CCC-vel permetezett és kontroll tőkék fűrtágaiba, a virágzás és kötődés időszakában, továbbá a zöld bogyók növekedésének kezdetén.

Megállapítottuk, hogy a CCC-vel kezelt fűrtökben nagyobb volt a ^{14}C aktivitás és a bemártott fűrtökbe gyorsabb volt a szén-14-szerves anyagok áramlása. A radioaktivitást a virágzás kezdetén a kontroll és a CCC-vel permetezett mintákban szén-14-acetát formájában, a bemártott fűrtökben azonban már szén-14-glükóz és -fruktóz alakjában találtuk. Röviddel virágzás után a permetezett és a kontroll fűrtágakban is mutattunk ki szén-14-cukrot a radioaktív acetát mellett; a mártott mintákban a szén-14-radioaktivitás szerves savakban, főképp almasavban volt jelen, viszont szén-14-cukrot és acetátot csak kis mennyiségben találtunk.

A KUKORICA TRANSZSPIRÁCIÓJÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA

SZLOVÁK SÁNDOR

Öntözési Kutató Intézet, Szarvas, Szabadság út 2., H-5540

A meteorológiai tényezők (napsugárzás, levegő hőmérséklet, levegő relatív nedvessége) napi menete szoros korrelációt mutat a kukorica transzspirációjával. Ez a kapcsolat lazább, ha a tenyészidő hosszabb szakaszára vonatkoztatjuk.

A mezőgazdaságban alkalmazott három legfontosabb makroelem (N, P, K) közül a nitrogén növelte legnagyobb mértékben a kukorica szárazanyag tömegét, transzspirációját és vízhasznosítását.

A lombtrágyázás transzspirációra kifejtett hatása a talaj tápanyagellátottsági szintjének és a permetezés időpontjának a függvénye.

A PALISZÁD ÉS A SZIVACSOS PARENCHYMA KLOROPLASZTISZAINAK ENERGIZÁLÓDÁSA

TAKÁCS EDIT—MARÓTI IMRE—TÉCSI LÁSZLÓ

JATE Növényteni Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6722

A thylakoidok fényindukált morfológiai változásai alapján értékeltük a bab első hármalevelében a kloroplasztiszok energizálódásának mértékét és kapcsolatát a xanthophyll ciklus aktivitásával, valamint a fotoszintetikus oxigénfejlődés indukciójával. Egy órás sötét adaptáció után 30 perc megvilágítású 32W/m^2 erősségű fény hatására a 30—15 perces fény-sötét ciklusban (FSC) nőtt babok kloroplasztiszainak energizálódása csökkent. A paliszád parenchymában a proton transzport gyorsabb lehet és ez biztosítja a fokozottabb energizálódást. A rövid ritmusban nőtt levelek O_2 fejlődése lassabban éri el a maximális egyensúlyi arányt és a violaxanthin de-epoxidációja is kisebb mértékű.

BÚZA GLIADIN FEHÉRJE FRAKCIÓK TISZTÍTÁSA

TAMÁS LÁSZLÓ—KIRÁLY ISTVÁN—LÁSZTITY DEMETER

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330, H-1415

A búza endospermium fehérjekészletének mintegy 80%-át kitevő tartalék fehérjék meghatározzák a búza táplálkozás-élettani értékét, valamint a liszt sütőipari minőségét. A siker reológiai tulajdonságát befolyásoló fehérje aggregátumok vizsgálatához új lehetőséget biztosítana egyes fehérjék tiszta, vagy jelentős mértékben tisztított formában való kinyerése. A búza táplálkozási értékének növelését célzó génmanipulációs kísérletek is igénylik a tartalék fehérjék egyes komponenseinek teljes tisztítását. Munkánk során kidolgoztunk egy több lépéses, oszlopkromatográfiát és gélelektroforézist magában foglaló tisztítási eljárást.

AZ ETILÉN SZEREPE A GLIFOZÁT FITOTOXICITÁSÁNAK KIALAKULÁSÁBAN UBORKA CSÍRANÖVÉNYEN

TARI IRMA—GABRIEL RIVAS—KÖVES ERZSÉBET
JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Egyetem u. 2., H-6701

A glifozát nevű herbicid (N-(foszfonometil)glicin-Na só) koncentrációtól függően serkenti az intakt uborka csíranövények etilénprodukciónak.

A glifozát fitotoxikus hatásai közül: 1. az öregedés serkentése, ezen belül a klorofilltartalom csökkentése; 2. a levélszétterülés gátlása és 3. az epinasztia kiváltása arra utal, hogy a kezelés hatására megnövekedett etiléntermelés szerepet játszhat a herbicid okozta károsító hatás kiváltásában (ABU-IR-MAILEH és mtsai 1979).

Az etilén bioszintézisének gátlása (Co^{2+}) gyorsítja, fiziológiai hatásának gátlása (AgNO_3) nagy mértékben fokozza a glifozát okozta növénypusztulást, ami arra utal, hogy a kezelést követően észlelt etilénprodukciónak elsősorban nem a károsító hatással hozható összefüggésbe.

A glifozát kezelés hatására bekövetkező etiléntermelést részben a stressz-hatással, részben az öregedés fokozódásával kapcsolatban vizsgáljuk.

TERMESZTÉSI KÖRÜLMÉNYEK HATÁSA A LÓBAB VETŐMAG ÉLETTANI VIGORÁRA

TATÁR LÁSZLÓNÉ—TATÁR LÁSZLÓ

Vetőmag Vállalat Kutató Központja, Nyíregyháza, Westsik Vilmos u. 4—6.

A magvigor kialakulását, a vigor genetikai lehetőségének érvényesülését számos ökológiai tényező, köztük a talajtípus, a tápanyagellátottság és évhatás is befolyásolja. Szabadföldi modell-kísérletben 6 talajtípuson azonos körülmények között termesztett K-22-es lóbab fajta vigora — a hőhatással stresszelt magvak csírázása, a laboratóriumi szabvány és szántóföldi csíráztatás, valamint vezetőképességi mérések alapján — a talajtípustól függően 1982-ben öntés-, réti-, erdő-, tőzeg-, homok-, csernozjom talaj sorrendben csökkent. 1984-ben legjobb vigorú magot viszont a csernozjom talajról takarítottunk be. A laboratóriumi szabvány csírázási % talajtípustól függően 1982-ben 80—97%, míg 1984-ben 80—99% között ingadozott. A kisebb műtrágya adagokhoz viszonyítva nagyadagú (900 kg/ha NPK) trágyázás tendenciában csökkentette a magvigort.

PATOGENEZISSSEL KAPCSOLATOS FEHÉRJÉK VIZSGÁLATA VÍRUSFERTŐZÖTT PAPRIKA — NÖVÉNYEKEN

TÓBIÁS ISTVÁN*—BARNA BALÁZS—GÁBORJÁNYI RICHARD

*Zöldségtermesztési K. I., Budatétény; MTA Növényvédelmi
Kutatóintézete, Budapest

Dohány mozaik vírus fertőzésre hiperszenzitív paprika fajta (*Capsicum annuum* cv. D. Cecei — TMV FO törzs) inokulált leveleiben izoelektromos fókuszálással új fehérjét mutatunk ki.

A lokális vírushajtás hasonló fehérjeváltozásokat indukált, mint a mesterségesen alkalmazott stressz -reakció, utalva arra, hogy a fehérjeváltozások nagy része aspecifikus eredetű és nem kapcsolatos a vírusrezisztenciával. Az inokulált levelekben olyan új fehérjék is kimutathatók amelyek csak a vírus-fertőzéssel kapcsolatosak.

Szisztemikus fertőzöttségű, fogékony növények (*C.a.* cv. D. Cecei — TMV S1 törzs) fehérjéi — a vírus köpeny fehérje kivételével — nem különböznek a kontroll növények fehérjéitől.

ÖKOFIZIOLÓGIA ÉS ÖKOLÓGIA

TUBA ZOLTÁN—FEKETE GÁBOR

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, H-2163

Az ökofiziológia biokémiai, élettani stb. módszerekkel ad választ olyan ökológiai kérdésekre, amelyek a populációk performanciájára, túlélésére, elterjedésére vonatkoznak. A szerzőktől is vizsgált aszpektusok: szupraindividuális pigment homogenitás: zárt társulásokban megnyilvánuló, produkció variabilitást csökkentő mechanizmus, amely a performancia faji-individuális heterogenitását minimalizálja; állományfotoszintézis regulációja: a társulásszükségletben az egyedetelítettséggel korreláltan az inkorporált CO_2 mennyisége csökken, de predikabilitása nő. Nyílt, abiotikusan stresszelt társulásban viszont a faji szinten vizsgálható tolerancia mechanizmusok válnak fontossá. Az élő homokpusztagyepben pl. a szervesanyag termelést a szerzők által leírt nagy plaszticitású, kontinentális fagy- és szárazságtoleráns C_3 , C_4 -es, C_3 -indukált CAM fotoszintézis utak, valamint a hideg időszakbeli, szélsőséges adaptációjú C_3 -as terofitonok, fagy- és kiszáradástoleráns poikilohidrikusok biztosítják.

A KÜLSŐ HŐMÉRSEKLET HATÁSA A NÖVÉNYEK ENDOGÉN FORMALDEHIDSZINTJÉRE

TYIHÁK ERNŐ—KIRÁLY ZOLTÁN—SZARVAS TIBOR*

MTA Növényvédelmi Kutató Intézete, Budapest; *MTA Izotóp Intézete,
Budapest

Kiindulva abból, hogy egyes hősokk-fehérjékben N-metilezett bázikus aminosavakat (pl. TML) mutattak ki, továbbá, hogy a növényekben előhőkezelés után hőtűrőképesség alakul ki, feltételeztük, hogy a keresett, közönséges indukáló faktor az egyszerű, mozgékony, reaktív formaldehid.

Kísérleteink során megállapítottuk, hogy a növényekben az endogén formaldehid szint a hőmérséklettel arányosan változik, tehát a normál hőmérsékletnél nagyobb értéknél formaldehid-szint emelkedés következik be, míg hőmérséklet-eséssel az endogén formaldehid-szint is arányosan csökken.

HERBICIDÉRZÉKENYSÉG ALAKULÁSA BÚZA CSÍRANÖVÉNYEKNEL TÁPANYAGSTRESSZ HATÁSÁRA

VASHEGYI ÁGNES—ZSOLDOS FERENC

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Pf. 654., H-6701

Tápelemhiány és herbicid (2,4-D) kezelés együttes hatását tanulmányoztuk az életkor függvényében a növekedésre és az ionfelvételre. Kísérleteinket vízkultúrában, N, P és K hiányos növényeken végeztük, eltérő (5, 10 és 15 napos) életkorban elkezdett 2,4-D kezelésekkel.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a búza herbicidérzékenysége a növény öregedésével ugyan mérséklődik, azonban egyidejűleg, tápanyagelégtelenség miatt, megjelennek a jellegzetes (N, P, K) hiánytünetek. A 2,4-D kezelés fiatal (3 napos) korban, különösen K-hiány hatására, tipikus torzulásokat idéz elő a búzagyökérnél. Az ionfelvételi vizsgálatok eredményei szintén jól mutatják, hogy a tápanyaghiány és a 2,4-D kezelés jelentősen befolyásolja a tápanyagcserét. Legszembetűnőbb hatás a N-hiányos növényeknél tapasztalható, amely feltehetően a transzportrendszerben bekövetkező károsodásokra és/vagy változásokra vezethető vissza.

INDOLECETSAV- ÉS FENOL--OXIDÁCIÓ

VÁGÚJFALVI DEZSŐ

ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330., H-1415

A fenolok és az IES anyagcseréje közt számos kapcsolat van. A különböző fenolok az IES peroxidázok általi oxidációját serkenthetik vagy gátolhatják, egyúttal a peroxidázok a fenolokat is oxidálják, így mindez a növekedést is befolyásolja. E sokat vizsgált kapcsolat ismeretét szándékoztunk néhány adat-

tal kiegészíteni. A fenolok közül az o-difenolos aminosavat, a dopát használtuk leggyakrabban: lehetőség nyílt ezzel a peroxidázok sztereospecifitásának tanulmányozására és pl. az o-difenoloxidázokkal való összehasonlításra. A peroxidázok közül a torna- és a laktoperoxidázt használtuk. Vizsgáltuk egy speciális mikrobiális vegyülettípusnak, a ciklodextrineknek a különböző fenolok és IES oxidációjára gyakorolt hatását, ennek a reakció paramétereiktől és az enzim szerkezetének módosításától való függését, az enzim hőstabilitására gyakorolt hatását. Tanulmányoztuk a fenol- és IES-oxidáció modulátorai hatásának sztereospecifitását is. Végül a fenoloxidációs kapcsolási reakció speciális eseteként beszámolunk a peroxidáznak a morfinán alkaloidok átalakulására kifejtett hatásáról, s a fenolok szerepéről e folyamat irányításában.

DE NOVO KLOROFILL SZINTÉZIS PERONOSZPÓRÁVAL FERTŐZÖTT NAPRAFORGÓ LEVELEKBEN RIDOMILOS KEZELÉST KÖVETŐEN

VIRÁNYI FERENC—OROS GYULA

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, Herman O. út 15., H-1022

A napraforgó-peronoszpóra egyik legjellemzőbb tünete a *Plasmopara halstedii* szisztémikus terjedését követően kialakuló klorózis. Az érintett levél-szövetben jelentősen csökken a klorofilok és karotinoidok mennyisége (70, ill. 59%). A szelektív oomicéta-ölő metalaxil (Ridomil 25 WP) kipermetezése után a klorotikus foltok „visszazöldülnek”. E regenerációs folyamat alatt acetonos extrahálást követő differenciál spektrofotometriás úton mértük a pigmentek szintváltozásait.

Úgy tűnik, hogy a metalaxil hatására valódi szöveti regeneráció megy végbe a klorózisos levél-szövetekben, amit a pigmenttartalom növekedése kísér. A de novo szintézis eredményeképpen a „visszazöldült” szövetekben 20–80%-kal megemelkedik az összes klorofill mennyisége és 10–30%-kal a karotinoid tartalom.

A MEMBRÁNFLUIDITÁS MÓDOSÍTÁSA HOMOGÉNKATALITIKUS HIDROGÉNEZÉSSSEL

VIGH LÁSZLÓ—JOÓ FERENC*

MTA SZBK Biokémiai Intézet, Szeged; *KLTE, Fizikai-Kémiai Tanszék, Debrecen

Új, biológiai rendszereken eddig nem alkalmazott, vízben oldható homogén hidrogénező katalizátorokat szintetizálva és a katalizátorokat egy középnyomású hidrogénező berendezésben felhasználva, először végeztünk sikeres membránfluiditás módosítási kísérletet mind izolált membránon, mind pedig élő sejteken és protoplasztokon.

E kutatások lehetőséget adtak olyan módszerek kidolgozására, amelyek révén a növényi eredetű biomembránok fluiditásával és speciálisan a zsírsav-láncok telítetlenségének fokozásával összefüggő legkülönbözőbb folyamatok

(membránkötött enzimek aktivitásának lipidfüggése, fotoszintetikus elektron-transzport fluiditásfüggése, stressztűrőképesség stb.) új megvilágításban tanulmányozhatók.

A GYÖKEREZTETŐ KÖZEG HIDROGÉNION-KONCENTRÁCIÓJÁNAK HATÁSA A JÁRULEKOS GYÖKÉRKÉPZŐDÉSRE

ZATYKÓ JÓZSEF—MOLNÁR JÓZSEFNÉ—SIMON ISTVÁN—
RÁCZ JÓZSEFNÉ

GYDFV Kutató Állomása, Fertőd, Madách sétány 4., H-9431

BONNER már ötven évvel ezelőtt észlelte, hogy a hidrogén-ionok serkentik az *Avena* koleoptil növekedését. Azóta több szerző foglalkozott a pH és a sejtmegnyúlás közti összefüggéssel. Az eredményekből arra lehet következtetni, hogy szoros korreláció van a közeg H^+ -koncentrációja és az auxin-hatás között.

Érdekes módon a járulékos gyökérképződést nem elemezték módszeresen a fenti elképzelés tükrében, bár ezt a morfogenetikus folyamatot, jelen tudásunk szerint, elsődlegesen az auxinok szabályozzák. Ezért gyümölcsfajok (szőlő, feketeribiszke, feketeberkenye) hajtásainak gyökerezéskészségét vizsgáltuk 3,0—7,0 pH-tartományú, auxinmentes oldatokban és táptalajokon. A szőlő és feketeberkenye tesztnövények gyökereztetése *in vitro* tenyészetekben a feketeribiszkéjé pedig nem-steril körülmények között történt. Bár a fajok gyökerezésének pH-optimumai között különbségek voltak, a gyökérorganizációt általában a savasabb közegek serkentették intenzívebben.

TALAJNÉLKÜLI NÖVÉNYTERMESZTÉS: EREDMÉNYEK ÉS LEHETŐSÉGEK

ZSOLDOS FERENC

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Pf. 654., H-6701

Először SACHS (1860) és KNOP (1865) bizonyították, hogy a növényeket vízkultúrában — amennyiben az a szükséges tápelemeket elegendő mennyiségben tartalmazza — terméshozásig fel lehet nevelni. Az 1930-as évekig a vízkultúrák növényeket főleg az egyes tápanyagok hatásmódjának és fiziológiai jelentőségének kutatásánál használták. A későbbiek során ez különösen az izotóptechnika bevezetésével, a transzport kutatásoknál bizonyult hasznosnak. Kétségtelen, hogy a módszer kiterjedt alkalmazása a növényfiziológiai kutatásokban döntően hozzájárult az ásványi táplálkozással kapcsolatos mai ismereteink megszerzéséhez. A hidroponika haszonnövények termesztésére történő felhasználásának lehetőségét, az ún. tank-kultúrák kifejlesztésével, csak az utóbbi időben ismerték fel. Az elmúlt tizenöt esztendőben megindult intenzív kutatások eredményeképpen ma már számos országban, sok ezer hektáron, sikeres talajnélküli növénytermesztés folyik. Az előadás áttekinti az eddig elért gyakorlati eredményeket, szóba kerülnek a módszer alkalmazása során előforduló fiziológiai problémák, továbbá a hidropónikus eljárások várható jövője.

A KALCIUM SZEREPE AZ IONTRANSPORT RENDSZEREK KIALAKULÁSÁBAN

ZSOLDOS FERENC—ERDEI LÁSZLÓ*—VASHEGYI ÁGNES

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Pf. 654., H-6701;

*MTA SZBK Biofizikai Intézet, Szeged, Pf. 521., H-6701

Alacsony sótartalmú oldatban (0,5 mM CaSO_4) és Petri-csészében (nedves szűrőpapíron) nevelt búza csíranövények kálium transzportját vizsgáltuk különböző kísérleti feltételek mellett. Eredményeink szerint a Petri-csészében 5 napig fejlődő növények gyökereinek K^{86}Rb influxa, a CaSO_4 oldatban neveltekhez képest, szembetűnően alacsony. A K^+ felvétel gátlás mértéke elérheti a 70–80%-ot is. A Petri-csészében való növénynevelés időtartamának változtatása (rövidítése) mérsékli ugyan a gátló hatást, azonban az, meglepő módon, még az egynapos „kezelésnél” sem szűnik meg. A K és Ca tartalom vizsgálataink szerint a Petri-csészében tartott növényeknél mindig alacsonyabb értékeket kaptunk, mint a másik esetben, még akkor is, ha szűrőpapír nedvesítése CaSO_4 oldattal történt. A K felvétel gátlható volt a növények trifluoperazinnal való előkezelésével is, amely vegyület a Ca által szabályozott folyamatokban résztvevő Ca-kötő protein, a calmodulin antagonistája. Ilyen esetekben normális sejt Ca-szint mellett is gátolt a K felvétele. Eredményeinkből úgy tűnik, hogy a K^+ felvétele (gátlása) és a gyökér Ca tartalma, illetve a Ca-calmodulin rendszer között szoros, a K transzport rendszert jelentősen befolyásoló kapcsolat alakul ki. Megjegyezzük, hogy fenti hatások más (egy és kétszikű) növényeknél és ionoknál is kimutathatók.

A NITROGÉNELLÁTÁS HATÁSA A GYÖKÉR KÁLIUM FELVÉTELÉRE

ZSOLDOS FERENC—ERNST HAUNOLD*—VASHEGYI ÁGNES

JATE Növényélettani Tanszék, Szeged, Pf. 654., H-6701;

*Forschungszentrum Seibersdorf, Institut für Landwirtschaft,
Austria, A-2444

Csíranövényekkel végzett tápanyagstressz (hiány, vagy túladagolás) kísérleteink során megállapítást nyert, hogy a gyökér ionfelvétele a tápanyagellátástól függően különbözőképpen alakul. Legszembetűnőbb hatást a gyökér kálium felvételére a mindenkori nitrogénellátás gyakorolja. Nitrogén hiányos, vagy nitrogénnel rosszul ellátott növényeknél a K^+ influx szokatlanul alacsony, ugyanakkor a kálium tartalom meglepően magas. Gabonaféléknél az optimális N-ellátás K^+ influx, de egyéb fiziológiai mutatók szempontjából is (pl. növekedés, szárazanyag produkció, transzspiráció) 2 mM $\text{NO}_3\text{-N}$ koncentrációnál mérhető ki. Megjegyezzük, hogy a különböző N-vegyületek között e tekintetben figyelemre méltó különbségek tapasztalhatók. Adatainkból úgy tűnik, hogy a kálium felvételét nitrogén hiányos körülmények között nevelt növényeknél egy negatív visszacsatolásos, allosztérikus gátlási elvnek megfelelő mechanizmus működése szabályozhatja.

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: KERESZTY ZOLTÁN—KÉRY ÁGNES

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1985. október—1986. december)

1205. (A—B—C szekciók) szakülése 1985. október 28.

1. A Botanikai Szakosztály új vezetőségének megválasztása

2. KEDVES M.: Beszámoló az A.P.L.F. 9. szimpóziumáról (Montpellier 1985. okt. 1—3.)

1206. (A szekció) szakülése 1985. november 11.

Bejelentés: 1985. november 6-án 94 éves korában elhunyt Dr. CSAPODY VERA.

1. ALMÁDI L.: *Megjegyzések a magyar növénytani terminológiához.*

A magyar nyelvű tan- és kézikönyvek még mindig együttesen tárgyalják a vízszintes (plagiotrop) és a függőleges (ortotrop) rhizóma fogalmát. Az előadásban kifejtésre került, hogy ez az osztályozás FILÁRSZKY (1911) óta nem változott, holott nyilvánvaló, hogy az összehasonlító szervtan szerint legalábbis indokolatlan. A függőleges (ortotrop) rhizóma hasonlóság alapján a répatesthez tartozik, célszerű lenne új magyar megjelölést is alkalmazni.

A szaporító gyökér (= tarackszerű gyökér, gyökértarack) problémaköréhez is javaslat hangzott el.

A hasonló problémák tisztázására egy szűkebb bizottság létrehozását javasolta az előadó.

Hozzászolt: BORHIDI A., HORÁNSZKY A., GRACZA P., KOVÁCS E., PRISZTER SZ.

2. ENDRÉDI L.: *A fény energia-tartalmának és színképi összetételének hatása néhány löszpusztaréti növényfaj klorofill tartalmára.*

Hozzászolt: BORHIDI A., GRACZA P., ifj. MÁTHÉ I.

3. BUNKE Zs.: *Adatok egy ratio denominationis történetéhez (Sternbergia colchiciflora W. et K.).* Hozzászolt: BORHIDI A., TÓTH S., PRISZTER SZ., SZUJKÓNÉ LACZA J.

4. BORHIDI A.—PÓCS T.—PEREGOVITS L.: *Beszámoló a tanzániai Usambara őserdő projekt munkájáról.* Hozzászolt: KERESZTY Z.

1207. (B szekció) szakülése 1985. november 18.

1. KOVÁCS G.—ÁBRÁNYI A.: *Beltenyészett kukorica vonalak nemesítési értékének vizsgálata új elképzelés alapján.* Hozzászolt: DANIEL L.

2. BAJI B.: *A csicsóka (Helianthus tuberosus) in vitro szaporítási és génbanki tárolási feltételeinek kidolgozása.* Hozzászolt: GALLA G., KOVÁCS E.

3. POGÁNY F.: *Útibeszámoló Martinique szigetén tett utamról.* Hozzászolt: KOVÁCS E.

1208. (A szekció) szakülése 1985. november 25.

A szakülés időpontja Dr. CSAPODY VERA temetése miatt december 16-ára áttéve.

1. PRISZTER SZ.: *Megemlékezés Papp Józsefről.* Hozzászolt: TERPÓ A., SZUJKÓNÉ LACZA J.

2. BAGLYAS F.—FELHŐSNÉ VÁCZI E.—TERPÓ A.: *Az Ephedra distachya morfológiai és szövettani jellemzői.* Hozzászolt: KERESZTY Z., SZUJKÓNÉ LACZA J., TERPÓ A.

3. FELHŐSNÉ VÁCZI E.—BAGLYAS F.—TERPÓ A.: Az *Ephedra distachia* előfordulása antropogén területen. Hozzácszolt: KERESZTY Z., TERPÓ A.
4. RIMÓCZI I.—TERPÓ A.: Nagygombák faji összetételének különbségei a Soroksári Botanikus Kert területén. Hozzácszolt: KOVÁCS E., KERESZTY Z.
5. RIMÓCZI I.: Spóra és kapillícium elektronmikroszkópos vizsgálata az óriás pófeteq (*Langermannia gigantea*) glebájában. Hozzácszolt: KOVÁCS E.
6. KERESZTY Z.: Növénygyűjtő úton Örményországban.

1209. (A szekció) szakülése 1985. december 2.

1. PADISÁK J.: Megemlékezés Páricsyné Komáromi Zsuzsáról. Hozzácszolt: BORHIDI A.
2. KISS K. T.: Fitoplankton vizsgálatok a Duna szigetközi szakaszán. Hozzácszolt: BORHIDI A., VÁCZI K., HAMAR J., PADISÁK J.
3. PERENDY L.: Balatoni algatársulások rövidtávú változásainak vizsgálata. Hozzácszolt: KISS K. T., PADISÁK J., FELFÖLDI L., VÁCZI K.
4. SCHMIDT A.—HEGEWALD E.: Morfológiai és szisztematikai vizsgálatok *Lagerheimia* (*Chlorococcales*) tenyészeteken és a természetben található népességeiken. Hozzácszolt: KISS K. T., FELFÖLDI L., PADISÁK J., HAMAR J., BORHIDI A.
5. VÖRÖS L.: Fotoautotrofikus ultranannoplankton magyarországi sekély tavakban.

1210. (B szekció) szakülése 1985. december 9.

1. ZATYKÓ J.—MOLNÁR J.-NÉ—SZALAY F.-NÉ: A gyökérképződés összefüggése a stressz állapottal. Hozzácszolt: VÁCZY H. K.

1211. (A szekció) szakülése 1986. március 17.

1. ALMÁDI L.: Vízháztartási vizsgálatok. A vízegyensúly típusai és jelentőségük. Hozzácszolt: KOVÁCS E.
2. PANKUCSINÉ CZICZÓ E.: Néhány búzafajta bőrszövetrendszerének összehasonlító vizsgálata öntözött és száraz körülmények között. Hozzácszolt: KERESZTY Z., KOVÁCS E., LÁNG E.
3. SZABÓ I.: Botanikai adatok Keszthely környékéről. Hozzácszolt: ALMÁDI L., KERESZTY Z.

4. MÁTHÉNÉ GÁSPÁR G.: Normál és opak-2 kukoricaszem keményítő-víztartalmának alakulása az érés folyamán. Hozzácszolt: MÁTHÉ P., K. SCHNEIDER M.

A normál és az opak-2 (o_2) kukoricaszem vízértalom% különbség oka nem az o_2 szem lassúbb vízleadása. Az o_2 szemek magasabb vízértalma (% és mg) a telítődési periódus elejére már kialakult. Ez az eltérés a szárazanyag és a vízértalom különböző dinamikájának következménye. A keményítő szintézis az o_2 szemben 50%, a normál szemben 70% szárazanyag tartalom körül fejeződik be. Az o_2 keményítő kék értéke jelzi a keményítő szintézis eltéréséből fakadó szerkezeti különbséget, mely a fejlődés bizonyos szakaszaihoz kötött. Az o_2 endospermium magasabb vízértalma mint környezet a keményítő szemcsék kisebb asszociációjával s ugyanakkor valószínű magasabb vízértalmával jár együtt. Az o_2 keményítőszemcsének szárításkor ugyanúgy gyorsabban csökken a vízértalma mint a nedves endospermiumnak. A lazább elhelyezkedésre utal a preparált keményítő gyorsabb diszpergálódása is.

5. JURATLY M.: A fokföldi ibolya hagyományos és szövettenyésztéses szaporításának összehasonlítása. Hozzácszolt: KOVÁCS E.

1212. (A—B—C szekciók) szakülése 1986. március 24.

Emléklés Dr. CSAPODY VERA tiszteletére

1. SZUJKÓNÉ LACZA J.: Dr. Csapody Vera a múzeológus.
2. id. MÁTHÉ I.: Dr. Csapody Vera munkássága a hazai kultúrflóra összeállításában.
3. BORHIDI A.: Dr. Csapody Vera kutatómunkája a magyar flóra csíranövényeinek ábrázolásában. (Fololvasta: FEKETE G.)
4. PRISZTER Sz.: Dr. Csapody Vera tanárnő, a növénynevek rendszeres gyűjtője.
5. DEBRECZY Zs.: A dendrológiai atlasz készítése.

6. BUNKE Zs.: *Vera néni rajz és festőművészete.*
7. TÓTHNÉ R. E.: *Az utolsó hónapok Vera nénivel.*
8. PRISZTER Sz.: *Képek Dr. Csapody Veráról és munkájáról.*

Rendkívüli szakülés 1986. március 25.

Az MBT Botanikai Szakosztályának, a Kertészeti Egyetem Növényteni Tanszékének, TDK klubjának és MAE csoportjának közös szakülése

1. KATONA É.: *Szüksesszükség megfigyelések a pilisvörösvári felhagyott dolomitbányában.*
2. NÁDASY F.: *A pétfürdői Doktor-szikla flórája.*
3. BEREZNAI R.: *Gyöngyvirágos tölgyes romtermőhelyének vizsgálata Dél-Budapesten.*
4. PALESITS Zs.: *Botanikai vizsgálatok a tapolcai Vendek-hegyen.*
5. CZÉBÁN J.: *Felhagyott kavicsbánya flórájának vizsgálata Győr-Szabadhegyen.*
6. PREININGER É.: *Elhagyott szőlők növényzete az Ábrahámhegyen.*
7. TITKOS A.: *Elhagyott kertek vizsgálata a Gellérthegyen.*
8. SZABÓ T.: *Vasút és környékének növényzete Mohácson.*
9. KOVÁCS E.: *Különböző hasznosítású kertek vegetációja.*
10. PINTÉR J.: *Botanikai vizsgálatok a tordasi Öreg-temetőben.*
11. CZIMBER Gy.: *Tanulmányúton Algériában. Ütibeszámoló.*

1213. (A szekció) szakülése 1986. április 14.

1. SIMAY E. I.: *Néhány, az Uromyces fabas uredosorusában előforduló fonalas gomba.* Hozzászolt: KOVÁCS E., TÓTH S.

1985 nyarán a kórtani rutinvizsgálatok során számos parazitált uredotelepet, illetve uredospórát figyeltünk meg a rozsdával fertőzött lóbabnővényeken. A behatóbb vizsgálatok során 9 fonalas gomba előfordulását figyeltük meg a sorosokban.

Az izolált gombák közül az *Acremonium fusidioides* és a *Pithomyces chartarum* előfordulását először figyeltük meg Magyarországon. Hyperparazitizmust az *Acremonium strictum*, a *Cladosporium herbarum* és a *Fusarium concolor* esetében figyeltünk meg. Az *Alternaria alternata*, a *Botrytis cinerea*, az *Epicoccum purpurascens* és a *Phoma herbarum* előfordulását szintén megfigyeltük.

Vizsgálataink először szolgáltatottak adatokat az *U. fabae* uredosorusaiban előforduló fonalas gombákról.

2. JANKÓ B.: *Poliploidia Mongólia flórájában.* Hozzászolt: KOVÁCS E., KERESZTY Z., SCHMIDT G.

3. SCHMIDT G.: *Szélsőséges viszonyokat tűrő fás növények szelekciója.* Hozzászolt: TÓTH S., KERESZTY Z., KOVÁCS E.

4. KERESZTY Z.: *Taxonómiai vizsgálatok Kubában.* Ütibeszámoló.

1214. (B szekció) szakülése 1986. április 21.

1. GULYÁS S.: *Napraforgó fajták és hibridek florális nektáriumai és méhészeti jelentőségük.* Hozzászolt: SÁRKÁNY S., FARKAS J., FRIVADLSZKY L., KOVÁCS E.

2. BALÁZSNÉ TAKÁCS E.—MARÓTI I.: *Foszfát-táplálás hatása bab növények fejlődésére és a levél kloroplasztiszainak szerkezetére.* Hozzászolt: KOVÁCS E.

3. MARGÓCZI K.—MARÓTI I.: *A nemstrukturális szénhidrátok megoszlása fitotronban nevelt termesztett növényekben.* Hozzászolt: KOVÁCS E.

4. ERDÉLYI G.: *Almafajták fotoszintézis tartománya és ökofiziológiai hatótényezői szakirodalmi adatok és fotoszintézis mérések alapján.* Hozzászolt: TÉCSI L., GULYÁS S., MARÓTI I., SÁRKÁNY S.

5. DRIN I.: *Illóolaj összetevők és levélalakulás összefüggése a Tanacetum vulgare L. fajnál.* Hozzászolt: GULYÁS S., SÁRKÁNY S., BAGI L., KOVÁCS E.

1215. (A szekció) szakülése 1986. április 28.

1. VÖRÖS L.: *Fotoautotrófikus ultranannoplankton magyarországi sekély tavakban.* Hozzászolt: BORHIDI A., ÉBER Z., HAMAR J.

2. VIZKELETY É.: *A Balaton nyugati medencéjének trofitása 1983—85 között.* Hozzá-
szólt: BORHIDI A., VÖRÖS L., KISS K. T.
3. SCHMIDT A.: *A Szeleddi tó algológiai viszonyainak megváltozása az utóbbi évtizedben.*
Hozzászólt: VÖRÖS L., BORHIDI A., KISS K. T., SZEMES G., BUCZKÓ K., BARTALICS É.
4. HAMAR J.: *A Tisza algológiai sajátosságai a Kiskörei Vízlépcső térségében 1973—83*
között. Hozzászólt: ÉBER Z., BORHIDI A.
5. KISS K. T.—M. NAUSCH: *A Duna bécsi és budapesti szakasza fitoplanktonjának össze-
hasonlítása.* Hozzászólt: BORHIDI A., ÉBER Z., BUCZKÓ K., BARTALICS É., NÉMETH J.

1216. (B szekció) szakülése 1986. május 5.

1. LÁSZLÓ M.: *A táptalaj káliumklorid koncentrációjának hatása a szamóca növekedésére*
in vitro körülmények között. Hozzászólt: KOVÁCS E., DANCOS M., ZATYKÓ J.
 2. SIMON I.—RÁCZ J.—ZATYKÓ J.: *Szamóca szomaklón változások értékelése.* Hozzá-
szólt: ZATYKÓ J., KOVÁCS E.
 3. ZATYKÓ J.—NÉ—MOLNÁR J.-NÉ: *A szőlő mikroszaporítása merisztémás hajtáscsúcsról.*
Hozzászólt: KOVÁCS E.
 4. DANCOS M.: *A szalmák briketelése.* Hozzászólt: KOVÁCS E.
 5. HORVÁTH Zs.: *A génbanki munka során alkalmazható szárítási módszerek hatásának*
vizsgálata a csirázó lóbab sejtosztódására. Hozzászólt: MÁTHÉ I., DANCOS M.
- A termesztett növények génkészletének megőrzése világszerte „ex situ” génbankok-
ban történik. A hosszú idejű megőrzés egyik feltétele a magvak alacsony nedvesség-
tartalma, ezért a magvak általában 3—7% közötti nedvességtartalomra leszártva kerül-
nek tárolásra. Előadásunkban öt eltérő szárítási körülmény, szilikagél jelenlétében —20
°C, 0 °C, +20 °C és +40 °C-on történő szárítás, valamint speciális EA-100 típusú szár-
rítóberendezés hatását vizsgáltuk Bakony 1 lóbab fajtán.

Meghatároztuk, hogy az eltérő szárítási körülmények befolyásolják-e a magvak csí-
rázóképeségét és a csiragyökerekben a sejtosztódás gyakoriságát, az osztódási fázisok
előfordulását és a kromoszóma rendellenességek gyakoriságát és típusát. Az eredménye-
ket szárítatlan, valamint szárítás után visszanedvesített magminták adataival hason-
lítottuk össze.

A szárított, a visszanedvesített és kontroll magminták csírázóképesége közel azonos
volt. A szárítás a +20 °C-on szárított magvak kivételével minden szárítási módban meg-
gyorsította a sejtosztódást és befolyásolta az egyes osztódási fázisok megoszlását. A ká-
rosodás mértéke minden szárítási módnál meghaladta a kontroll értékét. Bár károsodást
minden osztódási szakaszban találtunk, részletesen csak anafázisban vizsgáltuk. Az ana-
fázisban észlelt károsodások közül hídképződés (58,6%) és fragmentum megjelenése a
leggyakoribb. A fragmentum típusú károsodások 64,9%-a egyes töredék volt. Fragment-
um és híd együttes előfordulása a károsodások 10—18%-ánál volt megfigyelhető. Visz-
szanedvesítés hatására a károsodás mértéke csökkent, de a kontroll értékét továbbra is
meghaladta.

1217. (C szekció) szakülése 1986. május 12.

1. TERPÓ A.—E. BÁLINT K.: *Az akácok társulástani viszonyai és gyakorlati jelentősé-
gük.* Hozzászólt: KONECSNI I., SZALAY L., BABOS K.
2. E. BÁLINT K.: *Allelopátiás jelenségek a hazai akácokban.* Hozzászólt: BAJI B.,
TERPÓ A.
3. SOLTÉSNÉ DIBUZ E.: *Kősejtek előfordulása a különböző érésű kőrtéfaajták gyümöl-
cseiben.* Hozzászólt: SZALAY L., SÁRKÁNY S., KOVÁCS E.
4. SOLTÉSNÉ DIBUZ E.: *Ökológiai és termesztési tényezők hatása a kőrtéfaajták gyümöl-
cseinek kősejtképződésére.* Hozzászólt: KERESZTY Z., KONECSNI I.
5. BABOS K.: *Átmeneti kórkorból származó Quercus robur L. törzs egygyűrűszélességének*
vizsgálata. Hozzászólt: HORVÁTH E., TÓTH S., KOVÁCS E.
6. BAJI B.: *Különböző valódi ciprusfajok hazai téllállóságával és termesztésével kapcsolatos*
tapasztalataim. Hozzászólt: TÓTH S., SZALAY L.

1218. (A szekció) szakülése 1986. május 19.

1. SURÁNYI D.: *Morfológiai bélyegek a termesztett szilvafajták virágaiban.*
2. SURÁNYI D.: *Virágszerveződési rendellenességek termesztett és gyűjteményes szilvafajták*
virágaiban. Hozzászólt: KERESZTY Z., KOVÁCS E., PAPP E., HEGEDÜS Á.

3. SOLTÉSZ M.: *Almafajták csoportosítása virágzási idejük alapján*.
4. SOLTÉSZ M.: *Almafajták virágnylásához szükséges hőmérséklet összegek*. Hozzászolt: ÉBER Z., KOVÁCS E.
5. ÉBER Z.: *Az 1944. évi június végi szőnyegbombázás hatása a budapesti fákra a ceglédi vasútvonal környékén*. Hozzászolt: KONECSNI I.

1219. (A szekció) szakülése 1986. november 24.

Technikai okok miatt áttéve az 1987. I. félévi ülésszakra.

1220. (B szekció) szakülése 1986. november 24.

1. S. WOLSÁNSZKY E.: *Pusztuló nádasokból származó nádak anatómiai jellemzői*. Hozzászolt: GULYÁS S., FRIDVALSZKY L.
2. ALMÁDI L.: *Vízháztartási vizsgálatok 7. A szubletális telítettségi deficit meghatározása és szezonális változása*. Hozzászolt: KOVÁCS E., SIMON T.
3. ZATYKÓ J.—KISS F.-NÉ—RADICS I.-NÉ—SIMON I.: *A szamóca indaképződésének előidézése in vitro körülmények között*.
4. HORVÁTH Zs.: *Száritási módszerek hatásának vizsgálata lóbab magvak genetikai állapotára*.

A génbankban rátolt „orthodox” típusú magvak élettartamát a mag genotípusa, a felszaporítás során a magvak minőségére ható környezeti tényezők és a tárolást megelőző magszárítás befolyásolja elsősorban.

Előadásunkban három eltérő szárítási mód hatását vizsgáltuk „Bakony” 1 lóbab fajtán. A magvakat 4 ismétlésben 2 héten keresztül szárítottuk zárt térben szilikagél jelenlétében -20°C és $+40^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten, valamint EA-100 tip., szárítóberendezésben. Meghatároztuk, hogy az eltérő szárítási körülmények milyen citológiai rendellenességeket idéznek elő a csíranövényekben és a szárított magvakból fejlődő növényekben. Az eredményeket szárítatlan minta adataival hasonlítottuk össze.

A szárított magvakból fejlődő csíranövények gyökércsúcsaiban a szárítás csökkentette az osztódó sejtek gyakoriságát és befolyásolta az egyes mitotikus fázisok megoszlását. Az EA-100 berendezéssel szárított magvak csíragyökereiben az anafázisban észlelt kromoszóma- és kromatida-aberrációk előfordulása $5,8\%$ -kal, $+40^{\circ}\text{C}$ -on szárított mintáknál közel 40% -kal növekedett.

A szárított magvakból fejlődő 21 napos növények gyökércsúcsaiban az anafázisban észlelt kromoszóma rendellenességek mértéke jelentősen csökkent.

A szárítási körülmények pollendifferenciálódást befolyásoló hatását meiosis anafázis II-ben vizsgáltuk. A $+40^{\circ}\text{C}$ -on és -20°C -on szárított magvakból fejlődött növényeknél jelentős számú rendellenességet figyeltünk meg. Az EA-100 berendezéssel történő szárításnál néhány százalékkal magasabb károsodás volt észlelhető, mint a kontroll mintákban.

Hasonló eredményeket kaptunk a termés csíragyökerein végzett mitotikus anafázisos vizsgálatokor is.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a különböző szárítási körülmények jelentős mértékű kromoszóma aberrációt idéznek elő a szárított magvakból fejlődő csíranövények gyökércsúcsaiban. A szárított magvakból kikelő növény fejlődése során a kromoszóma károsodások részben eliminálódnak, részben megmaradnak és a termésben is növelik a spontán kromoszóma aberrációk gyakoriságát.

5. SURÁNYI D.: *A rügyipikkelyek száma mint fajtabélyeg (kajszibarack és szilva)*.

1221. (A szekció) szakülése 1986. december 1.

1. Könyvismertetés: KISS K. T. és SCHMIDT A. ismertetik a legújabb alghatározókat.
2. HAJÓS, M.—KÖVÁRINÉ GULYÁS E.: *Beszámoló a bristoli diatoma kongresszusról*.
3. BUCZKÓ K.: *Magyarországi természetes barlangbejáratok algaflórája I. Szeleta, Lők-völgyi- és Beremendi-barlang*.
4. KISS K. T.—COSTE M.-R. LE COHU—M. NAUSCH: *A Cyclotella caspia előfordulása néhány európai folyóban és tóban*.
5. TEVANNÉ BARTALICS É.: *A fitoplankton mennyiségi és minőségi változása a Duna nyugati határszelvényében*.

6. VASAS F.: *Adatok a hazai dinoflagelláták előfordulásáról.*
7. SCHMIDT A.: *Beszámoló a VI. Nemzetközi Phytoplankton Workshop-ról, algológiai video-film vetítéssel.*

1222. (A szekció) szakülése 1986. december 8.

1. LISZT K.—BARNABÁS B.—FRIDVALSZKY L.: *Pollen-stigma interakció kukoricánál.* Hozzászolt: BORHIDI A.
2. SZAKÁCS É.—BARNABÁS B.—LISZT K.—KRISTÓF Z.—FRIDVALSZKY L.: *Embrioid differenciálódás pollen kultúrából.* Hozzászolt: GYURJÁN I., KERESZTY Z.
3. HORVÁTH Zs.: *Génbankban alkalmazható speciális szárítási mód hatásának vizsgálata a magvak tárolhatóságára.* Hozzászolt: BARNABÁS B., KRISTÓF Z., KOVÁCS G.-NÉ, SÁRKÁNY S.
4. GRACZA P.: *Szövetfejlődésben középállású-e az ún. középállású termő? — vitaindító előadás.* Hozzászolt: HEGEDÜS Á., SÁRKÁNY S., FRIDVALSZKY L., BORHIDI A., NÁDASI F.

1223. (A szekció) szakülése 1986. december 15.

1. Könyvismertetés: FRIDVALSZKY L. ismerteti: KLEINIG-SITTE: *Cellbiologie* c. könyvét (G. Fischer).
2. NAGY J.: *Egy balatonfelvidéki zártkerti telek betelepített mediterrán- és őshonos növényvilága.* Hozzászolt: BORHIDI A., FEKETE G., DÁNOS B.
3. SZILÁGYI L.—KERESZTY Z.: *Pollen vizsgálatok hazai Schilla populációkon.* Hozzászolt: BORHIDI A.
4. BARTHA S.: *Aszinkronitás — térbeli és időbeli mintázatok összefüggése a szukcesszió korai fázisában.* Hozzászolt: FEKETE G., PRÉCSÉNYI I., BORHIDI A.
5. GULYÁS S.: *Ausztráliai melbournei útbeszámoló vetítéssel.* Hozzászolt: BORHIDI A.

HÍREK

1985—1986

Összeállította: PRISZTER SZANISZLÓ

1. Halottaink

- PAPP JÓZSEF dendrológus és flórakutató, ny. tanár; † 1985. június 23-án, 85 éves korában; — (megemlékezés a Szakosztály 1985. nov. 25-i ülésén);
 PÁRICSYNÉ KOMÁROMY ZSUZSANNA algológus, a Term.tud. Múzeum mb. vezetőhelyettese; † 1985. augusztus 17-én, 44 éves korában.
 CSAPODY VERA növényfestő és -illusztrátor, ny. igazgató és muzeológus; † 1985. november 6-án, 96 éves korában; — (emlékülés a Szakosztályban 1986. márc. 24-én);
 FARKAS GÁBOR növényfiziológus, az MTA rendes tagja, c. egyet. tanár, a Szegedi Biológiai Központ Növényélettani Intézete ny. igazgatója; † 1986. április 14-én, 61 éves korában;
 FALUDINÉ DÁNIEL ÁGNES növényfiziológus, c. egyetemi tanár, a Szegedi Biológiai Központ Növényélettani Intézetének tudományos tanácsadója; † 1986. május 18-án, 57 éves korában;
 VAJDA LÁSZLÓ briológus, flórakutató és növényfényképész, ny. muzeológus; † 1986. november 2-án, 97 éves korában.

2. Tudományos minősítések

- VIDA GÁBOR egyet. tanárt az MTA levelező taggá választotta (1985);
 a biológiai tudományok doktora lett BERNÁTH JENŐ (1986);
 a biológiai tudományok kandidátusai 1984-ben: ORBÁN SÁNDOR és SUBA JÁNOS; 1985-ben: BÉRCZY ALAJOS, KÁRÁSZ IMRE, LEMBERKOVICS ÉVA, MARCZAL GABRIELLA, NYIREDY SZABOLCS, TUBA ZOLTÁN, VETTER JÁNOS.

3. Külföldi kongresszusok és előadások

1984 (pótlás):

- A 66. Orvostovábbképző Kongresszuson (Freudenstadt—Schwarzwald; NSZK; III. 10—18.) VERZÁRNÉ PETRI G. vett részt;
 a Leidenben megtartott 15th Intern. Symposium on Essential Oils ülésein (VII. 19—21.) elhangzott előadások: VERZÁR-PETRI—THEN M.—MÉSZÁROS S.: *Formation of volatile oil in clary sage during different conditions*; LEMBERKOVICS É.—VERZÁR-PETRI G.: *Gas chromatographic characterization of sesquiterpenes frequently occurring in essential oils*;
 az antwerpeni 32nd Annual Congress for Medicinal Plant Research kongresszusán (VII. 23—28.) VERZÁR-PETRI G.—MARCZAL G.—MIRISZLAI E.—SCHMIDT E.—SÁTORY É.: *Active compounds of *Cotinus coggygria* and its application in the therapy*, valamint VERZÁR-PETRI G.—BAKOS P.—LEMBERKOVICS É.—KUTASSY J.: *Neue biologisch aktive Komponente in Propolis* c. előadásokat mutatták be;
 a csehszlovákiai Olomoucban az Intern. Symposium Plant Tissue and Cell Culture Application to Crop Improvement ülésein (IX. 24—29.) VERZÁR-PETRI G. és SZÓKE É. (társ-szerzőkkel) négy előadást tartottak;
 a jénai tudományegyetem biológiai szekciójának kollokviumán (XI. 29.) SZÓKE É.: *Regulation der Wirkstoffbiosynthese durch die Sterilkulturen verschiedenen Typs der Kamille*, VERZÁR-PETRI G. pedig *Hormonregulation in Gewebekulturen* c. adtak elő;

- A tanzániai Morogoro egyetemén (II. 22.) Pócs T. *Phytogeographic characteristics of the East African Mountains* c. adott elő; BORHIDI A. korreferátuma: *The structure and composition of the East-African rainforests*;
- az indiai Darjeeling rendezett 5th Intern. Symposium in Medical, Aromatic and Spice Plants on ISHS ülésein TÉTÉNYI P.: *Chemotaxonomy of the Papaver section Oxytona*, ifj. MÁTHÉ I. pedig *Possibilities of Solanum alkaloid production in European Temperate Zone* c. társszerzős előadást tartott; TÉTÉNYI P. (DOMOKOS J. és HÉTHELYI É. társszerzőségével) *Cotinus*-posztert is mutatott be;
- a Vajdasági Gyógynövénytermesztők Találkozásán (Újvidék, III. 20–23.) NYÁRÁDYNÉ SZABADY J. és TRÉFÁS L. tartottak előadásokat;
- a *Friends of the Earth* hollandiai nemzetközi konferenciáján (V. 20–26.) PÁSZTOR E. *Acidification in Hungary* c. adott elő;
- Plovdivban (Bulgária) A biotechnológia oktatásának szocialista országok közötti koordináló ülésén (V. 27–VI. 1.) VIDA G. vett részt;
- a Wrocław Egyetem Botanikai Intézete és a Lengyel Orchidea Társaság közös rendezésében megtartott *Biology and Ecology of European Orchids* szimpóziumon (V. 30–VI. 3.) BORSOS O. *Anatomical-histochemical investigations of wild orchid tubers in Hungary* c. tartott előadást;
- az angliai Brightonban rendezett 3th Intern. Congress on Systematics and Evolutionary Biology kongresszusán (VII. 4–10.) MOLNÁR I. vett részt;
- a North Carolinai Egyetem (Chapel Hill, USA) által szervezett Intern. Research Congress on Natural Products ülésein (VII. 7–12.) VERZÁRNÉ PETRI G. és NYIRÉDY Sz. több társszerzős előadást tartottak; VERZÁRNÉ a Kaliforniai Egyetemen (San Francisco, School of Pharmacy; VII. 17.) *Effective methods for detection of cannabinoids and studies of their behavior* c. számolt be hazai kutatásairól;
- Güstrowban (NDK) a IV. Centrale Tagung für Botanik ülésén (VII. 23–VIII. 1.) SZÜKÖNÉ LACZA J. *Flora inventar in the Kiskunság National Park and Danube-Tisza Tableland* c. adott elő;
- a hollandiai Wageningenben rendezett taxonómiai szimpóziumon TÉTÉNYI P. *Chemical taxonomy and nomenclature of medicinal plants* c. tartott előadást (VIII. 16.)
- a zürichi Intern. School of Vegetation keretében (VIII. 20–30.) PODANI J. és JUHÁSZ-NAGY P. előadást és megbeszélést tartottak;
- Lundban (Svédország) a 4th Intern. Conference on Partition in Aquaeous Two-Phase Systems rendezvénye során (VIII. 18–23.) BÉRCZI A.,
- Heidelbergben pedig (NSZK, VIII. 26–31.) a 12th Intern. Conference on Plant Growth Substances ülésein BREZNOVITS Á., ERDEI L., OLÁH Z. és TARI I. előadásai szerepeltek;
- a *Biosystematics in the Nordic Flora* stockholmi szimpóziumán (VIII. 26–30.) BORHIDI A. *Scilla bifolia and Molinia coerulea complexes in the Carpathian Basin* c. adott elő;
- az Intern. Association of Botanic Gardens 2nd Regional Meeting-én (Durham, Anglia, VIII. 27–IX. 3.) DRIN I. társszerzős poszter-bemutatóval vett részt;
- a berlini (NDK) Symposium on Light and Hormone Interaction in Plants ülésén (IX. 2–7.) ERDEI L. *Light and/or cytokinin sensitive Ca-transport mechanism* c. tartott társszerzős előadást;
- az European Society of Nuclear Methods in Agriculture varsói XVI. konferenciáján KÖRÖSI F., MAUL F.-né és JEZERSKA-SZABÓ E. társszerzős előadása *Neutron energy adsorption anomalies in seeds and sells due to unevenly localized boron* c. hangzott el (IX. 9–13.);
- a szófiai 3th Intern. Conference on Chemistry and Biologically Active Natural Products (IX. 15–22.) magyar résztvevője KÁLMÁNNÉ PÁL Á. volt;
- Gemblouxban (Belgium, IX. 16–20.) tartották az *In vitro problems related to mass propagation of horticultural plants* szimpóziumát, melyen BREZNOVITS Á. (MOHAY J. társszerzőségével) *In vitro problems related to propagation on different ferns* c. adott elő;
- Szöfiában a III/7. KGST téma 10. tudományos koordinációs értekezletén és az ahhoz kapcsolódó szimpóziumon K.-LÁNG E. és M.-DRASKOVITS R. orosz nyelven számoltak be hazai kutatásaikról (IX. 16–20.);
- a pozsonyi 25. Arbeitstagung der IAD ülésein (IX. 16–21.) KISS KEVE T. és RÁTH T.-né tartottak korreferátumokat és poszteres bemutatást;
- Genfben a *Molecular and physiological aspects of plant peroxidases* c. összejövetelen (IX. 17–20.) MAJOR Á. tartott társszerzős előadást *Isoenzyme and cytological analysis in Polystichum aculeatum* (L.) Roth and its progenitor species címen;

- az NSZK-beli Holzminden/Neuhausban tartott 16th Intern. Symposium on Essential Oils összejövetelen (IX. 18–21.) HÉTHELYI É. tartott társszerzős poszterbemutatót;
- a 33. Vortragstagung der Gesellschaft für Arzneipflanzenforschung regensburgi ülésein (IX. 23–28.) MÁTHÉ I. jr. *Investigation in to the stability of tabersonine production of Amsonia taxa* c. társszerzős előadást tartott;
- Moszkvában az IUCN (UNEP) által szervezett nemzetközi munkaértekezleten (IX. 23–29.) PÁSZTOR E. *Strategy of the Hungarian environmental movement* c. előadásával szerepelt;
- a MAB 8. Project Conservation of natural areas and the genetic material they contain c. összejövetelen (Blagoevgrad, Bulgária; IX. 23–30.) VIDA G. képviselte hazánkat;
- Montpellierben rendezték meg az APLF *Palynologie et milieux tropicaux* c. IX. nemzetközi szimpóziumát, ahol KEDVES M. szekció-társelnöki funkciót töltött be (X. 1–3.);
- a KGST I-18.3. témájában rendezett 17. konferencián (TŰREBŐN, Csehszlovákia, X. 7–12.) PALESS Gy. és TÓTH G. tartottak társszerzős előadást *Nonphotosynthetic mutants of Chlamydomonas reinhardtii* c.;
- a Gyógynövénytermesztők Ohrid-i Tanácskozásán (Jugoszlávia, X. 14–19.) KÁLMÁNNÉ PÁL A. és FÖLDESI D. a máknemesítésről számoltak be;
- Madridban az European Scientific Congress of Biological Agriculture rendezvényein (X. 24–29.) SZÓCS Z. *Possibilities at present and future of sustainable and adaptive agriculture in Hungary* c. adott elő;
- a pozsonyi KGST szimpóziumon (X. 26–31.) TURCSÁNYI G. és TUBA Z. vettek részt; Heringsdorfban (NDK, X. 27–XI. 1.) a 4th Intern. Symposium on Biophysics of Cell Surface ülésein BÉRCZI A. *How large could the surface charge density of plasmalemma be?* c. értekezett;
- a regensburgi (NSZK) 33. Gyógynövény Konferencián (X.) BERNÁTH J. vett részt. Társszerzős előadása: *Ecophysiological aspects of parasitic ergot-alkaloid production*; ezenkívül két társszerzős *Digitalis*-poszttert is bemutatott;
- az Európai Mohatérképezési Munkabizottság (WGMBE) belgiumi 3. ülésén RAJCZY M. *Bryophyte mapping in Hungary* c. adott beszámolót (X. 30–XI. 3.);
- az Österreichische Ethnomedizinische Gesellschaft és az Öst. Pharmazeutische Ges. meghívására Bécsben az Egyetem Néprajzi Intézetében BABULKA P. *Medicinal plants in Hungarian ethnomedicine* c. tartott előadást (X. 30.);
- a jaltai (SZU) 5th Danube Symposium on Chromatography ülésein (XI. 11–16.) KÉRY Á., LEMBERKOVICS É. és CSAPÓ É. előadásokkal szerepeltek;
- a Besztercebányán rendezett Csehszlovák Gyep- és Legelőkutató Központ II. ökológiai konferenciáján K.-LÁNG E. és M.-DRASKOVITS R. vettek részt *Xerophyton fűvek CO₂-fixációjának szezonális és napszakos változásai* c. előadásukkal (XII. 9–12.);
- a franciaországi Nyons-ban megtartott 1^e Rencontre des Plantes Aromatiques et Medicines ülésén (XII. 11.) TÉTÉNYI P. *Culture des plantes médicinales dans les pays de l'Europe de l'Est* c. adott elő.

1986:

- Az Európa vegetációtérképe c. munkaértekezleten (Průhonice, Csehszlovákia; I. 5–8.), valamint az V. Conferencia Científica de Ciencias Naturales ülésein (Habana, Cuba, II. 24–26.) BORHIDI A. vett részt. Az utóbbin *Formaciones vegetales de Cuba y su distribución* c. előadást is tartott;
- a Reinhardtsbrunnban (NSZK) rendezett biometriai kollokviumon (III. 17–21.) NYÁRÁDYNÉ SZABADY J. és GREZÁL Gy. *Vergleich von drei Methoden für Pflanzenpopulationanalyse* c. tartottak előadást;
- az Intern. Verein für Vegetationskunde (IVV) hallei közgyűlésén (NDK, III. 23–28.) BORHIDI A. *Vergleichende Vegetationskartierung als Method für Bestimmung und Bewertung anthropogener Einflüsse auf der Waldvegetation* c. tartott előadást (HORVÁTH F. társszerzővel); részt vett még DOBOLYI Z. K.;
- az UNESCO városökológiai szemináriumán (Barcelona, IV. 21–24.) BORHIDI A. vett részt *Areas verdes y sus papeles ecologicos en el ambiente urbano (estudio piloto de Budapest)* c. előadásával;
- a trieszti egyetem biológiai tanszéke ökológiai szemináriumán JUHÁSZ-NAGY P. tartott előadásokat (IV.);
- a Csehszlovák Bot. Társaság által rendezett 18th Spring School-on (Karolinka, Csehszlovákia; V.) KISS KEVE T. *Taxonomical and morphological problems of Thalassiosiraceae (Bacillariophyta)* c. adott elő;

- a bécsi egyetem növényélettani intézete ökológiai részlegében SZABÓ M. két előadást tartott a Kiskunsági Nemzeti Parkban végzett kutatások eredményeiről (V.);
- a csehszlovákiai Třeboňban rendezett *Man induced succession in vegetation* szemináriumán (V. 19—23.) BARTHA S., PAPP M. és VIRÁGH K. tartottak előadásokat. Részt vett még CSONTOS P., FARKAS E. és LŐKÖS L.;
- a 22th Intern. Horticultural Congress ülésén (Davis, USA; VIII. 11.) TÉTÉNYI P. *Application of tissue and cell cultures for breeding of medicinal plants* c. előadást tartott;
- Gentben a 6th Intern. Symposium on Mass Spectrometry in Life of Sciences ülésén (VIII. 30.) HÉTHELYI I.-né *Role of mass spectrometry in medicinal plant research* c. adott elő;
- a hamburgi 5th Congress of the Federation of European Societies of Plant Physiology rendezvényein (VIII. 31.—IX. 4.) ZSOLDOS F. vett részt. Társ szerzős előadása: *Effects of nitrogen supply on potassium uptake and content of roots*;
- Lausanne-ban az Intern. Symposium in Biologically Active Natural Products összejövetelén (IX. 3—5.) TÉTÉNYI P. képviselte hazánkat;
- a jénai egyetemi botanikus kert 400 éves jubileuma alkalmából ott rendezték meg a 16. Arbeitstagung der Botanischen Gärten der DDR ülészakát (IX. 4—6.), melyen PRISZTER SZ. *Sempervivumjagd von dem Pyrenäen bis Kaukasien* c. tartott előadást;
- a Langborough-ban (Anglia, IX. 15—19.) tartott 7th Intern. Symposium on Aquatic Weeds ülésén DNKA M. *Accumulation and distribution of elements in cattail species and reed living in Lake Balaton* c. adott elő;
- a varsói KGST III/1. téma munkaértekezletén (IX. 22—27.) SIMON T. és SIMON T.-né vettek részt beszámolóval;
- a hamburgi 34th Congress on Medicinal Plant Research ülésén (IX. 22—27.) BERNÁTH J. és JÁMBOR E.: *Application of in vitro enzyme study (PDE) in forecasting the biological activity of plants* c. adtak elő;
- a spanyolországi Salamanca-ban a VI. Simposio de Palinologia (APLE) konferenciáján (IX. 24—26.) KEDVES M. *Dégradation expérimentale de la parvi pollinique* c. számolt be
- a páduai egyetem botanikai tanszékén K.-LÁNG E. tartott előadást;
- a 4th Intern. Symposium of Plant Growth Regulation ülésén (Pamporovo, Bulgária; IX. 28—X. 4.) NAGY M. tartott társ szerzős előadást;
- a Royal Danish School of Pharmacy koppenhágai összejövetelén (X. 2—6.) BERNÁTH J. *New physico-ecological aspects in formation of secondary plant compounds* c. adott elő;
- a Lengyel Tud. Akadémia Bot. Kutató Intézete 30 éves fennállása és a SZAFER-centenárium alkalmából rendezett tudományos ülészen (Krakkó, X. 5—9.) BORHIDI A. vett részt;
- a Halleban megrendezett *Biogenetic Medicinal Material of Microorganisms, Plants and Animals* c. szimpóziumon TÉTÉNYI P. képviselte hazánkat (X. 14.);
- a spanyolországi Leónban gyógynövény-ülészen (VI. Jornadas Nacionales de Plantas Medicinales, Aromaticas y Condimentarias; X. 15—18.) NAGY F. és TÉTÉNYI P. *La protection de quelques plantes medicinales cultivées en Hongrie* c. adtak elő;
- ugyanaszk TÉTÉNYI P. tartott előadásokat az argentinai La Plata-ban megrendezett II. Latin-amerikai Farmakobotanikai Szimpóziumon, *Medicinal Plants and botany* c. (X. 26.); valamint az uruguayi Montevideóban a *Subregional Workshop for the Use and Management of Medicinal Plant* ülésén, *About Hungarian medicinal plants and the development of the Research Institute for Medicinal Plants* címen (XI. 2.);
- Buckowban (NDK) *Schutz und Erhaltung der Waldorchideen* c. összejövetelen BORSOS O. *Wildorchideen und Naturschutz in Ungarn* c. adott elő (XI. 7—9.);
- a Monte Carloban megrendezett IV. Congrès Intern. de Phytothérapie ülészen (5—7.) DÁNOS B. vett részt.

4. Külföldi kutató és tanulmányutak

- Anglia 1985: BORHIDI A. (2 előadás a Cambridge-i Egyetem Botany School megvásárlására: *Ecological characteristics of the main vegetation types of Cuba*, I—II.); OLÁH ZSOLDOS F.;
- Ausztria 1985: DRIN I., KOVÁCS M., PRISZTER SZ.; 1986: FRÁTER E., MÉSZÁROS I. (VII. 16—IX. 12.), RÁTH T.-né, ZSOLDOS F.;
- Bulgária 1984: NAGY É., SIMON Z.; 1985: DEBRECZY Zs., PRISZTER SZ., RÁCZ I.; 1986: DOBOLYI Z. K., MARÓTI I.-né, SZOLLÁT Gy.;
- Csehszlovákia 1984: PRISZTER SZ.; 1985: M.-DRASKOVITS R., FARKAS E., K.-LÁNG E., MAUL F.-né, J.-SZABÓ E., TUBA Z., UZSOKI A.; 1986: BORSOS O., CSONTOS P.; DOBOLYI Z. K., FARKAS E. (IV. 2—VI. 30.), LŐKÖS L., K.-MIHALIK E., PÁL I., PRISZTER SZ., RÁTH T.-né;

Egyiptom 1985: KEDVES M. és SZŐKE É. (mindketten előadásokat is tartottak);
 Finnország 1986: MARÓTI I.;
 Franciaország 1985: KISS KEVE T.;
 Jugoszlávia 1985: DEBRECZY Zs., GULYÁS S., PRISZTER Sz., RÁCZ I.; 1986: DEBRECZY Zs., FEKETE G., FRÁTER E., GULYÁS S., RÁCZ I.;
 Kína 1986: FRÁTER E., KÓSA G., RÁCZ I.;
 Korea 1985: KÓSA G., PODANI J., TÓTH Z.;
 Kuba: PÁL I. (2 éves kiküldetés); 1986: KERESZTY Z., KÖRÖSI F.;
 Lengyelország 1986: KEDVES M.;
 NDK 1984: SZŐKE É.; 1985: BREZNOVITS É., KÓSA G., VIDA G.; 1986: PRISZTER Sz.;
 NSZK 1985: BORSOS O., KOVÁCS M.; 1986: KOVÁCS M. és TURCSÁNYI G. (részvétel és előadások Giessenben, az 1. *Tagung der Deutschen Ökologischen Gesellschaft* ülésén), PÁL I. (ESNA hannoveri konferenciája), ZSOLDOS F. (regensburgi egyetemen előadás);
 Olaszország 1984: JUHÁSZ-NAGY P.; 1985: M.-DRASKOVITS R., VERZÁRNÉ PETRI G.;
 Románia 1984: KÉRY Á.; 1985: DEBRECZY Zs., PRISZTER Sz., RÁCZ I.;
 Svájc: NYIREDY Sz. (1983–85); 1985: JUHÁSZ-NAGY P., PRISZTER Sz.;
 Svédország: BÉRCZI A. (Lund, 1985. I–VI.);
 Szovjetunió 1985: M.-DRASKOVITS R., KERESZTY Z., KÖRÖSI F., K.-LÁNG E., RÁTH T.-né, SZABÓ M.; 1986: CZÁRÁN T., NAGY M., PÁL I., RAJCY M., J.-SZABÓ E., SZUJKÓNÉ LACZA J.;
 Tanzánia 1986: FARKAS E.;
 Vietnam 1985: FÖLDESY D.; KÉRY Á. és NAGY É. (Hanoi-ban előadásokat is tartottak);
 a Gyógynövény Kutató Intézet munkatársai (a 3. alatt felsoroltakon kívül) 1986-ban még az alábbi országokban jártak kutató-, ill. tanulmányúton: Burma, Csehszlovákia, Finnország, Lengyelország, Madagaszkár, NSZK, Ruanda, Svájc, Szovjetunió, Vietnam és Zaire.

5. Hazai rendezvények

1984: (pótlás:)

Növényvédelmi Tudományos Napok (II. 21–22.);
 a Magyar Biokémiai Egyesület Sztereokémiai Munkaülése (III.);
 a MBT XVI. Vándorgyűlése (Veszprém, VI. 27–29.);
 XXIII. Biokémiai Vándorgyűlés (Pécs, VIII. 26–29.);
 44th Intern. Congress of Pharmaceutical Sciences (FIP) (IX. 3–7.);
 Internat. Symposium on TLC with special emphasis on OPLC (Szeged, IX. 10–12.);
 3rd Internat. Flavour Symposium (Kecskemét, IX. 11–14.);

1985:

Európai Biometriai Konferencia (IV.);
 Community Pattern and Sampling c. nemzetközi szeminárium (IV. 15–18., az ELTE rendezésében; az előadásokat részben közli az Abstracta Botanica 9. kötete. Bp., 1985. 159 p.);
 A Biológiai Tudományok Osztálya beszámolója (V. 7.);
 a Magyar Megyei Környezet- és Természetvédelmi Napok (V. 9–26.). Ennek során a „Dr. SAÁ-CHY ISTVÁN emléknep”-on (V. 15.), az alapító dendrológus születése 120. évfordulóján megkoszorúzták a kámoni arborétumban felállított szobrát; a XXVIII. Jeli Napon pedig (V. 17.) AMBRÓZY ISTVÁN sírját és szobrát a jeli arborétumban, valamint a szelestei arborétum alapítóinak emlékoszlopát;
 11th Hungarian Flavonoid Symposium (Szeged, V.);
 KNP tudományos ülés a nemzeti park fennállása 10. évfordulóján (Kecskemét, V.);
 Conference on the role of formaldehyde in biological systems (Balatonfüred, VI. 6–10.);
 Környezetvédelmi Világnap (Kecskemét, VI.);
 II. Növényélettani Kongresszus (Szeged, VII. 2–4.);
 a Magyar Biofizikai Társaság XII. Vándorgyűlése (Debrecen, VII. 3–5.);
 VIII. Nemzetközi Kajsziparack Termesztési Szimpózium (Kecskemét, VII. 15–20.);
 nemzetközi mohaszimpózium: IAB Conference on Bryoecology (Budapest–Vácrátót, VIII.

5–10.). A 25 ország 120 résztvevőjével megtartott szimpózium előadásait az *Abstracta Botanica* 9. kötet 1. supplementuma tartalmazza. Bp., 1985. 72 p.;

Közép- és Kelet-európai Mohakutatók (CEBWG) IV. Konferenciája (Eger, VIII. 12–14.), 20 ország 70 mohakutatója részvételével;

XXVIII. Országos Biológus Napok (Salgótarján, VIII. 22–24.);

Intern. Conference on High-performance Chromatographic and Electrophoretic Techniques in Biochemistry (Siófok, IX. 2–6.);

XX. (Jubileumi) Kolorisztikai Szimpózium (Siófok, IX. 10–12.);

RCMNS VIII. Nemzetközi Mediterrán Neogén Kongresszus (IX. 15–22.);

Biológiai Társaságok Nemzetközi Uniója (IUBS) Konferenciája (Tihany, IX.);

LINNÉ-emlékünnepség a „Systema Naturae” megjelenése 250. évfordulóján (az MBT és az MTA Biológiai történeti témabizottsága rendezésében; XI. 4.). Előadásokat tartottak: LAMBRECHT M., NAGY I. Z., PRISZTER SZ., UDVARDY M. (Sacramento, USA) és KÁDÁR Z.;

Biológus Hét („Korunk pestise: a kábítószér”; XI. 11–15.);

Természetes anyagok analitikája c. MTA munkabizottsági szimpózium (XI. 13.);

Országos Magnézium Szimpózium (Szombathely, XII. 5–6.);

XVI. Nemzetközi Tiszakutató Ankét (Szeged, XII. 6.);

1985-ben rendezték meg a KITAIBEL PÁL Országos Biológiai Tanulmányi Versenyt;

1986:

Növényvédelmi Tudományos Napok (II. 25–26.);

Nemzetközi Orchidea Konferencia (IV. 17–20.);

II. Növényi Sejtgenetikai és Szövettenyésztési Szimpózium (IV. 24–25.);

XVI. Membrántranszport Konferencia (Sümege, V. 13–17.);

Vas Megyei Környezet- és Természetvédelmi Napok (V. 14–30.) A rendezvények során kiállítás nyílt RÁCZ I. növényfényképeiből; Tanakajdon az egykori AMBRÓZY-kastélyban (ma Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás) emléknappal keretében felelevenítették AMBRÓZY-MIGAZSI ISTVÁN mellszobrát; Jeliben pedig sírját és emlékszobrát koszorúzták meg;

MBT Pedagógus Csoport terepgyakorlata a Soproni-hegységben (CSAPODY I., KÁRPÁTI L. és mások vezetésével);

a Magyar Hidrológiai Társaság VI. Vándorgyűlése (Hévíz, VI. 17–19.);

VI. Országos Gyógynövény- és II. Magyar Fitoterápiás Konferencia (Sopron, VI. 24–27.);

az *Európai Sejtbiológiai Szervezet (ECBO) II. Kongresszusa* (VII. 6–11.);

Magyarok a világ természettudományos és műszaki haladásáért c. konferencia (VIII. 1–7.);

IV. Növényanatómiai Szimpózium (VIII. 14–15.);

a *MBT XVII. Vándorgyűlése* (Szeged, VIII. 26–28.);

Országos Kertészeti Napok (Kecskemét, IX. 4–5.);

XVII. Nemzetközi Tiszakutató Ankét (XII. 11–12.).

6. Kiállítások

1985:

Országos Jubileumi Orchidea- és Bromélia-Kiállítás (ELTE Botanikus Kert, IV. 12–14.);

az ELTE alapítása 350. évfordulója alkalmából rendezett *egyetemtörténeti kiállítás* (a Budapesti Történeti Múzeum budavári palotájában; V. 14–XII. 31.). A kiállításon helyet kaptak a 214 évvel ezelőtt alapított Egyetemi Botanikus Kert tárgyi emlékei is; VAJDA LÁSZLÓ 95 éves c. emlékkiállítás (Term.tud. Múzeum Növénytára, VI. 21.)

BUNKE ZSUZSA grafikusművész kiállítása (Duna Galéria; VIII. 6–IX. 1.);

Országos Orchidea- és Bromélia-Kiállítás (Fővárosi Állat- és Növénykert, X. 24–27.);

1986:

CSAPODY VERA Emlékkiállítás (a M. Nemzeti Múzeumban; megnyitotta PRISZTER SZ.; I. 17–II. 11.);

az *Orchideakongresszus* alkalmából *orchideakiállítás* nyílt CSAPODY VERA és VARGA EMMA akvarelljeiből (METESZ; IV. 17–20.);

RÁCZ ISTVÁN *A jenyők világa* fotókiállítás Szombathelyen (a Vas megyei napok keretében; V. 15–30.);

Orchidea- és Bromélia-Kiállítás (ELTE Botanikus Kert, XI. 6–9.).

SZEMERE LÁSZLÓ, valamint KALCHBRENNER KÁROLY mikológusok emlékkiállítására nyílt meg, születésük, ill. haláluk századik évfordulóján (előbbi a TIT Természettudományi Stúdió, utóbbi a Deák-téri Evangélikus Egyházi Múzeum épületében; I., ill. VI.)

7. Kitüntetések

1985:

HORTOBÁGYI T. a MBT GELEI-emlékérmét;
HORVÁT A. O. a MTESZ országos elnöksége díját;
SIMON T. a MBT HERMAN OTTÓ-díját;
VAJDA M. a Munka érdemrend arany fokozatát, az OKTH-tól pedig „A szép emberi környezetért” kitüntetést;
VERZÁRNÉ PETRI G. a „Szocialista Vietnámért” érdemrendet kapta;
„Kiváló munkáért” kitüntetésben részesült H.-Nagy A.

1986:

BERNÁTH J. a „Mezőgazdaság fejlesztéséért” emlékérmét;
BORHIDI A. a MBT JÁVORKA SÁNDOR-díját, valamint a Lengyel Tud. Akadémia SZAFER-emlékérmét;
HÁZNAGY A. a Societas Pharmaceutica Hungarica emlékérmét;
HORVÁT A. O. a Baranya megyei tanács tudományos kutatódíját;
KEDVES M. a Salamanca-i Egyetem emlékérmét;
MÁTHÉ I. és SÁRKÁNY S. az Augustin-emlékérmét;
SÁRKÁNY S. az Akadémiai Emlékérmét;
SIMON T. a Munka érdemrend arany fokozatát kapta;
BABOS L.-né a „Szocialista kultúráért”, BUNKE Zs., PÁL I. és RÉVAY Á. a „Kiváló munkáért” kitüntetésben részesültek.

8. Egyéb hírek

1985:

Az 1985 márciusában Londonban tartott Európai Orchidea Kongresszus alkalmából megalakult IUCN — Species Survival Commission: Orchid Specialist Group magyarországi képviselőjeként BORSOS O.-t tagjai sorába választotta;

a középiskolai botanikai tábor 1985-ben a Bükk Nemzeti Park területén, 1986-ban az Őrségi Tájvédelmi Körzetben tartották (VII. 4—14.). Vezetői DOBOLYI Z. K. és SZERDAHELYI T.;

a M. Biológiai Társaság vezetőségválasztása során (V—XI.) a Társulat új elnöke VIDA G., elnökségi tagjai többek között DÉVAI Gy., GÁNTI T., JUHÁSZ-NAGY P., SIMON T., SZABÓ L.; tiszteletbeli elnöke HORTOBÁGYI T. — A Botanikai Szakosztály elnökei: BORHIDI A. (A-szekció), KOVÁCS E. (B-szekció) és TERPÓ A. (C-szekció), titkára PADISÁK J.; tagjai: FRIVALDSZKY L., HORÁNSZKY A., KÁRPÁTI I., MARÓTI M., SZUJKÓ I.-né LACZA J., VERZÁR R.-né PETRI G. — Az Ökológiai Szakosztály elnöke: FELFÖLDI L., alelnöke FEKETE G., titkára ABÁFFYÉNYÉ BOTHÁR A., A Pécsi Csoport elnöke TIGYI J., tiszteletbeli elnöke HORVÁT A. O.; a Debreceni Csoport tagjai (többek között) PÁSZTOR K., PRÉCSÉNYI I.;

az MTA újjáalakult Botanikai Bizottságának elnöke BORHIDI A., titkára MÁTHÉ I. (XI. 5.);

VIDA G. MTA levelező tag *A speciáció genetikája* c. tartotta meg akadémiai székfoglaló előadását (XII. 10.);

a Term.tud. Múzeum Növénytára két főmunkatársa: JANKÓ B. és VERSECKY K. nyugállományba léptek (XII.);

1986:

a TIT keretén belül megalakult a CSAPODY Növénybarát Kör (I.; vezetője: DEBRECZY Zs.);

a Botanikai Szakosztály CSAPODY-emlékülést tartott (III. 24.);

a MBT Ökológiai Szekciójában J. H. LAWTON (Univ. of York, Anglia) *Regulation of plant populations: bracken in Britain as a model and the implications for biological control* c. tartott előadást (IV. 16.);

a Term.tud. Múzeum Növénytárában HABLY L. múzeológust főosztályvezetővé nevezték ki (VIII. 1.); BABOS L.-né múzeológus nyugállományba vonult.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója
Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1986. I. 13. Terjedelem: 12,6 (A/5) ív
87.15247 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György



A **Tér és Társadalom** a Magyar Tudományos Akadémia Regionális Kutatások Központja évente négy alkalommal megjelenő országos folyóirata.

Foglalkozik a társadalom térbeliségével, a tér társadalomra gyakorolt hatásaival, közreadja a bonyolult kölcsönhatás-rendszer vizsgálatának eredményeit. Szívesen közöl az ország különböző régióinak sajátosságait és gondjait, a településfejlesztés, a város- és falufejlesztés problémáit, a társadalom és a környezet kölcsönhatását, a társadalom területi szervezését és irányítási kérdéseit elemző tanulmányokat.

A **Tér és Társadalom** tehát elsősorban a multidiszciplináris jellegű terület- és településfejlesztési kutatások elméleti, illetve gyakorlatközeli eredményeiről tájékoztatja olvasóit. Szerzői a hazai terület- és településfejlesztési kutatások akadémiai bázisintézeteként működő RKK munkatársai (Pécs, Budapest, Békéscsaba, Kecskemét, Győr), egyetemi kutatók, a tervezés, irányítás országos, regionális és helyi szakemberei. Rajtuk kívül azonban számítunk a témában érdekelt más elméleti szakemberek írásaira is — közgazdaságtan, regionális tervezés, földrajztudomány, szociológia, állam- és igazgatástudomány, urbanisztika stb. —, tanácsai, társadalmi szervek, szervezetek, gazdasági egységek munkatársainak vitaindítóira, téma-javaslataira, gyakorlati tapasztalataik összegzésére is, ha mondanivalójuk témakörünkbe vág, s ebben a regionális jelleg (területi különbségek, sajátosságok stb.) érvényesül.

Mindez — magától értetődően — lapunk várt és remélt olvasótáborát is meghatározza. Így nemcsak szerzőinktől, hanem olvasóinktól is várunk, köszönettel fogadunk ötleteket, vitacikket, témajavaslatot. Bízunk benne, hogy a terület- és településfejlesztési kutatások iránti igény — a mi munkánk nyomán is — tovább nő és szélesedik, ami kifejezi és elő is segíti a regionális és helyi döntéseknek az eddiginél nagyobb szerepet szánó új terület- és településfejlesztési politika határozott kibontakozását.

A **Tér és Társadalom** rendszeres rovatai: az egyes problémákat részletesen elemző *Tanulmányok*, az elmúlt idők máig ható tanulságait vizsgáló *Múltunk*, a szakterület külföldi eredményeire figyelő *Kitekintés*, a közérdekű szakmai vitáknak helyt adó *Forum*, valamint a *Recenziók* és a *Krónika*.

Szerkesztőbizottságunk: *Enyedi György* (elnök), *Tóth József* (főszerkesztő), *Barta Györgyi*, *Hajdú Zoltán*, *Varga J. Dávid* (szerkesztők), *Beluszky Pál*, *Csatári Bálint*, *Fodor István*, *Pálné Kovács Ilona*, *Simon Imre* (tagok). *Szerkesztőség*: MTA RKK Dunántúli Tudományos Intézet, 7601. Pécs, Pf. 199. tel.: (72)—12—755.

A **Tér és Társadalom** az MTA támogatásával lát napvilágot; első száma várhatóan 1987 februárjában jelenik meg. Egy-egy számának ára 40,— Ft, éves előfizetési díja 160,— Ft.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) — Budapest V., József nádor tér 1., — 1900 —, közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre: 160,— Ft, példányonkénti ára 40,— Ft.

A folyóirat az MTA támogatásával jelenik meg. Példányonként kapható az Akadémiai Kiadó budapesti könyvesboltjaiban: „Stúdium”, V., Váci u. 22., és „Magiszter”, V., Városház u. 1.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. I. 13. — Terjedelem: 14 (A/5 ív)

87.15244 Akadémiai Kiadó és Nyomda Budapest — Felelős vezető: Hazai György

TARTALOMJEGYZÉK

FRENYÓ V.: Emlékezés N. G. Potapovra	159
KÖVES E.: Növényi növekedésszabályozás	165
Könyvismertetés (SZIGETI Z.)	176
ERDEI L.: Az iontranszport szabályozási lehetőségei	177
Könyvismertetés (DÁNOS B.)	190
BÖDDI B.—LÁNG F.: Protoklorofil/ID formák és szerepük a klorofil bioszintézisben	191
TUBA Z.—FEKETE G.: Ökofiziológia és ökológia. Alapvetések, valamint példák a fajipopulációs és társulásszintű megközelítésre	197
VASHEGYI Á.—ZSOLDOS F.: Tápanyagstressz és 2,4-D hatása búza növények növekedésére és ionfelvételére	205
Könyvismertetés (VERZÁRNÉ PETRI G.)	216
BÍRÓ M.—PÁL M.—GULYÁS S.: Termesztett paradicsomfajták termésfalának szöveti felépítése és a gépi betakarítás kapcsolata	217
HORVÁTH J.: Újabb adatok a növények vírusfogékonyságáról 5. <i>Chenopodiaceae</i> (<i>Chenopodium</i> fajok)	229
Kongresszusi rovat	243
Növényteni Szakülések	289
Hírek	295

INDEX

FRENYÓ, V.: Памяти проф. Н. Г. Потапова	159
KÖVES, E.: Plant growth regulation	165
ERDEI, L.: Regulation of ion transport in higher plants	177
BÖDDI, B.—LÁNG, F.: Protochlorophyll forms and their role in the chlorophyll biosynthesis	191
TUBA, Z.—FEKETE, G.: Ecophysiology and ecology: Basic foundations and examples for approaches at population and community level	197
VASHEGYI, Á.—ZSOLDOS, F.: The effect of nutrient stress and 2,4-D on the development and ion uptake of wheat	205
BIRÓ, M.—PÁL, M.—GULYÁS, S.: Relationship between the structure of tomato pericarp and mechanical harvesting	217
HORVÁTH, J.: New data on the virus susceptibility of plants 5. <i>Chenopodiaceae</i> (<i>Chenopodium</i> species)	229

Előfizethető és példányonként megvásárolható
 az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Budapest, Alkotmány utca 21., tel.: 111-010)
 és az *Akadémiai Kiadó Stúdium* (1368 Budapest, Váci utca 22., tel.:
 185-881) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440)
 könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 120,— Ft