

50 180

50180/260

1995 NOV 0 17

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS
BIOLOGICAE HUNGARIAE)

1-2

Szerkeszti — Redigit

GULYÁS SÁNDOR—ZSOLDOS FERENC

Kötet — Tomus

81.

Füzet — Fasciculus

1.



Szeged, 1994.

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intézőbizottsága:

Elnök: BABOS KÁROLY

Titkár: KISS KEVE TIHAMÉR

Jegyző: PINTÉR ISTVÁN

Szerkesztő: GULYÁS SÁNDOR és ZSOLDOS FERENC

Szerkesztőbizottsági tagok:

ISÉPY ISTVÁN, LÁNG EDIT, MÉSZÁROS ILONA, SURÁNYI DEZSŐ, SZABÓ ISTVÁN
SZÓKE ÉVA, TUBA ZOLTÁN

A Botanikai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésén elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőkhöz (GULYÁS SÁNDOR, JATE Növényntani Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u. 2., 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 idegennyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (15–20 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: REISENAURER, H. M. 1978: Absorption and utilization of ammonium nitrogen by plants. — In: Nitrogen in the environment (D. R. Nielsen and J. G. Mc. Donald, 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 idegen nyelvű kivonat, elsősorban angol (vagy német) nyelven. Terjedelme maximálisan 2 gépelt oldal. A szerző készíti el az ábrák és a táblázatok fordításait is.

A rajzok pauszpapíron, tussal készítették el és az esetleges fényképekkel együtt külön mellékelendők. A fényképeken (minimális méret 9x12 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 szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikont (1975–1978) kell irányadónak tekinteni. A mértékegységek megjelölésénél a SI alkalmazandó.

Közleményeikért a szerzők felelősek, ők végzik a korrektúrázást is. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.

Technikai szerkesztő: MOLNÁR EDIT, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete

2163 Vácrátót

The Botanikai Közlemények is indexed in Current Contents

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS
BIOLOGICAE HUNGARIAE)

81. KÖTET 1–2. FÜZET
1994.

Szerkesztők:

GULYÁS SÁNDOR
és
ZSOLDOS FERENC

Technikai szerkesztő:

MOLNÁR EDIT



Szeged, 1994.

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intézőbizottsága:

Elnök: BABOS KÁROLY

Titkár: KISS KEVE TIHAMÉR

Jegyző: PINTÉR ISTVÁN és SURÁNYI DEZSŐ

Szerkesztő: GULYÁS SÁNDOR és ZSOLDOS FERENC

Szerkesztőbizottsági tagok:

ISÉPY ISTVÁN, LÁNG EDIT, MÉSZÁROS ILONA, SURÁNYI DEZSŐ, SZABÓ ISTVÁN
SZÓKE ÉVA, TUBA ZOLTÁN

A Botanikai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésén elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőkhöz (GULYÁS SÁNDOR, JATE Növénytani Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u. 2., 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 idegennyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (15–20 gépelt oldal).

Az irodalomjegyzék a szerzők alfabetikus sorrendje, ezen belül időrendi sorrend szerint állítandó össze. Az idézés módjára az alábbi példák mérvadóak: Könyvcitálás: FARKAS G. 1978: Növényi biokémia. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 404. Könyvrészlet: REISENAURER, H. M. 1978: Absorption and utilization of ammonium nitrogen by plants. – In: Nitrogen in the environment (D. R. Nielsen and J. G. Mc. Donald, 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 idegen nyelvű kivonat, elsősorban angol (vagy német) nyelven. Terjedelme maximálisan 2 gépelt oldal. A szerző készíti el az ábrák és a táblázatok fordításait 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 közlendőek. A mellékletek helyét a kéziratban feltűnően jelezni kell.

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

Közleményeikért a szerzők felelősek, ők végzik a korrektúrázást is. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.

Technikai szerkesztő: MOLNÁR EDIT, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete

2163 Vácrátót

The Botanikai Közlemények is indexed in Current Contents

INDEX

(Összeállította: MOLNÁR EDIT)

BABOS K.: <i>Olea europaea</i> és <i>Olea europaea</i> subsp. <i>africana</i> fatestének összehasonlító xylotómiája – Comparative xylotomy on <i>Olea europaea</i> and <i>Olea europaea</i> subsp. <i>africana</i>	71
BAGI I.: Növényi növekedésformák. II. A magyar vegetáció növekedési formáinak határozókulcsa – Plant growth forms II. The identification key for plant growth forms of Hungarian vegetation	1
BARNABÁS B.–KOVÁCS G.–BEDŐ Z.: Biotechnológiai módszerek a búzanemesítésben – Biotechnology in wheat breeding	89
CSEH E.–FODOR F.: Megszüntethető-e az élettani vashiány? A N-formák és a pH hatása a vas mobilitására – Can the physiological iron deficiency be corrected? Effects of N-forms and pH on mobility of iron	21
CSEH E.–VÁRADI GY.–FODOR F.: Fe-komplexek és N-formák hatása az uborka Fe-abszorpciójára, felvételére és -transzlokációjára – Effect of Fe-complexes and N-forms on the Fe absorption, uptake and translocation of cucumber plants	47
CSEH E.–VÁRADI GY.–FODOR F.: A N-formák hatása az uborka Fe-felvételére és transzlokációjára HCO_3^- jelenlétében – Effect of N-forms and HCO_3^- on the Fe uptake and translocation of cucumber plants	195
DARÓK J.–LEDÖNÉ DARÁZSI H.–GULYÁS S.: Összehasonlító virágmorfológiai vizsgálatok paprikafajtákon – Comparative studies on floral morphology of green pepper cultivars	57
GÓLYA I.–SEBESTYÉN R.: Mohák radioaktivitása Vas megyében – Radioactivity of mosses in Vas county (western Hungary)	201
JÁRAINÉ KOMLÓDI M.–MEDZSIHRADSZKY ZS.: Pollenkalendáriumi adatok – Some data for pollen calendar	107
KALDINÉ FEHÉR G.: Fitoplankton vizsgálatok a Zagyva hossz-szelvényében – Phytoplankton Untersuchungen im Längsprofil des Flusses Zagyva	129
KERESZTY Z.–GÁLANTAI M.: Hazai védett növényfajok ex-situ konzervációja – Ex-situ conservation of protected plant species in Hungary	141
KISS SZÉKELY Z.: A Faragói-tó flórájáról, különös tekintettel a <i>Hammarbya paludosa</i> erdélyi kipusztulására – Sur la flore du lac Faragó, tenir compte spécialement du probleme du dépérissement d'orchidée <i>Hammarbya paludosa</i> dans Transylvanie	183
KUN A.: Észrevételek és új adatok a Dunazug-hegyvidék növényzetéről – Comments and new data to the flora of the Dunazug mountains	177
KUN A.: Az <i>Astragalus vesicarius</i> L. subsp. <i>albidus</i> (W. et K.) JÁV. új előfordulása a Villányi-hegységben – A new habitat of <i>Astragalus vesicarius</i> L. subsp. <i>albidus</i> (W. et K.) JÁV. in the Villányi mountains	191
LÁNGNÉ MOLNÁR M.–SUTKA J.: Fertilis búza×árpa amfiploidok előállítása – Production of fertile wheat-barley amphiploids	83
LENDVAI G.–HORVÁTH A.: Adatok a Mezőföld löszflórájához – New data for loess vegetation of Mezőföld in Hungary	9
MÁTYÁS G.–MÁTYÁS CS.–HORVÁTH F.: A kocsánytalan tölgy taxonok hazai előfordulása a Magyar Tölgy herbárium (HQH) anyaga alapján – Distribution of sessile oak taxa in Hungary: An evaluation of the Hungarian Oak Herbarium (HQH)	235
MORSCHHAUSER T.–PAPP B.: Botanikai tanulmányút Görögországban – Botanical collection trip in Greece	13
PENKSZA K.–MORSCHHAUSER T.–HORVÁTH F.–ASZTALOS J.: A kesztölci Kétágú-hegy és környékének vegetációtérképe – Vegetation map of Kétágú hill and its surroundings near the village of Kesztlőc	157
PENKSZA K.–TURCSÁNYI G.–KOVÁCS M.: A siroki Nyírjes tó tőzegtőzhalápjának elemkatasztere – Element concentration cadasters of a peat profiles in Nyírjes bog near Sirok in Hungary	29
RÓKA K.–OROSZ KOVÁCS ZS.: A beszercei szilvák florális nektáriumának nagysága – Size of intrafloral nectaries in – “Beszercei” plum cultivars	43
SURÁNYI D.: Adatok csonthéjas alanyfajták morfológiájához I. Mandula és barackmandula – Data to the morphology of stone fruit rootstocks I. Almond and Amygdalopersica cultivars	209
SURÁNYI D.: Adatok csonthéjas alanyfajták morfológiájához II. (Vad) őszibarack – Data to the morphology of stone fruit rootstocks II. Wild peach cultivars	221
SZAKÁCS É.–BARNABÁS B.: Az osztódási szimmetria és az in vitro pollenembriogenezis kapcsolata – Relationship between division symmetry and in vitro pollen embryogenesis	77
VOJTKÓ A.: Adatok a Bükk-hegység flórájához – Data to the flora of the Bükk mountains	165

Egyéb közlemények – Miscellanies

KISS K. T.: In memoriam Dr. Szemes Gábor (1907–1993) – In memoriam Dr Gábor Szemes (1907–1993)	121
NESZMÉLYI K.: Ünnepi megemlékezés Degen Árpád munkásságáról – Memorial speech on the scientific work of Árpád Degen	92
PRISZTER SZ.: Tudományos emlékülés Degen Árpád halála 60. évfordulóján – Memorial meeting on the sixties anniversary of the decease of Árpád Degen	92
PRISZTER SZ.: Degen Árpád és a <i>Degenia velebitica</i> – Árpád v. Degen und die <i>Degenia velebitica</i>	97
PRISZTER SZ.: Roaul Francé emlékezete – In memoriam Roaul Francé (1874–1943)	105
Könyvismertetés	128, 156
Növényteni szakülések	109
Hírek (1993)	115

NÖVÉNYI NÖVEKEDÉSI FORMÁK. II. A MAGYAR VEGETÁCIÓ NÖVEKEDÉSI FORMÁINAK HATÁROZÓKULCSA

BAGI ISTVÁN

Elfogadva: 1994.

Bevezetés

A közölt határozókulcs alapját BARKMAN (1988) növényi növekedési formarendszere képezi, mely az európai szárazföldi és vízi magasabb rendű növényeket, mohákat és zuzmókat csoportosítja architecturális-konstitúciós jellemzőik alapján. BARKMAN rendszere 88 formát különböztet meg, olykor altípusokkal. Minden egyes formát rövid jellemzéssel lát el, ugyanakkor a formák nincsenek határozókulcsba rendezve, mely körülmény egyébként megnehezíti a rendszer használatát. Az egyes formák valamely jellemző képviselő nemzetség nevéből „anglo-latinosan” képzett nevet kaptak (pl. *Fragaria*—*Fragariids*), így a nevek viszonylag könnyen megjegyezhetők. BARKMAN a formákon belül megkülönböztet örökzöldeket és nem örökzöldeket, örökzöldnek tekintve minden olyan növényt, amely a kedvezőtlen vegetációs periódusban is képes fotoszintézisre. Az egyes formák illusztrálására több-kevesebb jellemző fajt sorol fel. Megjegyzendő, hogy egy-egy faj több kategóriába is tartozhat, ha növekedési formája változatos.

BARKMAN rendszere történetileg megalapozott, épít az utóbbi másfélszáz év ezirányú eredményeire (vö. BAGI 1993); alapvetően a vegetációs időszak kedvező szakaszában megmutatkozó morfológiai sajátosságok alapján csoportosítja a szervezeteket, ezért nem tekinthető életforma rendszernek, következésképpen a RAUNKIAER-féle rendszer mellett párhuzamosan alkalmazható például a cönológiai tabellák kiegészítésére.

Az általam közölt határozókulcs lényegesen több formát (128) tartalmaz. Ennek oka, hogy egyrészt a kulcs algoritmusának szerkesztése során az altípusokat célszerű volt önálló típus rangjára emelni, másrészt kiegészítésekre is sort kerítettem: teljesen új a parazita és szaprofita gombák és a mikroszkópikus vízi organizmusok („Planktophyta”) rendszerbe illesztése, ezenkívül a magyar flóra és vegetáció jellegéből következően néhány BARKMAN-féle kategória bontásra került, mely szintén a kategóriák számának mérsékelt növekedése irányába hatott. A módosítások következettsége érdekében a BARKMAN-rendszerben szereplő formákat * jelzi, ha előfordul ugyan a forma eredeti neve, de némiképp más tartalommal, erre a tényre ! hívja fel a figyelmet. A formák nevét szabályos latin képzéssel átírtam (*Fragariids*—*Fragarioidok*), köszönet PRISZTER SZANISZLÓNAK az ebben nyújtott segítségéért.

Néhány tanács a kulcs használatához:

— Az adott élőhelyen a teljesen kifejlődött, átlagos egyedek növekedési formáját kell fajonként meghatározni,

— Minden egyes terepen megkülönböztethető formát az adott élőhelyre vonatkozóan kell meghatározni, ugyanis az egyes fajok növekedési formái élőhelyenként, pl. társulásonként változhatnak,

— Ha egy fajnak több formája van az adott élőhelyen, akkor azokat külön meg kell határozni,

— Ha a formák között kvalitatív bélyegben van különbség és a besorolandó faj adott élőhelyen több kategóriát érint, az adott fajt (esetleg dominanciával súlyozottan) minden egyes érintett forma képviselőjének kell tekinteni,

— Bár a formák teljes száma magasnak tűnik, egy-egy élőhelyen, társulásban viszonylag kevés fordul elő egyszerre, a kulcsban lévő nagy ugrások, még ha előlről is kezdődik a határozás, hamar a keresett formához vezetnek,

— Főleg a mohák, gombák és zuzmók faji azonosítása gyakran nehézségbe ütközik, a növekedési formák ezekben az esetekben is nagy biztonsággal adhatók meg,

— Lehetőleg a kulcsot illetve a kategóriákat ne változtassuk, mert az eredmények nem lesznek összehasonlíthatók. Minden terepen talált formát abba a kategóriába kell besorolni, ahová a kulcs mechanikus alkalmazásával az algoritmus vezet. Ha valamely kategória módosítása mégis szükségesnek látszik, célszerű a módosítás jellegét közölni.

Köszönetnyilvánítás

Ez a munka az OTKA/F 6095 sz. pályázat támogatása nélkül nem jöhetett volna létre.

A magyar vegetáció növekedési formáinak határozókulcsa

1/a) Vízben élő szervezetek	2
b) Szárazföldi v. nem szükségszerűen vízben élő szervezetek	25
2/a) Az aljzaton nem rögzülők; lebegők v. vízben úszók, esetleg az aljzaton mozgók ..	3
b) Az aljzaton rögzültek	17
3/a) Mikroszkopikus méretűek	4
b) Szabad szemmel az egyedek, telepek v. kolóniáik jól láthatók	9
4/a) Vegetatív állapotukban a sejtek ostorosak	5
b) Vegetatív állapotukban a sejtek nem ostorosak	7
5/a) Egysejtűek	6
b) Több sejtből álló kolóniákat képeznek, legtöbbször közös kocsonyaburokba ágyazottak	1. Pandorinoidok
6/a) Autotróf és heterotróf táplálkozásra egyaránt képesek	2. Euglenoidok
b) Autotrófok	3. Chlamydomonadoidok
7/a) Egysejtűek	8
b) Többsejtű kolóniákat képeznek	4. Pediatroidok
8/a) Állábakkal mozognak	5. Rhizochrysidok
b) Egyéb módon mozognak	6. Naviculoidok
c) Aktív mozgásra nem képesek	7. Chlorelloidok
9(3/a) Alámerült szervezetek	10
b) A víz felszínén úsznak és/v. abból bizonyos mértékig kiemelkednek	14
10/a) A szervezeteknek valódi szövetei nincsenek, moszatok v. cianobaktériumok ...	11
b) A szervezeteknek valódi szövetei vannak: mohák v. magasabbrendű növények	12
11/a) Az egyedek gömbszerű kolóniákat képeznek, melyek olykor az aljzaton megtelepedhetnek	8. Chaetophoroidok*
b) Egyszerű v. elágazó fonalas algák	9. Zygnemoidok

12/a) Leveleik nincsenek, száruk nincs v. igen rövid, telepszerűek	10. Riccielloidok*
b) Leveleik v. levélkéik vannak, száruk v. szártagjaik hosszabbak	13
13/a) Finoman szeldelt levelűek, szaporítóképleteiket a vízben érlelik	11. Ceratophylloidok*
b) Egyszerű leveleik v. levélkéik vannak. Szaporítóképleteiket többé-kevésbé kiszáradt állapotban érlelik	12. Cladopodielloidok*
14/a) Leveleik nincsenek, a növények telepszerűek, kicsinyek	13. Lemnoidok*
b) Leveleik vannak	15
15/a) A levelek a vízből kiemelkednek, törzsában állnak, nagyobb méretűek	14. Stratiotoidok*
b) A levelek a víz felszínén úsznak, sűrű állományban feltorlódhatnak	16
16/a) A levelek nagyobbak, olykor törzsában állnak	15. Hydrocharoidok*
b) A levelek kisebbek, nem állnak törzsában	16. Salvinioidok*
17(2)/a) Szárazra kerülve testüket megtartani nem tudják	18
b) Szárazra kerülve testüket meg tudják tartani	70
18/a) Leveleik nincsenek, leggyakrabban fonalas v. csőszerű testfelépítésű aljzathoz rögzült algák	17. Enteromorphaoidok*!
b) Leveleik vannak	19
19/a) Vannak alámerült leveleik	20
b) Alámerült leveleik nincsenek, a levelek a vízfelszínen úsznak	24
20/a) Vízfelszínen úszó leveleik is vannak	21
b) Vízfelszínen úszó leveleik nincsenek	22
21/a) Az alámerült levelek egyszerű lemezűek, kevésbé tagoltak, laposak	18. Nupharoidok*
b) Az alámerült levelek erősen tagoltak, az úszóktól lényegesen különböznek	19. Batrachoidok*
22/a) Szárleveleik nincsenek, a levelek bazális rozettában állnak	20. Vallisnerioidok*
b) Szárlevelek vannak	23
23/a) A szárlevelek egyszerűek, tagolatlanok, sokszor szalagszerűek	21. Potamogetonoidok*
b) A szárlevelek tagoltak, a levélsallangok fonalasak	22. Myriophylloidok*
24/a) A levelek nyelesek	23. Nymphaeoidok*!
b) A levelek nem nyelesek (<i>Sparganium minimum</i>)	24. Sparganioidok
25(1)/a) Gyökér nélküli szervezetek	26
b) Gyökeres növények	70
26/a) Élősködők, paraziták	27
b) Nem élősködők	37
27/a) Magasabbrendű növények	28
b) Alacsonyabbrendű növények, gombák	30
28/a) Más növények föld alatti részeihez kapcsolódva élősködnek	25. Orobanchoidok
b) Más növények föld feletti részeihez kapcsolódva élősködnek	29
29/a) Leveleik nincsenek, száruk vékony, holoparaziták	26. Cuscutoidok*
b) Leveleik vannak, legtöbbször fás szárúak, hemiparaziták	27. Viscoidok*
30/a) A parazita vegetatív teste a gazdanövény felszínén kiterjedt bevonatot képez	28. Erysiphoidok
b) A parazita vegetatív teste a gazdanövény felszíne alatt fejlődik	31
31/a) A parazita elsődlegesen a gazdanövény föld alatti szerveit károsítja	29. Olpidioidok
b) A parazita a gazdanövény föld feletti szerveit károsítja	32
32/a) A fertőzés a gazdanövényen kiterjedt elváltozásokat okoz	33

b) A fertőzés a gazdanövényen kis kiterjedésű elváltozást okoz	36
33/a) Elsősorban a gazdanövény vegetatív részeit károsítják	34
b) A gazdanövény termésein figyelhetők meg a károsítás következményei	35
34/a) A levelek károsítása a legszembetűnőbb	30. Rhytismoidok
b) Fatörzseken okoznak elváltozásokat	31. Nectrioidok
35/a) Lédús terméseken okoznak nagyobb károsodásokat	32. Moniliodok
b) Száraz terméseken okoznak elváltozásokat	33. Ustilaginoidok
36/a) Elsősorban a gazdanövény vegetatív részein figyelhetők meg a károsítás nyomai	34. Puccinioidok
b) Terméseken okoznak károsodásokat	35. Clavicipitoidok
37/a) Vékony bevonatokat képező szervezetek	38
b) Nem képeznek vékony bevonatokat	39
38/a) A bevonatok differenciálatlanok, könnyen porlók, víztaszítók	36. Leprarioidok*
b) A bevonatok nem porlók, fonalas algákból v. gombamiéliumból állók	37. Prasioloidok*
39/a) Nedvesen kocsonyás telepű v. testű szervezetek, melyek az aljzathoz tapadhatnak, legtöbbjük kiszáradva összezsugorodik	38. Palmogloeoidok*
b) Nem kocsonyás testűek	40
40/a) Kéregszerű bevonatot képző zuzmók v. gombák	39. Bacidioidok*
b) Nem képeznek kéregszerű bevonatokat	41
41/a) Relatív fejlett alaptalluszú (thallus primarius) zuzmók, az alaptallusz levélszerű, apró pikkelyekből álló	40. Psoroidok*
b) Az alptallusz nem fejlett, hiányzik v. nem differenciálódott	42
42/a) A tallusz levélszerű, lebenyes	43
b) A tallusz nem levélszerű v. a szervezet nem teleptestű; moha	44
43/a) A tallusz kisebb, lebenyei keskenyek, zuzmók, májmohák	41. Riccioidok*
b) A tallusz nagyobb, lebenyei szélesek, zuzmók, májmohák	42. Peltigeroidok*
44/a) Dúsan elágazó zuzmók v. mohák	45
b) Alig v. egyáltalán nem elágazó szervezetek, egyes makrogombák lehetnek ágasak	55
45/a) Zuzmók hengeres ágakkal	46
b) Az ágak nem hengeresek v. mohák	47
46/a) Az ágak felálló	43. Cladonioidok*
b) Az ágak elterülő v. lecsüngők	44. Usneoidok*
47/a) Felálló ágú zuzmók ellaposodó ágakkal	45. Cetrarioidok
b) Mohák	48
48/a) Végig felálló v. felemelkedő szárú mohák	49
b) A száruk jelentős részben elterülő	53
49/a) A száruk fákcskaszerűen elágazók, főként felül levélkések	46. Climacioidok*
b) A száruk elágazása más módon	50
50/a) Szabályos monopódiális elágazásúak, az ágak kötegekbe rendezettek, felül számos rövid oldalággal, magas (> 20 cm) gyepeket képeznek	47. Sphagnoidok*
b) Laza szőnyeget képező mohák	51
51/a) A levélkés száruk nem kétoldalasak	48. Pleurozioidok*
b) A levélkés száruk kétoldalasak, az elágazásrendszer monopódiális	52
52/a) Az oldalágak helyzete szabálytalan	49. Bazzanioidok*
b) Az oldalágak szárnyasan v. kétszeresen szárnyasan állnak	50. Thuidioidok*
53/a) Elterülő szárú mohák, kúszó száakkal, felhajló oldalágakkal, az elágazásrendszer monopódiális	51. Anomodonoidok*
b) Alacsony, kompakt szőnyeget képező, elterülő szárú mohák	54

54/a) A levélkés szárazak kétoldalasak	52. Plagiothecioidok*
b) A levélkés szárazak nem kétoldalasak	53. Amblystegioidok*
55(44)/a) Talajfelszínen élő, kisméretű (<0,5 cm), közel gömbalakú fotoszintetizáló organizmusok	54. Botrydoidok*
b) Az organizmusok más milyenek	56
56/a) Heterotrófok: gombák	57
b) Autotrófok: zuzmók v. mohák	64
57/a) Talajfelszín alatt kifejlődő termőtestűek	55. Tuberoidok
b) Élő v. elhalt fák törzsein, ágain élnek	58
c) Talajfelszínen fejlődő termőtestűek	61
58/a) Puha, majd megkeményedő termőtestűek	59
b) Nem megkeményedő termőtestűek	60
59/a) Nem elágazók, legtöbbször diszkosz alakúak	56. Fomitoidok
b) Elágazók, meghatározatlan alakúak	57. Xylarioidok
60/a) Kocsonyás állagúak, nem különülnek tönkre és kalapra	58. Auricularioidok
b) Tönkjük és kalapjuk van	59. Pleurotoidok
61/a) A termőtestek elágazók	60. Ramarioidok
b) A termőtestek nem elágazók	62
62/a) A termőtestek nem különülnek kalapra és tönkre	61. Lycoperdonoidok
b) A termőtestek kalapra és tönkre különülnek	63
63/a) A termőtestek sűrűn egymás mellett, kisebb-nagyobb csoportokban fejlődnek	62. Coprinoidok
b) A termőtestek egymástól izoláltan (1–3) fejlődnek	63. Agaricoidok
64/a) Podéciumos zuzmók	65
b) Mohák	66
65/a) A podéciumos ág felálló	64. Graciloidok*
b) A podéciumos ág elfekvő, hengeres	65. Thamnoloidok*
66/a) Igen alacsony (1–3 mm) többé-kevésbé izoláltan növő v. gyér gypet alkotó, egyéves, akrokarp mohák	66. Archidoidok*
b) Az egyedek magasabbak, sűrűbben állnak, főként évelők	67
67/a) Sűrű, félgömb alakú párnákat képező mohák	67. Leucobryoidok*
b) Gypeképző mohák	68
68/a) Laza gypet alkotó, felálló szárú mohák, levélkéik apikális rozettában állnak	68. Rhodobryoidok*
b) Sűrű gypeket alkotó mohák	69
69/a) A gyp alacsony (3–20 mm)	69. Bryoidok*
b) A gyp magas (3–10 (-50) cm)	70. Polytrichoidok*
70(17,25)/a) Fás v. fásodó szárú növények	71
b) Lágyszárú növények	85
71/a) Önmagukat megtartani nem tudják, más növényekre felfutók ill. támaszkodók	72
b) Önmagukat meg tudják tartani	73
72/a) Más növényekre feltekerednek v. kacsokkal kapaszkodnak	71. Smilacoidok*
b) Más növényeken kapaszkodó gyökerekkel rögzülnek	72. Hederoidok*
73/a) Fák (Minden kategóriában 3 altípussal: alacsony <3 m, közepes 3–15 m, ma- gas > 15 m)	74
b) Cserjék	78
74/a) Az alsó és a középső ágak lefelé hajlanak, kifejezett a főtengely dominanciája, a lombkorona centrifugális típusú	73. Piceoidok*
b) A lombkorona másféle, az ágak másképp állnak	75
75/a) A legtöbb ág horizontális állású	74. Quercoidok*

b) Az ágak többsége nem horizontális állású	76
76/a) Az alsóbb ágak horizontálisak, majd fölfelé íveltek	75. Pinoflexioidok*
b) Az alsó ágak felfelé irányulnak	77
77/a) Az alsó ágak íveltek, bázisukon egyenesek, a csúcsi részen visszahajlók	76. Tilioidok*
b) Az alsóbb ágak egyenesen felfelé irányulnak, a lombkorona centripetális típusú	77. Fagoidok*
78/a) Egy méternél alacsonyabbak	79
b) Egy méternél magasabbak	81
79/a) Minden ág — többnyire egyenesen — felálló, általában 10—50 cm magasak	78. Myrtilloidok*
b) Az ágak nem egyenesen felálló, ívesen felálló v. elterülő	80
80/a) Ívesen felemelkedő ágú cserjék, olykor visszahajló oldalágakkal, általában 10—30 cm magasak	79. Empetroidok*
b) Kúszócserjék, elterülő oldalágakkal, legtöbbször 5 cm-nél nem magasabbak	80. Loiseleurioidok*
81/a) Minden ág felálló	82
b) Egyes ágak kúszók v. legalább a tő közeli részükön elterülő	84
82/a) Az ágak ívesen felfelé hajlók, nóduszaikban nem gyökerezők	81. Sambucoidok*
b) Az ágak egyenesek, nem íveltek	83
83/a) Kúpalakú, mereven elálló ágú cserjék	82. Sarothamnoidok*
b) Hegyes szögben felálló, egyenes, nem mereven elálló ágú cserjék	83. Cornoidok*
84/a) Kúszó-kapaszkodó szárú cserjék, ívelt ágakkal, nóduszaikban gyökerezők	84. Rosoidok*
b) Kúszócserjék, elterülő majd visszahajló ágakkal	85. Mugoidok*
85/a) Önmagukat megtartani nem képes növények	86
b) Önmagukat megtartani képes növények	88
86/a) Csavarodó szárú növények	86. Convolvuloidok*
b) Nem csavarodó szárúak	87
87/a) Kacsokkal v. indákkal kapaszkodók	87. Bryonoidok*
b) Speciális kapaszkodószerveik nincsenek, legtöbbször az érdeesszőrű v. merev levelek, szőrös száruk segítik a támasztékul szolgáló növényen való fennmaradást	88. Aparinoidok*
88/a) Levelük nincs v. erősen redukált, amennyiben fotoszintetizálnak, azt a szár végzi	(28) 89
b) Leveleik vannak	94
89/a) A száruk elterülő majd/v. ívesen felálló	89. Equiscirpoidok*
b) A száruk egyenesen felálló	90
90/a) A szár erősen elágazó	90. Equisylvaticoidok*
b) A szár nem elágazó	91
91/a) Csomóképző növények	91. Junceffusoidok*
b) Magányosak v. gyepképzők, a „gyep” olykor igen magas lehet	92
92/a) Nem fotoszintetizáló szaprofitonok	92. Neottioidok
b) Fotoszintetizálók, gyepképzők	93
93/a) A növények 20 cm-nél magasabbak	93. Eleocharidoidok*!
b) A növények 20 cm-nél alacsonyabbak	94. Acicularioidok
94/a) A levelek hosszúak, keskenyek, gyakran alapi növekedésűek. A száruk nem v. csak a tőnél elágazók, többnyire egyszerű növények	95
b) A levelek jól fejlettek, hálózatos v. párhuzamos erezetűek, apikális növekedésűek	102

95/a) Minden hajtás elfekvő (<i>Puccinellia rupestris</i>)	95. Puccinellioidok*
b) Legalább a hajtások egy része felálló	Crypsidoidok
96/a) Indás növények, általában 10—40 cm magas gypet képeznek	96. Hierochloidok*
b) Indák nincsenek	97
97/a) Földalatti hajtások, tarackok, rizómák nincsenek, a száruk magányosak, főként egyéves növények	97. Airoidok*
b) Tarackok, rizómák vannak	98
98/a) Rövidebb és hosszabb tarackok is vannak, ezért a növények egyenetlen gyepeket képeznek	98. Deschampsoidok*
b) Vagy csak hosszabb v. csak igen rövid tarackok vannak	99
99/a) A tarackok hosszúak; egyenletes gypet, pázsitot képező növények	100
b) A tarackok rövidek; csomókat képező növények	101
100/a) A gyp magassága alacsonyabb, mint 50 cm	99. Trisetoidok*
b) A gyp magassága 50—100 cm	100. Arrhenateroidok*
c) A „gyp” magassága nagyobb 100 cm-nél	101. Phragmitidoidok*
101/a) A növények vegetatív része 5—40 cm magas	102. Nardoidok*
b) A növények vegetatív része 40—120 cm magas	103. Molinoidok*
102/a) A hajtások igen rövidek, a növények tömör párnákat alkotnak	104. Androsacioidok*
b) A növények nem alkotnak tömör párnákat	103
103/a) A szár hosszan elterülő majd/v. visszahajló	104
b) A szár egyenesen v. ívesen felálló, v. hiányzik	105
104/a) A szár elterülő, a levelek egy síkba rendezettek	105. Illecebridoidok*
b) A szár elterülő majd visszahajló, a levelek több síkba rendezettek	106. Thymoidok*
105/a) A főszár ívesen felemelkedő	107. Polygonatoidok*
b) A szár egyenesen felálló v. hiányzik	106
106/a) Csak bazális levelek vannak, szárlevelek nincsenek	107
b) A szár leveles	112
107/a) Indás növények	108. Fragarioidok*
b) Az indák hiányoznak	108
108/a) A növények magányosak (solitary)	109
b) A növények csoportosak; gyp v. csomóképzők	111
109/a) A levelek hosszú nyelűek, a talajtól ívesen felemelkedők	109. Dryopteridoidok
b) A levelek ülők v. rövid nyelűek	110
110/a) A levelek a talajra terpeszkednek	110. Taraxacoidok
b) A levelek a talajtól elemelkednek	111. Narcissoidok
111/a) A rizómák rövidek, elágazók, a rozetták tömörek, többnyire a talajra simulók	112. Bellidoidok*
b) A rizómák hosszúak, csak bazális levelek vannak, rozetták nincsenek, gyakran képeznek egyenletes gypet	113. Oxalidoidok*
112/a) Szárlevél és bazális rozetta is van	113
b) A szárlevelek apikális rozettát képeznek	118
c) Csak szárlevelek vannak v. a tőlevelek nem különböznek lényegesen a szárlevelektől	119
113/a) Indák vannak	114. Ajugoidok*
b) Az indák hiányoznak	114

114/a) A bazális rozetta tömött, levelei talajra simulók, a rhizómák rövidiek	115. Arabidoidok*
b) A bazális rozetta nem tömött, kevés levelű	115
115/a) A rizómák hosszúak	116. Aegopodioidok*
b) A növények magányosak	116
116/a) A leveles szárak nem v. alig ágask	117. Verbascoïdók*
b) A leveles szárak dúsan ágask	117
117/a) A szár vastag, a növények magasak (> 100 cm)	118. Heracleoidok
b) A szár vékony, hajlékony, a növények alacsonyabbak	119. Ranunculoidok
118/a) Hosszú rizomás növények, gyepképzők	120. Trientaloidok* = Anemonoidok
b) Rövid rizomás, hagymás v. gumós növények	121. Eranthidoidok*
119/a) Közös töről számos hajtás ered	120
b) Közös töről egy v. kevés hajtás ered	121
120/a) A szárak nem v. alig ágask	122. Linarioidok
b) A szárak dúsan ágask	123. Minuartioidok*
121/a) Hosszú rizomás növények, gyepképzők	124. Asperuloidok*
b) A növények magányosak	122
122/a) A leveles hajtások dúsan elágazóak	123
b) A leveles hajtások nem v. alig ágask	124
123/a) A növények magasabbak (> 30 cm), vastagabb szárúak	125. Gypsophiloidok*!
b) A növények alacsonyabbak, vékony szárúak	126. Arenarioidok
124/a) Hagymás v. gumós növények	127. Epipactidoidok
b) Hagymák v. gumók nincsenek	128. Urticoidok

IODALOM—LITERATURE

- BAGI I. 1993: Növényi növekedési formák. I. Elméleti alapok és tudománytörténeti megjegyzések. — Bot. Közlem. 80: 119—128.
- BARKMAN, J. J. 1988: New system of plant growth forms and phenological plant types. — In: Plant form and vegetation structure (M. J. A. WERGER—P. J. M. AART, van der.—H. J. DURING and J. T. A. VERHOEVEN, eds.) 9—44, SPB Academic Publishing, The Hague.

PLANT GROWTH FORMS II. THE IDENTIFICATION KEY FOR PLANT GROWTH FORMS OF HUNGARIAN VEGETATION

I. Bagi

The key is based on BARKMAN's (1988) system for growth forms of European vegetation. The original system was revised for the Hungarian vegetation and was completed with the growth forms of microscopic algae as well as the parasitic and saprophytic fungi. The theoretical bases and the discipline historical remarks have been discussed in the first part of this contribution (BAGI 1993).

(Cím—Address: József Attila Tudományegyetem, Növénytani Tanszék — Department of Botany, József Attila University — Szeged, H—6701, Pf. 657 (P. O. Box 657) Hungary

ADATOK A MEZŐFÖLD LÖSZFLÓRÁJÁHOZ

LENDVAI GÁBOR¹—HORVÁTH ANDRÁS²

Elfogadva: 1994. január 24.

A Mezőföld löszterületének flórája és vegetációja a XVIII. század végétől kezdődő, de csak szórványos kutatások eredményeként (KITAIBEL 1799; MENYHÁRT 1877; BOROS 1953; ZÓLYOMI 1957, 1958), nagy vonalakban már meglehetősen ismert, azonban kiterjedt és részletes feldolgozása mind a mai napig nem történt meg.

A vegetáció eddigi legteljesebb leírását és cönológiai elemzését ZÓLYOMI BÁLINT szolgáltatta (1958), akinek vizsgálatai azonban csak a Mezőföld néhány pontjára — igaz, köztük a talán legjellegzetesebbnek tekintett balatoni és dunai magaspartokra — terjedtek ki. A Mezőföld belső területének túlnyomó része azonban e feldolgozásból is kimaradt. Mindezek következtében a Mezőföld jelentős hányada florisztikailag és cönológiaiilag még mindig szinte „fehér folt” a botanikusok térképén, s gyakorlatilag feltáratlannak tekinthető.

A nyolcvanas évek elejétől folytatott terepbejárásaink és előtanulmányaink során fokozatosan érlelődött meg bennünk az az elhatározás, hogy e hiányosságot megszüntetendő a Mezőföld löszvegetációjának beható s minden eddiginél részletesebb vizsgálatába kezdünk. E munka első eredménye az a jelentős mennyiségű új florisztikai és elterjedési adat, amelyek közül a növényföldrajzi vagy vegetáció történeti szempontból fontosabbakat az irodalomból már ismert, de csak szétszórtan fellelhető és így gyakran figyelmen kívül hagyott adatokkal kiegészítve adjuk közre az alábbiakban.

A növényfajokat a hozzájuk rendelhető cönotaxonómiai kategóriák szerint csoportosítottuk.

Agropyro-Kochietum jellemző fajai:

Agropyron cristatum: sokfelé megtalálható.

Brassica elongata: Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877).

Enying (KITAIBEL 1799), Paks (MENYHÁRT 1877).

Kochia prostrata: Balatonkenese !, Baracs !!, Dunaföldvár ! (BOROS 1953), Kisapostag !!, Erd., Százhalombatta (ZÓLYOMI 1958).

Salvio - Festucetum sulcatae pannonicum jellemző fajai:

Ajuga laxmanni: Aba-Belsőbáránd !!, Bölcse ! (MENYHÁRT 1877), Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Előszállás !!, Igarvámszőlőhegy !!, Nagykarácsony !!, Nagylók !!, Németkér ! (ZÓLYOMI 1958), Paks ! (KITAIBEL 1799), Sárbogárd !!.

Balatonfőkajár, Dég, Dunakömlőd, Enying, Káloz, Kisláng, Nagyhörsök (KITAIBEL 1799); Balatonkenese (BOROS 1953), Dunaszentgyörgy (ZÓLYOMI 1958).

Allium paniculatum: Igarvámszőlőhegy !!, Kulcs ! (ZÓLYOMI 1958), Nagykarácsony !!, Sárbogárd !!, Dunakömlőd (ZÓLYOMI 1958).

Cytisus austriacus: sokfelé megtalálható.

Crambe tataria: Aba-Belsőbáránd !!, Balatonkenese ! (JÁVORKA 1932), Bölcse ! (STREIT in KEVEY 1989), Dunaföldvár ! (TÓTH et ZÖRENYI in KEVEY 1989).

Siófok—Enying—Káloz környékén (KITAIBEL 1799).

Hypericum elegans: Alsószentiván !!, Dég !!, Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Igarvámszőlőhegy !!, Kisapostag !!, Nagyhörsök !!, Nagykarácsony !!, Nagylók !!, Németkér !!, Sárbogárd !!, Dunakömlőd (MENYHÁRT 1877).

Nepeta parviflora: Aba-Belsőbáránd !!, Nagykarácsony !!.

Adony, Alsószentiván, Ercsi, Sárszentágota (TTM: TAUSCHER exsicc.).

Silene longiflora: Aba-Belsőbáránd !!.

Dég (MAJER 1985), Ercsi (TTM: TAUSCHER exsicc.).

Taraxacum serotinum: általánosan elterjedt.

Viola ambigua: általánosan elterjedt.

Egykori, újabban meg nem erősített adatok:
Anchusa barrelieri: Dég, Káloz (KITAIBEL 1799); Lajoskomárom (JÁVORKA és Soó 1951).
Echium russicum: Dég, Káloz (KITAIBEL 1799).
Eurotia ceratoides: Nagyhorcsók (SCHILBERSZKI 1891) — utolsó gyűjtési adata: 1957. szeptember 17.

Festucion rupicolae fajok:

Adonis vernalis: Aba-Belsőbáránd !!, Alsószentiván !!, Dég ! (MAJER 1985), Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Dunakömlőd ! (MENYHÁRT 1877), Előszállás !!, Igarvámszőlőhegy !!, Lepsény (SZABÓ I. ex litt.), Nagyhorcsók !!, Nagykarácsony !!, Nagylók !!, Németkér ! (ZÓLYOMI 1958), Pusztagegres !!, Sárbogárd !!.
Aster amellus: Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Igarvámszőlőhegy !!, Sárbogárd !!.
Paks (MENYHÁRT 1877), Balatonakarattya (BOROS 1953), Kulcs (ZÓLYOMI 1958).
Astragalus dasyanthus: Dunaföldvár !!, Kulcs ! (ZÓLYOMI 1958).
Centaurea sadleriana: sokfelé megtalálható.
Iris pumila: Aba-Belsőbáránd !!, Alsószentiván !!, Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Előszállás !!, Kisapostag !!, Nagykarácsony !!, Nagylók !!, Paks ! (MENYHÁRT 1877), Sárbogárd !!.
Orchis ustulata: Alsószentiván !!, Dunaföldvár !! (KALOTÁS ex verb), Előszállás !!, Igarvámszőlőhegy !!, Kulcs !!, Sárbogárd !!.
Pulsatilla grandis: Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Kisapostag (SOMORÁČZ ex verb).
Ranunculus illyricus: Aba-Belsőbáránd !!, Előszállás !!, Kisapostag !!.

Egykori, újabban meg nem erősített adatok:

Artemisia pontica: Dunaföldvár, Dunakömlőd (MENYHÁRT 1877); Németkér (ZÓLYOMI 1958).
Pulsatilla nigricans: Dunaföldvár, Paks (MENYHÁRT 1877); Kulcs (ZÓLYOMI 1958), Mezőszilas (MAJER 1985).
Serratula radiata: Dég (ZÓLYOMI 1957), Ercsi (TTM: TAUSCHER exicc.), Érd (ZÓLYOMI 1958).

Festucetalia fajok:

Aster linosyris: Aba-Belsőbáránd !!, Dunaföldvár !!, Igarvámszőlőhegy !!, Kisapostag !!, Kulcs !!, Sárbogárd !!.
Dunakömlőd (MENYHÁRT 1877).
Astragalus asper: Dunaföldvár !!, Nagylók !!, Sárbogárd !!.
Aba, Énying, Martonvásár, Nagyhorcsók (KITAIBEL 1799).
Astragalus exscapus: Aba-Belsőbáránd !!.
Carex humilis: Aba-Belsőbáránd !!, Alsószentiván !!, Igarvámszőlőhely !!, Nagyhorcsók ! (ZÓLYOMI 1958), Sárbogárd !!.
Rétszilas, Kulcs (ZÓLYOMI 1958).
Euphorbia virgata: Aba-Belsőbáránd !!, Dunaföldvár !!.
Inula ensifolia: Aba-Belsőbáránd !!, Balatonkenese !!, Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Igarvámszőlőhegy !!.
Káloz (KITAIBEL 1799), Paks (MENYHÁRT 1877), Németkér (ZÓLYOMI 1958).
Inula oculus-christi: Aba-Belsőbáránd !!, Alsószentiván !!, Dunaföldvár !!, Nagykarácsony !!, Nagylók !!, Sárbogárd !!.
Dunakömlőd (MENYHÁRT 1877).
Isatis tinctoria: Bölcske ! (MENYHÁRT 1877), Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877).
Paks (KITAIBEL 1799).
Jurinea mollis: Aba-Belsőbáránd !!, Balatonkenese (Szabó I. ex litt.), Bölcske !!, Dunaföldvár !!, Kisapostag !!, Kulcs ! (ZÓLYOMI 1958), Németkér !!, Sárbogárd !!.
Paks, Dunakömlőd (MENYHÁRT 1877).
Linaria angustissima ssp. kocianovichii: Aba-Belsőbáránd !!, Dunaföldvár !!, Nagylók !!, Sárbogárd !!.
Linum flavum: Aba-Belsőbáránd !!, Alsószentiván !!, Bölcske ! (MENYHÁRT 1877), Dég ! (MAJER 1985), Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Igarvámszőlőhegy !!.
Énying, Káloz (KITAIBEL 1799), Dunakömlőd (MENYHÁRT 1877).
Onosma arenaria: Bölcske !!, Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Nagykarácsony !!, Németkér !!.
Paks (MENYHÁRT 1877).
Peucedanum alsaticum: sokfelé megtalálható.
Spiranthes spiralis: Dunaföldvár !! (KALOTÁS ex verb).
Stipa pennata: Aba-Belsőbáránd !!, Dunaföldvár !!, Nagykarácsony !!, Sárbogárd !!.
Stipa pulcherrima: Dunaföldvár !!.

Egykori, újabban meg nem erősített adatok:

Erodium ciconium: Paks (BOROS 1953).
Orobancha reticulata: Ercsi (Soó 1968).

Amygdaletum nanae jellemző fajai:

Amygdalus nana: Aba !!, Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Nagykarácsony !!, Nagylók !!, Németkér ! (ZÓLYOMI 1958), Sárbogárd !!, Sárospatak !!.
Dég, Énying, Káloz (KITAIBEL 1799); Mezőkomárom (HORVÁT 1942), Dunakömlőd (Soó 1980), Gyuró (BOROS 1953), Mezőszentgyörgy (ZÓLYOMI 1957), Dunaszentgyörgy (ZÓLYOMI 1958), Ercsi, Seregélyes (TTM: TAUSCHER exsic.); Balatonakarattya (ZÓLYOMI 1959).

Cerasus fruticosa: Dunaföldvár !!, Igarvámszőlőhegy !!, Kisapostag !!, Németskér ! (ZÓLYOMI 1958).

Aceri-Quercion karakterfajai:

Acer tataricum: Igarvámszőlőhegy !!.

Fadd (MENYHÁRT 1877).

Crocus reticulatus: Nagyhörcsök !!.

Inula germanica: Aba-Belsőbáránd !!, Alsószentiván !!, Dunaföldvár !! (KALOTÁS ex verb), Igarvámszőlőhegy !!, Nagykarácsony !!, Nagylók !!, Németskér !!, Sárbogárd !!.

Balatonakarattyá (ZÓLYOMI 1959), Dég (MAJER 1985), Paks (MENYHÁRT 1877).

Iris variegata: Dunaföldvár !!, Nagykarácsony !!, Németskér ! (ZÓLYOMI 1958), Sárbogárd !!.

Nepeta pannonica: Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Igarvámszőlőhegy !!, Nagykarácsony !!, Sárbogárd !!.

Dunakömlőd (MENYHÁRT 1877), Érd, Németskér (ZÓLYOMI 1958).

Phlomis tuberosa: Dunaföldvár !! (KALOTÁS ex verb), Sárbogárd !!.

Kisláng (ZÓLYOMI 1957).

Quercus pubescens: Igarvámszőlőhegy !!, Németskér ! (ZÓLYOMI 1958).

Dunaszentgyörgy (ZÓLYOMI 1958).

Quercetalia pubescenti-petraeae fajok:

Anemone sylvestris: Aba-Belsőbáránd !!, Dunaföldvár !!.

Brachypodium pinnatum: Aba-Belsőbáránd !!, Alsószentiván !!, Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Igarvámszőlőhegy !!, Kisapostag !!, Kulcs !!, Nagyhörcsök !!.

Dunakömlőd (MENYHÁRT 1877).

Colutea arborescens: Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1977), Németskér !!.

Enying (KITAIBEL 1799), Dunaszentgyörgy (ZÓLYOMI 1958), Paks (KITAIBEL 1799).

Cytisus ratisbonensis: Igarvámszőlőhegy !!, Kulcs !!.

Dictamnus albus: Dunaföldvár !!, Igarvámszőlőhegy !!, Nagykarácsony !!, Németskér !!.

Káloz (KITAIBEL 1799).

Geranium sanguineum: Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877).

Németskér (ZÓLYOMI 1958), Paks (MENYHÁRT 1877).

Inula hirta: sokfelé megtalálható.

Orchis purpurea: Dunaföldvár !!, Nagyhörcsök !!.

Potentilla recta: Aba-Belsőbáránd !!, Alsószentiván !!, Dunaföldvár !!.

Sedum maximum: Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Előszállás !!, Sárbogárd !!.

Fadd, Paks (MENYHÁRT 1877).

Thalictrum aquilegifolium: Igarvámszőlőhegy !!.

Thalictrum minus: többfelé megtalálható.

Veratrum nigrum: Dég !!, Igarvámszőlőhegy !!.

Veronica spuria ssp. *foliosa*: Dunaföldvár ! (MENYHÁRT 1877), Sárbogárd !!.

Németskér (MENYHÁRT 1877).

Viburnum lantana: Dunaföldvár !!, Igarvámszőlőhegy !!, Németskér !!.

Kísérőfajok:

Convolvulus cantabrica: Balatonkenese ! (ZÓLYOMI 1958).

Egykori, újabban meg nem erősített adatok:

Ephedra distachya: Érd (ZÓLYOMI 1958).

Jelmagyarázat:

! — a szakirodalomból már ismert előfordulási hely, melyen a növényt mi magunk is láttuk.

!! — eddig még nem publikált termőhely.

Felkiáltójel nélkül azokat az egykori, irodalomból ismert termőhelyeket adtuk meg, melyeken az adott faj előfordulását magunk nem tudjuk megerősíteni.

Köszönetünket fejezzük ki Dr. KALOTÁS ZSOLTNak az általa közölt adatokért.

IRODALOM—LITERATURE

BOROS Á. 1953: A Mezőföld növényföldrajzi vázlata. — Földr. Ért. 2:234—250.

HORVÁT A. O. 1942: Külsősomogy és környékének növényzete. A Magyar Növénytani Társ. Kiadása, Budapest. pp. 1—70.

JÁVORKA S. 1932: A tátorján Magyarországon. — Term. Tud. Közl. 64.: 428—432.

JÁVORKA S.—SOÓ R. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest.

KEVEY B. 1989: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez V. — Bot. Közl. 76:83—96.

KITAIBEL P. 1799: Iter Baranyense. — In: Diaria Itinerarum Pauli Kitaibeli (GOMBOCZ E.), 291—471.

- MAJER A. 1985: Dég környékének természetes növénytakarója. — In: Dég. Honismereti és természetrajzi tanulmányok. (FÁKLYA Cs.—VEREBICS G. szerk.), 63—77, Dég.
- MENYHÁRT L. 1877: Kalocsa vidékének növénytenyésztete. Budapest.
- SCHILBERSZKY K. 1891: Egy ázsiai steppenövény (*Eurotia ceratoides*) európai vándorútjáról. — Földr. Közl. XIX.: 185—217.
- SOÓ R. 1980: Magyarország flórájának és vegetációjának rendszertani—növényföldrajzi kézikönyve III. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- VÖRÖSS L. Zs. 1987—88: Adatok a Mezőföld flórájának ismeretéhez. — Bot. Közl. 74—75:121—126.
- ZÓLYOMI B. 1957: Der Tatarenahorn-Eichen-Lösswald der zonalen Waldsteppe (*Aceri tatarici-Quercetum*). — Acta Bot. Hung. 3:401—424.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. — In: Budapest természeti képe (PÉCSI M. szerk.), 509—642, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- ZÓLYOMI B. 1959: Beszámoló az MTA Botanikus kertje és Geobotanikai Laboratóriuma munkájáról II. — MTA Biol. Csop. Közl. III.: 51—59.

(Cím—Address: ¹MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót, H—2163; ²JATE Ökológiai Tan-szék, Szeged, H—6701, Pf. 659.)

BOTANIKAI TANULMÁNYÚT GÖRÖGORSZÁGBAN

MORSCHHAUSER TAMÁS—PAPP BEÁTA

Elfogadva: 1994. április 14.

A botanikai tanulmányutunkra 1992 júliusában került sor. A felkeresett területeken igyekeztünk megismerkedni a flóra jellegzetes elemeivel és áttekintő képet kapni a vegetációtípusok elhelyezkedéséről és összetételéről. Ebből a célból a különböző növényzeti típusokból herbáriumi anyagot gyűjtöttünk és fotódokumentációt készítettünk. A gyűjtött növények meghatározásánál POLUNIN (1987), PIGNATTI (1982), SCHÖNFELDER (1990), SMITH (1980) munkáit, valamint az MTM Növénytárának Herbárium Generale gyűjteményét és PENKSZA KÁROLY magángyűjteményét (PENKSZA 1993) használtuk. A körülbelül 180 virágos növényből és 100 moha példányból álló gyűjtött anyag az MTM Növénytárának, illetve a pécsi Janus Pannónius Tudományegyetem Növénytani Tanszékének herbáriumába került.

Utunkat Észak-Görögország (Ipirosz) nyugati sziklás partvidékén kezdtük. Itt tengerparti macchia és phrygana vegetációtípusokban Plataria, Parga falvak és Zalongon hegy közelében, valamint Lefkasz szigeten Lefkata fok környékén dolgoztunk. A Panetolikon hegység déli lábánál Mirtia falu mellett gyűjtöttünk, majd a magashegységek flóráját és vegetációját tanulmányoztuk a Parnasszoszon, a Pilion-hegységben és az Olimposzon.

A Panetolikon hegység és a Parnasszosz a túlnyomó részt mészkőből álló Észak-és Közép-Görögországon áthúzódó észak—déli irányú Pindosz hegyvonulat része. Az ország keleti partvidékén fekvő Pilion hegység és az Olimposz viszont a kristályos alapkőzetű Makedon-Trák Masszívum tagja.

Tengerparti macchia és phrygana vegetációtípusok

A macchia mediterrán területen, a kiirtott keménylombú erdők helyén létrejött és állandósult, szűrős, cserjés vegetációtípus. Az egykor művelt teraszos kiképzésű hegyoldalakot és a levágott erdők területét újra visszahódítja a növényzet, ám az erózió által sekélyé vált talajon összefüggő zárt erdő már nem képes kialakulni, legfeljebb csak foltokban. A talaj leromlását, szárazodását a görög mediterránban oly gyakori mészkődolomit alapkőzet is fokozza kedvezőtlen vízháztartásával, gyenge talajképző képességével. A talajerózió és a legeltetés hatásaként később a facsoportok is eltűnnek, a flóra erősen szelektálódik, a lombkorona hiányában a volt erdőalkotók cserjeként jelennek meg és a legfelső szintet képezik. A szélsőségesebbé váló edafikus, klimatikus viszonyokat a macchia vegetációtípus képes tolerálni.

A macchia fajgazdagsága a koratavaszi aspektusban mutatkozik meg, főleg egygyevesek (sok efemer), geofitonok révén (HORVAT et al. 1974).

A mintegy két métert elérő cserjék földig leterülők, merevek, szűrősak. A cserjék közti gyepek a nyári aspektusban már teljesen kiszáradnak, kiégnek. A macchia fajai közt számos eredetileg sziklalakó lehetett. Ezek ma is megtalálhatók az ember számára szinte alig járható, meredek sziklaoldalakon. Feltűnően sok a macchiában a behurcolt,

főleg kelet felől érkezett növény, amely a felszakított, záródásra már képtelen erdőkbe betelepídhett.

Ha a degradációs tényezők továbbra is fennállnak, a leromlás folytatódik és kialakul a phrygana vegetációtípus. A phryganában a többnyire fél méterre növő, általában felálló, merev lágyszárúak illetve törpe cserjék, félcserjék uralkodnak. Gyakori az összefüggő cserjeszint feldarabolódása „másodlagos” gyepekre.

Utunk során ezekkel a vegetációtípusokkal gyakran találkoztunk. Igumenitsa közelében Plataria falunál, sziklás tengerparton *Pinus halepensis* facsoportokkal tarkított olajfás (*Olea europaea*) macchiában gyűjtöttünk. A cserjeszint a *Pinus halepensis* facsoportok alatt hiányzik, másutt a leggyakoribb *Cupressus sempervirens* mellett jellemző macchia-cserjéket találtunk pl. *Pistacia terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Paliurus spina-christi*, *Spartium junceum*. A fajszegény gyepek fő alkotói nagytermetű pázsitfűvek voltak pl. *Chrysopogon gryllus*. Köztük *Tamus communis*, *Asphodeline lutea*, *Salvia fruticosa*, *Corydorthymus capitatus*, *Pallenis spinosa*, *Scabiosa argentea* néhány példányát találtuk. A *Selaginella denticulata* csipkeharaszt szintén gyakori a gyepszintben.



1. ábra. Gyűjtőhelyeink
Figure 1. Collecting places

A Zalongon hegy lábánál elterülő sziklás fennsíkot három irányból, fülkeszerűen, meredek mészkőszikrtek övezik, dél felé pedig függőleges sziklafalak szakadnak le a tengerparti síkságra. Ezen a fennsíkon terül el az ókori település, Archea Kasszopi, melynek romjait mára phrygana nőtte be. Nagy tömegben található a dúsán molyhos, sárga virágú *Phlomis fruticosa*, gyakori a szúrós, merev levelű *Quercus coccifera* ssp. *calliprinos* és a nagytermetű (2–3 m) *Verbascum eriophorum*.

A romterület feletti meredek sziklákon a következő fajokat gyűjtöttük: *Origanum heracleotinum*, *Micromeria juliana*, *Salvia virgata*, *Centranthus ruber*, *Inula verbascifolia*, *Salvia sclarea*, *Teucrium polium*, *Putoria calabrica*, *Sedum album*, *Scabiosa argentea*, *Scabiosa hymettii*, *Lamium garganicum* ssp. *laevigatum*.

A Lefkasz sziget legdélibb csücskén tengerbe nyúló Lefkata fok környéke szorosan záródó 1,5–2 m magasságot is elérő, jól fejlett, erdőfolt nélküli macchiával borított. Fő alkotók a macchiák jellemző cserjéi: *Erica carnea*, *Juniperus phoenicea*, *Calycotome villosa*, *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus coccifera* ssp. *calliprinos*, *Spartium junceum*. A gypsizint fajszegény nyári aszpektusából szembetűnőek az *Allium atrovioleaceum* lilás fejecskéi és a dús virágú *Thymus capitatus* félcserjék. Gyakori még a *Cistus incanus*, a *Helichrysum stoechas* és a *Heliotropium europaeum*. A bolygatottabb helyeken, útszélen nagy tömegben fordul elő a *Sarcopoterium spinosum*.

Ligeterdők

Görögország folyóvizeinek többsége nyárra kiszárad. A mészkőhegyek lábánál helyenként feltörő források azonban egész évben megfelelő mennyiségű vizet biztosíthatnak ligeterdők kialakulásához.

Az Észak-Görögország nyugati tengerpartján fekvő Parga falu mellett *Platanus orientalis* ligeterdő töredék kísér egy kelet–nyugati irányú völgy alján csordogáló patakocskát. Az olajfa és citromliget által közrefogott patak erősen bolygatott. A ligeterdő lombkorona szintjében az uralkodó *Platanus orientalis* mellé a *Populus nigra*, *Olea europaea* elegyedik. Cserjeszintjében jellemző a *Vitex agnus-castus* és a mediterránban termesztett *Ficus carica*. A meder mindkét oldalán tömeges a *Pteridium aquilinum*. Gyakori az *Equisetum arvense*, *Lycopus europaeus*, *Arundo donax*, *Arum italicum*. A cserjékre és fákra liánok futnak fel pl. *Hedera helix*, *Clematis vitalba*, *Tamus communis*. Az *Urtica dioica*, *Rubus* sp., *Mentha* sp. nagy kiterjedésű foltjai a zavartságot jelzik. A patak köveit *Adiantum capillus-veneris* páfrányok és mohák fedik. A mohaflóra jellemző alkotói a *Eurhynchium speciosum*, *Eurhynchium praelongum*, *Calliergonella cuspidata*, *Fissidens taxifolius*, *Pellia endiviifolia*, *Rhynchostegiella curviseta*, *Plagiomnium undulatum*. A β mezoszaprób indikátor *Fissidens crassipes* mohafaj jólfejlett gyepei pedig a patak szennyezettségére utalnak.

A Panetolikon hegység déli lábánál meghúzódó Mirtia falu mellett dús vízü források erednek. A *Platanus orientalis* ligeterdő alatt a patakmeder mentén *Vitex agnus-castus* és néhány füge (*Ficus carica*) alkotja a cserjeszintet. A lombkorona és cserjeszintet átszövik a liánok, leggyakrabban a *Hedera helix*. A lecsorgó víz útját kísérő nagyobb kövek és sziklafalak *Adiantum capillus-veneris*-szel és mohaszőnyeggel borítottak. A mohaegyüttes fő alkotói a meszes forráslápokban és a forráskifolyók környékén gyakori fajok pl. *Cratoneuron commutatum*, *Cratoneuron filicinum* és a *Pellia endiviifolia*, *Hygroamblystegium tenax*, *Rhynchostegium riparioides*.

Magashegységi vegetációtípusok

A macchia és phrygana vegetációtípusok, valamint a ligeterdők tanulmányozása után a magashegységek növényzetének megfigyelését végeztük a Parnassosz, a Pilion és az Olimposz hegységeiben.

A Parnassosz az Apollo jósdájáról híres Delfi városa és a Korinthuszi öböl fölött magasodik. Ez a hegység a déli Pindhosz hegyvonulat tagja. Felépítő kőzete mészkő. Legmagasabb csúcsa a 2457 m-es Liakura. Hegylánca kelet–nyugati irányú, többnyire meredek oldalfalakkal. A hegység 1938 óta természetvédelmi terület. Erdeit az alacsonyabb régiókban kiirtották. A védettség ellenére jelenleg is intenzíven legeltetik, télen a síelők lepik el. A hegységben felszíni vízfolyások csak az esős évszakban vannak, nyárra ezek kiszáradnak, a karsztos barlangrendszerben szivárgó víz a hegylábi forrásoknál jut a felszínre.

A Parnasszoszon 700—800 m-es tengerszint feletti magasságig húzódik fel a macchia. 800—1900 m között a görög fenyves (*Abies cephalonica*) zónáját találjuk. A jól fejlett, tiszta görög fenyves állományok főleg a hegység belsejében található nyugati és északi kitettségekben.

Az *Abies cephalonica* erdő gyepszintje és tisztái erősen legeltetettek, jellemzőek a szürös fészkesvirágzatúak, valamint a mérgező növények mint a *Pteridium aquilinum*, *Digitalis grandiflora*. Ebben a régióban gyűjtöttünk egy szürkén molyhos galagonyát, a *Crataegus heldreichii*-t.

A szubalpin régió felé haladva az *Abies cephalonica* öv felszakadozik és durva kőzetösszetű sziklaerdőbe megy át, lehúzódo szubalpin fajokkal.

Az igazi szubalpin régiót 1400—1700 m között találjuk. Jellemző cserjéje a *Juniperus communis* magashegységi alfaja a ssp. *haemisphaerica*, mely kúszó, földre, kőre fekvő hajtásaival igen jellegzetes képet nyújt. A túllegeltetés hatása itt is megmutatkozik. Több pillangós faj alkot szürös, tövises párnákat pl. *Astragalus angustifolius*, *A. parnassii*, *A. creticus*. A Dipsacaceae családba tartozó, csaknem 1 m-es, szürös *Morina persica* és a mérgező, kékes virágzatú *Nepeta nuda*, valamint a szintén mérgező *Marrubium cylleneum* eredményesen védekezik a legeltetés hatásai ellen. Más növények a sziklahasadékokban húzódnak meg, pl. *Senecio thapsoides*, *Geranium macrorrhizum*, *Polystichum lonchitis*.

1700—2000 m között az alpin régió e fölött a szubnivális régió húzódik. Meghatározó képét a *Daphne oleoides* tömött félgömb alakú párnái adják *Festuca varia*, *Festuca ovina*, *Sesleria nitida* gyepek között. Az érdekesebb, feltűnőbb növényfajok közül megemlíthető a rózsaszín virágú, ezüstös levelű kamefiton a *Convolvulus boissieri* ssp. *compactus*, *Thlaspi microphyllum*, *Achillea umbellata*, *Campanula rupicola*, *Geranium macrostylum*, *Stachys germanica*, *Acinos alpinus*, *Euphorbia myrsinites*, *Euphorbia herniariifolia* és a hamvaszöld, húsos levelű *Ranunculus brevifolius*. A sziklahasadékokban találkozhatunk a karcsú, törékeny termetű *Doronicum columnae*, az apró aranyárga virágú *Saxifraga sibthorpii*, *Geranium macrorrhizum* és a *Campanula aizoon* példányaival.

A Pilion hegység Thesszáliában a keleti tengerparton Volosz városa fölött emelkedik. A hegység a kristályos kőzetekből álló Makedon-Trák Masszívum része. Tengerparti elhelyezkedése révén páradús légáramlatok érik északról és keletről, így főleg a tengerfelőli oldalán nagy erdőségek alakultak ki. A Pilion legmagasabb csúcsa 1651 m-es.

A nyugati oldalon a hegylábaktól magasra felkúszik a mediterrán macchia. A hegy nagyrészt a közép-európai montán régiónak megfelelő makedón fenyő (*Abies borisii-regis*) elegyes bükkerdő foglalja el. A keleti oldalon kiterjedt szelíd-

gesztenyéseket is találunk ebben a zónában. A Pilion 1600 m-es tengerszint feletti magassága nem teszi lehetővé a szubalpin, alpin zóna kialakulását.

Voloszból Hania falu felé emelkedve az egykori erdő maradványaként *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Quercus virgiliana* alkot gyéren záródó, átlagosan 15 m magas lombkorona szintet. A cserjeszintben gyakori a *Spartium junceum*, a *Juniperus communis*, a *Colutea arborescens*, *Rubus* sp., a *Quercus coccifera* ssp. *calliprinos*, valamint a korábban említett tölgyek fiatal példányai. A gyepszint növényei közül a *Brachypodium* sp., *Origanum heracleotinum*, *Pteridium aquilinum*, *Crupina vulgaris*, *Ruta graveolens*, *Hedera helix*, *Bupleurum aristatum* említhető. Gyakori faj a 4–5 cm-es sárga virágú *Hypericum olympicum*, amely a Balkántól Szíriáig fordul elő.

Hania falu környékén a hegygerincen 1200 m-es magasságban a bükkös-makedón fenyves zónában elsősorban a *Fagus moesiaca* az erdőalkotó. Az ilyen jól fejlett bükk állomány ritka a mediterránban. Az erdő struktúrája a közép-európai bükkösökhöz hasonló, cserjeszintje hiányzik. A gyepszintben a Közép-Európában jellemző fajkészlethez mediterrán elemek társulnak. Így a *Poa nemoralis*, *Geranium phaeum*, *Platanthera bifolia*, *Fragaria vesca*, *Neottia nidus-avis*, *Hieracium sylvaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Urtica dioica*, *Sanicula europaea*, *Angelica sylvestris*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Campanula trachelium*, *Digitalis grandiflora*, *Mycelis muralis* mellett sok déli elemet is találunk pl. *Dorycnium pentaphyllum*, *Dactylorhiza saccifera*, *Hypericum olympicum*, *Doronicum orientale*, *Geranium nodosum*, *Potentilla micrantha*, *Hedera helix*, *Cytisus leucocystus*, valamint a hazánkban tölgyesekben élő *Festuca heterophylla*. Páfrányok közül az *Athyrium filix-femina*, *Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis* említhető. A palaközetben kialakult savanyú talajt jelzi a *Pyrola minor*, *Orthilia secunda*, *Gentiana pneumonanthe*, *Veronica officinalis*, *Monotropa hypopitys*, *Luzula* sp. előfordulása.

A vágásokban, irtásos részeken elszaporodik a *Pteridium aquilinum*, a *Chaemaenerion angustifolium*, *Telekia speciosa*.

A szűk patak völgyek gazdag páfrány- és mohaflórával rendelkeznek. Gyakori a *Polypodium vulgare*, *Polystichum lobatum*, *Dryopteris filix-mas*, *Cystopteris fragilis*, *Blechnum spicant*, *Athyrium filix-femina*.

A Hania falu melletti források környékét dús mohapárna borítja, melynek fő alkotója a *Cratoneuron commutatum* és a *Philonotis fontana*, mely mohák nálunk is a meszes hegyi forráslápok, csermelyek jellemző növényei. A falu fölött jövő patakágban azonban a mészben szegény palaközetből levált kövek a meghatározók, így a mohaflóra gazdagabb. Fő elemei a *Cratoneuron commutatum*, *Conocephalum conicum*, *Pellia endiviifolia*, *Brachythecium rutabulum*, *Rhynchostegium riparioides*, *Plagiomnium undulatum*, *Mnium stellare*. Említésre méltó az északibb területek mészben szegény patakmenti kövein gyakori *Rhizomnium punctatum*. Új florisztikai adat Thesszáliából a *Preissia quadrata*, *Hygroamblystegium tenax*, *Leskea polycarpa* előfordulása. A mohaflóra összetétele az edényes flórához hasonlóan közép-európai jellegű.

A meredek hegyoldalakon, hegygerincek kiugró élein a palaközet a felszínre bukkan. Itt, ahol a talajréteg sekélyebb, mészkerülő bükkös bokorerdő alakul ki. Az akár 2 m-ig is letörpülő bükkös sziklagyeppelel mozaikos, aljnövényzete szegény. A sziklagyepekben gyakori az élénk bordó színű szegfű, a *Dianthus viscidus*, a *Hypericum olympicum*, valamint egyes *Hieracium* fajok. Az útmenti kőfalakon élő feltűnő, nagy virágú növény a világoskék, endemikus harangvirág, a *Campanula incurva* és a sötét bordótól a világos rózsaszínig változó színű *Lathyrus grandiflorus*. Előfordul még itt a *Campanula patula*, *Galega officinalis*, *Malva moschata* is.

Az Olimposz-hegység is — miként a Pilion — a Makedón-Trák Masszívum tagja, Thesszália és Makedónia határán emelkedik. Legmagasabb csúcsa a Mytikasz 2917 m-

ével a legnagyobb Görögországban. A hegységet éles gerincek, meredek völgyek jellemzik. Felépítő kőzete porózus mészkő. Az alapkőzet szerkezetének következtében, a tengerközelség hatására lehulló tetemes mennyiségű csapadék ellenére is, az alpin zóna nyáron igen szárazzá válik.

Az Olimposz botanikailag az egyik legérdekesebb terület Észak-Görögországban. A hegység geográfiai izoláltságának, speciális klímájának, magashegységi jellegének köszönhetően a mediterrán és közép-európai flóraterületek találkozásánál több mint 1500 virágos növénynek, köztük sok endemikus fajnak ad élőhelyet.

A hegylábtól 700 m magasságig terjed a macchia. A közép-európai montán régió 700—1400 m között húzódik. Uralkodó fái a fekete fenyő (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*), a makedón fenyő (*Abies borisii-regis*) és a bükk (*Fagus sylvatica*).

Útvonalunk kiinduló pontja a délnyugat—északkeleti irányú Enipeasz völgy belsejében kb. 1100 m-es magasságban található Prionia menedékház volt, amely ebben a közép-európai montán zónában található. A *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* elsősorban a száraz hegygerinceken alkot elegyetlen állományokat. Az *Abies borisii-regis* ritkább és kerül a száraz, kitett élőhelyeket. Az északi oldalakon akár 2000 m-ig hatolhatnak állományai. A völgyekben mélyebb talajon, humidabb környezetben, patakokat övezve a bükk válik uralkodóvá. Elegyfái az *Ulmus scabra*, a *Carpinus betulus* és az *Acer campestre*, a magashegységi jelleget tükröző *Alnus incana*, valamint déli elemként a *Fraxinus ornus*, a *Castanea sativa*. Az európai lombhullató erdők cserjei (pl. *Corylus avellana*, *Juniperus communis*, *Sorbus aria*, *Cornus mas*, *Lonicera xylosteum*, *Sambucus nigra*) mellett néhány mediterrán növény is feltűnik a cserjeszintben, mint az *Arbutus andrachne* vagy a *Juniperus oxycedrus*. Lánok közül gyakori a *Clematis vitalba*, *Hedera helix*. A gyps szintben jellemző a *Sanicula europaea*, *Daphne laureola*, *Polypodium vulgare*, *Polystichum lobatum*, *Cephalanthera rubra*, *Mercurialis ovata*, *Pteridium aquilinum*, *Hypericum perforatum*, *Primula veris*, *Primula vulgaris*, *Convallaria majalis*, *Pyrola rotundifolia*, *Dactylis polygama*, *Digitalis grandiflora*, *Polygonatum odoratum*, *Monotropa hypopitys*, *Dactylorrhiza saccifera* előfordulása.

A sziklakibúvásokon, erdővágásokban tömeges a sötétkék virágú, csaknem méteres *Salvia ringens*. A sziklagyepalkotó fűvek közül a *Melica ciliata*, *Koeleria splendens*, *Poa badensis* említhető. A Görögországban endemikus *Allium heldreichii* is gyakori a sziklagyepekben a *Sedum sartorianum*, *Muscari neglectum*, *Thalictrum minus*, *Sanguisorba minor* és a világoskék virágú, Észak-Görögországban és Albániában endemikus len a *Linum spathulatum* társaságában.

A Prionia menedékház mellett található vízesés környékén tömeges a *Geranium macrorrhizum*. A patak mohafőlrője is gazdag. A vízesés és a patak köveit *Cinclidotus fontinaloides*, *Cratoneuron commutatum*, *Didymodon tophaceus*, *Rhynchostegium riparioides*, *Brachythecium rutabulum*, *Thamnobryum alopecurum* mohagyeppek borítják.

Az „A” menedékház felé haladva 1300—2100 m között a balkáni montán régió vezetett át utunk. Ennek fő alkotója a boszniai fenyő (*Pinus heldreichii*), mely nem képez zárt erdőt. Helyenként felhúzódik a bükkös, máshol lavinatörések szakítják fel az erdőt. A *Pinus heldreichii* erdő sziklafüves gyepei adnak élőhelyet az Olimposz legértékesebb fajainak.

Sok Balkánon endemikus növény él itt, így a szürkén szőrös, sárga virágzatú *Achillea holosericea*, az ezüstös szürke levélrozettás, sárgásfehér virágzatú *Centaurea pindicola*, a sűrű, világossárga fűtörvirágzatú *Linaria peloponnesiaca*, valamint a *Lactuca graeca*, melynek apró levelű hajtásain 2,5—3 cm-es világoskék virágok ülnek. Görög endemizmus a *Rhinanthus pubescens* és a fehér virágú, dúsan szőrös *Marrubium thessalum*. Közép és délkelet európai hegyi faj, a csaknem egy méteres, sűrűn elágazó

Genista radiata és a sötétvörös, magányos virágokat viselő havasalji rózsza (*Rosa pendulina*). A Közép és Kelet-Mediterránban elterjedt gracilis *Asyneuma limonifolium* az alpin régióból lehúzódva itt is előfordul. Nagyon gyakori a Kelet-Mediterrán elterjedésű, sűrűn gyepes, fehér virágú *Cerastium banaticum*, valamint a *Sedum athoum*, amelyet egyes szerzők a *Sedum album* balkáni változatának tekintenek (STRID 1980). Ebben a zónában előforduló fajok még a *Linum elegans*, *Campanula glomerata*, *Campanula rotundifolia*, *Campanula patula*, *Prunella vulgaris*, *Teucrium chamaedrys*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Stachys germanica*, *Acinos alpinus*, *Leontodon crispus*, *Lotus corniculatus*, *Anthericum liliago*, *Epipactis atrorubens*, *Smyrniolum rotundifolium*, *Ceterach officinarum*, *Laser trilobum*, *Origanum vulgare*, *Neottia nidus-avis*, *Potentilla micrantha*, *Luzula spicata*, *Brachypodium pinnatum*.

A lavinatörései helyeken a tömeges *Buxus sempervirens* mellett jellemző az *Atropa bella-donna*, *Chamaenerion angustifolium*, *Veronica prostrata*, *Doronicum orientale*, *Daphne laureola*, *Rosa pendulina* előfordulása.

Az erdőhatár felett 2100 m-től balkáni alpin vegetációt találunk, mely 2300 m felett már felszakadozik. Utunkat a 2900 m-es Skala, majd a Mytikasz csúcs felé folytattuk.

Lankásabb részeken, szoliflukciós talajokon gyepalkotó a *Sesleria corabensis*, *Koeleria splendens*, *Koeleria coerulea*, *Alopecurus gerardi*.

2300 m fölött jellegzetes társuláskötő az Olimposzon endemikus, fásodó tövű, ezüstös levelű *Potentilla deorum*, a Dél és Kelet-Balkánon endemikus, mésszel berakódott rozettájú *Saxifraga scardica* és a lazán gyepes, a Balkánon és Közép-Olaszországban előforduló *Carex kitaibeliana*.

Sziklahasadékokban, kőtörmeléken, vázталajokon színpompás, gazdag flórát találunk. Számos balkáni endemizmus él itt. Így például tömeges az élénksárga virágú kamefiton, az *Anthyllis aurea*, gyakori a 3–6 pár levélkéből szárnyasan összetett levelű, fehér virágú *Cardamine carnosa*, a tölevélrózsás, nyúlánk lilászvörös virágzatú *Saxifraga sempervivum*, élénk sötétkék virágú *Myosotis suaveolens*, a hosszú nyélen lilászvörös virágokat viselő *Viola delphiantha*. Két élénklila virágú, balkáni elterjedésű *Aubrieta* faj is fellelhető, az *A. gracilis* és az *A. deltoidea*, olimposzi endemizmus az apró, szürkén szőrös levelű, majdnem 1 cm-es sárga virágokat viselő *Alyssum handellii*.

Tömeges a nagy, aranysárga virágú *Helyanthemum nitidum*, mely a *Helianthemum canum*mal együtt él ebben a zónában. A délkeleti elterjedésű *Anthyllis vulneraria* ssp. *pulchella* rózsaszínes, vörös virágaival szintén feltűnő tagja a flórának. A Balkán-félszigettől a Krímig előforduló *Thymus boissieri* apró leveles kúszó hajtásai jellegzetesek a kövek között. Ez az egyetlen *Thymus* faj, amely az Olimposzon a közép-európai montán zónától kezdve az alpin régióig megtalálható és még 2300 m fölött is otthon érzi magát.

További említésre méltó növény az *Edraianthus graminifolius*, *Doronicum columnae*, *Arenaria biflora*, *Arenaria conferta*, *Linaria alpina*, *Aethionema saxatile*, *Astragalus angustifolius*, *Sedum sartorianum*, *Iberis sempervirens*, *Paronychia rechingeri*, *Viola graeca*.

Utunk során igyekeztünk megfigyelni és tanulmányozni a legkülönbébb vegetációtípusokat. Görögország vegetációja magán viseli az emberi beavatkozások többézer éves nyomait, amely különösen az erdőterületek kopár sziklafelszínre, holdbéli tájra változtatásával egy olyan állapotot hozott létre, amely figyelmeztetés értékű a jelen kor embere számára egy globális klímaváltozás küszöbén.

IRODALOM—LITERATURE

- BAUMANN, H.—KÜNKELE, S. 1988: Die Orchideen Europas. — Kosmos Naturführer, Stuttgart, pp. 191.
HORVAT, I.—GLAVAC, V.—ELLENBERG, H. 1974: Vegetation Südosteuropas. — Jena, pp. 768.
PENKSZA, K. 1993: Adatok Dalmácia flórájához. — Bot. Közlem. 80(2): 18—21.
PIGNATTI, S. 1982: Flora D'Italia. — Edagricole, Bologna, pp. 2302.
POLUNIN, O. 1986: Flowers of Greece and the Balkans. A Field guide. — Oxford University Press, New York, pp. 688.
SCHÖNFELDER, I.—SCHÖNFELDER, P. 1990: Collins Photoguide to the Wild Flowers of the Mediterranean. — Collins, London, pp. 318.
SMITH, A. 1980: The moss flora of Britain and Ireland. — Cambridge University Press, Cambridge, pp. 706.
STRID, A. 1980: Wild Flowers of Mount Olympus. — The Goulandris Nat. Hist. Mus., Kifissia, pp. 362.

BOTANICAL COLLECTION TRIP IN GREECE

T. Morchhauser¹—B. Papp²

In July, 1992 a collection trip was made with the aim to study the composition of different vegetation types and the characteristic elements of the flora. Collections were made at several places in various vegetation types such as macchia, phrygana, riparian forest, montane forest, subalpine and alpine vegetation.

(Cím—Address: ¹JPTE Növénytani Tanszék — Dept. of Botany, Janus Pannonius Univ., Pécs Ifjúság útja 6. H—; ²MTM Növénytár — Dept. of Botany, Hungarian National Museum, Budapest, Könyves K. krt. 40., Pf.: , H— , Hungary)

MEGSZÜNTETHETŐ-E AZ ÉLETTANI VASHIÁNY? A N-FORMÁK ÉS A pH HATÁSA A VAS MOBILITÁSÁRA*

CSEH EDIT ÉS FODOR FERENC

Elfogadva: 1993. október 13.

Bevezetés

A vashiány okozta termés kiesések arra sarkallják a kutatókat, hogy megtalálják annak okát, miért nem képes hasznosulni a növénybe bejutott vas. Gyakran a klorózisos levél több vasat tartalmaz, mint a zöld levél, tehát nem valódi, hanem ún. élettani vashiányról beszélhetünk (CSEH 1986). Ennek elsődleges oka még ma is ismeretlen. A klorózis kiváltható olyan ionokkal, amelyek önmagukban (HCO_3^-) (BOXMA 1972), vagy anyagcseréjükön keresztül (NO_3^-) (WALLACE 1986) a plazma és az apoplast pH-ját növelik. MENGEL és BÜBL (1983) bizonyították, hogy az ér és az érközötti sejtek vastartalma különbözik klorotikus leveleknél, mivel a vas az érfalakban marad. GEURTZEN szerint (MENGEL és GEURTZEN 1986) az ereken levő vas NH_4^+ -táplálás hatására mobilizálódhat. Mivel ép gyökerek esetében NH_4^+ nem szállítódik a xilémben (PEUKE és JESCHKE 1992, 1993; SCHOBERT és KOMOR 1992), ennek a hatásnak az okát még nem ismerjük. Viszont az tény, hogy NH_4^+ -táplálás hatására a levelek sötétzöldek, aminek egyszerűen a növekedésgátlás is lehet az oka, de lehetséges, hogy az NH_4^+ -anyagcsere során keletkező szerves vegyületek valamelyike komplexként vesz részt a vas mobilizálásában, esetleg a sejtfalak pH-ja változik meg.

^{59}Fe -vel jelölt FeCl_3 -ból a vashiányosan nevelt uborka jelentős mennyiséget abszorbeál és transzlokál a hajtásba. A gyökérről, vasmentes oldaton történő továbbtenyésztés során, az abszorbeált vas egy része lemosható (CSEH és FODOR 1993). Ezeknek a mérési eredményeknek az alapján úgy gondoltuk, hogy FeCl_3 -tartalmú tápoldaton rövid ideig nevelt növény vassal „jól feltöltöttek” tekinthető, és alkalmas a vas mobilitásának tanulmányozására (CSEH és FODOR 1991).

A fentiek ismeretében kísérleteink célja annak vizsgálata volt, hogy a kétleveles állapotig az optimálisnál nagyobb vaskoncentrációjú tápoldaton nevelt növények hogyan növekednek tovább vasmentes tápoldaton, különböző N-formák mellett, és az új hajtásrész milyen mértékben zöldül meg?

Anyag és módszer

A kísérleteket uborka növényekkel (*Cucumis sativus* L. cv. Budai korai) végeztük, amelyeket korábbi dolgozatainkban leírtakkal azonos módon neveltünk (CSEH és FODOR 1993), azzal a különbséggel, hogy kétleveles állapotig 10^{-5} mol dm^{-3} FeCl_3 -dal egészítettük ki a négyszeresére hígított Hoagland-oldatot. Ez a tápoldat NO_3^- tartalmú, ami az uborka normális gyökernövekedéséhez elengedhetetlen.

A növények a különböző N-formákat tartalmazó tápoldatra való áthelyezés előtt 72 órával vasmentes tápoldatra kerültek. Ekkor valamennyi edényből növényi mintát vettünk, meghatározva az indulási tömeg értékét az egyes növényi részeknél. A megmaradt növényeket a következő kezeléseknél vetettük alá: a kontroll NO_3^- tartalmú tápoldaton nőtt tovább, ami 4×10^{-6} mol dm^{-3} FeCl_3 -ot tartalmazott. A NO_3^- tartalmú tápoldatot 10^{-5} mol dm^{-3} almasavval és/vagy 10^{-3} mol dm^{-3} KHCO_3 -tal egészítettük ki. Az NH_4^+ - és a karbamid tartalmú tápoldatokban a K-ot K_2SO_4 , a Ca-ot CaCl_2 formájában mértük be. Mindkét N-forma

* A VII. Növényanatómiai Szimpóziumon (Budapest, 1993. augusztus 26–27.) elhangzott előadás.

hatását HCO_3^- tartalmú tápoldatban is vizsgáltuk. A kezelés megkezdése után az 1., 2. és 3. héten ismételten mintákat vettünk a friss- és száraz tömeg mérésére, a hatások kialakulásának nyomon követése érdekében. A kísérletek végén meghatároztuk a levelek klorofilltartalmát, ARNON (1949) módszere szerint.

Eredmények

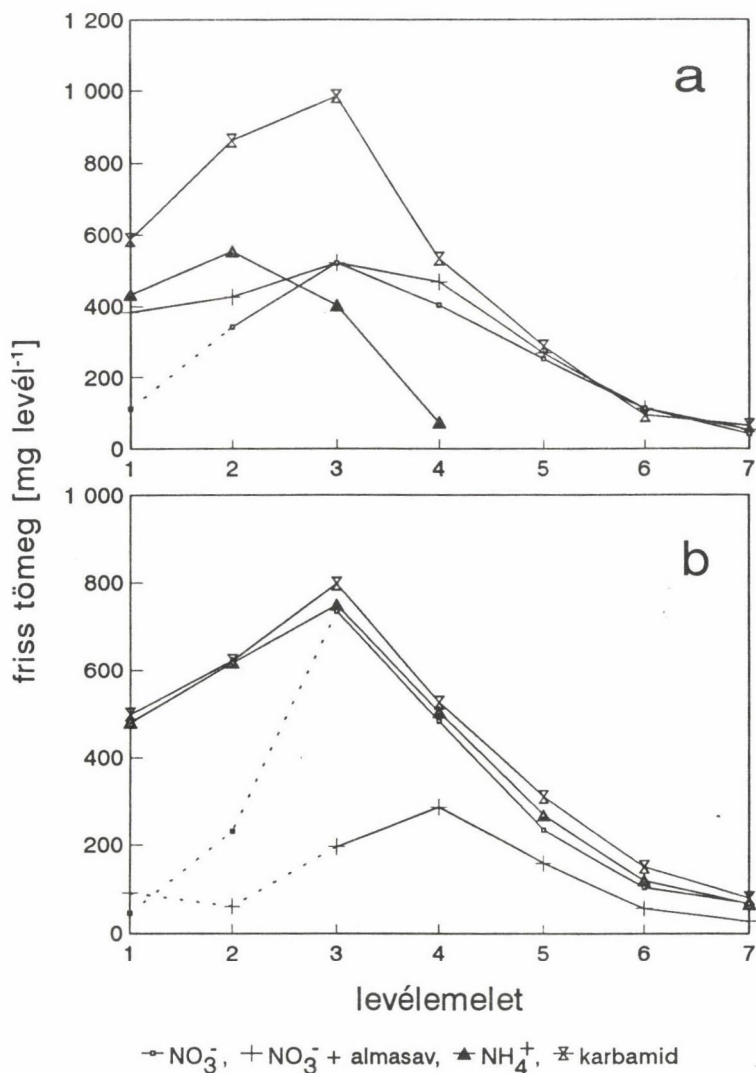
A kísérletek megkezdéséhez két leveles fejlődési állapotú uborkát választottunk, mivel a növény ekkor kezd rendkívül gyorsan növekedni. Egy hét alatt a kontroll növénynél a gyökértömeg megnégyszereződik, az első levél 3-szor akkora, a 2. levél friss tömege az indulási érték 30-szorosára nő, kifejlődik a 3. levél, és növekedésnek indul a 4. levél is.

A vizsgálat megkezdésekor már 72 óráig vasmentes, de még $\text{NO}_3\text{-N}$ tartalmú tápoldatból kerültek át a növények a különböző kísérleti oldatokra, tehát még néhány napig számolni kell a NO_3^- -nak az anyagcserére gyakorolt hatásával. Mégis a külső oldatok pH-ja már 48 óra kezelés után megváltozik. Az NH_4^+ tartalmú tápoldat már rendkívül savanyú — pH 3,8, a NO_3^- tartalmú tápoldatban is kimutatható a vashiány hatása a csökkenő pH-val, a karbamid tartalmú tápoldat pH-ja viszont közel semleges, a KHCO_3 tartalmú oldatok a N-formáktól függetlenül enyhén lúgosak (pH 7,2). Nem meglepő tehát, hogy már egy hetes nevelés után kimutathatók a kezelésekek közötti különbségek. Mégsem tűnik teljesen indokoltnak, hogy valamennyi vasmentes tápoldaton tartott növény növekedése sokkal lassúbb, mint a kontrollé, mivel a növényekben lévő vas még elegendő lenne a normális növekedéshez.

A növekedésgátlás a tenyésztési időt és a növényi részt tekintve is különbözőképpen változik (1.a, b ábra). Az uborka növekedése legjobban az $\text{NH}_4\text{-N}$ tartalmú tápoldatban gátlódik. Gyökere a kezelés 3 hete alatt alig növekszik, mindössze 4 levele van. Az NH_4^+ -os kezelést kivéve, a többi kezelésnél 3 hét után 7 levelesek a növények, a kontrollnak pedig 9 levele van. Magyarázatra szorul a NO_3^- tartalmú vasmentes tápoldaton nőtt növények viselkedése. A HCO_3^- -tal kiegészített oldatokban az egész növény hosszabb, azonban az alsó levelek jobban és hamarabb elszáradnak, mint NO_3^- tartalmú tápoldaton (lásd 1a, b ábra, pontozott vonalak). A NO_3^- + almasav kezelés az első két hétben serkenti a növekedést — a gyökérét különösen — az almasav nélküli tápoldaton nőtt növényekhez képest, és a tenyésztés végén az alsó levelek nem száradnak el (1.a ábra). Ha viszont ezt a tápoldatot kiegészítettük HCO_3^- -tal, akkor a gyökér az első hét után nem növekedett, sőt a gyökér szárazanyagtartalma jelentősen csökkent (20,5 mg-ról 13,4 mg-ra), az alsó 3 levél elszáradt, és a levelek kicsik maradtak. Ez az $\text{NH}_4\text{-N}$ hatásához hasonló gyökérnövekedés-gátlás azért meglepő, mert — szemben az NH_4^+ tartalmú tápoldat pH 4 alatti értékével — a NO_3^- + almasav + HCO_3^- tartalmú tápoldaton nőtt növények esetében pH 7 körüli érték volt az egész tenyészidő során. Három kezelésnél kaptunk szinte teljesen azonosan fejlődő növényeket: az $\text{NH}_4\text{-N}$ + HCO_3^- , a karbamid, és a karbamid + HCO_3^- tartalmú tápoldatokban nőtt növényeknél.

Már a bevezetőben leírtuk, hogy a 2. levél a kontroll növénynél egy hét alatt a kezdeti érték 30-szorosára nő. Vasmentes tápoldaton ezeknek a leveleknek a növekedéséhez a levélben lévő vas még elegendő lehetett. A 2. héten — az NH_4^+ tartalmú tápoldaton nőtt növényeket kivéve — még a 3. levél is növekszik, a 3. héten viszont a kontroll növekedését leginkább a karbamid tartalmú oldaton nőtt növények és az NH_4^+ + HCO_3^- , valamint a karbamid + HCO_3^- kezelés mellett nőtt növények követik. Bizonyos mennyiségű tartalék vasnak ezekben az esetekben mobilizálódnia kellett.

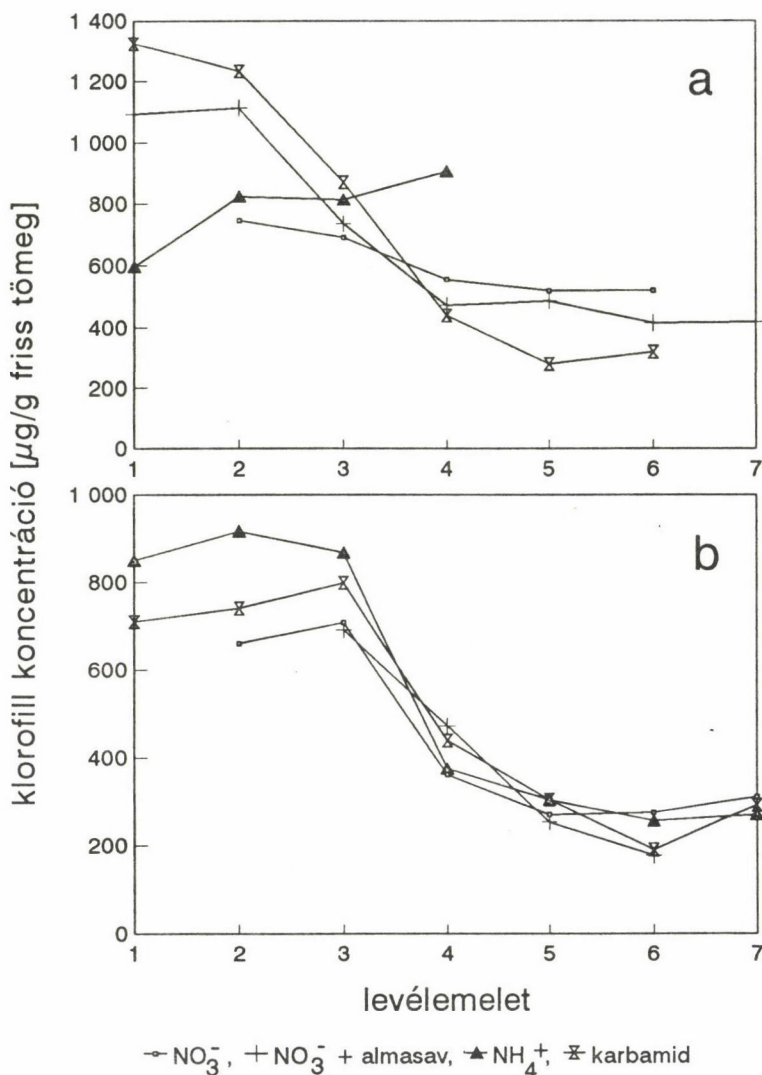
Nézzük ezután a klorofill-koncentráció alakulását 3 hetes kezelés után. A HCO_3^- -mentes (2.a ábra) és a HCO_3^- tartalmú (2.b ábra) tápoldatokon nőtt növényeknél a leveleletek klorofill-koncentrációja jellegzetes különbségeket mutat, bár a 3. levél a



1. ábra. Uborka növény friss tömege különböző N-formák mellett (a) és KHCO_3 ($10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$) jelenlétében (b)

Figure 1. Fresh weight of cucumber grown in culture solution containing different N-forms (a) and KHCO_3 ($10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$)

kezelésektől függetlenül közel egyformán halványzöld. Ha valamennyi levélemeletet tekintjük, akkor a kezelések közötti különbségek sokkal kifejezettebbek a HCO_3^- -mentes tápoldaton nőtt növényeknél. A kontroll klorofill-koncentrációját az alsó levélemeletknél a karbamid-N-en nőtt növény közelítette meg, aminek magyarázatánál vizsgálhat, hogy friss tömegükben sem volt lényeges eltérés. Hasonló ehhez a $\text{NO}_3^- + \text{almasav}$ kezelés eredménye, viszont a NO_3^- -t tartalmazó tápoldaton nőtt növények kifejezetten klorotikusabbak, az első levél elszáradt. $\text{NH}_4\text{-N}$ hatására a növény 4 leve-



2. ábra. Uborka növény leveleinek klorofill koncentrációja ($\mu\text{g g}^{-1}$ friss tömeg) különböző N-formák mellett (a) és KHCO_3 ($10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$) jelenlétében (b)

Figure 2. Chlorophyll concentration ($\mu\text{g g}^{-1}$ fresh weight) of cucumber leaves grown in culture solution containing different N-forms (a) and KHCO_3 ($10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$)

les állapotban stagnált, de a levelek a csúcs irányában zöldőbbek maradtak, ami a vashiány tünetének éppen az ellenkezője. KHCO_3 jelenlétében a klorofill-koncentráció változását tekintve a kezelések között nagy különbség nincs. A NO_3^- tartalmú tápoldatokon az alsó levelek elszáradtak, tehát a klorofill-tartalmukat nem lehetett mérni. Az $\text{NH}_4\text{-N}$ -t tartalmazó tápoldatban nőtt növények alsó levelei a legzöldebbek. Érdekes viszont felhívunk a figyelmet arra, hogy az első három levél egyformán zöld, és csak a 4. levélnél figyelhető meg a klorofill-szintézis csökkenése.

Eredmények értékelése

Az élettani vashiány nál a növény szövetekben jelen lévő vas, eddig még nem ismert okokból, az anyagcserében nem hasznosul. Ez a „tartalék” vas elméletileg több helyen is lehet: pl. a levélerekben, vagy a gyökér felületén. Egyéb irányú méréseink alapján tudjuk, hogy a gyökér felületén absorbeált vas elenyésző része kerül vissza a tápoldatba. Viszont az $^{59}\text{FeCl}_3$ abszorpcióját követően több hetes vasmentes tápoldaton történő nevelés után (BIENFAIT és mtsai, 1985, módszerét felhasználva) a vas 20–40%-a eltávolítható a gyökér felületéről, tehát elméletileg ez a vas a további felvétel, felhasználás tartalékként is szerepelhet. A klorotikus uborkát vissza lehet zöldíteni a levélre permetezett vaskomplexekkel, ami az egész növény növekedésének serkentését eredményezte (CSEH és mtsai 1982). Ez a levélen keresztül történő felvétel megtörténtét bizonyítja, és azt, hogy a vas a floémában is szállítódni képes. A jól gyökeresedő csalánnal (*Urtica dioica*) a reutilizáció tényét, vagyis a levélből a frissen képződő gyökérbe való szállítást bizonyítani is tudtuk (FODOR és CSEH 1991).

Az uborka vashiányra való rendkívüli érzékenysége tette lehetővé, hogy vizsgálni tudjuk a különböző kezelések hatását a vas mobilitására. A vasanyagcsere bonyolult kapcsolatban van a nitrogénellátással, a $\text{NO}_3\text{-N}$ és az $\text{NH}_4\text{-N}$ táplálással és/vagy a N-formák miatt létrejövő pH-változásokkal. Ebből a nézőpontból fontos a karbamid N-hatásának tanulmányozása, mivel a sejtben NH_3 -ra és CO_2 -ra bomlik és a külső oldat pH-ját nem csökkenti.

A kísérleteinkben felhasznált három N-formával és ezek semleges pH-n tartott változatával (+ HCO_3^-) kapott eredményekből azt az egyértelmű következtetést lehet levonni, hogy a vas elmozdul a növényben, mivel a növények tovább növekednek vasmentes tápoldaton. Növekedési ütemük a legjobb hatásfokú kezeléseknél a kísérlet 3. hetében a $8 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ FeCl}_3$ -ot tartalmazó tápoldaton nőtt növények növekedési ütemének felel meg. Ha azonban ugyanezen kezeléseknél a klorofill-szintézisre gyakorolt hatását tekintjük, akkor is bizonyítani tudjuk ugyan a vas elmozdulását, azonban a koncentrációgörbék sokkal inkább a $10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ FeCl}_3$ -dal ellátott növényekére hasonlítanak, vagyis az alsó levelek zöldek, és a csúcs felé egyre világosabb a növény. Ezekből az eredményekből következik, hogy a növekedésre és a klorofill-szintézisre gyakorolt hatás elválasztható egymástól.

Azt az állítást, hogy az NH_4^+ -hatást eliminálni lehet a pH semlegesítésével, és a növények ugyanolyan N-formaként használják fel, mint a $\text{NO}_3\text{-N}$ -t, bizonyosan nem lehet általánosítani. Ezt annak ellenére állítjuk, hogy az általunk kapott eredményeket is fel lehetne használni annak igazolására, hogy az NH_4^+ -hatás a pH-csökkenés következménye. Az NH_4^+ -ionokat tartalmazó vasmentes tápoldatra helyezett növények teljesen azonosan fejlődnek azokkal a növényekkel, amelyek FeCl_3 -ot tartalmazó oldatban nőnek; gyökérük alig növekszik, 4 leveles állapotig nőnek, csúcsi levelük a legzöldebb (CSEH és FODOR 1993). A jelentősen mérsékelt növekedésükhöz — a klorofill szintézis alapján — elegendő vas mobilizálódik. KHCO_3 -tal semlegesített oldatban viszont a növény növekszik (még a gyökere is), alsó 3 levele halványzöld, de már a 4. levele klorotikus. Nagyon hasonlóan fejlődnek a karbamid-N-t tartalmazó oldatban nőtt növények, függetlenül attól, hogy az oldat HCO_3^- -ot tartalmaz vagy sem.

A NO_3^- -táplálás vasmentes tápoldatban negatív hatású, különösen HCO_3^- + almasav jelenlétében. Ez utóbbi okára nem találtunk magyarázatot. A NO_3^- + HCO_3^- növekedésre gyakorolt negatív hatása azt mutatja, hogy a mobilizált vas elsősorban a levélből származhatott.

NH_4^+ -t vagy karbamidot tartalmazó tápoldatban a gyökér, a hipokotil és az epikotil relatív szárazanyagtartalma a NO_3^- tartalmú tápoldatban nőtt növényekéhez

képest jelentősen megnő, pl. az epikotilnál az NH_4^+ tartalmú tápoldaton nőtt növények és a kontroll között több mint 1,5-szeres a különbség. A levelek relatív szárazanyag-tartalma nem változik. Nézetünk szerint az NH_4^+ gátló hatását nem lehet egyedül a N-anyagcsere vagy pedig a pH-változás számlájára írni. A NO_3^- ugyanis a szerves sav anyagcserére és a K-háztartásra gyakorolt hatásán keresztül, feltehetően a membrán vízáteresztő képességének megváltoztatásával, a növény relatív víztartalmát is megnöveli. Ezzel elősegíti a vízáramlást a gyökéren keresztül, jelentősen növelve a gyökérnyomást (ezt igazolja a könnyezéssel foglalkozó irodalom egészen LUNDEGARDH-ig visszanyúlva). Ezt a hatást a semleges pH önmagában nem tudja létrehozni, vagyis az NH_4^+ mint N-forrás nem elég a növény normális fejlődéséhez.

Összefoglalás

A vas az uborkában bizonyos mértékig mobilissá tehető. A kétleveles állapotig FeCl_3 -dal jól ellátott növények vasmentes tápoldaton, különböző N-formák és HCO_3^- jelenlétében mind növekedésben, mind pedig a klorofill-szintézisben elmaradnak ugyan a kontroll, vassal ellátott növényektől, de növekedésük eléri a 8×10^{-7} mol dm^{-3} FeCl_3 tartalmú tápoldaton nőtt növényeknél mért értékeket, viszont klorofill-szintézisük a 10^{-7} mol dm^{-3} Fe-koncentráció mellett fejlődő, tipikusan vashiányos növény külső jegeit mutatja. Figyelmet érdemel, hogy a karbamid-N jelenlétében (HCO_3^- -mentes és HCO_3^- tartalmú tápoldaton is) még a 3. levél növekedése is követi a kontroll növény növekedését, míg a NO_3^- tartalmú tápoldaton az alsó levelek elszáradnak. A karbamid-N, karbamid-N + HCO_3^- és $\text{NH}_4\text{-N}$ + HCO_3^- tartalmú tápoldaton nőtt növények a felsőbb levélemeleteken klorotikusak, de egyébként teljesen épek. $\text{NH}_4\text{-N}$ jelenlétében a növények kicsik, de úgy viselkednek, mint ha az egész tenyészidő során vastartalmú tápoldaton nőttek volna.

Tehát az $\text{NH}_4\text{-N}$ növekedésgátló hatását a tápoldat semleges pH-jának fenn-tartásával bizonyos mértékig (ill. ideig) meg lehet szüntetni, de NO_3^- -nak a szerves sav anyagcserére, a K-háztartásra és a vízmozgásra kifejtett hatása a pH stabilizálásával nem helyettesíthető.

IRODALOM—LITERATURE

- ARNON, D. I. 1949: Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. — *Plant Physiol.* 24: 1—15.
- BIENFAIT, H. F.—Van den BRIEL—MESLAND-MUL, N. T. 1985: Free space iron pool in roots: generation and mobilization. — *Plant Physiol.* 78: 596—600.
- BOXMA, R. 1972: Bicarbonate as the most important soil factor in lime-induced chlorosis in the Netherlands. — *Plant Soil* 37: 237—243.
- CSEH E.—FODOR F. 1991: A N-formák hatása a vas felvételére és transzlokációjára. — *Bot. Közlem.* 78: 192.
- CSEH E.—FODOR F. 1993: A vasellátottság és a N-formák együttes hatása az uborka növekedésére és klorofill-szintézisére. — *Bot. Közlem.* 80: 19—29.
- CSEH E.—BUJTÁS K.—BUZÁS I.—SZEKENI SZABOLCSNÉ—MEISEL TIBORNÉ—MÁDY GY.—LAKATOS B. 1982: A vasfelvétel hatékonyságának vizsgálata. — *Agrokémia és talajtan* 31: 311—332.
- CSEH E. 1987—88: A vasfelvétel és -hasznosítás szabályozása a növényekben. — *Bot. Közlem.* 74—75: 289—301.
- FODOR F.—CSEH E. 1991: A nagy csalán (*Urtica dioica*) vashasznosításának vizsgálata. — *Bot. Közlem.* 78: 194.
- MENGEL, K.—GEURTZEN, G. 1986: Iron chlorosis on calcareous soils. Alkaline nutritional conditions as the cause for the chlorosis. — *J. Plant Nutr.* 9: 161—173.
- MENGEL, K.—BÜBL, W. 1983: Verteilung von Eisen in Blättern von Weinreben mit HCO_3^- induzierter Chlorose. — *Z. Pflanzenernähr. Bodenkd.* 146: 560—571.
- PEUKE, A. D.—JESCHKE, W. D. 1993: The uptake and flow of C, N and ions between roots and shoots in *Ricinus communis* L. — *J. Exp. Bot.* 44: 1167—1176.

- PEUKE, A. D.—JESCHKE, W. D. 1992: Einfluss der Stickstoffquelle auf die C-, N- und Ionen-Flüsse in *Ricinus communis*. — In: Botanikertagung (H. P. HASCHKE and C. SCHNANENBERGER, eds.) Berlin, Akademie Verlag.
- SCHOBERT, C.—KOMOR, E. 1992: Transport of nitrate and ammonium into the phloem and the xylem of *Ricinus communis* seedlings. — *J. Plant Physiol.* 140: 306—309.
- WALLACE, A. 1986: A multiplicity of mechanism in the plant kingdom which can contribute to iron efficiency. — *J. Plant Nutr.* 9: 781—786.

CAN THE PHYSIOLOGICAL IRON DEFICIENCY BE CORRECTED? EFFECTS OF N-FORMS AND pH ON MOBILITY OF IRON

E. Cseh—F. Fodor

Cucumber plants were supplied with sufficient FeCl_3 until two leaf stage of development. Subsequently they were transferred to nutrient solution containing different N-forms with or without HCO_3^- and iron, respectively, in order to investigate the effect of ion composition on the mobility of iron. The plants grown with HCO_3^- but without iron exhibit a lower growth rate and chlorophyll synthesis than the iron sufficient control plants but the growth rate reaches the value of the ones grown on $8 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ FeCl}_3$ -containing culture solution. However their chlorophyll synthesis resembles the typically iron deficient plants developed on $10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ Fe}$. It is remarkable that the growth of the lower three leaves are similar to the control in the presence of urea (with or without HCO_3^-) while on NO_3^- -containing culture solution lower leaves become dry. The plants grown on urea-N, urea-N + HCO_3^- or NH_4^+ -N + HCO_3^- containing culture solutions are chlorotic in the upper leaves but otherwise totally normal. In the presence of NH_4^+ as only N-source plants are small but the shoots develop as if they had been supplied with iron during the whole growth period. Therefore iron is slightly mobilized in these cases.

In conclusion the growth inhibiting effect of NH_4^+ -N can be corrected to a certain extent (or time period) by maintaining neutral pH in the culture solution but it does not replace the effect of NO_3^- on organic acid metabolism, uptake and translocation of K and water regime.

(Cím—Address: ELTE Növényélettani Tanszék — Department of Plant Physiology, Eötvös Loránd University — Budapest, Pf.: 330, H—1445, Hungary)

A SIROKI NYÍRJES-TÓ TŐZEGMOHALÁPJÁNAK ELEMKATASZTERE

PENKSZA KÁROLY—TURCSÁNYI GÁBOR—KOVÁCS MARGIT

Elfogadva: 1994. január 25.

Bevezetés

Két nemzetközi szervezet („International Association for Ecology” — INTECOL és „International Union of Biological Sciences” — IUBS) szervezésében kutatási program folyik „Element Concentration Cadasters in Ecosystems” (ECCE) címmel. A téma kapcsolódik egyúttal a Nemzetközi Geoszféra—Bioszféra Programhoz (IGBP) is.

E nemzetközi program keretében 1987 óta folynak a magyarországi zonális és intrazonális társulások multielem-kataszter vizsgálatai (KOVÁCS et al. 1989, 1993).

A kutatások célkitűzése az ökoszisztémák kémiai struktúrájának, elem-katasztereinek meghatározása. A vizsgálatok alapján megállapítható egyes elemek (pl. nehézfémek) geogén, vagy atmogén eredete.

A tőzegmohalápok *Sphagnum* fajaik és tőzegrétegük révén az atmoszferikus nehézfém-terhelés és a nehézfémek időbeli fellépésének kimutatására alkalmasak (AULIO 1982; MARKERT és THORTON 1990; PAKERINEN 1981; PAKERINEN és TOLONEN 1976; PAKERINEN és TOLONEN 1977; RÜHLING és TYLER 1971; TOLONEN 1976).

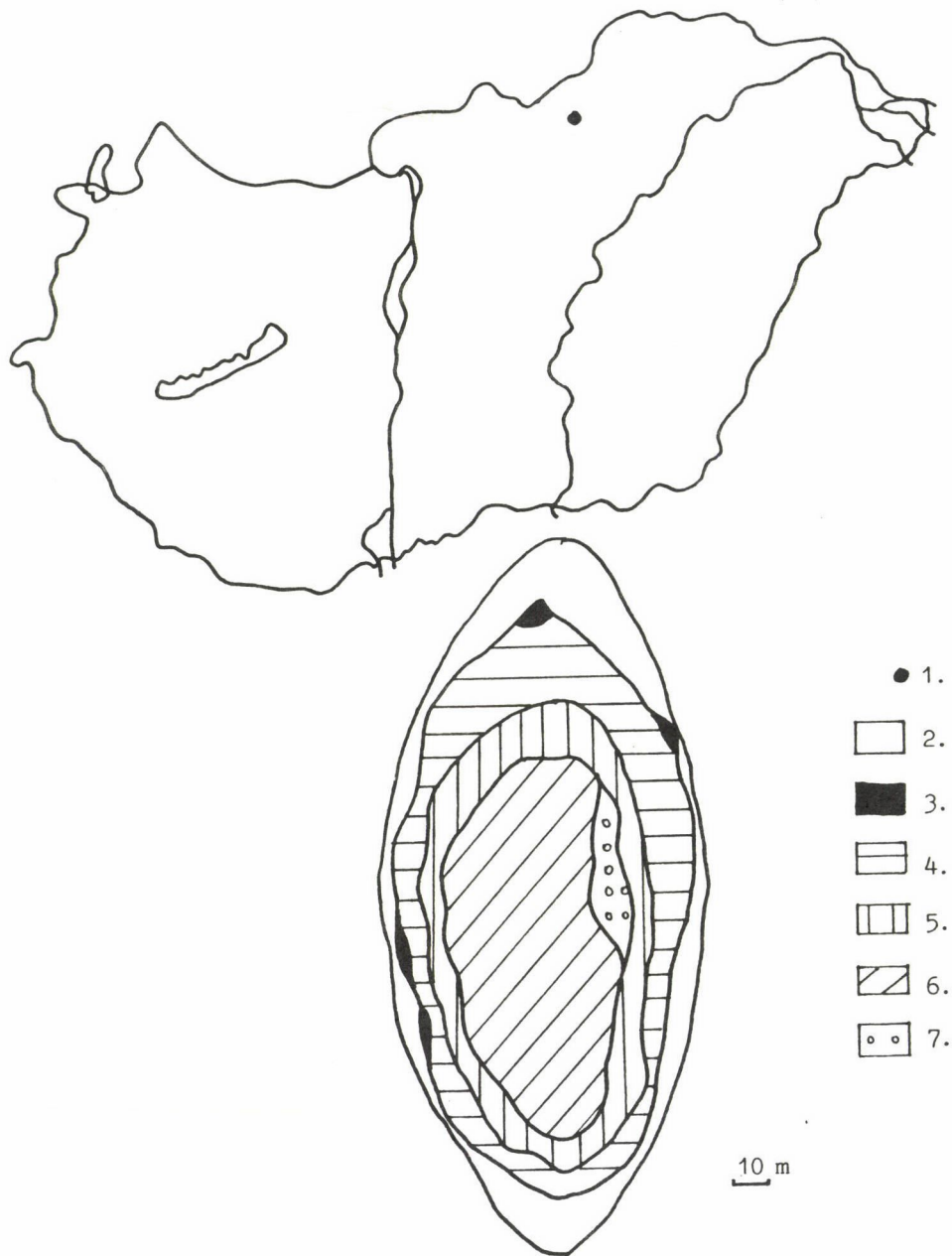
A tőzegmohalápok elemtartalom-vizsgálatai szerint az egyes elemkoncentráció maximumok (elsősorban a nehézfémek) nem az élő felső moharétegben, hanem egy mélyebb tőzegrétegben mutathatók ki. TYLER (1972) vizsgálatai szerint két svédországi tőzegmohaláp szelvényében a legmagasabb ólom, vas és kadmium koncentrációt 20—35 cm mélységben mértek. A finnországi tőzegmohalápok vizsgálata során (TOLONEN 1974) az ólomkoncentráció maximuma 20—50 cm mélységben volt. PAKERINEN és TOLONEN (1977) szintén azonos eredményre jutott, kiegészítve azzal, hogy a növényzettel fedett tőzeg elemkoncentráció értékeinek két maximuma jött létre: 0—2 cm között és egy mélyebb rétegben. MARKERT és THORTON (1990) mérései alapján az angliai Ringinglow tőzeglápban az alumínium, az ólom és a berillium koncentráció maximumai 5—15 cm mélyen találhatók. A Bajor Erdő Nemzeti Park területén lévő 3 tőzegmohalápban WANDTNER (1981), WANDTNER és LÖTSCHERT (1980) alapján a maximum értékek a következőképpen alakultak: ólom 15 cm, kadmium és réz 10 cm, mangán és cink 0—2 cm.

PAKERINEN és TOLONEN (1977) vizsgálata a tőzegmohák és a tőzegréteg növekedési ütemére is kiterjedt. Megállapították, hogy a felszínen kb. egy év alatt keletkezett 2 cm-es moharéteg a tőzeg tömörödése következtében 20 cm mélyen 20—40 év produktumának felel meg.

A tőzegrétegek elemtartalma alapján paleoökológiai következtetések is levonhatók (LEE és TALLIS 1973).

BREUER és MELZER (1990a, 1990b) a *Sphagnum magellanicum*, a *S. rubellum* és a *S. cuspidatum* fajokban ólom- és kadmiumionok kicserélődését vizsgálta, és fajspecifikus különbséget nem talált.

A hazai lápok közül a kállósejmi Nagy-Mohos tőzegrétegének radiokarbon vizsgálatát BRAUN et al. (1991, 1992) végezte el. Ez alapján a felszíni 30—40 cm-es tőzegréteg kb. 300 év alatt keletkezett.



1. ábra. A siroki Nyírjes-tó elhelyezkedése és vegetációtérképe (MÁTHÉ és KOVÁCS 1958 alapján) a fúrásponthokkal

Figure 1. Sampling sites and the vegetation map of Nyírjes Bog (MÁTHÉ and KOVÁCS 1958) with borings

1. Sirok elhelyezkedése (Location of Sirok), 2. Mocsárzóna (marsh), 3. Lemneto—Utricularietum, 4. Salicetum cinereae, 5. Salicetum cinereae—Sphagnetum recurvi, 6. Saliceto—Sphagnetum fac. Phragmites, 7. Caricetum lasiocarpae—Sphagnetum recurvi

Anyag és módszer

A vizsgált láp a siroki Nyírjes tó, amelynek vegetációját MÁTHÉ és KOVÁCS (1958) dolgozta fel.

A területet mintavétel céljából 1991. október hónapban és 1993 júniusában kerestük fel. (Az 1991. októberi gyűjtés fajai után + jel szerepel.)

Multielem analízisre három társulás uralkodó moha, ill. edényes növényfajait gyűjtöttük:

Saliceto cinereae—Sphagnetum recurvi. *Salix cinerea* + (szár, levél), *Calamagrostis pubescens* + (gyökér, szár, levél), *Thelypteris palustris* (gyökér, szár, levél), *Pohlia nutans*.

Saliceto—Sphagnetum fac. Phragmites: *Phragmites australis* + (szár, levél), *Typha latifolia* (gyökér, szár, levél).

Cariceto lasiocarpae—Sphagnetum recurvi: *Betula pubescens* + (szár, levél), *Carex lasiocarpa* (gyökér, levél), *Carex elata* + (gyökér, levél), *Sphagnum recurvum*, *Sphagnum palustre*.

A *Sphagnum recurvum* alatt található tőzegrétegek elemtartalmát is megvizsgáltuk (1991. október). A *Sphagnum recurvum* tőzegmohával fedett felszint 3 ponton fúrtuk meg az aljzatig (1. ábra). A tőzegmohafürről 50 cm hosszú félhengereket emeltünk ki, amelyek tartalmát harmadoltuk, tehát mintegy 17 cm-enként szétválasztottuk. A további vizsgálatokhoz ezeket a mintákat használtuk fel.

A vizsgálatok 26 elemre a Kertészeti Egyetem Kémiai Tanszékén ICP tömegspektrométerrel történtek.

A pH-mérést az újranedvesített tőzegmintákkal (a legfelső szint mintájából 5 g légszáraz anyaghoz 100 ml, a többi szint 5 g légszáraz anyagához 50 ml deionizált víz hozzáadásával) 24 órás állást követően végeztük.

A növényneveket SIMON (1992) szerint használtuk.

Eredmények és értékelés

A pH-értékek valamennyi szintben savas kémhatást jeleztek (1. táblázat). A legalacsonyabb értékeket 17–34 cm-ig mértük. A III. fúrás pont értékei 180 cm mélységig minden szinten 0,1 ill. 0,2-del alacsonyabb értéket mutattak. A tőzeg pH értékei MÁTHÉ és KOVÁCS (1958) adatainál 2–3 tizeddel savanyúbb kémhatást mutatnak, aminek oka mintavételi különbség és savanyodási folyamat egyaránt lehet. A két adatsor mélységi eloszlása viszont megegyezik. Mindkét esetben a pH minimuma 60, ill. 30 cm mélységben mérhető.

1. táblázat
Table 1

A *Sphagnum recurvum* tőzeg pH értékei
The pH-values of *Sphagnum recurvum* peat

Szelvénymélység (cm) Depth of sampling (cm) Sampling sites	I. fúrás No. 1	II. fúrás No. 2	III. fúrás No. 3
0—17	4,0	4,0	3,8
17—34	3,7	3,6	3,5
34—50	3,8	3,8	3,6
50—67	4,0	3,8	3,6
67—84	4,1	3,8	3,6
84—100	3,9	3,9	3,7
100—117	4,0	4,0	3,9
117—134	4,0	4,1	3,9
134—150	4,1	4,1	4,0
150—167	4,0	4,1	4,0
167—184	4,2	4,2	4,0
184—200	4,2	4,2	4,2
200—217	4,2	4,2	4,2
217—234	4,3	4,2	4,2
234—250	4,3	4,2	4,2
250—267	4,3	4,3	
267—284	4,3	4,3	
284—300	4,4	4,3	
300—317	4,3	4,2	
317—334	4,4	4,2	
334—351	4,3	4,1	

Saliceto cinereae—Sphagnetum recurvi társulás edényes növényeinek elemtartalma ($\mu\text{g/g}$)
Concentrations of elements in the characteristic species of the Salicetum—cinereae—Sphagnetum recurvi association ($\mu\text{g/g}$)

	<i>Salix cinerea</i>		<i>Thelypteris palustris</i>			<i>Calamagrostis canescens</i>		
	ág branch	levél leaf	gyökér root	levél leaf	gyökér root	szár branch	levél leaf	buga inflorescence
Al	39,55	53,10	214	99,37	183	27,55	41,72	38,12
As	0	0	0	0	0	0	0	0
B	8,03	13,81	5,38	25,20	2,56	1,34	5,63	7,77
Ba	36,65	9,37	39,65	66,30	6,41	2,46	4,12	3,94
Ca	4388	3747	1672	3537	2096	274	1006	833
Cd	0,89	0,45	0,25	0	0,30	0	0	0
Co	0	0,35	0	0	0	0	0	0
Cr	0	0	1,16	0,73	0	0	0	0
Cu	3,20	4,92	9,07	7,34	5,48	1,38	3,15	4,88
Fe	53,51	133	249	118	571	78,43	111	123
Ga	0	0	0	0	0	0	0	0
K	2710	9552	5613	11225	5152	4104	11217	6789
Li	1,37	1,47	0	0,39	1,74	1,19	1,42	1,93
Mg	470	1432	893	2386	677	148	730	668
Mn	491	1516	235	911	131	92,81	72,13	70,70
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0
Na	108	115	355	275	214	102	140	201
Ni	0,60	2,25	2,66	14,04	1,18	0,97	0,49	8,26
P	628	1836	1530	2067	1093	630	1461	1643
Pb	3,73	0	6,60	0	5,52	0	0	0
Se	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	66,91	109	270	536	248	164	137	182
Sr	14,69	9,43	8,43	10,01	6,89	0,94	2,60	2,16
Ti	0	0	4,46	0,91	2,83	0	0	0
V	0,87	0,47	0	0	1,19	0,52	0,32	0,47
Zn	83,21	96,35	45,88	45,28	49,06	17,10	26,08	49,97
Nehézfémek: (Heavy metals)	637,01	1753,79	554,08	1097,3	767,56	191,21	213,17	257,28
Osszelem tartalom (total)	9108,21	18631,97	11154,54	21324,57	10448,16	5646,69	14959,66	10627,2

A vizsgált három társulás edényes fajainak levelében az összelem-(a) és az összehézfém(b)-tartalom (részletezve l. 2—4. táblázat) a vizsgált 26 elem alapján a következő (µg/g):

Saliceto cinereae—Sphagnetum recurvi

	(a)	(b)
<i>Salix cinerea</i>	18631,97	1753,79
<i>Calamagrostis canescens</i>	14959,66	213,17
<i>Thelypteris palustris</i>	21324,57	1097,30
Saliceto Sphagnetum		
Phragmites fásies		

	(a)	(b)
<i>Typha latifolia</i>	36139,51	669,52
<i>Phragmites australis</i>	19412,50	279,95
Cariceto lasiocarpae—Sphagnetum recurvi		

	(a)	(b)
<i>Betula pubescens</i>	13101,59	810,90
<i>Carex elata</i>	15985,86	894,56
<i>Carex lasiocarpa</i>	14068,33	332,97

3. táblázat
Table 3

Saliceto-Sphagnetum Phragmites fásies edényes növényeinek elemtartalma (µg/g)
Concentrations of elements in the characteristic species of the Saliceto-Sphagnetum association (µg/g)

	gyökér root	<i>Typha latifolia</i> szár branch	levél leaf	<i>Phragmites australis</i> szár branch	levél leaf
Al	79,41	63,11	96,30	34,13	17,18
As	0	0	0	0	0
B	6,09	9,58	13,52	1	2,39
Ba	17,18	22,75	14,09	2,66	2,53
Ca	3589	6080	3279	396	710
Cd	0,15	0	0	0	0
Co	0	0	0	0	0
Cr	0,71	5600	0,63	0	0
Cu	12,23	7,02	6,39	1,24	1,29
Fe	90,44	128	89,79	62,97	168
Ga	0	0	0	0	0
K	15682	13137	26150	6273	14133
Li	0,35	0,31	1,26	1,42	1,56
Mg	1386	1258	1835	401	1042
Mn	152	436	520	21,49	63,22
Mo	0	0	0	0	0
Na	2365	1921	1407	305	151
Ni	5,74	24,27	5,19	0,78	0,72
P	4173	1803	2583	1718	2961
Pb	0	4,59	0	0	0
Se	0	0	0	0	0
Si	48,59	53,20	79,69	149	110
Sr	13,28	19,25	11,13	1,58	1,89
Ti	0,52	0,59	0,35	0	0
V	0,54	0,54	0,65	0,32	0
Zn	81,48	39,04	46,52	50,40	46,72
Nehézfémek: (Heavy metals)	343,81	640,61	669,52	137,2	279,95
Összelem tartalom: (total)	27703,71	30607,25	36139,51	9369,59	19412,5

Cariceto lasiocarpae—Sphagnetum recurvi társulás edényes növényeinek elemtartalma ($\mu\text{g/g}$)
Concentrations of elements in the characteristic species of the Saliceto Lasiocarpae—Sphagnetum recurvi association ($\mu\text{g/g}$)

	<i>Betula pubescens</i>		<i>Carex elata</i>		<i>Carex lasiocarpa</i>	
	ág branch	levél leaf	gyökér root	levél leaf	gyökér root	levél leaf
Al	50,66	49,78	69,03	58,39	248	56,58
As	0	0	0	0	0	0
B	8,6	16	0,15	0	2,03	4,54
Ba	19,4	10,15	8,25	10,08	17,97	14,05
Ca	3091	3864	758	756	633	1370
Cd	0,27	0,15	0,20	0,23	0,17	0
Co	0	0	0	0	0	0
Cr	0	0	0	0	1,12	0,62
Cu	4,32	3,71	6,32	7,39	35,19	7,49
Fe	120	130	676	772	560	138
Ga	0	0	0	0	0	0
K	1980	4809	11460	12158	2782	8496
Li	1,56	1,47	1,33	1,33	0	0
Mg	570	2233	476	896	796	1695
Mn	157	529	46,23	70,04	79,83	250
Mo	0	0	0	0	0	0
Na	115	125	196	115	244	243
Ni	5,29	1,61	1,66	6,91	9,88	14,94
P	614	1108	1046	999	1545	1187
Pb	5,35	0	3,24	0	6,91	0
Se	0	0	0	0	0	0
Si	69,10	68,44	89,88	129	290	528
Sr	8,54	5,85	2,96	2,50	3,24	4,61
Ti	0,36	0,21	0,36	0,26	4,22	0,98
V	0,29	0,22	0,42	0	0,78	0
Zn	137	146	45,79	37,73	61,56	57,52
Nehézfémek: 429,88 (Heavy metals)		810,9	780,29	894,56	759,66	332,97
Osszelem tartalom: 6957,14 (total)		13101,59	14278,82	15985,86	7320,9	14068,33

A két élő *Sphagnum* fajban (0—2 cm), és a további vizsgált két mohafajban az összelem-(a) és az összehézfém(b)-tartalom (részletezve l. 5. táblázat) a vizsgált 26 elem alapján a következő ($\mu\text{g/g}$):

	(a)	(b)
<i>Sphagnum recurvum</i>	14312,42	1110,27
<i>Sphagnum palustre</i>	20103,21	1237,90
<i>Polytrichum formosum</i>	11078,73	1167,93
<i>Pohlia nutans</i>	19762,36	1433,83

A fenti adatsorok azt a megállapítást erősítik meg, hogy a tőzegmoha fajok, és jelen esetben a két másik vizsgált mohafaj is a nehézfémek akkumulátorai. A *Polytrichum formosum* a nehézfémek közül az ólom és a cink felhalmozójaként szerepelt. Az edényes fajok közül a *Salix cinerea* és a *Thelypteris palustris* levele tartalmaz nagy mennyiségben nehézfémet.

A tőzeg-réteg elemtartalom értékei a következőképpen alakultak (6. táblázat):

A kálium és a nátrium koncentrációja a felső (0—17 cm), élő tőzegmohát is tartalmazó szinttől a mélyebb rétegek felé haladva csökken.

Az alumínium, a kalcium és a kobalt koncentrációja a mélységgel növekszik.

Mohák elemtartalma ($\mu\text{g/g}$)
Concentrations of elements in the mosses species ($\mu\text{g/g}$)

	<i>Sphagnum recurvum</i>	<i>Sphagnum palustre</i>	<i>Polytrichum formosum</i>	<i>Pohlia mutans</i>
Al	435	317	906	577
As	0	0	0	0
B	1,11	4,28	2	12,32
Ba	17,18	14,68	20,05	33,09
Ca	3020	4175	2081	5955
Cd	0,20	0,15	0,25	0,30
Co	0,33	0	0,36	0,55
Cr	1,14	1	1,82	1,30
Cu	28,40	31,82	30,24	10,44
Fe	850	344	836	832
Ga	0	0	0	0
K	6877	9863	3759	6915
Li	0,75	0,64	0,64	1,15
Mg	898	1356	991	1473
Mn	119	777	183	511
Mo	0	0	0	0
Na	507	543	563	519
Ni	32,36	6,08	5,87	4,72
P	996	2149	1078	2319
Pb	6,81	4,99	14,63	7,76
Se	0	0	0	0
Si	439	433	502	507
Sr	11,11	9,65	8,11	16,97
Ti	7,77	7,63	14,88	11,46
V	2,19	2	2,59	2,64
Zn	62,07	63,29	78,29	51,66
Nehézfémek: (Heavy metals)	1110,27	1237,9	1167,93	1433,83
Összelem tartalom: (total)	14312,42	20103,21	11078,73	19762,36

A vas, a mangán és a magnézium mennyisége az egyes szintekben jelentős különbséget nem mutat.

A következő elemek koncentráció értékei a következő rétegekben maximális:

17–34 cm: Pb, Zn

50–67 cm: Cu, Co, Ni, Cd, Cr, Ga, Li, Ti, V

A tőzegmoha és az alatta található tőzegréteg elemkoncentráció megoszlása meg egyezik az irodalomban közltekkel. Különbség az egyes elemeket felhalmozó réteg mélységében tapasztalható. Jelen vizsgálat során az elemek a 17–34 cm-es és 50–67 cm-es rétegben akumulálódtak.

Az akumuláló réteg az alsó moha- és a felső tőzegréteg találkozásánál található. Ez az a réteg, ahol az ólom a huminsavakkal szilárd komplexeket képez (WANDNER és LÖTSCHERT 1980), a fulvósavak mennyisége viszont, amelyek az ólomionokat újra mobilizálhatnák, csekély (RUMP et al. 1977). Ezen túl a kimosódásnak is szerepe van a nehézfémek mozgásában (PAKARINEN és TOLONEN 1977; RÜHLING és TYLER 1971).

A síroki tőzegmohaláp nehézfém-értékei, összevetve a RÜHLING és TYLER (1971) által mért Svédországban vizsgált, kis mértékben terhelt tőzeglápok értékeivel, és a németországi eredményekkel (WANDTNER 1981; WANDTNER és LÖTSCHERT 1980), kedvezőbb képet mutatnak, a szennyeződés mértéke itt kisebb.

Sphagnum recurvum tőzeg elemtartalmának mélységi megoszlása (µg/g)
Concentrations of elements in the Sphagnum peat profile

Mélység Depth	Al			Ba			Ca			Cd			Co			Cr		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0—17	762	8083	715	9,8	17,42	16,49	1364	2438	1683	0,41	0,44	0,54	0	0,43	0,43	0	0	0
17—34	1626	1449	1453	27,1	24,65	25,66	3365	2707	2685	0,98	0,71	0,83	0,76	0,67	0,55	0	0	0
34—50	4246	4263	1844	46,5	42,54	30,34	3382	3261	2699	1,21	0,74	0,59	1,4	1,23	0,92	3,11	2,82	0
50—67	5916	5219	3234	56,8	48,86	41,03	3556	3455	3177	1,28	0,76	0,51	1,65	1,27	1,05	4,89	3,71	1,25
67—84	2596	1554	1217	52	49,19	35,59	5850	5028	4431	0,8	0,44	0,45	1,54	1,41	0,87	0,61	0	0
84—100	1949	1803	964	54,34	52,13	37,42	5640	4874	4918	0,65	0,35	0,27	1,11	1,25	1	0	0	0
100—117	1916	2095	1070	54,45	80,03	44,83	4272	6023	4964	0,67	0,35	0,28	1,06	1,23	0,63	0,81	0,76	0
117—134	2140	2082	1457	46,63	113	54,35	3986	6499	5175	0,39	0,50	0,37	0,88	1,79	0,87	0	0	0
134—150	1812	2351	2122	80,38	95,32	66,61	6060	6462	5468	0,65	0,50	0,4	1,40	1,7	1,01	0	0	0,65
150—167	1910	2348	2069	104	95,04	76	6479	6432	6433	0,7	0,52	0,44	1,85	1,66	1,12	0	0,79	0
167—184	3542	2845	1590	111	136	83,35	6161	7904	6577	0,8	0,82	0,51	2,26	2,39	1,22	1,77	1,63	0
184—200	3003	1446	1578	99,7	82,5	68,27	6307	4817	5230	0,8	0,38	0,49	2,2	1,46	1,62	0,81	0	0
200—217	1186	1766	4394	100	124	118	6873	7743	6179	0,65	0,65	0,93	1,94	2,03	4,65	0	0	3,48
217—234	1124	1569	3715	90,22	131	145	6633	8318	7317	0,52	0,52	0,94	1,49	1,89	4,67	0	0	1,95
234—250	992	1065	3100	83,99	71,45	130	5905	4998	6800	0,41	0,28	0,9	1,11	1,18	3,9	0	0	1,4
250—267	2116	1770	—	97,16	114	—	6138	7743	—	0,67	0,50	—	1,6	1,79	—	0	0	—
267—284	1683	1487	—	89,54	96,9	—	6527	6959	—	0,54	0,49	—	1,31	1,48	—	0	0	—
284—300	1299	1451	—	66,23	78,79	—	5569	6032	—	0,36	0,50	—	1,08	1,34	—	0	0	—
300—317	2139	1569	—	75,58	93,07	—	5597	6698	—	0,36	0,52	—	1,27	2,4	—	0	0	—
317—334	1391	1784	—	66,96	103	—	5709	7258	—	0,44	0,50	—	1,06	2,84	—	0	0	—
334—351	1304	1528	—	63,05	91,88	—	5371	6626	—	0,47	0,67	—	1,11	4,97	—	0	0	—

Mélység Depth	I	Cu II	III	I	Fe II	II	I	Ga II	III	I	K II	III	I	Li II	III
0— 17	3,8	2,68	3,87	1171	2334	2580	0	0	0	4707	4294	4725	1,97	1,81	1,97
17— 34	6,46	5,25	5,45	2856	1729	1829	2,5	0	0	376	333	325	1,79	1,72	2,15
34— 50	7,2	9	5,45	3390	2925	2078	4,35	3,67	2,57	569	243	209	2,76	2,47	1,11
50— 67	7,62	4,37	5,45	4268	3227	2201	4,92	5,52	4,13	401	352	184	3,92	3,13	1,97
67— 84	7,44	2,62	3,29	3715	2925	2368	3,34	3,61	2,73	162	106	75,88	1,92	2,38	1,46
84—100	3,8	4,43	2,24	2735	2216	1893	2,9	3,07	0	125	111	68,13	2,25	1,72	1,8
100—117	6,97	5,37	2,29	2604	2658	1566	2,59	3,73	0	166	130	83,63	1,65	2,47	1,46
117—134	3,85	4,75	3,7	1836	3369	1886	0	3,13	0	142	138	114	1,79	2	2,32
134—150	3,71	5	5,74	2830	3252	2123	3,69	4,21	3,38	167	156	148	1,51	1,91	1,89
150—167	4,41	4,75	7,26	3122	3242	2485	2,77	4,38	0	124	152	173	1,69	2,1	2,06
167—184	8,09	9,44	3,7	3586	4397	2714	4,88	5,82	4,4	176	166	135	1,46	1,53	2,32
184—200	8,04	6,87	3,17	3553	2508	2538	4,57	0	3,22	168	129	131	1,97	1,25	1,63
200—217	5,57	6,87	13,2	3299	3616	4158	2,5	3,43	5,58	126	144	263	1,37	1,63	2,32
217—234	5,8	6	14,2	2601	3726	5382	0	0	5,63	130	147	178	2,29	1,53	2,23
234—250	5,34	4	13	2191	2193	4900	0	0	4,2	108	112	180	1,65	1,25	2
250—267	6,09	6,06		3050	3542		2,94	0		172	145		1,74	1,34	
267—284	5,94	5,94		2575	2999		0	0		174	229		1,88	1,53	
284—300	5,66	5,75		2002	2778		0	3,55		132	156		1,97	2	
300—317	5,66	5,25		2566	3409		0	3,49		195	148		1,88	2,57	
317—334	5,17	13,32		2366	3875		2,59	3,25		126	187		1,37	2	
334—351	5,29	5		2087	4584		0	2,95		131	148		1,69	2,19	

Mélység Depth	Mg II			Mn II			Na II			Ni II			P II			Pb II		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0— 17	590	707	752	68,34	94,26	75,44	382	386	524	1,40	2,51	1,79	452	557	623	8,27	23,84	21,15
17— 34	777	491	493	96,89	76,43	50,90	205	157	191	2,72	2,05	1,98	571	478	509	31,59	37,15	41,47
34— 50	796	601	432	95,3	80,4	50,81	175	156	100	4,97	4,49	2,71	655	711	405	41,13	30,47	28,05
50— 67	927	699	500	80,24	77,29	48,30	169	181	168	6,05	4,15	17,73	645	749	608	30,66	27,34	30,33
67— 84	984	786	737	75,31	90,04	58,10	145	228	147	5,09	3,57	2,58	567	602	375	31,73	26,5	15,97
84—100	902	658	806	71,4	93,01	60,36	194	154	162	3,32	3,84	2,11	558	561	396	23,98	40,85	22,98
100—117	624	683	714	80,92	149	72,2	144	218	147	3,61	5,04	2,26	459	616	399	11,92	8,75	8,96
117—134	571	707	730	69,38	218	85,22	157	206	211	2,21	6,3	2,12	579	524	552	6,04	6,94	8,98
134—150	755	740	678	140	198	111	168	155	197	3,96	5,18	2,66	450	504	669	11,69	11,44	7,73
150—167	720	740	833	178	198	122	146	154	179	5,83	5,61	3,79	499	510	577	5,26	10,96	12,71
167—184	696	848	784	252	302	149	132	165	204	12,84	9,65	2,86	584	484	507	3,58	0	15,90
184—200	698	478	693	238	167	173	189	128	148	10,42	6,7	3,85	616	322	500	0	0	7,73
200—217	642	697	766	190	223	237	170	194	143	5,76	5,57	14,94	372	456	490	0	0	6,48
217—234	578	727	749	161	231	264	226	178	161	3,65	5,04	14,37	538	465	491	0	0	0
234—250	531	441	670	134	137	240	185	121	190	3,09	3,18	19	442	353	540	0	0	3
250—267	676	668		174	216		147	168		5,5	5,48		463	559		4,25	3,68	
267—284	634	572		152	188		208	194		4,42	4,72		513	545		3,96	3,70	
284—300	483	536		122	162		228	174		4,41	5,21		577	521		0	0	
300—317	571	599		130	175		155	222		4,9	6,17		477	587		9,19	4,04	
317—334	505	675		121	193		164	187		76,71	7,39		488	535		0	5,52	
334—351	475	598		106	163		138	208		4,48	9,48		461	521		0	0	

Mélység Depth	I	Si II	III	I	Sr II	III	I	Ti II	III	I	V II	III	I	Zn II	III
0— 17	292	275	430	5,26	8,33	6,07	7,71	10,58	14,61	0,99	2,77	2,56	37,47	46,74	33,15
17— 34	298	133	311	11,96	9,73	10,38	32,83	30,58	37,78	5,17	4,16	3,48	48,03	37,58	34,14
34— 50	153	209	73,1	12,76	12,87	10,77	48,01	63,21	31,09	8,2	7,37	2,72	41,42	30,86	21,88
50— 67	227	262	316	13,91	13,66	13	54,34	77,14	76,33	10,23	8,43	4,43	32,43	36,5	18,97
67— 84	254	340	165	20,41	18,06	16,19	40,29	36,70	27,6	6,62	4,08	1,96	18,01	27,21	10,49
84—100	374	261	165	21,07	18,27	17,77	40,81	33,88	19,91	4,39	4,16	1,52	21,34	20,35	12,75
100—117	216	254	145	15,95	22,76	17,55	35,76	49,69	22,4	4,37	4,88	2,04	17,84	12,86	14,03
117—134	498	308	262	14,37	23,75	18,54	45,64	45,27	36,09	4,72	5,17	2,26	17,11	17,46	20,04
134—150	241	245	250	21,19	23,66	20,38	35,81	47,01	53,96	4,37	5,74	3,94	16,32	16,13	16,72
150—167	222	246	338	22,54	23,62	23,18	36,38	47,28	43,77	4,69	5,71	4,02	17,1	16,47	20,12
167—184	323	299	195	22	29,21	23,62	66,48	50,49	37,48	8,6	6,36	2,69	27,18	57,63	17,93
184—200	399	135	300	21,89	17,69	18,24	56,3	27,32	32,39	7,12	2,95	2,85	29,45	23,57	19,44
200—217	137	249	264	23,05	27,55	13,24	19,4	35,09	78,03	3,32	3,93	8,9	35,21	35,27	32,78
217—234	262	217	396	21,8	29,34	27,30	23,36	28,39	74,63	3,32	3,25	7,25	28,87	28,33	33,56
234—250	201	151	96	21,31	17,19	26	19,3	20,22	52	1,99	2,95	7	24,41	19,61	33
250—267	345	231	—	22,78	27,38	—	38,49	35,09	—	4,27	3,75	—	22,29	23,48	—
267—284	492	236	—	22,84	23,99	—	35,97	29,6	—	3,72	3,45	—	35,25	24,81	—
284—300	278	321	—	19,77	20,44	—	27,38	26,38	—	2,87	3,57	—	23,82	31,2	—
300—317	260	349	—	19,62	22,95	—	35,92	33,88	—	4,32	3,75	—	23,23	21,62	—
317—334	285	309	—	19,41	25,05	—	24,24	35,75	—	3,24	4,28	—	24,93	33,31	—
334—351	245	317	—	18,51	22,85	—	20,02	28,79	—	2,67	3,22	—	20,7	20,45	—

Összefoglalás

A kapott elemkoncentráció értékek jó egyezést mutatnak az irodalomban szereplő adatokkal. A hajtásos növényfajok közül a *Salix cinerea* és a *Thelypteris palustris* leveleiben nagymértékben halmozta fel a nehézfémeket. A *Sphagnum* fajok, a *Polytrichum formosum* és a *Pohlia nutans* a nehézfémek jó akkumulátorai. A tőzegminták elemtartalma a mélységgel változott, az Pb és a Zn maximális koncentráció értéket 17–34 cm, a Cu, a Co, a Ni, a Cd, a Cr, a Ga, a Li, a Ti és a V 50–67 cm mély rétegben mutatott. Az Al, a Ca és a Co mennyisége a mélyebb rétegekben fokozatosan nőtt. A K mennyiség a felszíni maximum értéktől a mélyebb rétegek felé haladva fokozatosan csökkent. A Fe, a Mg és a Mn mennyisége az egyes szintekben jelentős különbséget nem mutatott. Az 50–67 cm-ig terjedő tőzegrész egyben a legkisebb pH-értékű és a legnagyobb szervesanyag tartalmú réteg.

IRODALOM—LITERATURE

- AULIO, K. 1982: Nutrient accumulation in *Sphagnum* mosses. II. Intra- and interspecific variation in four species from ombrotrophic and minerotrophic habitats. — *Ann. Bot. Fennici* 19:93–101.
- BRAUN, M.—MÉSZÁROS, I.—SÜMEGI, P.—SZÜCS, L.—LAKATOS, GY. 1991: Distribution of lead in a peat bog of NE-Hungary. — *Proceeding of the International Symposium, Debrecen, Hungary, April 15–17, 1991*:15–21.
- BRAUN, M.—LAKATOS GY.—MÉSZÁROS, I.—SÜMEGI, P.—SZÜCS, L.—SZÖÖR, GY. 1992: A kállósemjéni Nagy-Mohos láp fejlődéstörténete üledékföldtani, geokémiai, malakológiai és pollenanalitikai vizsgálatok alapján. — In: *Fáciesanalitikai, paleobiogeokémiai és paleoökológiai kutatások* (SZÖÖR GY.), 205–245, Álföldi Nyomda, Debrecen.
- BREUER, K.—MELZER, A. 1990a: Heavy metal accumulation (lead and cadmium) and ion exchange in three species of *Sphagnaceae*. I. Main principles of heavy metal accumulation in *Sphagnaceae*. — *Oecologia* 82:461–467.
- BREUER, K.—MELZER, A. 1990b: Heavy metal accumulation (lead and cadmium) and ion exchange in three species of *Sphagnaceae*. II. Chemical equilibrium of ion exchange and the selectivity of single ions. — *Oecologia* 82:468–473.
- KOVÁCS, M.—TURCSÁNYI, G.—KOLTAY, A.—KASZAB, L.—SZÓKE, P.—NAGY, L. 1989: Element concentration cadasters in a *Quercetum petrae-cerris* forest. — *Acta Bot. Sci. Hung.* Nat. 35:161–171.
- KOVÁCS, M.—PENKSZA, K.—TURCSÁNYI, G.—KASZAB, L.—SZÓKE, P. 1993: Multielement-Analyse der Arten eines Waldsteppen-Waldes. — *Phytocoenologia* 23:257–267.
- LEE, J. A.—TALLIS, J. H. 1973: Regional and historical aspects of lead pollution in Britain. — *Nature* 245:216–218.
- MÁTHÉ, I.—KOVÁCS, M. 1958: A Mátra tőzegmohás lápjá. — *Bot. Közlem.* 47:323–331.
- MARKERT, B.—THORNTON, I. 1990: Multi-element analysis of an English peat bog soil. — *Water, Air and Soil Pollution* 49:113–123.
- PAKARINEN, P. 1981: Metal content of ombrotrophic *Sphagnum* mosses in NW Europe. — *Ann. Bot. Fennici* 18:281–292.
- PAKARINEN, P.—TOLONEN, K. 1976: Regional survey of heavy metals in peat mosses (*Sphagnum*). — *Ambio* 5:38–40.
- PAKARINEN, P.—TOLONEN, K. 1977: Distribution of heavy metals in the *Sphagnum fuscum* profiles in Finland. — *Oikos* 28:69–73.
- RÜHLING, A.—TYLER, G. 1971: Regional differences in the deposition of heavy metals over Scandinavia. — *J. Appl. Ecol.* 8:497–507.
- RUMP, H. H.—WERDEN, K.—HERRMANN, R. 1977: Über die vertikale Änderung von Metallkonzentrationen in einem Hochmoor. — *Catena* 4:149–164.
- SIMON, T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. — Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 892.
- TOLONEN, K. 1974: Analyses of heavy metals on two roadside bogs in Finland. — *SuO* 25:77–84.
- TYLER, G. 1972: Heavy metals pollute nature, may reduce productivity. — *Ambio* 1:52–59.
- WANDTNER, R. 1981: Indikatoreigenschaften der Vegetation von Hochmooren der Bundesrepublik Deutschland für Schwermetallimmissionen. — *Dissert. Bot.* 59. Vaduz, pp. 190.
- WANDTNER, R.—LÖTSCHERT, W. 1980: Schwermetallakkumulation in Hochmooren im Gebiet des Nationalparks Bayerischer Wald. — *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* (Freising — Weißenstephan 1979) 8:247–251.

ELEMENT CONCENTRATION CADASTERS OF PEAT PROFILES IN NYÍRJES BOG NEAR SIROK IN HUNGARY

K. Penksza—G. Turcsányi—M. Kovács

In the present study, the concentrations of 26 elements were determined by ICP-AES in 12 plant species. The studied species were *Typha latifolia*, *Thelypteris palustris*, *Phragmites australis*, *Salix cinerea*, *Carex elata*, *Calamagrostis canescens*, *Carex lasiocarpa*, *Betula pubescens*, *Sphagnum recurvum*, *Sphagnum palustre*, *Polytrichum formosum*, *Pohlia nutans*. We also analyzed a peat profile collected from different depths (0—3,5 m) in Nyírjes Bog, Sirok, Hungary, in October, 1991 and in June, 1993. Results were similar to those in the literature. The highest heavy metal content was found in the leaves of *Salix cinerea* and *Thelypteris palustris*. Concentration of heavy metals were considerably high in *Sphagnum* species, *Polytrichum formosum* and *Pohlia nutans*. The element content of the bog samples was variable in the different layers. Maximum concentration of Pb, Zn were measured at depth 17 to 34 cm and the highest values of Cu, Co, Ni, Cd, Cr, Ga, Li, Ti and V were found at depth 50 to 67 cm. Quantities of some elements (Al, Ca, Co) showed an increase from the surface layer to the deeper layers, but that of K decreased. The contents of Fe, Mg, Mn were similar at different depths. The lowest pH-value and the highest organic material content were measured in the fraction of 50—67 cm layer. In Nyírjes Bog, the concentrations of comparable elements are lower than in Sweden or in Germany.

(Cím—Address: Agrártudományi Egyetem Növénytani és Növényélettani Tanszék — Dept. of Botany and Plant Physiology, Agricult. Univ. — Gödöllő, H—2103)

A BESZTERCEI SZILVÁK FLORÁLIS NEKTÁRIUMÁNAK NAGYSÁGA

RÓKA KATALIN—OROSZ KOVÁCS ZSUZSANNA

Elfogadva: 1994. május 18.

Bevezetés

FAHN (1953, 1979, 1982, 1988) összegezte a florális nektáriumok helyzetével, struktúrájával és filogenezisével kapcsolatos eredményeket. Hazai viszonylatban GULYÁS (1968, 1975) tisztázta a nektáriumok topográfiai, hisztológiai és nomenklatúra problémáit. A nektáriumok szerkezetében a legtöbb kutató három fő részt különít el: epidermiszt, glanduláris szövetet és nektáriumparenchimát (KARTASOVA 1965; GULYÁS 1968; FAHN 1979, 1982, 1988). Az epidermisz alatt legtöbbször izodiametrikus, lekerekített vagy poliedrikus aprósejtű, nagyobb intercelluláris nélküli, nagy sejtmagvú glanduláris szövet található (GULYÁS 1975).

E munkában a 'Besztercei' szilva klónok virágait vizsgáltuk a rovarvonzás strukturális alapjait keresve. Korábbi eredményeinkből (OROSZ KOVÁCS és GULYÁS 1989) tudjuk, hogy a Prunoideae taxonok nektáriumnagysága és nektárprodukcója között korreláció van, vagyis a nektárium strukturális vizsgálata alapján előrejelezhető a várható produktum. E munkánkkal a GYDFKV Ceglédi Állomásán összegyűjtött nagyszámú hazai és külföldi 'Besztercei' klón szelekciójához szeretnénk hozzájárulni az öntermékenyülő fajtakör megporzási viszonyainak tisztázásával.

Anyag és módszer

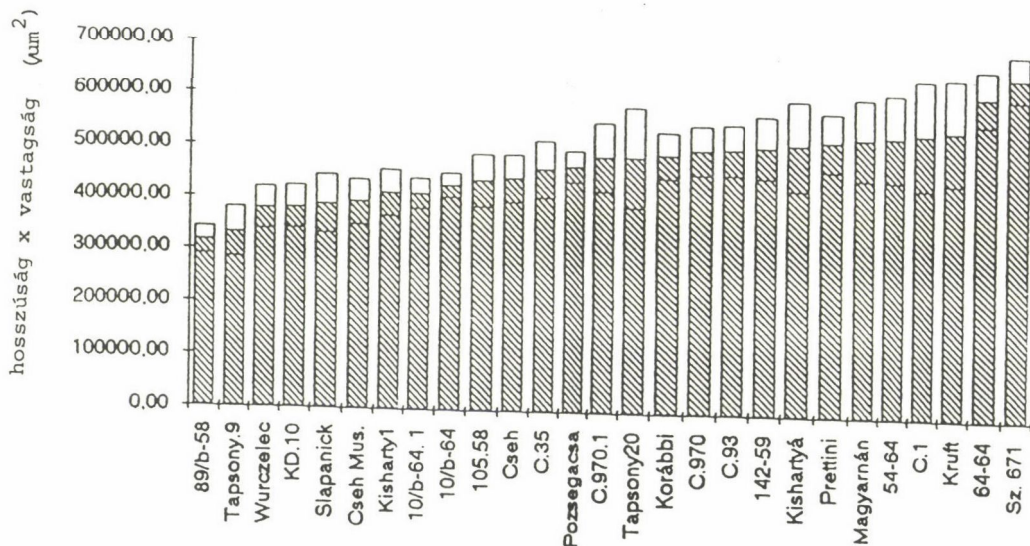
A 'Besztercei' szilva fajtakör 51 klónját vizsgáltuk meg 1988—1992 között. A vizsgálati anyag a GYDFKV ceglédi állomásának fajtagyűjteményéből származik. A nektáriumok szövettani vizsgálataihoz 2 évjáratból (1988, 1989) származó 5-5 fiatal, kinyílt virágot használtunk fel.

A mirigyszövet nagyságát — mivel a glanduláris szövet a hosszmetseti képen majdnem szabályos téglalap alakú — a hosszúság, vastagság szorzatával határoztuk meg. A metszetek paraffin vagy paraplaszt beágyazással SÁRKÁNY és SZALAI (1966) módszere alapján készültek.

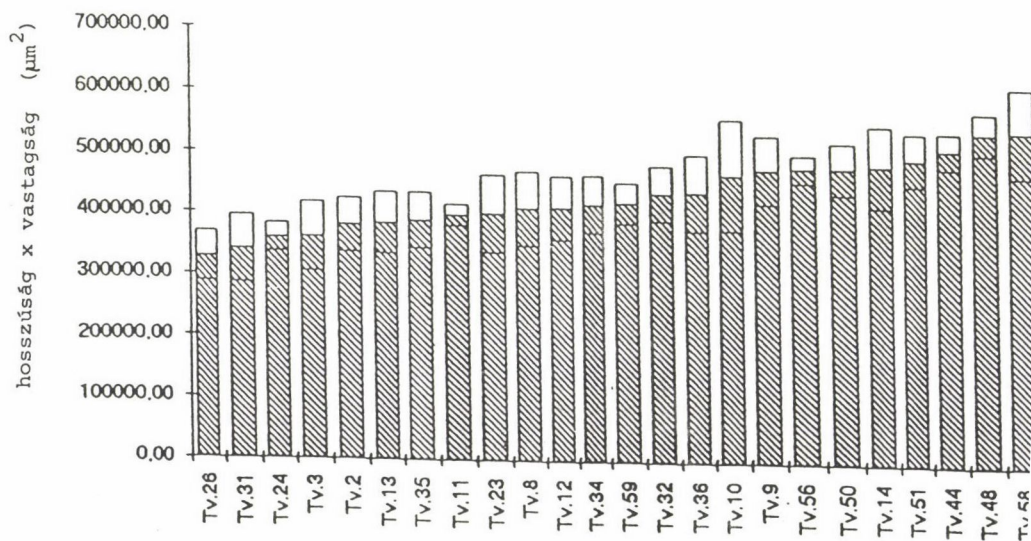
Eredmények

A szilvafajták intraflorális nektárium receptakuláris. A vacokból belső oldalát béleli a porzók és a termő eredése között. A virág hosszmetsetében vizsgált glanduláris felület jól jelzi a mirigy alakját. A vizsgált 'Besztercei' szilvák nektárium kiemelkedik a receptakulumból, automorf, esetleg a bazális részen a receptakulumba süllyedhet és ekkor átmeneti típusú.

A 'Besztercei' szilvánál igen széles a glanduláris szövet. A mirigyszövet nagyságát leginkább a hosszúság és vastagság (hosszmetsetben mért szélesség), a $H \times V$ szorzat fejezi ki. A longitudinális metszetben mért glanduláris felület alapján differenciálhatók legjobban a 'Besztercei' klónok. A 'Tiszavidéki Korai Besztercei' (Vérbélű) klónok (Tv) között is jelentős különbségek tapasztalhatók. Igen kicsi, $3 \times 10^5 \mu m^2$ -nél alig nagyobb a Tv 26 és 31 klón glanduláris felülete. Kicsiknek tekinthetők még a $4 \times 10^5 \mu m^2$ alattiak, így a Tv 24, a 3, a 2 és a 13-as klónok. A legnagyobb



1. ábra. A Besztercei szilva alapfajta klónok
Figure 1. Different clones of plum cultivor, cv. Besztercei



2. ábra. A korai Besztercei szilva Tv. klónok
Figure 2. Different Tv clones of plum cultivor, cv. Besztercei of early rippen

mirigyűek a legjobb nektártermelők és várhatóan a legjobban rovarvonzók, így a Tv 44, 48 és 58-as klónok (1—2. ábra).

A többi 'Besztercei' szilva nektáriumának nagysága rendkívül változatos, a legnagyobb a legkisebb méret kétszerese is lehet. A 'Korai Besztercei' klónok közül is kiugró mérettartománya van a 'Besztercei' 64-64 és az Sz. 671-nek, melyek glanduláris szövetének nagysága $6 \times 10^5 \mu\text{m}^2$ feletti. A legkisebb mirigyű, és a várhatóan legkisebb produkciójú a 'Besztercei' 89/b-58 és a Tapsony 9. fajta.

Összefoglalás

A 'Besztercei' szilva klónok intrafloralis nektárium receptakuláris elhelyezkedésű, a vacoköböl belső, adaxiális oldalát béleli a porzók és a termő eredése között. A nektárium vagy a csücsi és az alapi részen is kiemelkedő automorf, vagy a bázison a receptakulumba süllyedő, a csücsi részen kiemelkedő, azaz átmeneti típusú. A szubepidermálisan húzódó glanduláris szövet nagyságát a hosszúság és a vastagság szorzata fejezi ki. A mirigy mérete alapján a klónok jól elkülönülő csoportokat képeznek, mely bázisa lehet a méhészeti értéksorrend kialakításának, és a virágok aktivitása minősítésének.

IRODALOM—LITERATURE

- FAHN, A. 1953: The topography of the nectary in the flower and its philogenetic trend. — *Phytomorphology* 3: 424—426.
- FAHN, A. 1979a: Ultrastructure of nectaries in relation to nectar secretion. — *Amer. Journ. of Botany*.
- FAHN, A. 1979b: Secretory tissues in plants. — Academic Press, London, New York.
- FAHN, A. 1982: *Plant Anatomy*. — Pergamon Press, Oxford.
- FAHN, A. 1988: Secretory tissues in vascular plants. — *New Phytol.* 108: 229—257.
- GULYÁS S. 1968: Szerkezet és produkció kapcsolata Labiae nektáriumokban. — Kézirat (Kandidátusi disszertáció), Szeged.
- GULYÁS S. 1975: A méhlegelő. — In: HALMÁGYI L.—KERESZTESI B. (eds), 21—92. A méhlegelő, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KARTASOVA, N. N. 1965: Stroenije i funkcija nektarnikov cvetka dvudolnüh rastenij. — *Izdatelstvo Tomszkoj Universiteta*, Tomszk.
- OROSZ KOVÁCS Zs.—GULYÁS S. 1989: Floral nectaries and nectar production of sour cherry cv. „Pándy” clones. — *Acta Bot. Hung.* 35: 227—236.
- SÁRKÁNY S.—SZALAI I. 1966: Növényismeret gyakorlatok. — Tankönyvkiadó, Budapest.

SIZE OF INTRAFLORAL NECTARIES IN „BESZTERCEI” PLUM CULTIVARS

K. Róka—Zs. Orosz Kovács

The intrafloral nectaries of the autofertile „Besztercei” plum clones are receptacular. These line the adaxial side of receptacle area between the bases of stamina and stigma.

Nectaries being separate is indicated by a well developed protuberance both on base and apex which are automorphic or it emerge only on the apex and is sunken in the receptacle on its base which are transitional.

The size of the glandular tissue, which stretches subepidermally is expressed by the product of length and thickness of it. According to the size of the gland, the clones can be well separated.

(Cím—Address: JPTE Növénytani Tanszék — Dept. of Botany, Janus Pannonius Univ. — Pécs, Ifjúság útja 6., H—7604 Hungary.)

FE-KOMPLEXEK ÉS N-FORMÁK HATÁSA AZ UBORKA FE-ABSZORPCIÓJÁRA, -FELVÉTELÉRE ÉS -TRANSZLOKÁCIÓJÁRA

CSEH EDIT¹—VÁRADI GYULA²—FODOR FERENC¹

Elfogadva: 1994. január 12.

Bevezetés

Az élettani vashiány megszüntetésének gazdasági fontossága változatlanul időszzerű, mivel még nem tudjuk a növényi anyagcserét úgy megváltoztatni, hogy a vas mobilizálhatóvá váljon. Sajnos még ma sem tudunk választ adni arra a MENGEL és GEURTZEN (1988) által feltett kérdésre, hogy azonos Fe-koncentráció esetén az egyik levél miért klorózisos, a másik pedig miért zöld.

A NO_3^- és az NH_4^+ -táplálás a növényi sejt anyagcseréjét teljes mértékben megváltoztatja (összefoglalja PILBEAM és KIRKBY 1992). PEUKE és JESCHKE (1993) rámutatnak arra a lényeges eltérésre, ami elősorban a xilém nedv összetételében figyelhető meg: ricinusnál a xilém nedv N-jének 74%-a volt NO_3^- és a maradék nagyobb része glutamin, míg NH_4^+ -táplálásnál közel 90%-a a glutamin és más aminosavak. N-táplálástól függetlenül a xilém nedvben NH_4^+ alig található.

A NO_3^- tehát részben a gyökérben, részben a hajtásban redukálódik. A redukció a citoplazmában történik, amelynek pH-ja közel semleges és szigorúan szabályozott. DIJKSHOORN (1962) szerint ha a keletkező OH^- -t az anyagcsereváltozások nem semlegesítenék, akkor a citoplazma pH-ja a 13-at is elérné. A gyökérből a keletkező OH^- -ionok leadódhatnak a környezetbe, ami megfelelő vasellátás esetén a tápoldat lúgosodásával könnyen mérhető. Kérdéses, hogy a levélsejtekben keletkező OH^- -ion felesleg hogyan eliminálódik, mivel az OH^- -ionok a sejtfalakból a floómen keresztül nem távozhatnak, annak lúgos pH-ja miatt. Kár, hogy közvetlen adataink a sejtfal pH-jának változására csak az epidermisz és a sztóma zárósejtekre vonatkozóan vannak (EDWARDS és mtsai 1988). A mezofillum sejtfalainak lúgosodását jelenleg még nem tudjuk bizonyítani. Holott ennek bizonyítása egyértelművé tenné a vas apoplasztban történő hasznosíthatatlanná válását. Ugyanígy fontos lenne a levélerek xilém elemeiben lévő nedv pH-jának a mérése. A gyökérnyaknál kiválasztódó exudációs nedv kifejezetten savanyú, kukoricánál pH 4,8-at mértünk. Lehetséges, hogy a levélben már lúgossá válik? Az apoplaszt fokozatos lúgosodása kétségtelenül támpontot adna annak bizonyítására, hogy a levélerekben (vagy közelükben) miért válik immobilá a vas (MENGEL és BÜBL, 1983). Amennyiben a vas Fecitrát formájában szállítódik a hajtásba (BROWN és YOLLEY 1986), akkor pH 5 fölött ez könnyen lehetséges. Nincs kizárva azonban, hogy az élettani vashiányért mégsem a levélsejtek, hanem a gyökérsejtek a felelősek.

Az uborka rendkívül érzékenyen reagál a tápoldat pH-jára, a benne lévő N-formákra (NO_3^- , karbamid, NH_4^+), a vas koncentrációjára és hiányára (CSEH és FODOR 1993). A vas mobilitására vonatkozó vizsgálataink bizonyítják, hogy az NH_4^+ pH-csökkentő hatásának KHCO_3 -tal történő semlegesítése különböző módon hat a növény növekedésére és klorofill-szintézisére: savanyú pH-n a növény kicsi marad, de egyenletesen zöld, sőt csúcsi levele a legzöldebb, semleges pH-n viszont a növény megnő, de a vas kis mértékű elmozdulásától eltekintve a 3. levél fölött a növény kifejezetten klorotikus (CSEH és FODOR 1994). A NO_3^- -N-nek a vízháztartása és az anyagcserére

gyakorolt hatása az NH_4^+ -ionokat tartalmazó oldat pH-jának semlegesítésével nem helyettesíthető.

A fenti adatok birtokában lényegesnek látszott, hogy megvizsgáljuk három vaskomplex ($^{59}\text{FeEDTA}$, ^{59}Fe citrát, $^{59}\text{FeCl}_3$) és három N-forma (NO_3^- , urea, NH_4^+) kölcsönös hatását a vas adszorpciójára, felvételére és a hajtásba történő transzlokációjára.

Anyag és módszer

A kísérletekhez uborka (*Cucumis sativus* L. cv. Budai korai) 19 napig nevelt növényeit használtuk. Ez az uborkafajta 24 óra alatt, 25 °C hőmérsékletű sötét termosztátban, közel 100%-osan és egyenletesen csírázik. Egy-egy kísérleti paralelhez 500 cm³-es műanyag pohárba, két Hungarocell karika közé helyezett Netlon hálóra 8 kicsírázott magot ültettünk. A műanyag karikákat acélútkkal rögzítettük egymáshoz. Ez a kísérleti technika lehetővé teszi, hogy a növények a tápoldat felszínén ússzanak, és a tápoldatcserekor ill. a kísérlet során a növényeket könnyen, gyorsan és sérülésmentesen lehessen áthelyezni egyik kísérleti edényből a másikba.

A növényeket az előző dolgozatban (CSEH és FODOR 1993) leírtak szerint neveltük, azonban a 4-szeresére hígított Hoagland-oldat vasat nem tartalmazott. A vas nyomkövetése érdekében a növényeket az ültetéstől számított 12. napon radioaktív ^{59}Fe -vel jelöltük meg. A jelölés előtt 60 percig 5×10^{-4} mol dm⁻³ CaSO_4 oldatban mostuk a gyökereket, a tápoldat ionjainak eltávolítása érdekében. A vasat $^{59}\text{FeEDTA}$, ^{59}Fe -citrát és $^{59}\text{FeCl}_3$ formájában adtuk a növényeknek, 5×10^{-4} mol dm⁻³ CaSO_4 -ot és 10^{-5} mol dm⁻³ inaktív vasvegyületet fátalmazó oldatban. Ezt a megoldást azért választottuk, hogy a jelölés a különbözően előnevelt növényeknél azonos lehessen, és a tápoldat PO_4^{3-} tartalma ne zavarja a vas adszorpcióját. (Előző vizsgálatainkból tudjuk, hogy a tápoldat foszfátartalma ($0,25 \times 10^{-3}$ mol dm⁻³), az $^{59}\text{Fe}(\text{BPDS})_3$ (bathophenatrolin) és a $^{64}\text{CuSO}_4$ búzagyökérhez való kötődését 60 és 50%-ban gátolta.)

A jelölés után 30 percig CaSO_4 -tartalmú oldatban mostuk a növények gyökerét. Az elő- és utómosás, valamint a jelölés a New Brunswick rázógéppben történt. Annak érdekében, hogy a Hungarocell karikák esetleges Fe-adszorpciója ne zavarja a további vizsgálatokat, a jelölés előtt a felső karikát, a jelölés után az alsó karikát eltávolítottuk, majd az új, inaktív karikára helyeztük azokat a növényeket, amelyeket tovább szándékoztunk nevelni. Kezelésként a növények felét azonnal feldolgoztuk, a másik felét visszahelyeztük a nevelésre használt vasmentes tápoldatra, és egy hétig még tovább neveltük a növényeket.

A gyökér felületén megkötődött és a ténylegesen felvett Fe elkülönítésére BIEFFAIT és mtsai (1985) módszerét használtuk fel. A hat növény gyökeréből hármat teljes aktivitás mérésére, és hármat a ténylegesen felvett vas mérésére használtunk. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ -tal, N_2 atmoszférában, 2,2'-bipiridil jelenlétében, 10 perc alatt eltávolítottuk a felületre kötődött vasat. Megmértük a külső oldat és a gyökér aktivitását is. Ugyanezt a vizsgálatot egy hét elteltével is elvégeztük.

A hajtásrészek radioaktivitását egy órá és egy hetes jelölés után is meghatároztuk. Külön mértük a hipokotil, a sziklevel, levélelemlenként a levélelemek és a maradék (epikotil) aktivitását. Az aktivitás mérésére a növényi részeket kémcsőbe vittük és GAMMA-NK 350-es készülékben, γ -sugárzás alapján, kútkristályban mértük. A külső oldat aktivitásának és koncentrációjának ismerete alapján számítottuk ki a felvett és transzlokált vas mennyiségét.

A mérések során valamennyi kísérletben felvettük a teljes aktivitás mérlegét. Megmértük az oldatok indulási és 60 perces felvételi periódus utáni aktivitását, a mosófolyadék aktivitását és természetesen a növények aktivitását is. Az aktivitás legnagyobb (4/5) része a külső oldatban maradt. Az edények, a mosó- és cserefolyadékok aktivitása jelentéktelen volt. Csak $^{59}\text{FeCl}_3$ -nál maradt az aktivitás 4%-a az edényben.

Eredmények

^{59}Fe -vel történt jelöléskor a kísérletekhez felhasznált növényeknek az első levele indult fejlődésnek. 30 növény átlagtömegéből számoltuk az egy növényre eső friss tömeget, ami már 12 napos, levélkezdeménnyel bíró növényeknél is jellemző eltéréseket mutatott. Feltűnő az uborka rendkívüli érzékenysége az NH_4^+ -tartalmú tápoldatra. A gyökér tömege az első mérésnél 1/3-a, a második mérésnél már csak 1/5-e volt a karbamidot kapott növények gyökértömegének. A levelek fejlődése még ennél is jobban gátolt. A vashiányos uborkagyökér rendkívül jellemző morfológiájú: NO_3^- -N mellett vastag, rövid főgyökér és néhány mm-es, megvastagodott végű oldalgyökerek jellemzik. NH_4^+ -N mellett vashiányban a kisebb gyökér jellegében a fent leírtakkal azonos, karbamid mellett a gyökerek hosszúak, a gyökérzet fátyolszerű. Inaktív vassal végzett kísérleteinkből kitűnt azonban, hogy a növény további fejlődése során ez a serkentő hatás megszűnik (CSEH és FODOR 1993).

A gyökerek vasszorbódása függ a neveléskor használt N-formától és a vasvegyület-től is. Búza excizált gyökereivel mért (CSEH és BUJTÁS 1986) és uborka intakt növényekkel kapott adataink szerint rendkívül jelentős eltérés van az $^{59}\text{FeEDTA}$, $^{59}\text{Fecitrát}$ és $^{59}\text{FeCl}_3$ abszorpciójában (1. táblázat). Ezen a tényen NO_3^- -os és karbamidos nevelés nem változtat. Feltűnő azonban, hogy az $\text{NH}_4\text{-N}$ milyen jelentős mértékben gátolja a FeEDTA adszorpcióját.

1. táblázat
Table 1

A gyökérben adszorbeálódott vas mennyisége 1 órás felvétel és egy hetes nevelés után
Amount of iron adsorbed in the root after a 1 hour uptake period and a 7 day growth period

N-forma N-form	NO_3^-	urea	NH_4^+
vasvegyület iron compound	nM vas gyökér ⁻¹ , 60 perces adszorpció után nM iron root ⁻¹ , after 60 min adsorption		
FeEDTA	6,25	7,47	0,427
Fecitrát	30,4	29,9	10,6
FeCl_3	129,8	118,3	97,0
egy hetes nevelés után after 7 days			
FeEDTA	2,82	3,13	0,276
Fecitrát	5,54	5,38	3,28
FeCl_3	57,4	44,7	64,4

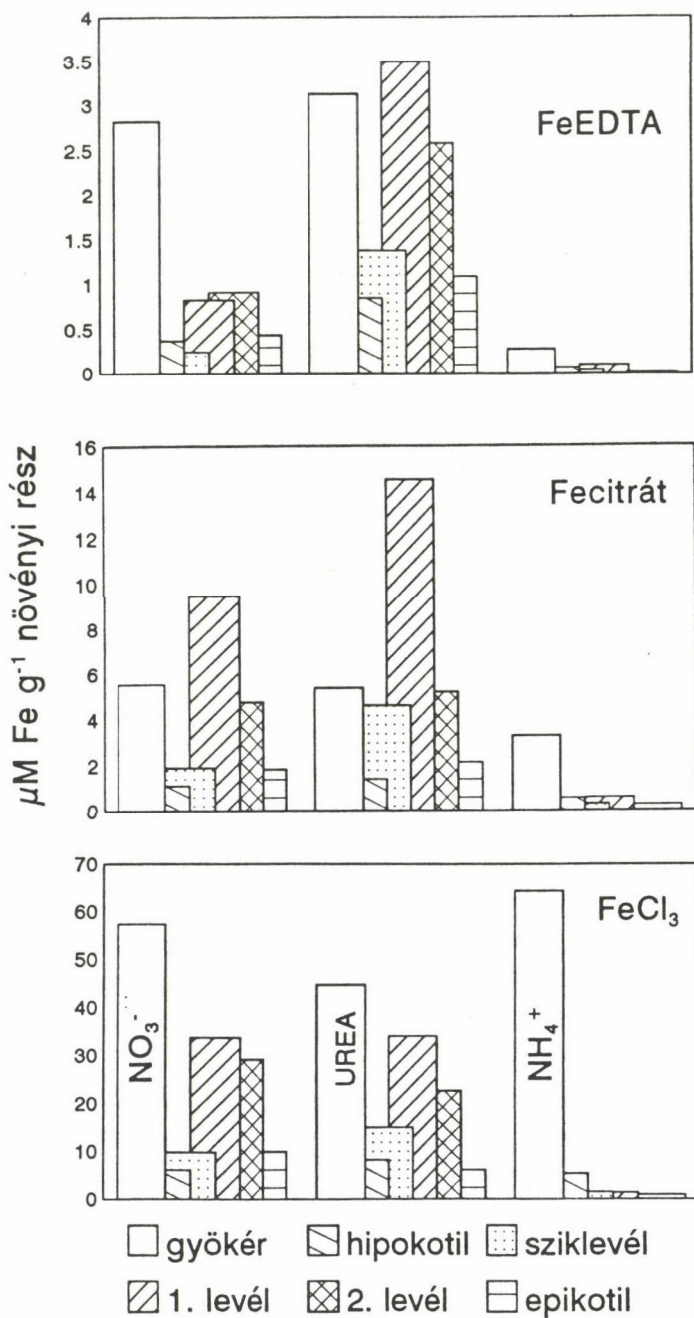
Összehasonlítva az egy órás felvétel és az egy hetes nevelés után a gyökérben található vas mennyiségét, látjuk a transzlokáció jelentős különbségeit. Míg $\text{NO}_3\text{-N}$ -en és karbamidot tartalmazó tápoldaton nőtt uborka gyökerén a FeEDTA -ból származó vasnak közelítően a felét, a Fecitrát -ból származó vasnak csak 1/6-át találjuk. Az $\text{NH}_4\text{-N}$ $^{59}\text{FeCl}_3$ esetében nemcsak az abszorpciót, hanem a transzlokációt is gátolja.

Ezeket az eredményeket más oldalról alátámasztják a gyökérről $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ -tal eltávolítható vas %-os értékei (2. táblázat). 60 perces felvételi periódus után a FeCl_3 -nak csak néhány %-a marad a gyökéren, függetlenül a N-formától. Egy hét után a FeCl_3 -ból adszorbeálódott vasnak még mindig több mint 50%-a könnyen lemosható, tehát nem tud bejutni a sejtekbe.

2. táblázat
Table 2

A gyökérről Fe(II) formájában eltávolítható vas az adszorbeált vas %-ában
Amount of iron removable from the root as Fe(II) in the percentage of the adsorbed iron

N-forma	NO_3^-	urea	NH_4^+
vasvegyület iron compound	nM vas gyökér ⁻¹ , 60 perces adszorpció után nM iron root ⁻¹ , after 60 min adsorption		
FeEDTA	51,6	59,8	55,9
Fecitrát	59,0	55,1	73,2
FeCl_3	95,2	93,7	94,5
egy hetes nevelés után after 7 days			
FeEDTA	19,7	17,5	40,7
Fecitrát	27,6	22,3	55,3
FeCl_3	59,1	53,2	68,7



1. ábra. Az ⁵⁹Fe megoszlása az egyes növényi részek között a vasvegyületek és a N-formák függvényében

Figure 1. Distribution of ⁵⁹Fe between different parts of the plant as affected by iron compounds and N-forms. μM Fe g⁻¹ fresh weight, □ root, □ 1st leaf, □ hypocotyl, □ 2nd leaf, □ cotyledon, □ epicotyl

Egyértelmű az is, hogy az NH_4^+ -kezelés a vizsgált vasvegyületek gyökérbe történő bejutását és transzlokációját is gátolja, mivel az egy hetes kezelés után még mindig 41, 55, illetve 69%-uk eltávolítható a gyökérről. A legkevesebb redukálódó, tehát külső felületeken maradó vas az $^{59}\text{FeEDTA}$ esetében mérhető: NO_3^- -N mellett 20%, karbamid mellett 18%.

Az egyes növényi részek közötti vasmegoszlást az 1. ábrán látjuk. Az NH_4^+ -táp-lálás olyan mértékben gátolja a transzlokációt, hogy a vasmegoszlás értékelése a vasvegyületek függvényében nem reális. NO_3^- -N és karbamid-N mellett vasvegyületektől függetlenül a levéllemezek jelölődnek a legjobban. A levelekbe jutott vas mennyisége azonban már jelentős eltérést mutat, és változó az első és a második levél közötti arány is. Feltűnő, hogy NO_3^- -N mellett a FeEDTA eredetű vas jóval kisebb mértékben szállítódik, mint karbamid-N mellett. A Fecitrát gyorsan mozog a növényben. A $^{59}\text{FeCl}_3$ -ból származó vas jelentékeny mennyisége jut a hajtásba, kivéve a már említett NH_4^+ -os kezelést, ahol az abszorbeált vas legnagyobb része a gyökéren marad.

Gyakori, hogy a vizsgált növényi anyagban a kezelések következtében jelentős különbség van a növények növekedésében. Ilyen esetekben, a hatások értékelésénél, ki kell számítani az elem-tartalmat is és a koncentráció értékeket is a kezelések hatásának egyértelműbb értékelése végett. Uborka esetében a legérzékenyebben a gyökér, a levelek és a sziklevel fölötti szárrész reagál a felhasznált N-formákra. Mivel az egyes növényi részek 1 növényre számított friss tömege nem éri el az 1 g-ot, a koncentráció értékek a növényi részben lévő Fe-tartalom értékeknél jóval magasabbak. A hatások értékelésénél csak az arányeltolódások a lényegesek, amit csak két esetben találtunk. Az egyik jelentős arányeltolódás a gyökér vas-koncentrációjánál mérhető. NH_4^+ mellett nevelt növényeken a FeEDTA olyan kis mértékben abszorbeálódik, hogy a gátlás a koncentrációban is érvényesül, viszont a Fecitrát, de különösen a FeCl_3 koncentrációja viszont jelentősen felülmúlja a NO_3^- -N és urea-N mellett kapott értékeket (3. táblázat). A leveleknél FeEDTA és FeCl_3 mellett a 2. levél vaskoncentrációja nagyobb, mint az első levélé (4. táblázat). Érdekes viszont, hogy a Fecitrát mellett a 2. levél vastartalma és vaskoncentrációja is kisebb, mint az első levélé, holott a Fecitrát a legmobilisabb a növényben, ha a gyökéren abszorbeált és a hajtásba transzlokált vas mennyiségét tekintjük.

3. táblázat
Table 3

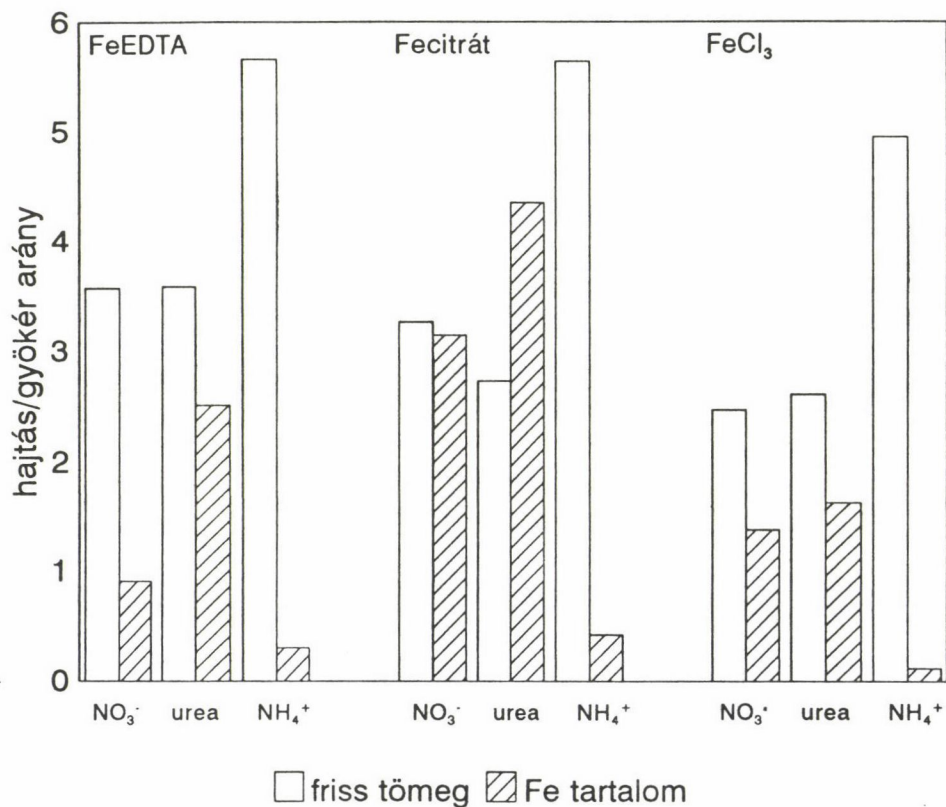
A gyökér vas-koncentrációja (nM Fe g⁻¹ friss tömeg)
Iron concentration in the root (nM Fe g⁻¹ fress weight)

vasvegyületek iron compounds	NO_3^-	urea	NH_4^+
FeEDTA	9,12	7,9	2,7
Fecitrát	17,1	12,7	41,9
FeCl_3	108,4	95,4	711,7

A 2. ábrán a sziklevel nélküli hajtás/gyökér friss tömeg, és a hajtás/gyökér nM vasarányokat ábrázoltuk, annak illusztrálására, hogy a N-formák és a vasvegyületek a vas mobilitását milyen mértékben befolyásolják. Nem kétséges, hogy a N-formák közül a karbamid mobilizálja legjobban a vasat. Akkumulációt a hajtásba egyedül a karbamid tartalmú tápoldaton Fecitrát esetében látunk, mivel a vastartalom aránya jelentősen felülmúlja a friss tömeg arányát. Érdekes, hogy NO_3^- mellett az $^{59}\text{FeEDTA}$ -ból felvett vas milyen kis mértékben képes csak mobilizálódni. Az NH_4^+ -N vas-transzlokációt gátló hatása egyértelmű.

A levélemeletek vas-koncentrációja (nM Fe g⁻¹ friss tömeg)
Iron concentration of leaf storeys (nM Fe g⁻¹ fresh weight)

vasvegyületek iron compounds	NO ₃ ⁻		urea		NH ₄ ⁺	
	1.	2.	1.	2.	1.	2.
FeEDTA	3,1	4,6	9,6	10,2	0,16	—
Fecitrát	30,4	22,9	37,7	29,1	9,7	—
FeCl ₃	83,1	111,0	91,1	101,5	31,0	—

2. ábra. Uborka növények friss tömegének (mg) és ⁵⁹Fe (μM növényi rész⁻¹) tartalmának hajtás/gyökér aránya a vasvegyületek és a N-formák függvényébenFigure 2. Shoot/root ratio of fresh weight (mg) and ⁵⁹Fe (μM plant part⁻¹) in cucumber plants as affected by iron compounds and N-forms. shoot/root ratio, □ fresh weight, ▨ Fe content

Uborkával végzett inaktív kísérleteinkből tudjuk, hogy a FeEDTA és a Fecitrát közel egyforma mértékben hasznosul a vashiányos növények regenerálásánál, FeCl_3 mellett azonban kisebbek a növények. Eredetileg a különböző vasvegyületekkel végzett vizsgálataink alapján feltételeztük, hogy az anorganikus vas, ami a Hoagland-oldat pH-ján (pH 5,4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -ként és FePO_4 -ként kell hogy a gyökérfelülethez kötődjön, azért nem látja el kielégítően a növényt, mert a hajtásba történő szállítása korlátozott. Ennek bizonyítására végeztük el jelölt vasvegyületekkel a vizsgálatainkat, de feltételezésünknek éppen az ellenkezőjét tapasztaltuk: $^{59}\text{FeCl}_3$ -tartalom az első és a második uborkalevélben urea-N mellett 10-szeresen túlta felül az $^{59}\text{FeEDTA}$ -tartalmat. $\text{NO}_3\text{-N}$ táplálásnál ez az arány még ennél is szélsőségesebb, tehát a $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -ból származó vas nagy mennyiségben jut a hajtásba. Mivel a klorofill normális mértékű szintéziséhez a FeEDTA-ból származó vas is elegendő, mi történik a FeCl_3 -ból származó felesleggel?

BRÜGGEMANN és mtsai (1993) az uborkagyökérrel kapott vas-felvétellel azonos arányokat találták Vigna levél mezofillum sejtjeinél. $^{59}\text{FeCl}_3$ -ból a levélbe 44,5-szer több jutott, mint $^{59}\text{FeEDTA}$ -ból, és kb. 28-szor annyi mint $^{59}\text{Fecitrát}$ -ból. Azt is bizonyították citromsav ^{14}C -vel történő jelölésével, hogy a komplex a felvétel előtt szétbomlott, a citromsav jóval lassabban vevődött fel, mint a vas. Ez megegyezik RÖMHELD és MARSCHNER (1983) FeEDTA kettős jelölése során kapott eredményeivel.

Az uborkának jelentős az alap- és a turbo-elektrontranszportja. Egy perc alatt a vashiányos gyökér $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ -ból g-l friss tömegre számolva kb. 100 nM vasat redukál, ami sokszorosan felülmúlja még az abszorbeált FeCl_3 mennyiségét is. Ha tehát elfogadjuk azt, hogy a Gramineák kivételével a $\text{Fe}(\text{III}) \rightarrow \text{Fe}(\text{II})$ -vé redukálódva jut át a membránon vashiányos növényeknél a vaskomplex hasítása után (CHANEY és mtsai 1972; RÖMHELD és MARSCHNER 1986), akkor csak azt lehet feltételezni, hogy a felvett és transzlokálódott vas jelentéktelen része hasznosul az anyagcserében, és a felesleg gátló hatást fejt ki a vas mobilitására. Ennek valódi helye meghatározhatatlan, mivel FeCl_3 -dal folyamatosan ellátott növény gyökereinek H^+ -leadása növekszik, a hajtáscsúcs pedig halványabb zöld.

A jelölt ^{59}Fe -vegyületek vizsgálatánál a tápoldat cseréjekor a külső oldat aktivitása alig haladta meg a háttérét, tehát a növényre adszorbeálódott vasat a gyökér a felületéhez kötve tartotta. Az egy hét után történt mérések tanúsága szerint az adszorbeált vas jelentős része bejutott a gyökérbe és transzlokálódott a hajtásba. A másik része a gyökéren maradt és el lehet távolítani a gyökér felületéről. Természetesen FeCl_3 -ból marad a legtöbb (>50%) a gyökéren, nemcsak abszolút, hanem relatív értékben is (2. táblázat).

Nem kétséges, hogy a hajtásba történő transzlokációt tekintve a N-formák közül a karbamid a leghatékonyabb. Arra azonban nem találunk magyarázatot, hogy a hajtásba történő transzlokáció jellege miért függ a felhasznált vasformától is: a FeEDTA-ból származó vas $\text{NO}_3\text{-N}$ mellett alig szállítódik, a Fecitrátból származó viszont a hajtás növekedésével arányosan mozog a növényben. A FeCl_3 -nál nem az a feltűnő, hogy a gyökér nagy mennyiséget adszorbeált, (hiszen ez várható is az anorganikus vas aspecifikus kötődése miatt), és még az sem, hogy ennek jó része el is szállítódik a hajtásba, — mivel az uborkagyökér protonleadása lehetővé teheti a gyökér felületén lévő vas fokozatos felvételét — hanem az, hogy ez a FeCl_3 -ból származó nagy mennyiségű vas a növény továbbnövekedésekor már nem hasznosul. Inaktív kísérleteinkben ugyanis ezt láttuk a virágzásig nevelt növényeknél (CSEH és FODOR 1994). A fentiek ismeretében következtetésünk nem lehet más, mint az, hogy sem az adszorbeált, sem a gyökérsejtbe

bejutott vas mennyisége, sem pedig a transzlokáció mértéke nem határozza meg a felhasználhatóságot. Ennek regulációja még ma is ismeretlen.

Összefoglalás

Három vaskomplex ($^{59}\text{FeEDTA}$, $^{59}\text{FeCitrát}$, $^{59}\text{FeCl}_3$) és N-formák (NO_3^- , karbamid, NH_4^+) hatását vizsgáltuk vízkultúrában nevelt uborka vasadszorpciójára, -felvételére, -transzlokációjára és a hajtásrészek közötti megoszlására. A kísérleti eredmények alapján megállapítottuk, hogy a N-formáktól és a Fe-formáktól függően a vas adszorpciója jelentős eltéréseket mutat. Egy növény gyökerére számítva legkisebb mennyiségben a FeEDTA kötődik, különösen NH_4 -tartalmú tápoldaton nőtt növényeknél. A Fecitrátból a FeEDTA -nak 4–5-szöröse, a FeCl_3 -nak kb. 20-szorosa abszorbeálódik 1 óra alatt. A gyökér vaskoncentrációját tekintve feltűnő arányeltolódást tapasztaltunk $^{59}\text{FeCl}_3$ esetében, az NH_4 -N-t tartalmazó tápoldaton nőtt növényeknél, a gyökér gátolt növekedése miatt.

Egy órás felvétel után az adszorbeálódott vas legnagyobb része eltávolítható a gyökérről, a FeCl_3 -nak több mint 90%-a, a Fecitrátnak és FeEDTA -nak több mint 50%-a. Egy hetes, vasmentes tápoldatban történt tenyészés után is marad eltávolítható vas a gyökér felületén, különösen FeCl_3 adszorpciója után (> 50%).

A hajtásrészek közötti vasmegoszlás NH_4 -N mellett a rendkívül kis értékek miatt nem értékelhető. NO_3 -N és karbamid-N mellett a levéllemezek jelölődnek ^{59}Fe -vel a legjobban. A hajtás/gyökér friss tömeg és ^{59}Fe megoszlási arányokból világos, hogy a vas a karbamid-N mellett mobilizálódott legjobban, míg akkumulációt csak a Fecitrát esetében tudtunk kimutatni.

IRODALOM—LITERATURE

- BIENFAIT, H. F.—van den BRIEL, W.—MESLUND-MUL, T. 1985: Free space iron pools in roots. — *Plant Physiol.* 78: 596–600.
- BROWN, J. C.—JOLLEY, V. D. 1986: An evaluation of concepts related to iron deficiency chlorosis. — *J. Plant Nutr.* 9: 175–182.
- BRÜGGEMANN, W.—MAAS-KANTEL, K.—MOOG, P. R. 1993: Iron uptake by leaf mesophyll cells: The role of the plasma membrane-bound ferric-chelate reductase. — *Planta* 190: 151–155.
- CHANEY, R. L.—BROWN, J. D.—TIFFIN, L. O. 1972: Obligatory reduction of ferric chelates in iron uptake by soybeans. — *Plant Physiol.* 50: 208–213.
- CSEH E.—BUJTÁS K. 1986: A vas felvétele komplexeiből és hasznosíthatóságuk. — *Bot. Közlem.* 73: 251.
- CSEH E.—FODOR F. 1993: A vasellátottság és a N-formák együttes hatása az uborka növekedésére és klorofill-szintézisére. — *Bot. Közlem.* 80: 19–29.
- CSEH E.—FODOR F. 1994: Megszüntethető-e az élettani vashiány? A N-formák és a pH hatása a vas mobilizására. — *Bot. Közlem.* 81: 16–19.
- DIJKSHOORN, W. 1962: Metabolic regulation of the alkaline effect of nitrate utilization in plants. — *Nature* 194: 165–167.
- EDWARDS, M. C.—SMITH, G. N.—BOWLING, D. J. F. 1988: Guard cells extrude protons prior to stomatal opening. A study using fluorescence microscopy and pH microelectrodes. — *J. Exp. Bot.* 39: 1541–1547.
- MENGEL, K.—BÜBL, W.: 1983: Verteilung von Eisen in Blättern von Weinreben mit HCO_3^- induzierter Fe-Chlorose. — *Z. Pflanzenernährung Bodenkd.* 146: 560–571.
- MENGEL, K.—GEURTZEN, G. 1988: Relationship between iron chlorosis and alkalinity in *Zea mays*. — *Physiol. Plant.* 72: 460–465.
- PEUKE, A. D.—JESCHKE, W. D. 1993: The uptake and flow of C, N and ions between roots and shoots in *Ricinus communis* L. I. Grown with ammonium or nitrate as nitrogen source. — *J. Exp. Bot.* 44: 1167–1176.
- PILBEAM, D. J.—KIRKBY, E. A. 1992: Some aspects of the utilization of nitrate and ammonium by plants. In: *Nitrogen Metabolism of Plants*. (eds. MENGEL, K.—PILBEAM, D. J.), pp. 55–70. Oxford Sci. Publ. Oxford.
- RÖMHELD, V.—MARSCHNER, H. 1983: Mechanism of iron uptake by peanut plants. I. Fe^{III} reduction, chelate splitting, and release of phenolics. — *Plant Physiol.* 71: 949–954.

RÖMHELD, V.—MARSCHNER, H. 1986: Evidence for a specific uptake system for iron phytosiderophores in roots of grasses. — *Plant Physiol.* 80: 175—180.

EFFECT OF FE-COMPLEXES AND N-FORMS ON THE FE ABSORPTION, UPTAKE AND TRANSLOCATION OF CUCUMBER PLANTS

E. Cseh¹—Gy. Váradi²—F. Fodor¹

The effect of $^{59}\text{FeEDTA}$, $^{59}\text{Fecitrate}$, $^{59}\text{FeCl}_3$ and the N forms NO_3^- , urea, NH_4^+ , respectively, were investigated on the iron adsorption, uptake and translocation and its distribution between the different parts of the shoot in cucumber grown hydroponically.

Iron adsorption shows significant differences due to different N- and Fe-forms. FeEDTA is adsorbed in the smallest amount especially on NH_4 containing culture solution. In a one hour period 4—5 times as much Fecitrate , 20 times as much FeCl_3 is adsorbed as FeEDTA . Considering the iron concentration in the root there is a significant shift in the above mentioned ratios in case of $^{59}\text{FeCl}_3$ because of the inhibited growth of the root in the NH_4 containing culture solution.

After the one hour uptake period most of the adsorbed iron can be removed from the root: more than 90% of FeCl_3 and more than 50% of Fecitrate and FeEDTA . After one week there is still removable iron on the root especially in case of FeCl_3 (> 50%).

The iron distribution between the different parts of the shoot is not discussable because the values were so small if $\text{NH}_4\text{-N}$ was supplied. On $\text{NO}_3\text{-N}$ and urea-N the most significantly labelled parts are the laminae. The shoot/root fresh weight and ^{59}Fe distribution ratios between the different treatments apparently show that the iron was best mobilized in urea-N containing culture solution but accumulated only if Fecitrate was supplied.

(Cím—Address: ¹ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf.: 330, H—1445; ²KÉE Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecskemét, Pf.: 25, H—6001.

ÖSSZEHASONLÍTÓ VIRÁGMORFOLÓGIAI VIZSGÁLATOK PAPRIKAFAJTÁKON

DARÓK JUDIT—LEDÓNÉ DARÁZSI HAJNALKA—GULYÁS SÁNDOR

Elfogadva: 1994. május 15.

Bevezetés

A paprika fajtaválasztéka évről évre bővül. Megporzásbiológiai szempontból — amely messzemenő következményekkel járhat a várható terméseredmények terén — nélkülözhetetlen a fajták virágszerkezetének alapos ismerete és ezen belül a virágok morfológiai jellemzése. E vizsgálatok célja a virágok külső morfológiai bélyegei és az attraktivitás kapcsolatának keresése. Közismert, hogy megporzásbiológiai szempontból a virágok rovarvonzásában nemcsak az ivarlevelek, hanem a takarólevelek is jelentőséggel bírnak. Fontosnak látszik annak megismerése is, hogy morfológiailag miben különböznek egymástól a hímnős és a hímsteril virágok.

Munkánk során arra is kerestük a választ, hogy a meglévő fajták termesztésénél fokozottan kell-e ügyelni a fajtafenntartásra, szükséges-e izoláció.

A paprika botanikai és kertészeti szakirodalma rendkívül kiterjedt. A legelső alapvető szakkönyvben FINGERHUTH (1832) a fajokot a termések alaki viszonyai alapján rendszerezi. POPOFF (1943) szintén a termésalakot figyelembevevő új felosztást dolgozott ki. A későbbi munkák is döntően a termés morfológiáját tartják fontosnak.

MÁNDY (1946) munkájában 66 fajta leírását adja meg a növény vegetatív szerveinek részletes jellemzésével. A generatív szervek közül a termést mintegy 10 paraméterrel jellemzi, a virág leírása meglehetősen rövidre fogott, csak a virágkörök számát, illetve a pártá színét tartja fontosnak.

TERPÓ (1965) a Magyarországon termesztett fajtákat 3 convarietasba sorolta: convar. annuum, convar. longum, convar. grossum.

A hazai irodalomban a virágszerkezet leírása először KISS (1971) munkájában vált jelentőssé. Ő 118 fajtán végzett virágszerkezeti vizsgálatok alapján megállapítja, hogy a bibe a portokhoz viszonyított helyzete fajtára jellemző tulajdonság. Fűszerpaprika fajtáknál gyakrabban fordul elő a portoknál magasabb bibe, mint az étkezési fajtáknál. Az apró bogyójú fajtáknál nagyon kevés a rövid bibeszálú vagy a portokkal egyenlő magasságú bibe. Megállapítja azt is, hogy általánosságban az ősbib típusoknál sokkal gyakoribb a kiálló fehé. Felhívja a figyelmet arra, hogy a bibe portokhoz viszonyított helyzete befolyásolja a paprika megporzási viszonyait. Tehát a nemesítés során erre is ügyelni kell, mert így csökkenhet a megporzási viszonyokból adódó jelentős genetikai heterogenitás. A kis termésméretű fajtáknál HRISTOV (1965) hosszabb bibeszálát, s ezáltal 20—25% idegentermékenyülést írt le.

SOMOS (1985) a paprikáról írt monográfiájában a virágot morfológiailag a következőképpen jellemzi: mind a csésze, mind a pártá csővé nőtt össze, 5—8 tagból áll. A pártá színe fehér, vajsárga, zöldes, világos- vagy sötétlila, néha lila foltos. A nektáriumok változó mennyiségű nektárt választanak ki. A fajták többségét önmegporzónak tartja.

KORMOS (1948) inkább idegenmegporzónak írja le a paprikát. A virágot a MÜLLER—KIERCHNER-rendszer „kapaszkodós méhvirágként” jellemzi, mely sugaras

elrendezésű, túlnyomóan függő helyzetű, amiből a nektárt a méh csak úgy tudja kiszívni, hogy a virágrészekeken megkapaszkodik. Néha csak a pártacimpát fogja, úgy telepszik a virágra, hogy tora érinti a portokokat és a bibét, s míg nektárt keresve körbeforog, a virágpor torának és lábainak szőrzetére tapad.

SZÉKY (1982) megállapításai szerint a legyek inkább az egyszerűbb, sugaras szimmetriájú virágokat látogatják, a hártvásszármányúak között a darazsak, de méginkább a méhek a zigomorf típusú virágokhoz alkalmazkodtak. Megállapítja azt is, hogy az optikai információnak csak egy részét teszi ki a virágok formai sajátossága. Emellett a virágok nagysága is optikai ingerforrásként szerepelhet. Ezért is fontos ismernünk a paprikavirágok alakí és méretbeli tulajdonságait.

CSILLÉRY és mtsai (1986) mind a zöldségtermesztők, mind a paprika-magtermesztők szempontjából fontosnak tartják az idegenmegporzás mértékének ismeretét. Sok nektárt termelő fajként említik a vad *Capsicum chacoense* és *Capsicum pubescens* fajokat. TODOROV és mtsai (1990) szabadföldi kísérleteikben 0–75 % idegenmegporzási arányt észleltek, amely függött a virág szerkezetétől, s magasabb volt a kis termésméretű fajtáknál. LEDÓ és mtsai (1992) fólia alatt termesztett citoplazmás hímsteril BCS vonalakat — sterilitásukat illetően — meglehetősen stabilnak találták.

Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz fajtánként 25-25 virágot a Szentesi Vetőmag Vállalat Kutató Állomásán 1992-ben gyűjtöttünk be.

A vizsgálati szempontok a következők voltak: a virág átmérője, calyx, corolla tagszáma, ezek színe és alakja, a porzók száma, a porzó teljes hosszúsága, a portok alakja, a porzószáll hossza, a magház hossza, a nektárium színe.

A morfológiai vizsgálatokat WILD Heerbrugg sztereomikroszkóp segítségével végeztük. Az adatok feldolgozása AT 386-os számítógépen Excell és Microsoft Word programnyelven történt.

Paprikafajták és vonalak

Kód	Név	Jellemző	Nemesítő
Fajták			
233	HRF F ₁	fehér, édes, hajtató hibrid	Kertészeti Egyetem
234	Fehérőzön Syn.	csokros, fehér, édes fajta	ZKI
298	Harvani hajtatósi	hegyes, zöld, csípős fajta	Kertészeti Egyetem
300	Rapidus F ₁	hegyes, világoszöld, csípős, hajtató hibrid	ZKI
306	Budai csípős	csokros növekedésű, világoszöld, csípős fajta	ZKI
307	Bovet-4	fehér, csípős, szabadföldi, fajtajelölt	VETŐMAG, Szentes
309	Fehérőzön	csokros növekedésű, édes, fehér fajta	ZKI
311	Szentesi Fehér	fehér, édes, betűrt bogyó, régi fajta	VETŐMAG, Szentes
312	HRF F ₁	233	—
460	Szentesi sárga paradicsompaprika	—	—
571	Korai paradicsomalakú	paradicsompaprika fajta	DATE
577	Piknik	paradicsomalakú fajta	Pannon Egyetem, Keszthely
576	Pritamin 291	paradicsomalakú, fajtajelölt	Keszthely
582	Greygo	paradicsomalakú fajta	ZKI
588	Paradicsomalakú, zöld, szentesi	fajta	VETŐMAG, Szentes
769	Szentesi Kosszarvú	hegyes, világoszöld, édes fajta	VETŐMAG, Szentes
80	Szentesi piacos	—	VETŐMAG, Szentes
770	Rekord	hegyes, világoszöld, csípős fajta	VETŐMAG, Szentes
771	Almapaprika	fajta	VETŐMAG, Szentes
772	Cseresznyepaprika	fajta	VETŐMAG, Szentes

Vonalak

301	Fresno chili S	citoplazmában hímsteril (CMS) vonal, csipős	Vavilov Intézet, Szentpétervár
302	BCS2	CMS vonal, édes	Vavilov Intézet, Szentpétervár
303	BCS3	CMS vonal, édes	Vavilov Intézet, Szentpétervár
304	BCS5	CMS vonal, édes	Vavilov Intézet, Szentpétervár
305	BCS6	CMS vonal	Vavilov Intézet, Szentpétervár

Eredmények és értékelésük

A paprika virága tipikus synsepal, synpetal tetraciklikus heterochlamideus virág (1—2. ábra). A vizsgált fajtáknál a legkisebb virágátmérő 22 mm volt, míg a maximum 30 mm (3.A ábra). A 302., ill. 307-es kódszámú fajták e tulajdonságra nézve nem mutatnak szórást (3.B ábra). Kisvirágúak a 304, 312, 302, 769, 771, míg a vizsgált fajták közül a 460 nagyvirágú volt. A csésze mindig forrt, a csészecső alakjában és méretében azonban különbségek mutatkoznak.

A csészelevelek száma 5 vagy 6 (4.A ábra). E tulajdonságra nézve a 460, 582, 298, 300, 234, 309 fajták stabilak, a többinél ötös és hatos tagszám egyaránt előfordult (4.B ábra). Ritka esetben 7-es, illetve 8-as tagszám is lehetséges. Ezek többnyire mellécimpák. A csészecimpák mindig jól láthatók, általában 1 mm körüli méretűek.

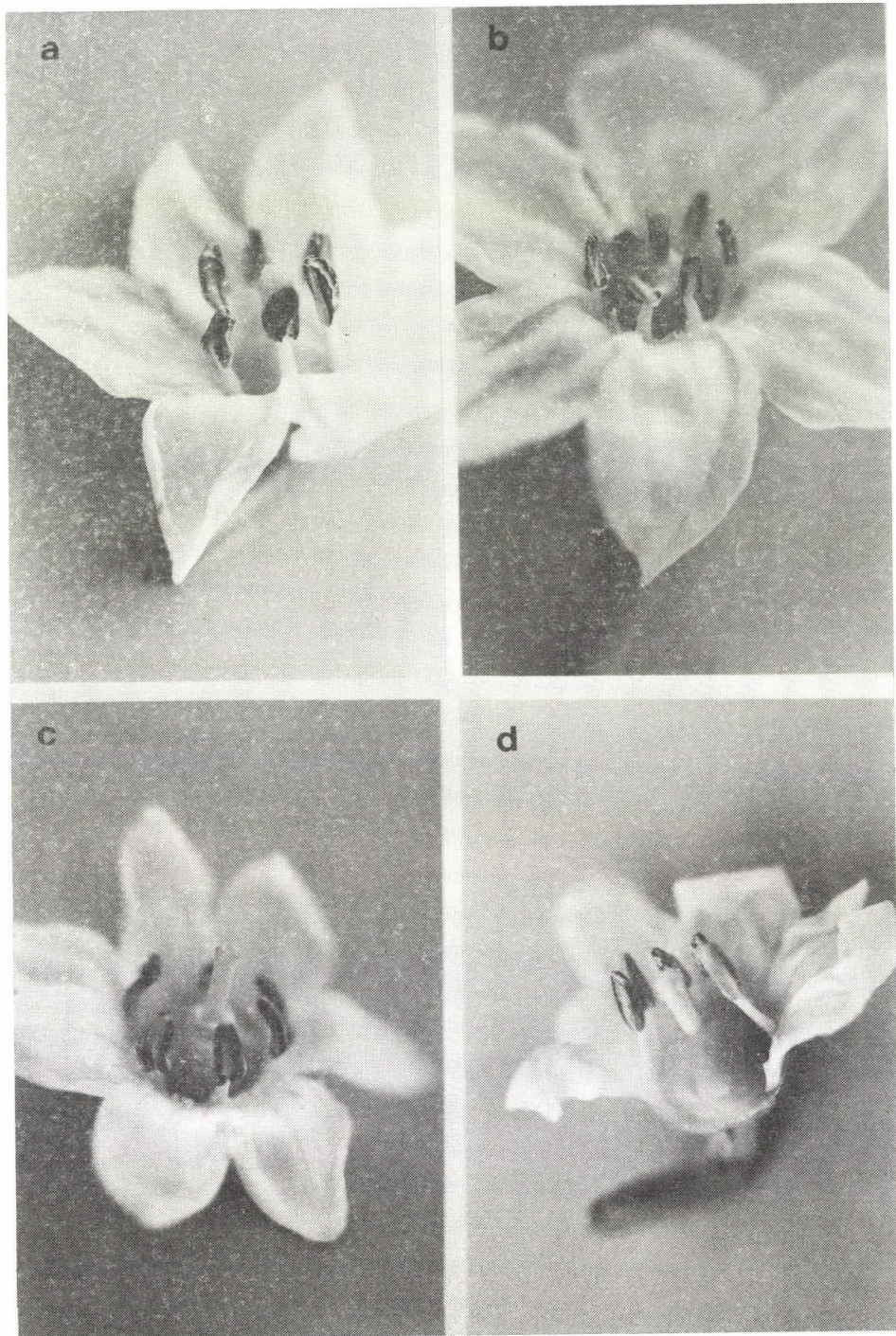
A corolla — mely minden esetben fehér — szintén pentamer vagy hexamer lehet (5.A ábra). A vizsgált fajták közül nyolc e téren nem mutat szórást (5.B ábra). Egyedül az 582-es fajta az, amely a petalumokat illetően azonos tagszámú.

Az androeceumot általában 5, ill. 6 porzó alkotja, de előfordul tetramer, ill. oktamer is (6—7. ábra). Nem mutatnak szórást a 300-as, 582-es, 460-as fajták, valamint állandó a stamenszám a 770-es, a 303-as, 304-es fajtáknál is. A porzószalak a pártacsőhöz nőttek. A portokok alakja zömök, kerülékes (8. ábra). Színük minden esetben szürke volt, egyedül a 302-es fajtánál szürkésfehér. Felnyílásuk latroz, a 80-as fajtánál extrorz. A bibeszál hosszát illetően 3 csoport különíthető el (1. táblázat). A hosszú (4—5 mm) bibeszálú fajtáknál (301, 302, 303, 304, 80, 772) a bibe a portokok szintje fölé emelkedik. A második csoportba azok a fajták sorolhatók, ahol a bibe a portokok csúcsával egy magasságban van (311, 312, 582, 770, 771), mindössze két fajtánál (769, 460) találtuk a bibét a portok csúcsa alatt. Megállapítható volt az is, hogy a hosszú bibeszálú fajtáknál a bibe sokkal tagoltabb, 3—4 karéjú, felszíne is bibircses, s ezáltal az idegen pollen megtapadására nagyobb az esély (1. táblázat). Az autogám fajtáknál a bibekaréjok száma kevesebb (0—3) és a bibe felszíne is kevésbé tagolt, szinte sima. A hímsteril virágok — melyek idegenmegporzásra rendezkedtek be — szintén tagolt bibéjűek.

A magház alján gyűrűszerűen elhelyezkedő nektárium halványsárga, sárga, zöldessárga.

Összefoglalás

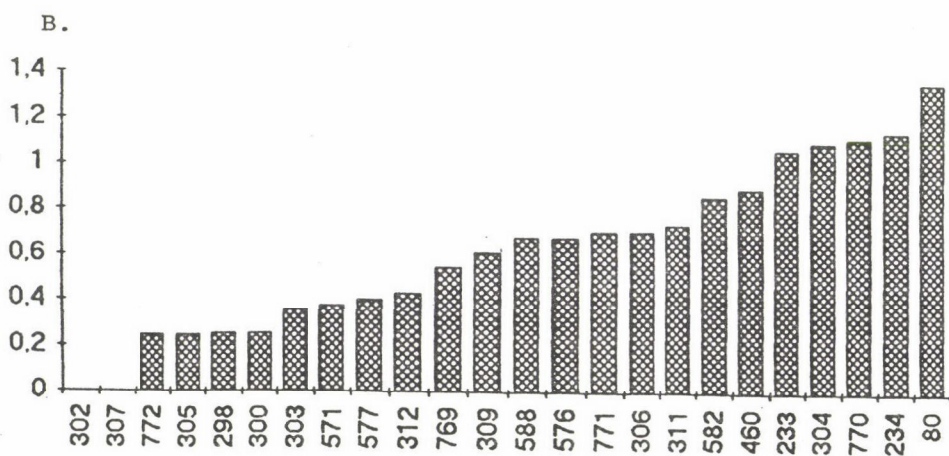
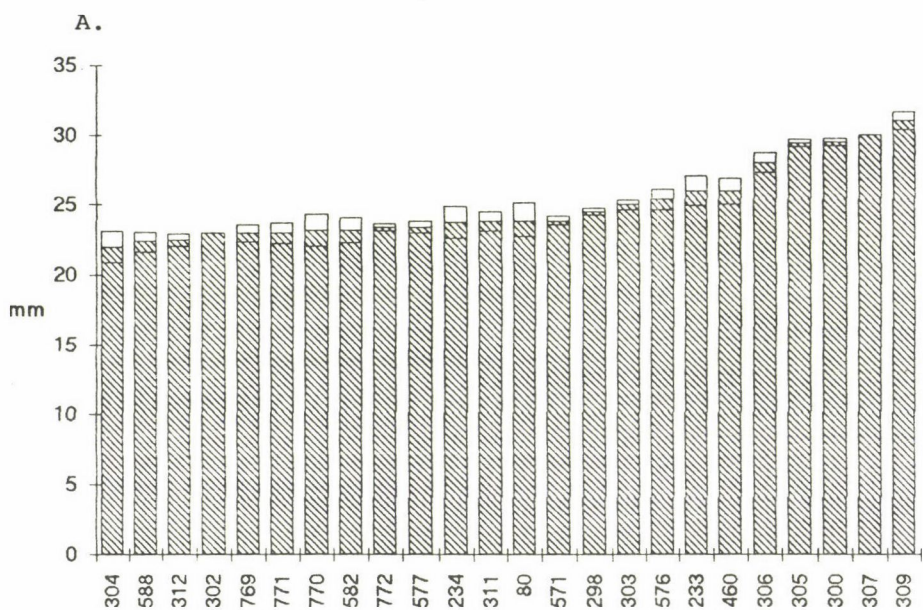
24 paprikafajta összehasonlító virágmorfológiai vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a virág synsepal, synpetal, tetraciklikus, többnyire pentamer, heterochlamydeus. A körönkénti virágtagok száma a legtöbb vonalnál és fajtánál nem ál-



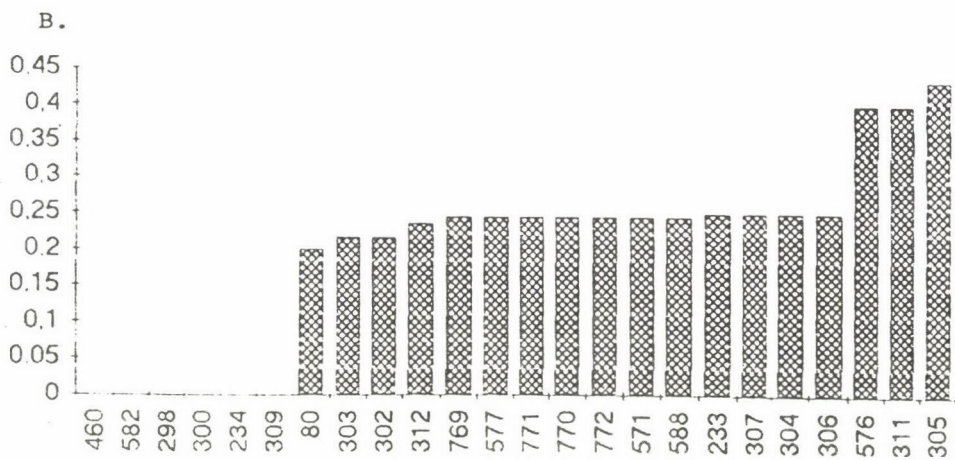
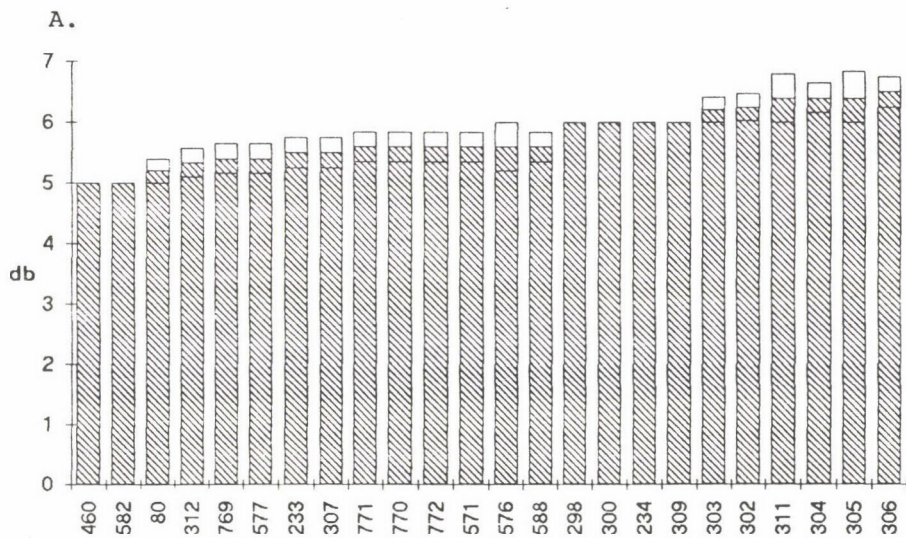
1. ábra. A vizsgált paprikafajták virágszerkezete
a) 234, b) 305, c) 304, d) 311



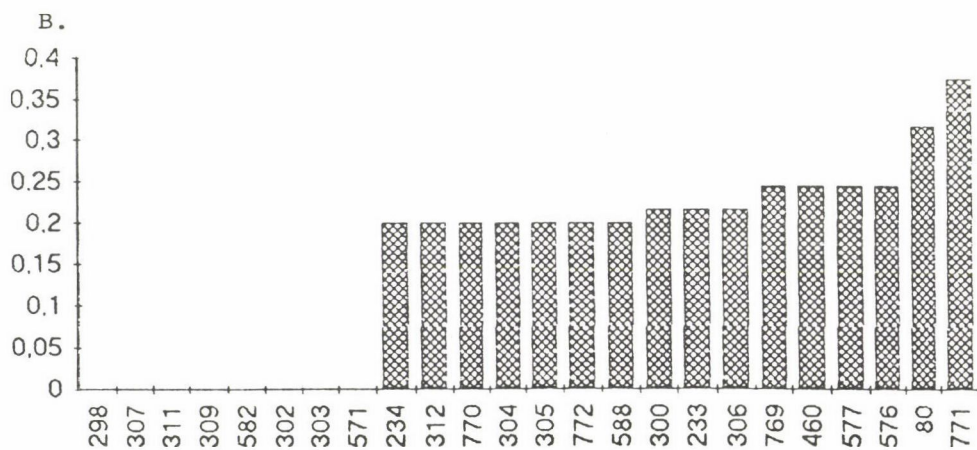
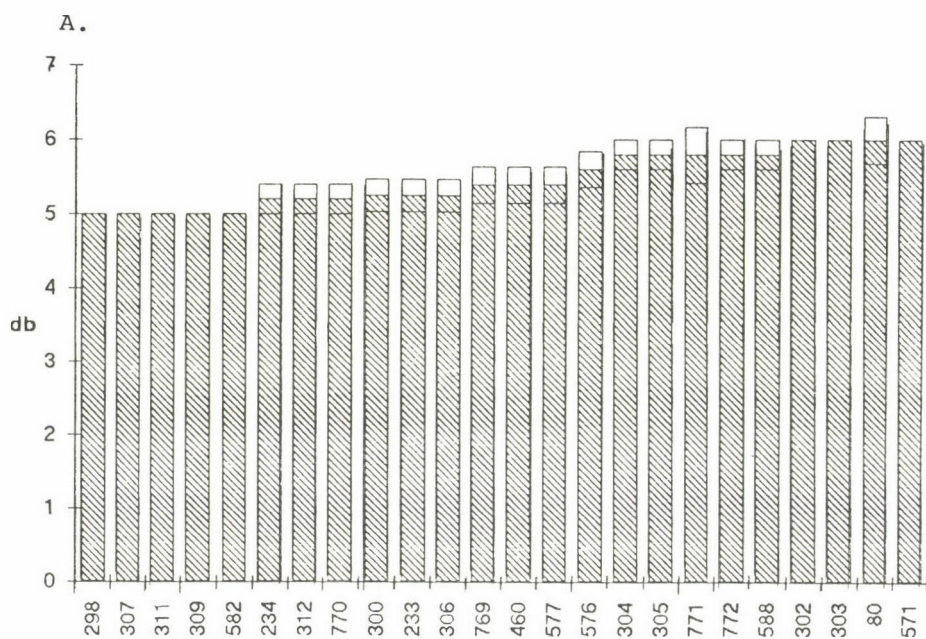
2. ábra. A vizsgált paprikafajták virágszerkezete
a) 303, b) 304, c) 311, d) 312



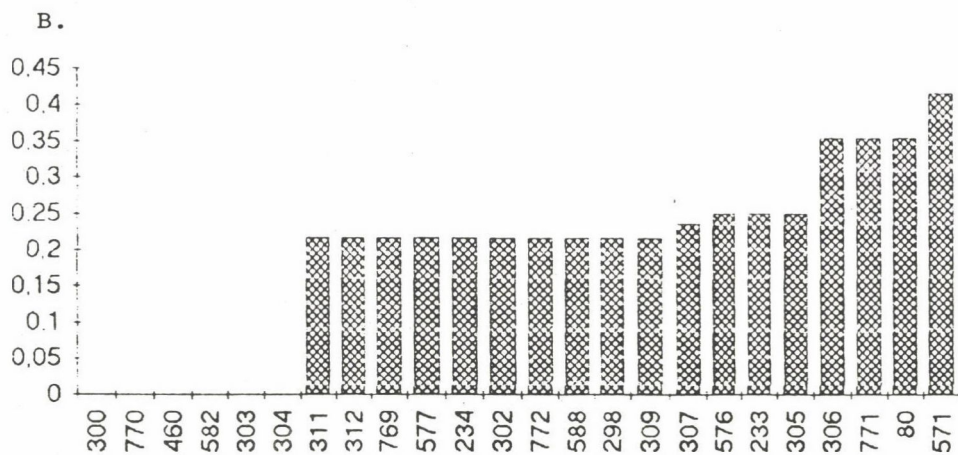
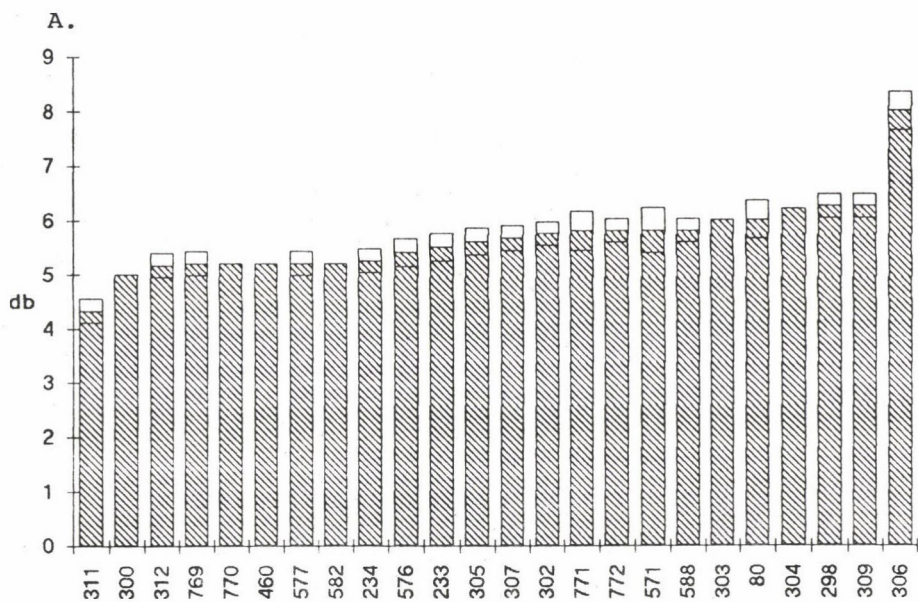
3. ábra. A virág átmérője (mm) (A) és szórásértékei (B)



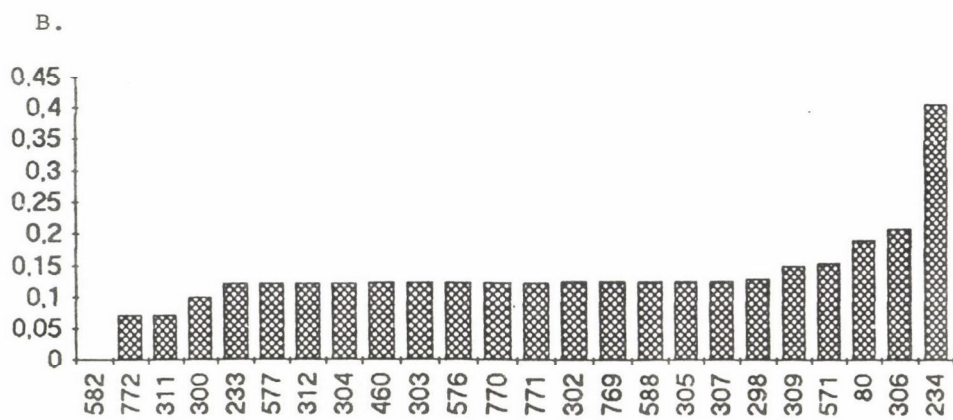
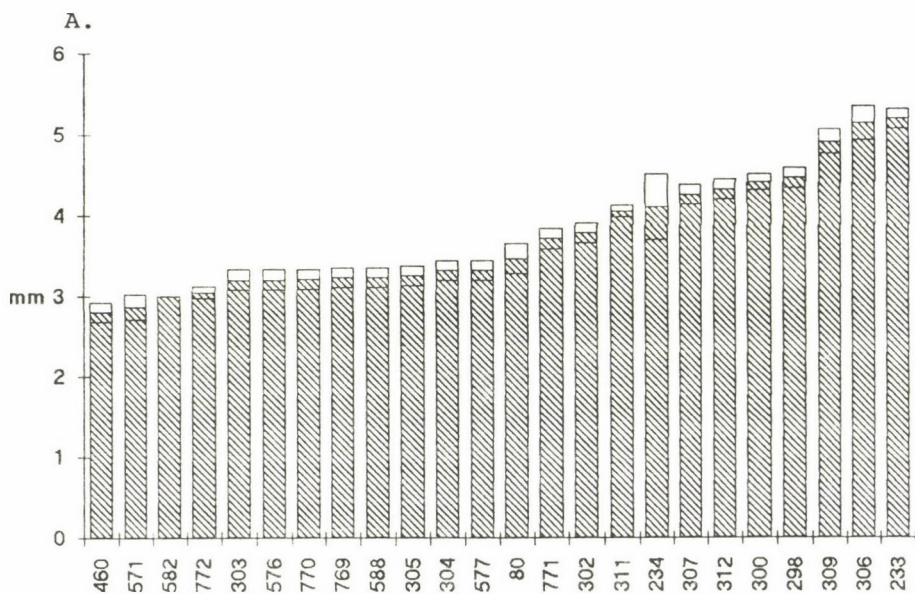
4. ábra. Calyx, sepalumok száma (db) (A) és szórásértékei (B)



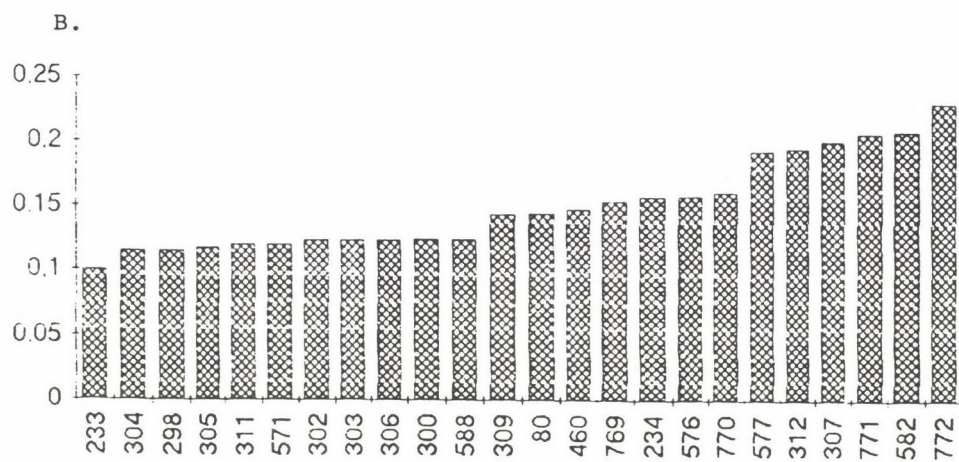
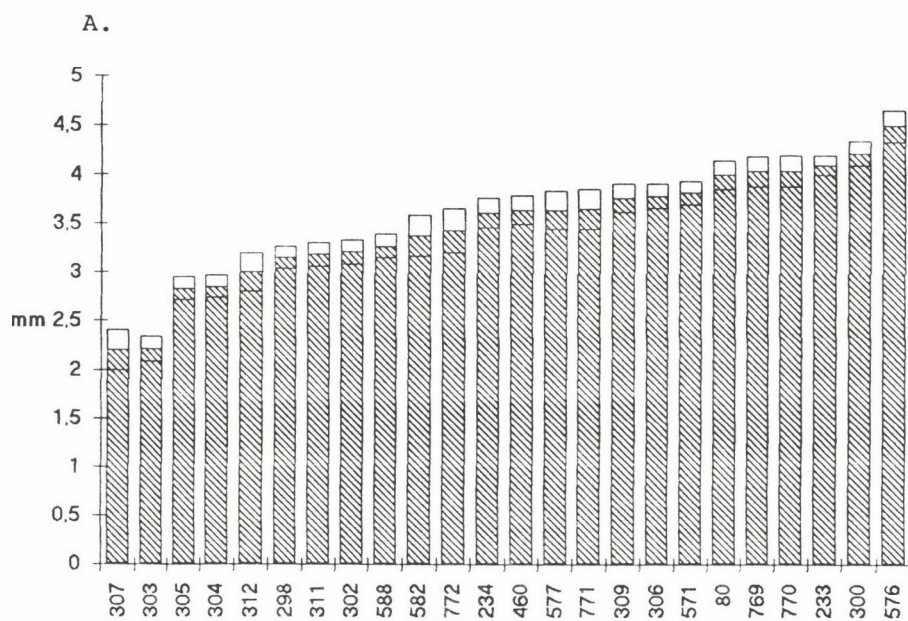
5. ábra. Corolla, petalumok száma (db) (A) és szórásértékei (B)



6. ábra. Androeceum, stamina (db) (A) és szórásértékei (B)



7. ábra. A filamentum hossza (mm) (A) és szórásértékei (B)



8. ábra. Az anthera hossza (mm) (A) és szórásértékei (B)

A fajták elkülönülése a bibeszál hosszúsága és a bibe tagoltsága alapján

[illegible]

landó. A portokok felnyílása általában latrorz. Az idegenmegporzású fajtáknál a hosszú bibeszál a portokok fölé emeli a bibét, amely itt mindig több karéjú, tagolt felszínű. A hímsteril virágok bibéje szintén tagolt, de rövid a bibeszáluk. Az autogám virágok bibéje a legkevésbé tagolt, többé-kevésbé sima felszínű.

IRODALOM—LITERATURE

- COCHRAN, H. L. 1938: A morphological study of flower and seed development in pepper. — *Agricult. Res.* 56: 395—417.
- COCHRAN, H. L.—DEMSEY, A. H. 1966: Stigma structure and period of receptivity in pimientos (*Capsicum frutescens*). — *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.* 88: 454—457.
- CSILLÉRY, G.—SACCARDO, F.—UNCINI, L.—LEDNE, A.—CHIARETTI 1986: VI th Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant, Zaragoza (21—24).
- DARÓK J.—GULYÁS S. 1990: Paprikafajták nektármirigyei és méhészeti jelentőségük. — *Bot. Közlem.* 77. 1—2.
- DASKALOFF, H.—POPOVA, D. 1962: Studies of flowering biology and pollination of red pepper (*Capsicum annum L.*) — *News Central Scientific Research Institute for Plants Industries, Sofia*: 13: 5—18. *Plant Breeding Abstracts*, 1949/1963.
- ERWIN, A. T. 1931: Anthesis and pollination of the Capsicums. — *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.* 28: 309.
- GULYÁS S.—SZABÓ M. 1973: A fűszerpaprika mézelő növény. — *Méhészet* 11. 205.
- HRISTOV, S.—GENCHEV, S. 1965: A study of some problems of floral biology of pepper (*Capsicum annum L.*) in relation to heterosis and hybrid seed production. — *Sofis Z.* 2. 5. 605—615.
- FINGERHUTH, A. 1832: *Monographia generis Capsici*. Arnz. Düsseldorfii.
- KISS, A. 1971: Studies on floral structure in the Tápiószéle international collection of pepper varieties. — *Agrobotanika*, 11: 97—104.
- KORMOS, J.—KORMOS, J. 1956: Experimental data on the morphogenesis of flowering plants. — *Plant Breeding Abstracts*, 2023/1958.
- LEDÓ, H. D.—ANIKEENKO V. S.—VORONINA M. V. 1992: Examination of five CMS lines in *Capsicum annum L.* in Hungary. — VII th Meeting „Genetics and Breeding on Capsicum and Eggplant” Rome (66—68).
- MÁNDY, GY. 1946: A paprika alaktana, mint a fajtaleírás alapja. — *Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve*, 93—133.
- POPOFF, P. 1943: Unters. über den Einfluss einiger genet. u. ökol. Faktoren auf Ertrag u. biol. Wert von Paprika. (*Capsicum annum L.*) unter Berücksichtigung des Ascorbinsäuregehaltes. — *Die Gartenbauwissenschaft* 17. p. 446.
- SOMOS A. 1985: A paprika. — *Magyarország kultúrflórája*. V. kötet 13. füzet. Akad. Kiadó, Budapest.
- SZÉKY P. 1982: Az állatok közreműködése a virágok megporzásában. — *Medicina*, Budapest.
- TERPÓ, A. 1965: Kritische Revision der wildwachsenden Arten der kultivierten Sorten der Gattung *Capsicum* L. — *Feddes Repert.* Berlin. 72 p. 155—191.
- TODOROV, J.—CSILLÉRY, G. 1990: Natural cross — pollination data from Bulgaria. — *Capsicum Newsletter*, 8—9, 25.

OLEA EUROPAEA ÉS OLEA EUROPAEA SSP. AFRICANA
FATESTÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÓ XYLOTÓMIÁJA*

BABOS KÁROLY

Elfogadva: 1993. október 17.

Bevezetés

Az *Olea* genusnak hat faja ismert Európában, Ázsiában és Afrikában (MEUSEL et al. 1978). A hat faj közül a legismertebb az olajfa (*Olea europaea* L.) melyet a mediterráneumban mindenhol, régi időtől fogva termesztnek. A hat faj közé tartozik a csak Afrikában előforduló és jól elkülönülő areával rendelkező *Olea africana* MILL. (Syn.: *O. chrysophylla* LAM.) (MEUSEL et al 1978) (1. ábra). Egyes rendszertannal és morfológiával foglalkozó kutatók szerint nem önálló faj, hanem az olajfa egy alfaja, vagy egy változata [*O. europaea* ssp. *africana* (MILL.) P. S. GREEN (COATES PALGRAVE 1983), ill. *O. europaea* L. var *africana* (MILL.) GREENE (TROUPIN 1982)]. Ennek a kérdésnek az eldöntéséhez kíván adatokat adni ez a munka a fatestek összehasonlító xylotómiai vizsgálatával. Ugyanis, ha az *O. europaea* ssp. *africana* fatestének anatómiai felépítése eltér az *O. europaeatól*, akkor valószínűsíthető, hogy nem alfajról, még kevésbé változatról, hanem fajról van szó. Megjegyezve, hogy ezt az összehasonlító xylotómiai vizsgálatot eddig még nem végezték el.

Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz az *O. europaea* mintáját a TTM Növénytárának faminta-gyűjteményéből kaptam. A minta gyűjtésének helye pontosan nem állapítható meg, valószínű a Dalmát-tengerpart (Balkán-félsziget, Európa), időpontja 1902. Az *O. europaea* ssp. *africanának* meghatározott mintát PÓCS TAMÁS és FODOR FERENC gyűjtötte 1992. január hónapban Kenyában (Afrika) az Élgon-hegység Kimothon patak völgyében 3200 m tszf-i magasságban az ún. „köderdő zónában”.

A mintákból kereszt-, radiális- és tangenciális irányú metszeteket és szövet-macerátumokat készítettem a szokásos mikrotechnikai módszerekkel (SÁRKÁNY és SZALAI 1964). A preparátumokon mikroszkóppal szövetelem mérést, valamint hat orsós asztali integráló készülékkel szövettérfigat elemzést végeztem. A macerátumok preparátumain mikroszkópra szerelhető video-feltét segítségével megmértem a rostok hosszát. A mérések száma esetenként 25, 50, illetve 100 db volt. A szövettani metszetek megfelelő helyeiről mikrofotó felvételeket készítettem.

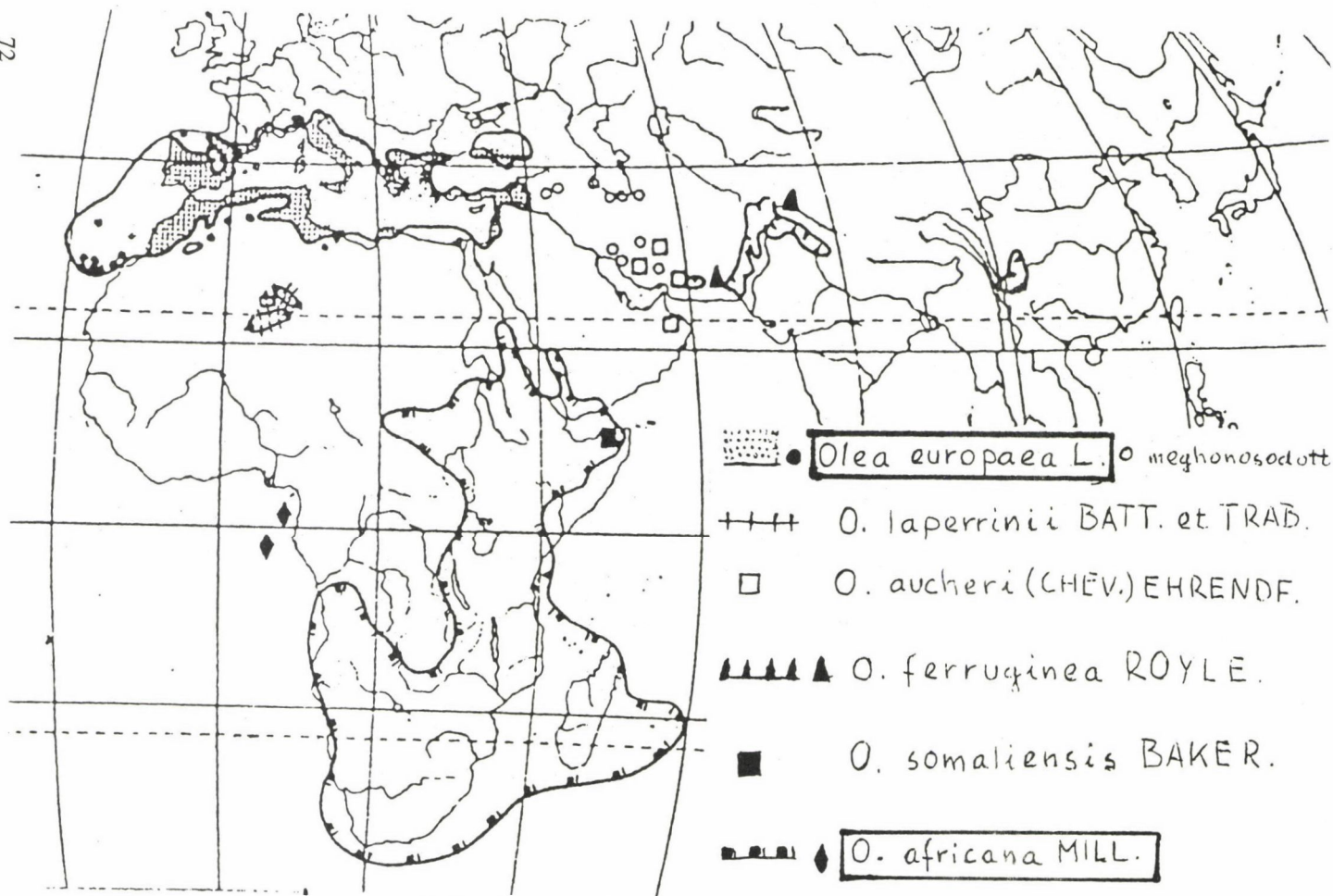
Eredmények

Az összehasonlító xylotómiai vizsgálatok mérési eredményeit az 1. és 2. táblázat tartalmazza.

Az *O. europaea*-ra vonatkozóan az irodalomban találtam a fatestével foglalkozó általános leírást, valamint a szövetelemeire, azok méretére egy-két adatot (BEGEMANN 1964; GOTTWALD 1958; GREGUSS 1945; HUBER és ROUSCHAL 1954; METCALFE és CHALK 1950; SCHWEINGRUBER 1990), de az *O. europaea* ssp. *africana* fatestéről semmiféle leírást nem találtam.

A xylotómiai vizsgálatok eredményei szerint az *O. europaea* ssp. *africana* nem alfaj, hanem faj *O. africana* MILL. néven.

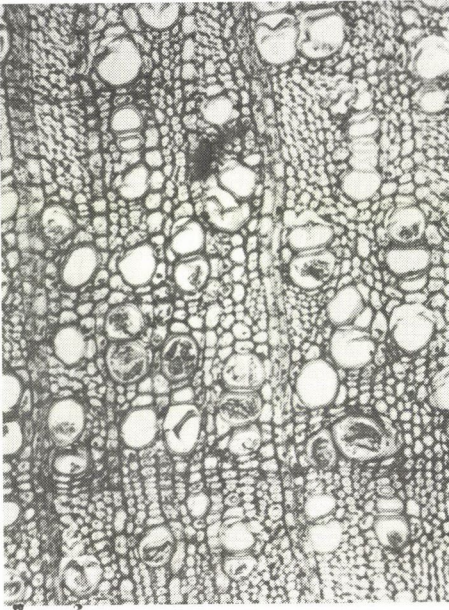
* A VII. Növényanatómiai Szimpóziumon (Budapest, 1993. augusztus 26—27.) elhangzott előadás.



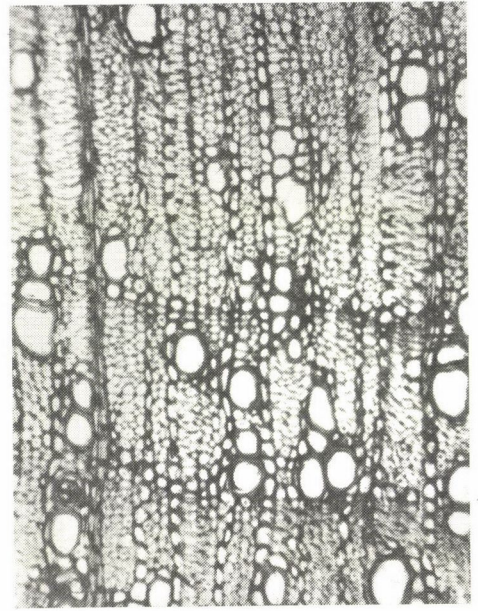
1. ábra. *Olea* genus fajainak areája MAUSEL et al. (1978) után
 Figure 1. Area of the species of *Olea* genus (MAUSEL et al. 1978)

A vizsgált fafajok anatómiai jellemzői
Anatomical features of the species examined

Fa elemek Wood elements	Jellemzők Features	<i>Olea europaea</i>	<i>Olea africana</i>
Trachea tagok — Trachea	elrendeződés	szórt magános, gyakran, kettésével, ritkán 3–4 tagú rad. csop.	szórt magános, néha kettésével, gyakran 3–4 tagú rad. csop.
	alak	kerek vagy ovális, a csop. tang irányban lapított	ovális, a csop. tang. irányban lapított
	tangenciális átmérő, μm	32,2–45,75–60,4	32,5–43,52–55,8
	radiális átm., μm	41,8–56,8–74,4	41,8–58,8–74,4
	edénytagok hossza, μm	90,4–227,34–339,0	90,4–218,31–327,7
	1 mm ² -en számuk, db	73,0–94,8–123,0	39,0–48,6–77,0
	falvastagság, μm	3,4–4,67–6,9	2,3–4,41–6,9
	intervasculáris gödörke	alternált	alternált
	perforációs lemez	egyszerű	egyszerű
	tartalom	ritkán mézga anyag	ritkán mézga anyag
Bélsugarak — Medullary rays	szélesség	keskeny	keskeny
	sejtszám, db	1–2, igen ritkán 3	1–2, néha 3
	osztályozás	heterogén	heterogén
	magasság, μm	65,1–195,30–288,3	97,6–216,21–465,0
	szélesség, μm	16,2–26,89–32,5	9,3–21,31–41,8
	tartalom	mézga anyag	ritkán mézga anyag
Rostok — Fibres	elrendeződés	radiális sorokban	radiális sorokban
	alak	poligonális	poligonális
	teljes átmérő, μm	9,3–12,19–16,1	11,5–15,44–18,4
	falvastagság, μm	2,3–3,56–5,5	2,3–3,31–4,6
	teljes hossz, μm	497,0–893,64–1491,0	497,0–754,73–994,0
	gödörke típus	apró hasítékos	apró hasítékos
	egyéb	—	—
Hosszparenchyma — Longitudinal parenchyma	elrendeződés	pratracheális ritkás	pratracheális ritkás és terminális köteges
	sejtátmérő		
	tangenciális, μm	8,0–15,49–25,3	6,9–12,29–31,5
	sejtmagasság		
	tangenciális, μm	18,4–56,19–40,0	20,7–90,31–112,7
	sejtszám, db	2–4	3–4
	tartalom	—	—
	egyéb	—	—



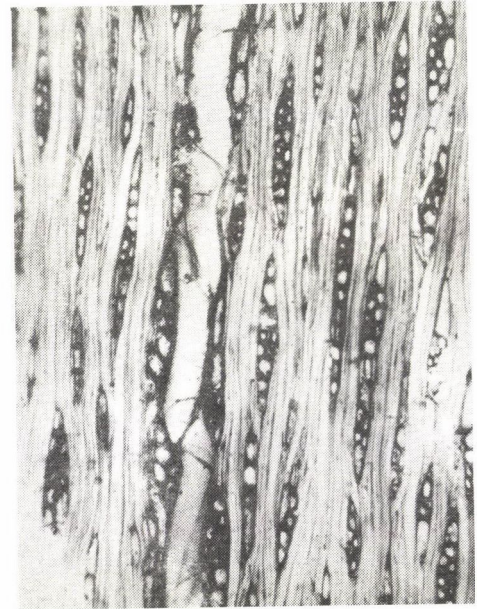
2. ábra. *Olea europaea* keresztmetszet (120×)
Figure 2. Cross section of *Olea europaea* (120×)



3. ábra. *Olea africana* keresztmetszet (120×)
Figure 3. Cross section of *Olea africana* (120×)



4. ábra. *Olea europaea* tangenciális hosszmetset (120×)
Figure 4. Tangential longitudinal section of *Olea europaea* (120×)



5. ábra. *Olea africana* tangenciális hosszmetset (120×)
Figure 5. Tangential longitudinal section of *Olea africana* (120×)

A vizsgált fajok szövettérfogat százalécai
Distribution in volume of tissue in the examined species (%)

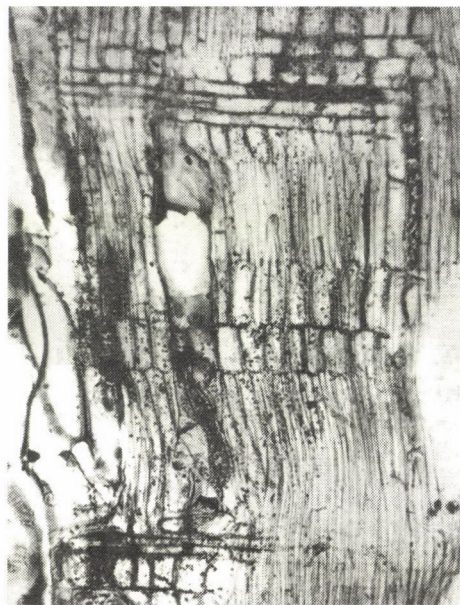
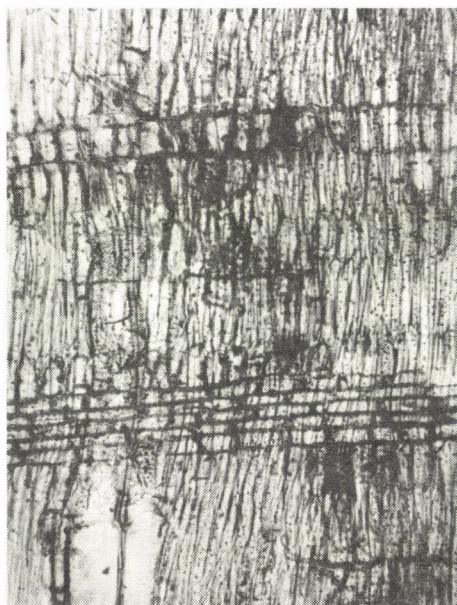
Fafaj—Species		Trachea— Trachea	Farost— Fibres	Bélsugár— Medullary rays	H. parenchyma Longitudinal parenchyma
<i>Olea europaea</i>	min.	33,32	42,16	11,05	5,93
	$\bar{x}$	35,23	44,04	12,95	7,77
	max.	36,89	46,08	13,96	8,09
<i>Olea africana</i>	min.	16,42	54,67	12,72	6,96
	$\bar{x}$	17,74	59,42	14,43	8,40
	max.	19,41	61,01	16,12	9,26

A két faj xylémjében található lényeges eltérések:

- az *O. africana* xylémjében 1 mm²-en átlagosan sokkal kevesebb trachea van (48,6 db), mint az *O. europaea*-nál (94,8 db) (2—3. ábra);
- az *O. africana* xylémjében a hosszparenchyma paratracheális, az edények körül ritkán és terminálisan 1—2 sejtsorban köteges (3. ábra), míg az *O. europaea*-nál a hosszparenchyma szintén paratracheális, de csak az edények körül ritkán található (2. ábra);
- az *O. africana* xylémjében nagyobb a rostok átlagos átmérője (15,44 μ m), mint az *O. europaea*-nál (12,19 μ m) (1. táblázat);
- az *O. africana* xylémjében a trachea szövettérfogata jóval kisebb (17,74%), mint az *O. europae*-nál (35,23%), a bélsugár és hosszparenchyma szövettérfogat értékei a két fajnál egymáshoz közelebb, de az *O. africana*-é a nagyobb (bélsugár: *O. africana* — 14,43%, *O. europaea* — 12,95%, hosszparenchyma: *O. africana* — 8,40%, *O. europaea* — 7,77%); a farost szövettérfogata nagyobb az *O. africana*-nál (59,42%), mint az *O. europaea* esetében (44,04%) (2. táblázat);
- a bélsugarak szélességében és felépítésében a két faj között nincs különbség: keskenyek és heterogén felépítésűek (4—7. ábra).

IRODALOM—LITERATURE

- BEGEMANN, H. F. 1964: Lexikon der Nutzhölzer I. — Stuttgart, p. 387.
- COATES PALGRAVE, K. 1983: Trees of South Africa. — C. Struik, Cape Town, 3rd, updated impression, pp. 759.
- GOTTWALD, H. 1958: Handeshölzer. — Hamburg, p. 21., 166.
- GREGUS, P. 1945: A közép-európai lomblevelű fák és cserjék meghatározása szövettani alapon. — Orsz. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 152—153.
- HUBER, B.—ROUSCHAL, C. 1954: Mikrofotografischer Atlas Mediterraner Hölzer. — Fritz Haller Verlag, Berlin-Grünwald, p. 80—81.
- METCALFE, C. R.—CHALK, L. 1950: Anatomy of the Dicotyledons Volume II. — Clarendon Press, Oxford, pp. 897—899.
- MEUSEL, H.—JÄGER, E.—RAUSCHERT, St.—WEINERT, E. 1978: Vergleichende Chorologie der Zentral-europäischen Flora 2. — Gustav Fischer Verlag, Jena, p. 347., 351.
- SÁRKÁNY, S.—SZALAI, I. 1964: Növényszervezettani gyakorlatok. Második kiadás. — Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 568—596.
- SCHWEINGRÜBER, F. H. 1990: Anatomy of European woods. — Paul Haupt Berne and Stuttgart Publishers, pp. 572—573.
- TROUPIN, G. 1982: Flore des Plantes ligneuses du Rwanda. — Mus. l'Afrique centrale, Annales, ser. IN-8°, Sci. Econ. no 12, pp. 477—479.



6. ábra. *Olea europaea* radiális hosszmetset (120×)
Figure 6. Radial longitudinal section of *Olea europaea* (120×)

7. ábra. *Olea africana* radiális hosszmetset (120×)
Figure 7. Radial longitudinal section of *Olea africana*

COMPARATIVE XYLOTOMY ON *OLEA EUROPAEA* AND *OLEA EUROPAEA* SSP. *AFRICANA*

K. Babos

No decision has yet been taken of *Olea europaea* ssp. *africana* is subspecies of *Olea europaea* or a distinct species within *Olea* genus under the name of *Olea africana*.

The sample of *Olea europaea* is from wood sample collection of Plant Collection of the Hungarian Museum of Natural Sciences it was probably collected at the coast of Dalmatian-See (Europa) in 1902. The sample signed *Olea europaea* ssp. *africana* was collected by TAMÁS PÓCS and FERENC FODOR in Kenya (Afrika) in Elgon-Mountain in Kimothon brook basin of 3200 m height above sea-level in mist forest zone in 1992 January.

Cross-, radial- and tangential sections were cut and maceration of tissue were made from the samples. On the preparations fibre length, tissue elements and tissue volume were measured. The number of measurements was 25, 50 and 100.

By the results of the comparative xylotomical examinations *Olea europaea* ssp. *africana* is not a subspecies it is a species (*O. africana* MILL.).

Most important differences in xylem between the two species (Table 1—2, Fig. 1—7):

- there is much less trachea in xylem of *O. africana* (48,6 per sq. millimeter) than in xylem of *O. europaea* (94,8 per sq. millimeter),
- longitudinal parenchima in xylem of *O. africana* is paratracheal and it is sparsely around the vessels and terminally banded with 1—2 cell lines white in case of *O. europaea* longitudinal parenchima is paratracheal too but sparsely around the vessels,
- diameter of fibres is bigger in xylem of *O. africana* (15,44 μ m) than of *O. europaea* (12,19 μ m),
- tissue volume of tracheas is smaller in xylem of *O. africana* (17,74%) than of *O. europaea* (35,23%); tissue volume of libriform fibres is bigger in the case of *O. africana* (59,42%) than of *O. europaea* (44,04%); tissue volume values of medullary rays and longitudinal parenchimas of the two species are similar but are bigger in the case of *O. africana* (medullary ray: *O. africana* — 14,43%, *O. europaea* — 12,95%, longitudinal parenchima: *O. africana* — 8,4%, *O. europaea* — 7,77%).

(Cím—Address: ELTE Növényservezetani Tanszék — Department of Plant Anatomy, Eötvös Loránd University —, Budapest, Puskin u. 11—13., H—1088)

AZ OSZTÓDÁSI SZIMMETRIA ÉS AZ IN VITRO POLLENEMBRIOGENEZIS KAPCSOLATA*

SZAKÁCS ÉVA—BARNABÁS BEÁTA

Elfogadva: 1993. október 11.

Bevezetés

A haploid növények az elméleti és gyakorlati genetika, valamint a növény-nemesítés számára igen fontos alapanyagok. A haploid kultúrák lehetőséget adnak a genetikai manipulációk (biokémiai és egyéb mutánsok izolálása, DNS transzformáció stb.) alkalmazására, valamint a legújabb kutatások szerint lehetővé teszik a szoma-klonális variabilitás fokozását is. Haploid növények mesterséges létrehozására több in vivo és in vitro módszert dolgoztak ki, közülük a legelterjedtebben alkalmazott és az egyik leghatékonyabb módszer az in vitro portokkultúra. A módszer hatékonyságának növelésére irányuló intenzív kutatások mellett egyre nagyobb jelentőségű az in vitro androgenézis szabályozási és morfogenetikai kérdéseinek részletes vizsgálata, mely hozzájárulhat az egyedfejlődési folyamatok alaposabb megismeréséhez.

Korábbi eredményeinkből (SZAKÁCS és BARNABÁS 1988) úgy tűnik, hogy a mikrospórák osztódási módjának hatása van a kialakuló embriogén struktúrára. Amennyiben a pollenmitózis szimmetriája valóban előfeltétele a pollenembrió differenciálódásának, akkor feltételezhető, hogy a megváltoztatott inkubációs feltételek, melyek befolyásolják a mikrospórák osztódási módját, hatással vannak a pollenembrió-gyakoriságra is. Kísérleteinkben azt vizsgáltuk, hogy a portokok kolchicines kezelése után, valamint eltérő hatékonyságú és összetételű indukciós táptalajok alkalmazásakor hogyan változik meg az egyenlő és egyenlőtlen osztódások aránya és ezzel párhuzamosan az embrioid/kallusz, illetve pollenembrió/kallusz arány.

Anyag és módszer

Megfigyeléseinkhez két búzafajtát, a jó haploidindukcióval rendelkező 'Diószegi 200'-at és a rosszul indukálódó 'Martonvásári 15'-öt, valamint egy szintén jól indukálódó genotípust, a Martonvásári 06-83-at használtuk fel.

Portokkultúra indítására a kalászkoknak azt a részét választottuk ki, amelyekben a portokok középső egymagvas vagy késői egymagvas állapotban lévő mikrospórákat tartalmaztak. A kalászokat 0,1%-os HgCl₂ oldattal sterilizáltuk 8 percig, majd steril vízzel háromszor leöblítettük. A portokokat a kalászkák két legfejlettebb virágából steril körülmények között, lamináris box alatt távolítottuk el.

A különböző összetételű táptalajok hatásának tanulmányozásához háromféle táptalajon indítottunk portokkultúrát: P₂ (CHUANG és mtsai 1978), N₂ (CHU 1981) és N₂O₁ (LIANG és mtsai 1987) táptalajokon. A kolchicines kezeléshez szilárd P₂ táptalajt használtunk, amit 0,01%, 0,02% és 0,04% kolchicinnel egészítettünk ki BARNABÁS és mtsai (1991) módszere szerint. A portokokat 3 napig inkubáltuk ezeken a médiumokon, majd kolchicinmentes P₂ táptalajra raktuk át őket. A kultúrákat 40 napig 29 °C-on, világítás nélküli klímakamrákban inkubáltuk.

A búza mikrospórákban végbemenő osztódások nyomonkövetésére a táptalajra helyezést követő napokon az egyes fajtákból véletlenszerűen 5-5 portokot választottunk ki és Carnoy-oldatban fixáltuk. A mikrospórákat, valamint a többsejtes struktúrákat 2,5%-os kármínecetsavval vagy 1 µg/ml koncentrációjú DAPI (2,6-diamidino-2-phenyl-indole) fluoreszcens festékkel festettük meg (COLEMAN és GOLF 1985).

A félvékony (1 µm) metszeteket Spurr gyantába (SPURR 1969) ágyazott mintákból készítettük, melyeket 0,5%-os toluidinkékkel festettünk meg.

* A VII. Növényanatómiai Szimpóziumon elhangzott előadás.

Eredmények és megvitatás

A pollenembriókat és a kalluszokat már a portok felszínén való megjelenésük előtt, a soksejtes mikrspóra állapotban meg lehetett egymástól különböztetni. A merisztomatikus sejtekből felépülő embrioidok citoplazmája és a sejtmagvak nagyon erősen festődtek kárminecetsavval. A sejtmagvak azonos méretűek voltak és elfoglalták a sejtek legnagyobb hányadát. A parenchimatikus jellegű sejtekből álló kalluszok citoplazmája kárminecetsavval halványan festődött, a sejtmagok és a sejtek eltérő méretűek voltak. Ezek a különbségek jól felismerhetők voltak a félvékony metszeteken is. A további vizsgálatoknál az embrioid megjelölést a még pollenfalon belüli soksejtes embrioid struktúrára, a pollenembrió kifejezést pedig a portokfalon kívül megjelent embrioid struktúrára alkalmaztuk.

Kolchicinkezelés

A 'Diószegi 200' fajtára vonatkozó adatokat az 1. táblázatban tüntettük fel.

1. táblázat

Eltérő kolchicin koncentrációk hatása a 'Diószegi 200' búzafajta mikrspóráinak osztódására, valamint az embrioid és pollenembrió differenciálódás gyakoriságára

Koncentráció (%)	Megfigyelt mikrspórák száma (db)	= osztódások aránya (%)	embrioidok aránya (%)	pollenembriók aránya (%)
0,00	9666	57,3	64,9	63,8
0,01	8730	75,0	84,8***	73,8**
0,02	10062	77,9	83,5***	73,0**
0,04	9837	76,6	85,7***	69,2*

*** P=0,001; ** p=0,01; * P=0,05 szinten szignifikánsan eltér a 0,00% koncentrációtól
= egyenlő osztódás

A kolchicin nélküli kontroll P_2 táptalajon a sejtosztódások 57,3%-a volt egyenlő osztódás. A kezelés hatására mindhárom koncentráció értéknél szignifikánsan megnőtt az egyenlő osztódások aránya a kontrollhoz képest. A 0,01% kolchicint tartalmazó táptalajon ez az arány 75,0%, a 0,02% kolchicin tartalmú táptalajon 77,9% és a 0,04%-os táptalajon 76,6% volt. A három adat nem tért el szignifikánsan egymástól.

A kolchicinkezelés hatására az egyenlő osztódások arányában bekövetkezett növekedéssel párhuzamosan az embrioidok aránya is jelentősen megnőtt, azaz a kontroll táptalaj 64,9%-os értékét felülmúlva a 0,01%-os táptalajon 84,8%-ra, a 0,02%-os táptalajon 83,5%-ra, a 0,04%-os táptalajon 85,7%-ra emelkedett. Ez a tendencia volt tapasztalható a makroszkópiusan megfigyelhető pollenembriók vonatkozásában is, de az értékek alacsonyabbak voltak, mint az embrioidok esetében. A kontroll táptalajon kapott 63,8%-os pollenembrió-gyakoriság gyakorlatilag megegyezett az embrioidok 64,9%-os gyakoriságával. Ehhez viszonyítva a 0,01%-os, a 0,02%-os és 0,04%-os kolchicinkezelés hatására a pollenembrió-gyakoriság sorrendben 73,8%-ra, 73,0%-ra, illetve 69,2%-ra emelkedett.

A Martonvásári 06-83 genotípusnál hasonló eredményeket kaptunk, mint a 'Diószegi 200' fajtánál (2. táblázat).

Eltérő kolchicin koncentrációk hatása az Mv 06-83 genotípus mikrospóráinak osztódására, valamint az embrioid és pollenembrió differenciálódás gyakoriságára

Koncentráció (%)	Mikrospórák száma (db)	= osztódások aránya (%)	embrioidok aránya (%)	pollenembriók aránya (%)
0,00	9804	70,1	69,6	66,4
0,01	9713	79,4	89,2***	77,5**
0,02	9536	82,0	84,2***	77,3**
0,04	10020	78,8	86,2***	75,5*

*** $P=0,001$; ** $p=0,01$; * $P=0,05$ szinten szignifikánsan eltér a 0,00% koncentrációtól
= egyenlő osztódás

A kolchicinkezelés hatására az embrioidok aránya a kalluszkééhoz képest jelentősen megemelkedett. Míg a kontroll táptalajon az embrioidok gyakorisága 69,6% volt, addig a 0,01% kolchicint tartalmazó táptalajon 89,2%, a 0,02% kolchicintartalmú táptalajon 84,2% és a 0,04%-os táptalajon 86,2% gyakoriságot kaptunk. A 30 napos inkubálás után a portokokon a pollenembriók gyakorisága közel megegyezett a 'Diószegi 200' fajtánál kapott gyakoriságokkal. A kolchicin nélküli táptalajon 66,4% volt az arányuk, a 0,01% kolchicin tartalmú táptalajon 77,5%, a 0,02%-os táptalajon 77,3%, a 0,04%-oson pedig 75,5%. A kezelt kultúrákban kapott értékek nem tértek el szignifikánsan egymástól. A kolchicinkezelések hatására az egyenlő osztódások gyakoriságában bekövetkezett növekedés jó egyezést mutatott a BARNABÁS és mtsai (1991) által is kimutatott pollenembrió-gyakoriság növekedéssel. Ez az eredményünk alátámasztja ZAKI és DICKINSON (1991) *Brassica napus* mikrospóra-kultúrán tett megfigyeléseit, ahol az alkalmazott kolchicin hatására szintén nőtt a szimmetrikusan osztódó mikrospórák aránya és ezzel párhuzamosan a sporofitikus fejlődés útjára tért mikrospórák száma. Feltételezik, hogy a premitotikus állapotban lévő mikrospórákban az osztódási szimmetria megváltozása, amit jelen esetben a mikrotubulus rendszer normális fejlődését gátló ágens idézett elő, szükséges feltétel ahhoz, hogy a gametofitikus fejlődési út helyett a sporofitikus út aktiválódjon.

Eltérő összetételű táptalajok

Feltételezésünket, hogy a mikrospórák első osztódásának szimmetriája és az embriogén struktúrák szerkezete között összefüggés van, megerősítik a különböző összetételű táptalajokkal végzett kísérleteink is. Eredményeinket a 3. táblázatban foglaltuk össze. A legnagyobb indukciós gyakoriságot (133,7%) a referenciaként használt P_2 táptalajon kaptuk. Az N_6 táptalajon a haploidindukció jelentősen lecsökkent (9,7%) és az N_6O_1 -en is csak 24,8% volt.

A táblázatban az egyenlő osztódások arányát tüntettük fel az összes osztódáshoz viszonyítva. Világosan látszik, hogy amíg a P_2 táptalajon az egyenlő osztódások domináltak (58,2%), addig a másik két táptalajon az egyenlőtlen osztódások voltak túlsúlyban. Az N_6 táptalajon mindössze 29,1%-ban fordult elő egyenlő osztódás, az N_6O_1 táptalajon ez az arány nagyobb volt (45,8%). Mindkét érték szignifikánsan eltért a kontroll P_2 táptalajon kapott értéktől. A 30 napos inkubációt követően a makroszkópiusan látható embriogén struktúrák közül a pollenembriók 57,2%-ban

voltak megfigyelhetők a P_2 táptalajon, de az N_6 és N_6O_1 táptalaj esetében ez az arány csak 31,8% ill. 38,8% volt. Az adatok jó korrelációt mutatnak az egyenlő osztódások gyakoriságával.

A 'Martonvásári 15' a fajtára jellemző alacsony indukciós gyakoriságot mutatta mind a három táptalajon, de a P_2 táptalaj a másik két táptalajhoz képest viszonylag magas értéket, 80,0%-ot adott. Az N_6 táptalajon 2,5%-os, az N_6O_1 táptalajon 5,3%-os indukciót értünk el. Az egyenlő osztódások aránya mindhárom táptalaj esetében jóval magasabb értéket ért el, mint a 'Diószegi 200' fajtánál, ami a P_2 táptalajnál 85,9%, az N_6 táptalajnál 43,2%, az N_6O_1 táptalaj esetén pedig 66,5% volt. E két utóbbi eredmény azonban a Martonvásári 15 fajtán belül jelentősen eltér a P_2 táptalajon kapott 85,9%-tól. Az egyenlő osztódások gyakorisága ennél a genotípusnál is jó egyezést mutatott a pollenembriók gyakoriságával, ami a P_2 táptalajon 87,1%-nak, az N_6 táptalajon 42,9%-nak adódott. Ez alól az N_6O_1 táptalajon kapott eredmény kivétel, ahol az egyenlő osztódások 66,5%-os előfordulása mellett csak 43,8%-ban keletkeztek pollenembriók.

3. táblázat

Különböző táptalajok hatása a 'Diószegi 200' és az 'Mv 15' fajta, valamint az Mv 06-83 genotípus mikrosporáinak osztódására, valamint az embrióid és pollenembrió differenciálódás gyakoriságára.

Táptalaj	Megfigyelt mikrosporák száma (db)	Egyenlő osztódások aránya (%)	Pollenembriók aránya (%)	Indukciós gyak. (%)
'Diószegi 200'				
P_2	9354	58,2	57,2	133,7
N_6	9535	29,1***	31,8	9,7
N_6O_1	9716	45,8***	38,8	24,8
'Mv 15'				
P_2	9566	85,9	87,1	80,0
N_6	11586	43,2***	42,9	2,5
N_6O_1	10862	66,5***	43,8	5,3
'Mv 06-83'				
P_2	11864	65,6	73,2	188,5
N_6	11692	45,7***	32,7	22,9
N_6O_1	10571	43,5***	39,3	14,5

*** $P=0,001$ szinten szignifikánsan eltér a P_2 táptalajtól

A legmagasabb indukciós gyakoriságokat a Martonvásári 06-83-mal értük el a P_2 és az N_6 táptalajon, ami 188,5%, illetve 22,9% volt. Az N_6O_1 táptalajon csak 14,5%-os volt a haploidindukció, ami kb. a fele a 'Diószegi 200' fajtánál kapott értéknek. Az egyenlő osztódások N_6 táptalajon kapott 45,7%-os és N_6O_1 táptalajon megfigyelt 43,5%-os gyakorisága szignifikánsan eltért a P_2 táptalajon megfigyelhető 65,6%-os aránytól, egymástól azonban nem különböztek. Ugyanez mondható el a pollenembriók gyakoriságáról is, mely a P_2 táptalajnál 73,2%, az N_6 táptalajnál 32,7% és az N_6O_1 táptalajnál 39,3% volt.

Eredményeink alapján feltételezzük, hogy a búza mikrosporák egyenlő osztódása pollenembriók, egyenlőtlen osztódása pedig kalluszok fejlődését eredményezi. Még nem egyértelmű, hogy a szimmetrikus osztódás hogyan eredményezi a pollen-embrio-

genezist. Az a tény azonban, hogy normális fejlődéskor a morfológiailag és citológiaiag nagyon eltérő vegetatív és generatív sejt sejtfallal elkülönül egymástól, arra mutat, hogy ennek az aszimmetriának fontos szerepe lehet a gametofitikus fejlődés fenntartásában.

Összefoglalás

Két martonvásári búzafajta és egy genotípus segítségével azt vizsgáltuk, hogy búza portokkultúrában a portokok kochicines kezelése (0,01 %, 0,02 %, 0,04 %) után, valamint eltérő hatékonyságú és összetételű indukciós táptalajok (P_2 , N_6 , N_6O_1) alkalmazásakor hogyan változik meg az egyenlő és egyenlőtlen osztódások aránya és ezzel párhuzamosan az embrioid:kallusz arány.

Vizsgálataink során kimutattuk, hogy összefüggés található a mikrospórák első mitotikus osztódásának módja és a kallusz-, illetve embrioid-differenciálódás között. A legjobb indukciós gyakoriságot adó P_2 táptalajon valamennyi genotípusnál az egyenlő osztódások domináltak és ezek jó korrelációt mutattak a pollenembriók gyakoriságával. A jóval gyengébb haploidindukciókat adó táptalajokon az egyenlő osztódások arányának csökkenésével párhuzamosan a pollenembriók gyakorisága is szignifikánsan csökkent. A kolchicinkezelések hatására lényegesen megnőtt az egyenlő osztódások száma, amit a pollenembrió-gyakoriság növekedése kísért.

Eredményeink alapján feltételezzük, hogy a búza mikrospórák egyenlő osztódása pollenembriók, egyenlőtlen osztódása pedig kalluszok fejlődését eredményezi.

IRODALOM — LITERATURE

- BARNABÁS, B.—PFAHLER, P. L.—KOVÁCS, G. (1991): Direct effect of colchicine on the microspore embryogenesis to produce dihaploid plants in wheat (*Triticum aestivum* L.) — Theor. Appl. Genet., 81: 675—678.
- CHUANG, C. C.—OUYANG, T. W.—CHIA, H.—CHOU, S. M.—CHING, C. K. (1978): A set of potato media for wheat anther culture. — In: Proceedings of the Symposium on Plant Tissue Culture. Science Press, Beijing, pp. 51—56.
- CHU, C. C. (1981): The N_6 medium and its application to anther culture of cereal crops. — Proc. Symp. Plant Tissue Culture, Beijing 1978. Pitman, Boston, pp. 43—50.
- COLEMAN, A. W.—GOFF, L. J. (1985): Application of fluorochromes to pollen biology. I. Mythramycin and 4', 6-diamidino-2-phenyl-indole (DAPI) as vital stains and for quantitations of nuclear DNA. — Stain Technol., 60: 145—154.
- LIANG, G. H.—XU, A.—TANG, H. (1987): Direct generation of wheat haploids via anther culture. — Crop. Sci., 27: 336—339.
- SPURR, A. R. (1969): A low viscosity resin embedding medium for electron microscopy. — J. Ultrastr. Res., 26: 31—43.
- SZAKÁCS, É.—BARNABÁS, B. (1988): Cytological aspects of in vitro androgenesis in wheat (*Triticum aestivum* L.) using fluorescent microscopy. — Sex. Plant. Reprod., 1: 217—222.
- ZAKI, M. A. M.—DICKINSON, H. G. (1990): Structural changes during the first division of embryos resulting from anther and free microspore culture in *Brassica napus*. — Protoplasma, 156:

RELATIONSHIP BETWEEN DIVISION SYMMETRY AND IN VITRO POLLEN EMBRYOGENESIS

É. Szakács—B. Barnabás

Our experiments were carried out with two winter wheat varieties (Diószegi 200 and Martonvásári 15) and one winter genotype (Martonvásári 06-83). The callus induction frequency of Diószegi 200 and Martonvásári 06-83 was high and that of Martonvásári 06-83 was low. We studied how the rate of the equal and unequal divisions and parallel to this the frequency of pollen embryos and calli changed using media with different components and anthers treated or untreated with colchicine (0,01 %, 0,02 %, 0,04 %).

Relationship was found between the way of the first microspore division and the embryoid or callus differentiation. On the most efficient P₁ medium equal divisions were dominant in the case of all the three genotypes and their frequency correlated well with the frequency of the pollen embryos. On the less efficient media both the rate of the equal divisions and the frequency of the pollen embryos decreased significantly. As a result of the colchicine treatment of the anthers, the rate of the equal divisions increased which was in correlation with the increase in the pollen embryo/callus ratio. On the basis of these data, we suppose that in the case of wheat, the equal divisions lead to pollen embryo, unequal divisions lead to callus differentiation.

(Cím—Address: MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár H—2462)

FERTILIS BÚZA X ÁRPA AMFIPLOIDOK ELŐÁLLÍTÁSA*

LÁNGNÉ MOLNÁR MÁRTA—SUTKA JÓZSEF

Elfogadva: 1993. október 11.

Bevezetés

Az árpa és a búza a mérsékelt égöv két jelentős gabonája, amelyek hibridizálása új lehetőségeket nyújt a nemesítés számára. Elképzelhető az árpa kedvező fehérje összetételének beépítése a búzába, illetve a későbbiekben a búza télállóságának, szár-erősségének átvitele az árpába. A fertilis amfiploid előállításával a tritikáléhoz hasonlóan felmerül egy új gabonafaj létrehozásának lehetősége is. Az első eredményes hibridizációról a két nemzetség között a 70-es évek közepén számoltak be (KRUSE 1973). Bár már 1976-ban sikerült a hibrid kromoszómaállományának megkettőzése (KRUSE 1976), az amfiploid a várákózásokkal ellentétben önszteril maradt. A későbbiek során az árpa és a búza hibridizálásának területén számos jelentős eredmény született, többek közt sikerült az árpa mind a hét kromoszómájára addíciós vonalakat előállítani (ISLAM et al. 1981), búza—árpa rekombináns kromoszómákat létrehozni (ISLAM és SHEPHERD 1992), a hibridizáció hatékonyságát növelni (KOBÁ et al. 1991), de a fertilis amfiploidok előállításának kérdése máig megoldatlan maradt. Ellenben tetraploid búzafajok és vad árpafajok felhasználásával már több kombinációból hoztak létre termékeny amfiploidokat (*Hordeum bogdanii* x *Triticum timopheevii*: KIMBER és SALLEE 1976, *H. chilense*—*T. aestivum*: MARTIN és CHAPMAN 1977, *H. chilense*—*T. durum*: MARTIN és CUBERO 1981, *H. californicum* x *T. aestivum*: FEDAK 1991).

Ismert, hogy a szövettenyésztés során a kromoszómák számában és szerkezetében jelentős változások léphetnek fel, amelyek a nemzetséghibridek genetikai manipulációjában felhasználhatók (LAPITAN et al. 1984; FEDAK és GRAINGER 1986; MOLNÁR-LÁNG et al. 1991). A szövettenyésztés felhasználásával búza x rozs hibridekből sikeresen állítottak elő fertilis amfiploidokat DORÉ és munkatársai (1988).

Kísérleteink célja az volt, hogy búza x árpa hibridekből a szövettenyésztés segítségével és a hagyományos módszerekkel fertilis amfiploidokat hozzunk létre.

Anyag és módszer

Az 1990-ben Martonvásáron előállított öt búza (*T. aestivum* L. cv. Chinese Spring) x árpa (*H. vulgare* L. cv. Betzes) hibridet (LÁNGNÉ MOLNÁR 1992) szövettenyésztésben elszaporítottuk. A kallusztényeszett fiatal, 1–2 cm hosszú kalászkezdeményekből indítottuk adeninnel kiegészített 1 mg/l 2,4-D-t tartalmazó MS táptalajon (MURASHIGE és SKOOG 1962). A kalluszokat 4–5 hetenként passzáltuk fokozatosan csökkenő hormontartalmú (0,5 mg/l, 0,1 mg/l 2,4 D-t tartalmazó), majd hormonmentes MS táptalajokra (GALIBA et al. 1986). Néhány Petri csészébe 0,02% koncentrációban a 0,1 mg/l 2,4 D-t tartalmazó táptalajokhoz kolhicint is adtunk. A kalluszokat két hétig a kolhicinnel kiegészített táptalajon tartottuk. A földbe kiültetett regeneráns hibridek közül 57 növényt a bokrosodási fázisban kezeltünk kolhicinnel. A földből kimosott növények gyökereit kb. 2 cm hosszúságúra visszavágtuk és a növényeket 15 °C-on 5 órán keresztül kolhicin 0,04%-os oldatában áztattuk. A kezelés után a növényeket lemostuk és földbe visszaültetjük és a többi regeneráns hibriddel együtt fitotronban neveltük fel.

A kromoszómaszámot gyökércsúcsból és portokokból a szokásos Feulgen eljárással határoztuk meg.

* A VII. Magyar Növényanatómiai Szimpóziumon elhangzott előadás.

Eredmények és értékelésük

1990-ben kontrollált környezeti feltételek között, fitotronban több ezer virág megporzásából embriókultúra alkalmazásával összesen öt darab búza x árpa hibrid növényt sikerült felnevelnünk. A szövettenyésztés segítségével az öt búza (*T. aestivum* cv. Chinese Spring) x (*H. vulgare* cv. Betzes) hibridet elszaporítottuk és regenerálás után 269 növénykét ültettünk ki, melyek közül végül 190 regeneráns hibridet neveltünk fel.

A felnevelt regeneránsok közül 22 növényt táptalajon kezeltünk kolhicinnel, 57 növényt a bokrosodási fázisban kolhicineztünk, és 111 regeneráns hibrid egyáltalán nem kapott kolhicinkezelést. A regeneráns hibridek közül néhány növényen sikerült önmegporzással szemeket kapnunk (1. táblázat). A tíz öntermékenyült növény közül kettőt a táptalajon, négyet a bokrosodási fázisban kezeltünk kolhicinnel, négy növény pedig egyáltalán nem kapott kolhicinkezelést. A regeneráns növények mellék-
kalásainak kromoszómavizsgálata során 28-tól 56-ig terjedő kromoszómaszámot fi-

1. táblázat
Table 1

In vitro regenerált búza x árpa hibridek kromoszómaszámának megoszlása a pollenanyasejtek meiózisének I. metafázisában

Distribution of the chromosome numbers of *in vitro* regenerated wheat x barley hybrids during metaphase I of meiosis in pollen mother cells

(1) R₁ hybrid; (2) Colchicine treatment; (3) No. of cells with chromosomes; (4) No. of cells examined; (5) Seeds/plant

R ₁ hibrid sorszám (1)	Kolhicin- kezelés módja (2)	26—27	28	29	30—50	51—55	56	Vizsgált sejtek száma (4)	Szem/ növény (5)
		kromoszómaszámú sejtek száma (3)							
1	A	—	28	8	16	1	—	53	1
2	A	—	41	—	—	—	—	41	1
3	B	—	11	—	—	—	—	11	1
4	C	2	57	7	6	23	5	100	3
5	C	—	81	—	—	4	—	85	2
6	C	—	75	—	1	13	1	90	6
7	C	6	37	3	9	23	6	84	1
8	B	—	—	—	—	—	—	—	9
9	A	—	—	—	—	—	—	—	12
10	A	—	—	—	—	—	—	—	4

Jelmagyarázat: A) nem kezeltük kolhicinnel
B) 0,02 % kolhicin a táptalajban
C) 0,04 % kolhicinkezelés a bokrosodási fázisban

Legend: A) Not treated with colchicine
B) 0,02 % colchicine added to the medium
C) Treatment with 0,04 % colchicine in the tillering phase

gyeltünk meg, egyes mellékkalászokban részleges kromoszómaszám megduplázódás történt. Elsősorban a hagyományos módon, a bokrosodási fázisban kolhicinnel kezelt hibridekben figyeltünk meg 50-nél több kromoszómát tartalmazó sejteket nagyobb arányban.

Az öntermékenyüléssel kapott szemekből 36 R_2 hibridet tudtunk felnevelni, amelyek közül 12 növényen kaptunk önmegporzással ismét szemet, a többi R_2 hibrid utód önsteril lett. A 12 R_2 növény kromoszómaszámát és izolált kalászaiban megfigyelt szemkötését a 2. táblázaton tüntettük fel. A növények többsége 54 és 56 kromoszómaszámú volt. Bár sok növényen nem kaptunk szemet, egyes egyedek rendkívül fertilisnek mutatkoztak, esetenként több mint 70 szemet kaptunk önmegporzással egy növényen. A legfertilisebb egyedek a táptalajon 0,02 %-os kolhicinkezelést kapott 182. számú regeneráns utódai között fordultak elő. BARNABÁS et al. (1991) is a táptalajon kolhicinkezelést kapott dihaploidoknál figyelték meg kiugró szemkötési értékeket.

2. táblázat
Table 2

Regeneráns búza x árpa hibridek R_2 utódainak kromoszómaszáma és szemkötése önmegporzáskor
Chromosome numbers and seed setting after self-pollination in the R_2 progeny of regenerant wheat x barley hybrids

(1) R_2 hybrid; (2) Colchicine treatment; (3) Chromosome number; (4) Seeds/plant

R_2 hibrid (1)	Kolhicin kezelés (2)	Kromoszómaszám (3)	Szem/növény (4)
1	C	NC	5
2	C	NC	7
3	B	54	53
4	B	54	56
5	B	52	1
6	B	54	22
7	B	56	75
8	B	NC	45
9	B	56	23
10	A	56	25
11	A	55	1
12	A	54	87

Jelmagyarázat: A) nem kezeltük kolhicinnel
B) 0,02 % kolhicin a táptalajban
C) 0,04 % kolhicinkezelés a bokrosodási fázisban
NC) nem számolható

Legend: A) Not treated with colchicine
B) 0,02 % colchicine added to the medium
C) Treatment with 0,04 % colchicine in the tillering phase
NC) Non-countable

A fertilis, 56 kromoszómaszámú növények utódaiban a kromoszómapárosodásokat részletesen elemeztük és többnyire bivalenseket figyeltünk meg. Mindegyik R_3 növényen kaptunk szemet önmegeporzással.

A megduplázódott kromoszómaszámú, fertilis búza x árpa amfiploidok morfológiailag a kiindulási hibridhez hasonlóan átmeneti jellegűek az árpa és a búza között. A kalász inkább a búzához hasonló, de annál megnyúltabb, laza szerkezetű. A kalászkákon az árpára emlékeztetően szálcasonkok figyelhetők meg. Az amfiploidok jól bokrosodnak, esetenként 6–8 produktív hajtással rendelkeznek. A szár színeződése, a füleske és a nyelvecske formája az árpa kromoszómák jelenlétére utal.

Az amfiploidok magassága jelentősen meghaladja a szülőpartnerek, illetve a kiindulási hibrid magasságát. A kalász hossza, a kaláskonkénti kalászkaszám az eredeti 28 kromoszómaszámú hibridhez képest lényegesen megnövekedett.

Az amfiploid citológiai vizsgálata során meiotikus instabilitást figyeltünk meg, a harmadik generációban egyes növényekben megfigyelhető volt a kromoszómaszám redukciója, ezért célul tűztük ki a továbbiakban a stabilan 56 kromoszómaszámú egyedek kiválogatását.

A megduplázódott kromoszómaszámú részleges fertilitású búza x árpa hibridek előállítása felveti a lehetőségét, hogy a búzából és az árpából a tritikáléhoz hasonlóan lehetséges egy új gabonaféle létrehozása.

Összefoglalás

A korábban Martonvásáron előállított öt búza (*Triticum aestivum* cv. Chinese Spring) x árpa (*Hordeum vulgare* cv. Betzes) hibridből a szövettényésztés segítségével 190 regeneráns hibridet neveltünk fel. A regeneránsok közül 79 növényt kezeltünk kolhicinnel, részben a táptalajba adagolva a kolhicint, részben a bokrosodási fázisban kezelve a növényeket. A regeneránsok közül néhány növényen sikerült önmegeporzással szemeket kapnunk. A regeneráns növények citogenetikai vizsgálata során megállapítottuk, hogy részleges kromoszómaszám megduplázódás történt. Az öntermékenyülésből származó szemeket elültettük és azokat jelenleg a harmadik generációban szaporítjuk. Az utódok zömének a kromoszómaszáma 54–56 és a kromoszómapárosodások során többnyire bivalens gyűrűk figyelhetők meg. Az 56 kromoszómaszámú növények közül egyes egyedek kiugró fertilitásúak. Az amfiploidok morfológiailag a kiindulási hibridhez hasonlóan átmeneti jellegűek az árpa és a búza között, bár a kalásztípus inkább a búzáéhoz hasonló. Az amfiploid kalászhossza, magassága lényegesen meghaladja a kiindulási hibridet és a szülőpartnereket. A fertilis búza x árpa amfiploid létrehozása felveti egy új gabonaféle kialakításának a lehetőségét.

IRODALOM — LITERATURE

- BARNABÁS, B.—PFAHLER, P. L.—KOVÁCS, G. 1991: Direct effect of colchicine on the microspore embryogenesis to produce dihaploid plants in wheat (*Triticum aestivum* L.) — Theor. Appl. Genet. 81: 675–678.
- DORÉ, C.—CAUDERON, Y.—CHUECA, M. C. 1988: Inflorescence culture of *Triticum aestivum* x *Secale cereale* hybrids: production, characterization and cytogenetic analysis of regenerated plants. — Genome 30: 511–518.
- FEDAK, G. 1991: Intergeneric hybrids involving the genus *Hordeum*. — In: Chromosome engineering in plants: Genetics, Breeding, Evolution (P. K. GUPTA and T. TSUCHIYA, eds), 433–448, Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam.
- FEDAK, G.—GRAINGER, J. 1986: Chromosome instability in somaclones of a *Triticum crassum* x *Hordeum vulgare* hybrid. — Can. J. Genet. Cytol. 28: 618–623.

- GALIBA, G.—LÁNGNÉ MOLNÁR, M.—SUTKA, J. 1986: Árpa (*Hordeum vulgare* L.) x búza (*Triticum aestivum* L.) hibrid in vitro szaporítása. — Növénytermelés 35: 481—485.
- ISLAM, A. K. M. R.—SHEPHERD, K. W.—SPARROW, D. H. B. 1981: Isolation and characterization of euplasmic wheat-barley chromosome addition lines. — Heredity 46: 161—174.
- ISLAM, A. K. M. R.—SHEPHERD, K. W. 1992: Production of wheat-barley recombinant chromosomes through induced homoeologous pairing. 1. Isolation of recombinants involving barley arms 3HL and 6HL. — Theor. Appl. Genet. 83: 489—494.
- KIMBER, G.—SALLEE, P. J. 1976: A hybrid between *Triticum timopheevi* and *Hordeum bogdanii*. — Cereal Res. Comm. 4: 33—37.
- KRUSE, A. 1973: *Hordeum x Triticum hybrids*. — Hereditas, 73: 157—161.
- KRUSE, A. 1976: Reciprocal hybrids between the genera *Hordeum*, *Secale* and *Triticum*. — Hereditas, 84: 244.
- KOBA, T.—HANDA, T.—SHIMADA, T. 1991: Efficient production of wheat-barley hybrids and preferential elimination of barley chromosomes. — Theor. Appl. Genet. 81: 285—292.
- LAPITAN, N. L. V.—SEARS, R. G.—GILL, B. S. 1984: Translocations and other karyotypic structural changes in wheat x rye hybrids regenerated from tissue culture. — Theor. Appl. Genet. 68: 547—554.
- LÁNGNÉ MOLNÁR M. (1992): Búza x árpa hibridek előállítás és citogenetikai elemzése. — Kandidátusi értekezés (kézirat), Budapest, 111 pp.
- MARTIN, A.—CHAPMAN, V. 1977: A hybrid between *Hordeum chilense* and *Triticum aestivum*. — Cereal. Res. Comm. 5: 365—368.
- MARTIN, A.—SANCHEZ-MONGE LAGUNA, E. 1980: A hybrid between *Hordeum chilense* and *Triticum turgidum*. — Cereal. Res. Comm. 8: 349—353.
- MOLNÁR-LÁNG, M.—GALIBA, G.—KOVÁCS, G.—SUTKA, J. 1991: Changes in the fertility and meiotic behaviour of barley (*Hordeum vulgare*) x wheat (*Triticum aestivum*) hybrids regenerated from tissue cultures. Genome 34: 261—266.
- MURASHIGE, T.—SKOOG, F. 1962: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant. 15: 473—497.

PRODUCTION OF FERTILE WHEAT-BARLEY AMPHIPLOIDS

M. Molnár-Láng—J. Sutka

With the aid of tissue culture, 190 regenerant hybrids were raised from five wheat (*Triticum aestivum* cv. Chinese Spring) x barley (*Hordeum vulgare* cv. Betzes) hybrids developed in earlier experiments in Martonvásár. Colchicine treatment was applied to 79 of regenerant plants, either by adding it to the medium or by treating plants in the tillering phase. Seeds were obtained on some of the regenerants after self-pollination. The cytogenetic analysis of the regenerant plants showed that partial doubling of the chromosome number had taken place. The seeds obtained after self-fertilisation were planted and are now in the third generation of propagation. The chromosome number of the majority of the progeny was 54—56, and bivalent rings were generally observed in the course of chromosome pairing. Some of the 56-chromosome plants had outstanding fertility. Like the initial hybrid, the amphiploids were morphologically intermediate between barley and wheat, although the ear type was closer to that of wheat. The ear length and plant height of the amphiploids were considerably in excess of those of the initial hybrid and the parental varieties. The development of a fertile wheat x barley amphiploid raises the possibility of creating a new type of cereal.

(Cím—Address: MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, H—2462, Pf. 19. — Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Martonvásár, H—2462, PO Box 19. Hungary)

BIOTECHNOLÓGIAI MÓDSZEREK A BÚZANEMESÍTÉSBN*

BARNABÁS BEÁTA—KOVÁCS GÉZA—BEDŐ ZOLTÁN

Elfogadva: 1993. október 8.

Bevezetés

Korunk intenzíven változó igényei a nemesítés folyamatának felgyorsítását elősegítő módszerek integrálását teszik szükségessé. A klasszikus keresztezéses nemesítés mellett ezért a nemesítők folyamatosan adaptálják az új technológiákat a fajtaelőállítás során. Az utóbbi években született növénybiotechnológiai eljárások egyre nagyobb mértékben alkalmazhatók a mindennapi növénynemesítésben. A nemesítésben a haploidán alapuló módszerek alkalmazása már napjaink gyakorlata, míg több új eljárás az alkalmazásához közeli fejlettséget ért el napjainkra. Dolgozatunkban ezekről a módszerekről és nemesítési felhasználásukról számolunk be.

1. Androgenezis

A búza *in vitro* androgenezis indukció — az első sikeres növényfelneveléstől számítva (OUYANG et al. 1973) — az elmúlt húsz évben széleskörűen kutatott, majd alkalmazott módszer lett. Napjainkra nagyjából tisztázódtak az eredményes dihaploid előállítás feltételei (pl. genotípus hatás, táptalajok, tenyésztési és felnevelési körülmények stb.), és megjelentek a módszer felhasználásával előállított új fajták is. A felhalmozódott ismeretanyag lehetőséget ad megfelelő nemesítési stratégiák kidolgozására, a célirányos módszerkombinációk összeállítására.

Az antérakultúrán alapuló eljárások különböző célok gyors elérését teszik lehetővé. Ezek módszertanilag két fő iránynak megfelelően csoportosíthatók. Az egyik irányvonal a közvetlen fertilis dihaploid vonalak előállítása, ahol az elsődleges cél az igényelt genetikai konstrukciók gyors fixálása homozigóta vonal formájában (BEDŐ et al. 1991), míg a másik módszer csoport elsődlegesen a genetikai variabilitás növelésére, illetve a fajok/fajták genetikai megváltoztatására szolgál. Az első esetben alapvetően a minél korábban stabil dihaploid előállítás a cél, amire a kifejlesztett haploid technikák közül az egysejtmagvas állapotban történő dihaploid indukciós módszerek tűnnek a legalkalmasabbnak. A leoltáskor az indukciós táptalajhoz adagolt antimitotikus drog hatására az egysejtmagvas haploid mikrospórák genomja megduplázódik és drogmentes táptalajra átpasszálva az anyagot fertilis zöld dihaploid növények regenerálhatók viszonylag nagy gyakorisággal (BARNABÁS et al. 1991). A táptalajhoz adagolt drog nem befolyásolja lényegesen az indukciót, viszont nagymértékben csökkenti az albinó növények gyakoriságát. A regeneránsok fertilitása sok esetben eléri a kiindulási fajta termékenyülését, és az így kapott regeneráns utódok fenotípusos stabilitása lényegesen jobb, mint a spontán dihaploidoké, illetve a kolchicinkezeléssel reduplikált haploid zöld növényeké. Az antérakultúrán alapuló nemesítés eredményei már intézetünkben is egyre több eredményt hoznak, több fajtánk, illetve speciális igényeket kielégítő genotípusunk a haploid technikák kiaknázásával született. A folyamatos módszertani fejlesztéseknek köszönhetően lényegesen sikerült megjavítani a fertilis zöldnövény ki-

* A VII. Magyar Növényanatómiai Szimpóziumon elhangzott előadás.

hozatal, és jelenleg is több ígéretes dihaploid vonalat tesztelünk tenyészkertünkben.

A haploid technikák másik kutatási irányvonala a haploid szint stabilizálásán alapul, mivel haploid szinten mind a szelekció, mind pedig a genetikai transzformáció ígéretesebb, mint diploid szinten, hiszen ekkor az azonosított tulajdonság, illetve a bevitt idegen gén homozigóta formában rögzíthető. A kívánt cél elérésére hosszan fenn tartható haploid tenyésztési eljárásokat, illetve embriogén haploid sejtszuspenziós rendszert dolgoztunk ki, melyekből fertilis zöld növények regenerálhatók (HE et al. 1993). A haploid tenyészeteket egyaránt felhasználjuk haploid szelekciós eljárások, illetve protoplaszt-sejt-növény rendszerek kidolgozására. A rendelkezésünkre álló génpuska segítségével a haploid sejtszuspenziók genetikai transzformációja is megkezdődött, így várható, hogy rövidesen hasznos idegen gének bevitel is lehetővé válik, amivel a martonvásári nemesítési alapanyag lényeges, gazdaságilag fontos tulajdonságokkal bővíthető.

2. Haploid indukció kromoszómaeliminációs módszerekkel

Az antérakultúra sikeres felhasználása mellett is sokszor előfordul, hogy egy-egy, a nemesítés számára fontos genotípus rekalcitránsnak bizonyul. Ilyen esetekben célszerű más módszereket felhasználni a haploidelőállításra. A kukorica pollennel történő búza haploidelőállítás hatékony, genotípusfüggetlen eljárásnak bizonyult, melyet a világ sok országában sikeresen alkalmaznak (LAURIE és REYMONDIE 1991). A módszer nagy hátránya viszont, hogy rendkívül költséges a két faj virágzásának szinkronizálása, hisz ez csak üvegházban vagy fitotronban oldható meg. Ez a jelentős költségvonzat elkerülhető tartósított kukoricapollen (BARNABÁS és RAJKI 1981) alkalmazásával. Az antérakultúra és a kukoricapollennel történő haploidelőállítás együttes alkalmazása biztosítja, hogy fontos, genetikai alapanyagaink teljes spektrumából képesek vagyunk haploidot indukálni, ami a nemesítés hatékonyságát nagymértékben javíthatja.

3. In vitro gamétaérlelés és ivarsejt izolálás

A növényi szaporítószervek in vitro tenyésztése is egyre nagyobb jelentőségre tesz szert világszerte. A módszer lehetővé teszi az ivaros folyamatok és a termésképződés manipulálását kontrollált körülmények között. Az intézetünkben kidolgozott virág- és kalászkakultúrák megfelelő körülményeket biztosítanak a mikro- és makrogametofitonok in vitro érlelésére, és az in vitro megtermékenyülés, valamint a képződött szemek teljes értékű felnevelésére (BARNABÁS és KOVÁCS 1992). A módszer, bár hatékonysága genotípusfüggő, nagy lehetőségeket biztosít a gametofitikus szelekció és a genetikai transzformáció terén. A módszer kombinálva a hímivarsejt és petesejt izolálás technikáival, jelentős távlatokat nyithat a búza szaporodásbiológiai folyamatainak jobb megértéséhez, és megteremtheti a növényi in vitro megtermékenyítés módszerének feltételeit, ahogy azt kukorica esetében már sikeresen megoldották (KRANZ és LÖRZ 1993).

Összefoglalás

Korunk intenzíven változó igényei a nemesítés folyamatának felgyorsítását elősegítő módszerek integrálását teszik szükségessé. A klasszikus keresztezéses nemesítés mellett ezért a nemesítők folyamatosan adaptálják az új technológiákat a fajtaelőállítás során. Az utóbbi években született növénybiotechnológiai eljárások egyre nagyobb mértékben alkalmazhatók a mindennapi növénynemesítésben

Az antérakultúra sikeres felhasználása mellett már újabb lehetőségek is az alkalmazhatóság küszöbén állnak. A haploid technikák továbbfejlesztéseként kidolgozásra kerültek a haploid protoplaszt-sejt-növény rendszerek, melyek egyszerre alkalmasak a sejtszintű szelekcióra és genetikai transzformációra. Az antimitotikus drogok felhasználásával kifejlesztett közvetlen dihaploid előállítási módszer segítségével a fertilis zöld növény regeneráció gyakorisága lényegesen növelhető. Rekalcitráns genotípusok esetében, melyek androgén kapacitása elenyésző, tartósított kukorica pollennel történő megporzás után megfelelő számban állíthatók elő haploidok, illetve dihaploidok, anélkül, hogy a két faj virágzásának szinkronizálását költséges fitotroni vagy üvegházi felneveléssel kellene biztosítani. A gametofitonok in vitro érlelése kalászkakultúrákban, vagy izolált mikroszórakultúrákban szintén új lehetőségeket biztosít a szelekciós nemesítés számára a gametofitikus szelekció kiaknázásával.

IRODALOM — LITERATURE

- BARNABÁS, B.—KOVÁCS, G. (1992): In vitro pollen maturation and successful seed production in detached spikelet cultures in wheat (*Triticum aestivum* L.) — Sex. Plant Reprod., 5: 286—291.
- BARNABÁS, B.—RAJKI, E. (1981): Fertility of deep-frozen maize (*Zea mays* L.) pollen. — Ann. Bot., 48: 861—864.
- BARNABÁS, B.—PFAHLER, P. L.—KOVÁCS, G. (1991): Direct effect of colchicine on the microspore embryogenesis to produce dihaploid plants in wheat (*Triticum aestivum* L.). — Theor. Appl. Genet., 81: 675—678.
- BEDŐ, Z.—KARSAI, I.—BALLA, L. (1991): Acceleration of quality breeding via anther culture derived doubled haploids in wheat (*Triticum aestivum* L.). — Proc. of EC-Hungary Joint Workshop on Plant Biotechnology, Com. of European Communities, Biol. Sci. Report EUR 13415 EN, p. 30—31.
- HE, G. Y.—KORBULY, E.—BARNABÁS, B. (1993): High frequency callus formation and regeneration of fertile plants from haploid cell suspensions derived from anther culture in wheat (*Triticum aestivum* L.). — Plant Sci., 90: 81—87.
- KRANZ, E.—LÖRZ, H. (1993): In vitro fertilization with isolated single gametes results in zygotic embryogenesis and fertile maize plants. — The Plant Cell, 5: 739—746.
- LAURIE, D. A.—REYMONDIE, S. (1991): High frequencies of fertilisation and haploid seedling production in crosses between commercial hexaploid wheat varieties and maize. — Plant Breeding, 106: 182—189.
- OMYANG, J. W.—CHUANG, C. C.—TSEM, U. (1973): Induction of pollen plants from anthers of *Triticum aestivum* L. cultured in vitro. — Sci. Sinica, 16: 79—95.

BIOTECHNOLOGY IN WHEAT BREEDING

B. Barnabás—G. Kovács—Z. Bedő

The rapidly changing needs of plant production requires the integration of methods which can shorten the time of breeding process. That is why breeders adapt the new technologies continuously for producing new varieties beside classical breeding methods. The biotechnological techniques developed in the last few years are more and more applicable in breeding practice.

The anther culture technique has been successfully involved in breeding practice and other methods are also very close to this stage. As a further step of haploid techniques haploid protoplast-cell-plant systems have been developed which are suitable for cell selection as well as for genetic transformation. The yield of fertile green plant regenerants can be increased to great extent by direct dihaploid production methods using antimitotic drugs. Haploids or dihaploids can be produced from recalcitrant genotypes with limited androgenic capacity by pollination with cryopreserved maize pollen and it is unnecessary to raise the plants in expensive phytotron chambers or greenhouse conditions to ensure synchronous flowering. The development of gametophytes in in vitro floret and isolated microspore cultures provides the possibility for breeders to select on gametophytic level too.

(Cím—Address: MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, H—2462, Martonvásár, Bruszvik u. 2. Hungary)

TUDOMÁNYOS EMLÉKÜLÉS DEGEN ÁRPÁD HALÁLA 60. ÉVFORDULÓJÁN

1934. április 2-án, húsvéthétfőn vettek végső búcsút az MTA előcsarnokában felravatalozott DEGEN ÁRPÁDTÓL, majd kísérték el a Kerepesi úti temetőbe, örök nyugalomra. Az MTA tagjának, a Vetőmagvizsgáló Intézet igazgatójának, a Természettudományi Társulat Botanikai Szakosztálya elnökének emlékére, halálának hatvanadik évfordulója alkalmából az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) 1994. március 29. és 31. között tudományos emlékülést rendezett az Akadémia dísztermében.

Az ülést az OMMI főigazgatójának, NESZMÉLYI KÁROLYNAK DEGEN ÁRPÁD munkásságát méltató ünnepi megemlékezése nyitotta meg. Ezt követően a jelentős számú külföldi és hazai szakembergárda (angol és orosz szinkrontolmacsolással) számos előadás keretében adott áttekintést a vetőmagvizsgálat, -minősítés, -termesztés és -nemesítés múltjáról, jelenéről és perspektíváiról, kitérve a vetőmaggal kapcsolatos további más vonatkozásokra is. Az előadásokat számos poszter bemutatása egészítette ki. Botanikai vonatkozású volt a DEGEN ÁRPÁD jelentős vadrózsakutatásait összegző rhodológiai ismertetés (FACSAR G.), valamint a nevét megőrző Degenia nemzetség történetének ismertetése (PRISZTER SZ.).

Az emlékülés keretében került sor a „DEGEN ÁRPÁD emléklapok”-ek átadására, később a Kerepesi úti temetőben elhelyezett családi sírhely megkoszorúzására, végül a Mezőgazdasági Múzeumban, valamint az OMMI-ban megrendezett DEGEN emlékkiállításokra. A Kísérő utcai egykori M. Kir. Allami Vetőmagvizsgáló Allomáson az átalakított laboratóriumokat, és az eredetileg még magától DEGENTŐL megalapított, ma pedig korszerűen felújított gazdag szakkönyvtárat is bemutatták a résztvevőknek. E könyvtárban nyert elhelyezést az Intézetet 1895 és 1934 között vezető DEGEN ÁRPÁD bronz mellszobra is.

Az OMMI a tudományos ülésszak előadói és meghívottai számára facsimile formában kiadta a vetőmagvak ólomzárólagi szabályzatát (DEGEN névtelenül megjelent műve, 1903) és DEGEN beszámolóját 1907-ből a hazai vetőmagvizsgáló intézetekről. Kiadtak továbbá egy 75 oldalas emlékkönyvet a magyar vetőmagvizsgálat múltjáról, jelenéről, DEGEN ÁRPÁD szerepéről (közölve publikációjegyzékét). Az ülésszak előadásainak összefoglalói és poszterei külön füzetben (107 oldalon) jelentek meg, magyar és angol nyelven.

PRISZTER SZ.

ÜNNEPI MEGEMLÉKEZÉS DEGEN ÁRPÁD MUNKÁSSÁGÁRÓL

NESZMÉLYI KÁROLY

1934. március 30-án, nagypéntek reggelén halt meg az egyik legnagyobb magyar természettudós, Dr. DEGEN ÁRPÁD mezőgazdasági kísérletügyi főigazgató, egyetemi tanár, a Magyar Tudományos Akadémia tagja. A magyar mezőgazdasági és botanikai tudományt pótolhatatlan veszteség érte. Kivételes tudásán, nemes jellemén alapuló nagy tekintélyű alakja volt a hazai természetvizsgálóknak, a magyar tudósoknak pedig európai műveltségű képviselője. Személye elválaszthatatlanul összeforrott az általa vezetett Európa-szerte elismert Királyi Vetőmagvizsgáló Állomás sikereivel. Európában szinte egyedülálló könyvtára és herbáriumgyűjteménye, valamint az általa alapított és magánvagyonából fenntartott Magyar Botanikai Lapok széles körű szakirodalmi munkássága nevét a messze jövőben fogják hirdetni.

1866. március 31-én született Pozsonyban. Családja már öt megelőzően két nemzedéken át jeles munkáit adta a magyar kultúrának. Joggal mondhatjuk róla, hogy szellemi arisztokrata családból származott. Nagyapja DEGEN JÁNOS bölcsélet-doktor, a pesti egyetemen az államszámtani tanszék tanára, később a bölcséleti kar dékánja, 1843-ban az egyetem rektora lesz. 1856-ban királyi tanácsossá nevezik ki, több értekezést ír, legnagyobb munkája az Államszámtan c. könyve.

Apja DEGEN GUSZTÁV jogakadémiai tanár és országgyűlési képviselő, aki 1879-ben felsőhegyi előnévvel nemesi méltóságot nyert. Tanulmányait követően a kassai

jogakadémián nemzetgazdaságot és pénzügyi politikát ad elő. Ugyanakkor az akadémia 30 000 kötetből álló könyvtárát rendezi, azt szak- és betűrendes katalógusokkal látja el. A kassai püspöki megye papnövéndékeinek magyar és osztrák jogot tanít. 1884-ben a pozsonyi királyi jogakadémiának százéves jubileuma alkalmából saját 3000 kötetből álló könyvtárát odaajándékozza, mellyel a későbbi Erzsébet Tudományegyetem jogi könyvtárának alapját veti meg.

DEGEN ÁRPÁD középiskolai tanulmányait szülővárosában fejezte be, majd beiratkozott a budapesti egyetem orvosi fakultására, ahol orvosi diplomát szerzett. Ő zárja le azt a kort, amikor a természettudományok, így többek között a botanika művelői is többnyire orvosdoktorok voltak. Rövid orvosi praxis után ifjúkori szellemi vágyának továbbélve erősen a botanika felé fordul, hiszen már 17 évesen a Monarchia akkor ismert szaklapjában, az Österreichische Botanische Zeitschriftben, valamint a Természettudományi Közönyben kisebb írásai jelennek meg. Szakmai életútja akkor dől el véglegesen, amikor 1896-ban DARÁNYI IGNÁC, minden idők legnagyobb földművelésügyi minisztere megbízza a Királyi Vetőmagvizsgáló Állomás vezetésével, s az Európában lévő hasonló intézmények munkájának tanulmányozásával. DEGEN ÁRPÁD az 1881-ben alapított budapesti állomást átszervezi, szorgalmazza, részt vesz a vetőmagvak forgalmazásával kapcsolatos új törvénycikk megalkotásában, és a Budapest, IX. ker. Soroksári út 8. szám alatt működő állomást — a CZIGLER GYÓZÓ műegyetemi tanár által készített tervrajzok alapján — az 1900–1901-ben felépített II. ker. Kis Rókus utca 15. sz. alatti új épületbe helyezi át.

Az intézet élén eltöltött 38 év saját magának és a magyar mezőgazdaságnak, botanikának is a sikerek sorozatát hozta. Munkássága elismeréseként 1911-ben kísérletügyi igazgató, 1918-ban kísérletügyi főigazgató, 1917-ben magyar királyi udvari tanácsos lett. A Magyar Tudományos Akadémia 1918-ban levelező, 1928-ban pedig rendes tagjává választotta.

Harminc éves szolgálata elismerésül Magyarország Kormányzója II. osztályú Magyar Érdemkeresztel tüntette ki. Számtalan külföldi és hazai rendjelnek is tulajdonosa volt.

Nemes jelleme azonban szakmai kollégáinak elismerését becsülte legtöbbre. Sokat jelentett számára, hogy a Királyi Magyar Természettudományi Társulat 1925-ben elnökévé, 1931-ben pedig tiszteletbeli elnökévé választotta.

1897 óta volt a Pázmány Péter Tudományegyetem „Phytographia” tárgykörének magántanára, professzori címet azonban nem kapott. 1927-ben a szegedi Ferenc József Tudományegyetem professzorává nevezte ki, annak ellenére, hogy itt sohasem adott elő. Évtizedeken át számos hazai és külföldi szakmai szervezetnek volt vezetőségi tagja. A magyar vetőmag megbízhatóságát és a vetőmag-kereskedelmet világhírűvé tette. Személyes érdeme, hogy a magyar vetőmagvak kiváló tulajdonságait a külföld megismerte és anyagilag a vételárban honorálta. A vetőmag ólomzárolásának megvalósítása a megbízhatóság miatt az export jelentős emelkedését is biztosította, jelentős bevételhez juttatva a gazdákat.

Botanikai munkásságának legnagyobb példája a Flora Velebitica művének megalkotása. Műve a környező helységekkel együtt Dél-Horvátország, Észak-Dalmácia flóráját kimerítően, több mint 2000 oldalon tárgyalja. A húsz év munkájával összeállított Velebiti Flórája a világirodalom mesteri flóraműve, mely hatalmas tömegű adathalmazt, nomenklaturát és szisztematikai fejtegetéseket, erdő- és mezőgazdasági, geológiai, meteorológiai megfigyeléseket tartalmaz.

Szerencsésen egyesült a gyakorlati mezőgazdasági cél a botanikus tudományos munkájával azokban a kiadványokban, melyeket a Vetőmagvizsgáló Állomás megjelentetett. A Magyar Füvek Gyűjteményét (Gramina Hungarica) 9 kötetben, a Magyar

Sásfélék, Szittyófélék Gyűjteményét (Cyperaceae Hungaricae) 5 kötetben jelentette meg. Ezen művek Magyarország rétjeinek, legelőinek, vízpartjainak fontos és gazdag növényvilágát ismertették meg a mezőgazdászokkal. Európa egyik legnagyobb növénykollekcióját gyűjtötte össze. Közel 1200 csomagban 300 000 herbáriumi lapból állt rendkívüli gyűjteménye.

Maradandó alkotása DEGEN ÁRPÁDNak az általa alapított és fenntartott Magyar Botanikai Lapok, melyet 1902-ben indított, és haláláig 33 évfolyama jelent meg. Tudósként és emberként egyaránt kiemelkedett környezetéből. A hozzáfordulók minden esetben gazdag tudásának tanulságával távozhattak tőle. A botanika és a mezőgazdaság tudományán kívül az iparművészet, filozófia, zeneirodalom terén is jártas volt. Olvasottsága, finom, szelíd humora az európai műveltségű, határozott egyéniség társaságát jelentette az őt ismerők számára. Róla több mint 50 növényt neveztek el, melyek közül legmértőbben talán a *Degenia velebitica* örökölte meg emlékét. Ércszobra az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet könyvtárában hirdeti nagyságát, sugallja magas közéleti erkölcsi felfogásának példáját.

1934. március 30-án hunyt el, húsvéthétfőn vett tőle búcsút barátainak és tisztelőinek hatalmas táborá, a magyar közélet és a tudományos világ.

MEMORIAL SPEECH ON THE SCIENTIFIC WORK OF ÁRPÁD DEGEN

K. Neszmélyi

One of Hungary's greatest scientists, Prof. ÁRPÁD DEGEN, who was director-general of agricultural research and a member of the Hungarian Academy of Sciences, died on the morning of Good Friday, March 30th 1934. Hungarian agriculture and botany suffered an irreparable loss. His exceptional knowledge and noble character afforded him great respect among Hungarian scientists, as did his high standard of European culture. His person became inseparably linked with the success achieved by the Royal Hungarian Seed Testing Station of which he was head, and which was recognised throughout Europe. His unique library and herbarium, together with the Hungarian Botanical Journal which he established and maintained from his private means, will keep the memory of his wideranging scientific literary work alive into the distant future.

He was born in Pozsony (Pressburg) on March 31st 1866. His family had already provided Hungarian culture with outstanding representatives in two previous generations, so he can rightly be said to stem from an intellectually aristocratic family. His grandfather, JÁNOS DEGEN, was a doctor of philosophy and head of the Public Accountancy Department of the University of Pest, later becoming Dean of the Faculty of Arts. In 1843 he became the Rector of the University and in 1856 he was appointed as member of the Royal Council. He wrote a number of treatises, his most important work being a book entitled „Public Accountancy”.

ÁRPÁD DEGEN's father, GUSZTÁV DEGEN, was a professor at the Law Academy and a member of Parliament. He was raised to the nobility, with the title Felsőhegyi, in 1879. After completing his university studies, he lectured on economics and financial policy at the Law Academy in Kassa (Košice). At the same time he re-organised the academy's 30 000-volume library, furnishing it with classified and alphabetical indexes. He taught Hungarian and Austrian law to seminarists of the Kassa diocese. In 1884, on the occasion of its centenary, he presented the Pozsony Royal Law Academy with his own library of 3000 volumes, thus laying the foundations of the Law Library of the later Erzsébet University.

ÁRPÁD DEGEN attended secondary school in the town of his birth and then enrolled at the Faculty of Medicine of Budapest University, where he qualified as a doctor. He was one of the last representatives of an age when the majority of scientists, thus including botanists, were originally trained in medicine. After practising for a short time as a doctor, he turned his attention more and more to botany, the first intellectual love of his youth: at the age of 17 he had already published short papers in the botanical journal of the Austro-Hungarian Monarchy (*Österreichische Botanische Zeitschrift*) and in the Hungarian scientific journal *Természettudományi Közlöny*. The direction of his professional career was finally settled in 1896, when IGNÁC DARÁNYI, the greatest minister of agriculture of all time, appointed him as head of the Royal Seed Testing Station, directing him to study the work of similar institutes throughout Europe. ÁRPÁD DEGEN completely re-organised the Budapest Station, founded in 1881, and assisted in drafting a bill to regulate seed sales, the necessity of which he himself had urged. The Seed Testing Station later moved from its original site at 9 Soroksári Street, Budapest IX, to a new building at 15 Kis Rókus Street, Budapest II, constructed in 1900–1901 according to plans drawn up by Professor GYÓZÓ CZIGLER of the Budapest Technical University.

The 38 years spent as the head of the Institute brought a string of successes to ÁRPÁD DEGEN himself and also to Hungarian agriculture and botany. In recognition of his efforts he was made director of research

in 1911, director-general of research in 1918, and became a member of the Royal Council in 1917. He was elected as a corresponding member of the Hungarian Academy of Sciences in 1918 and as a full member in 1928.

In recognition of 30 years of service he was granted the second class Hungarian Cross by the Governor of Hungary. He was also awarded many other Hungarian and foreign distinctions.

However, his noble nature set greatest store by the esteem of his professional colleagues. It meant a great deal to him when he was elected as president of the Royal Hungarian Scientific Society in 1925 and as honorary president in 1931. He had been an honorary lecturer on phytography at the Pázmány Péter University, Budapest, since 1897, but was not granted the title of professor. In 1927 the Ferenc József University in Szeged appointed him as professor despite the fact that he had never lectured there. For many long years he was on the board of numerous professional bodies both at home and abroad.

Under his leadership the Hungarian seed market and the reliability of Hungarian seed became world famous. It was to his personal credit that the excellent qualities of Hungarian seed became known abroad and was reflected in the purchase price. The introduction of seed certification led to a significant rise in exports, due to the reliable quality, thus providing farmers with a substantial source of income.

The greatest example of his work in botany was the creation of the book *Flora Velebitica*, which provided a detailed description, covering 2000 pages, of the flora of Southern Croatia and Northern Dalmatia, including the surrounding mountains. This book, which took 20 years to compile, is a masterpiece in the world flora literature, containing a vast amount of data, nomenclatures and systematic discussions, together with forestry, agricultural, geological and meteorological observations.

The publications issued by the Seed Testing Station were a fortunate amalgamation of practical agricultural goals with scientific work in botany. ÁRPÁD DEGEN's Collection of Hungarian Grasses (*Gramina Hungarica*) was published in 9 volumes and his Collection of Sedges and Rushes (*Cyperaceae Hungaricae*) in 5 volumes. These works acquainted agriculturalists with the importance and richness of plant life in Hungary's meadows, pastures and watersides. He accumulated one of the largest plant collections in Europe. This outstanding collection consisted of 300 000 herbarium pages in almost 1200 sets. A lasting creation of ÁRPÁD DEGEN's was the journal *Magyar Botanikai Lapok*, which he founded in 1902 and maintained until his death, when the journal had reached its 33rd volume. He towered above his fellow men both as a scientist and as a person. Whoever turned to him always left him enriched by his extensive knowledge. In addition to botany and agriculture, he was also well versed in applied arts, philosophy and music. He was widely read and possessed a fine sense of humour, and those who knew him enjoyed the company of a man of resolute character and European culture. Over 50 plants were named after him, but perhaps *Degenia velebitica* is worthiest to preserve his memory. A bronze bust in the library of the National Institute for Agricultural Quality Control bears witness to his greatness and to the inspiration of his high public morals.

After his death on March 30th 1934, his many friends and admirers took eternal leave of him on Easter Monday, together with representatives of Hungarian public life and the scientific community.

(Cím—Address: Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, — National Institute for Agricultural Quality Control. H—1024 Budapest, Keleti Károly u. 24.)

DEGEN ÁRPÁD ÉS A DEGENIA VELEBITICA

PRISZTER SZANISZLÓ

A Földközi-tenger növényvilágának századunk elején kétségtelenül legjobb ismerője DEGEN ÁRPÁD volt. Közel öt évtizeden át végzett florisztikai, rendszertani, nomenklatúrai kutatási eredményei kiemelkedőek. 1900 és 1928 között ő állította össze a magyar füvek és sások fajgazdag exsiccata-gyűjteményét. (E sorozat forrásértékű schedáit PRISZTER 1978-ban adta közre.) A Mediterráneum botanikai kutatásában ma is nélkülözhetetlenek az általa kiadott és szerkesztett kétnyelvű folyóiratának, a Magyar Botanikai Lapoknak az évfolyamai (1902—1934). Részben ebben látott napvilágot az e terület növényvilágáról szóló, 111 folytatásban közölt cikksorozata („Megjegyzések néhány keleti növényfajról”). Legismertebb munkája a halála után megjelent, 4 kötetes monumentális flóramű: a Flora Velebitica (1936—1938). Az említettek mellett ő volt századunk első harmadában a magyar mezőgazdasági növénytan, a kísérletügy és a vetőmagvizsgálat vezető egyénisége. Európa-szerte ismerték és tisztelték személyét, becsülték hatalmas szakirodalmi munkásságát. Tudományos eredményeit sokan és sok alkalommal értékelték, így hazánkban pl. JÁVORKA SÁNDOR (1935, 1943) és LENGYEL GÉZA (1936).

Utóbbiak némi kiegészítéseként a következőkben az általa felfedezett, valamint a nevét őrző növényfajokról teszünk említést, részletesebben pedig az emléket talán leginkább őrző külön nemzetségnek, a *Degeniának* a történetét foglaljuk össze.

Európai flórakutatók által köztudott, hogy DEGEN ÁRPÁD találta meg vagy írta le (részben társszerzőkkel) a Balkán-félszigetről az olyan újdonságokat, mint a *Forsythia europaea*, a *Sibiraea croatica*, a *Wulfenia baldaccii* vagy a *Lesquerella velebitica*. Magyarországi felfedezései közül legismertebb a *Rosa sancti-andreae*, valamint az *Aegilops* × *sancti-andreae*. Az Ibér- és az Appennin-félsziget vagy a Közel-Kelet általa közölt új fajairól itt most nem is szólva, hosszú sora van az általa megtalált, ill. leírt új balkáni fajoknak. Ilyenek pl.:

<i>Aconitum wagneri</i>	<i>Centaurea immanuelis-loewii</i>	<i>Rhinanthus wagneri</i>
<i>Alyssum doerfleri</i>	<i>Chondrilla urumovii</i>	<i>Sempervivum simonkaianum</i>
<i>Aquilegia pancicii</i>	<i>Dianthus pumilio</i>	<i>Senecio pancicii</i>
<i>Asperula hercegovina</i>	<i>Fritillaria drenovskyi</i>	<i>Sesleria latifolia</i>
<i>Astragalus fialae</i>	— <i>gussichiae</i>	<i>Thymus stojanovii</i>
<i>Campanula formanekiana</i>	<i>Galium stojanovii</i>	<i>Verbascum dickianum</i>
— <i>hercegovina</i>	<i>Hesperis pycnotricha</i>	<i>Viola doerfleri</i>
— <i>poscharskyana</i>	<i>Polygala murbeckii</i>	<i>Zygis frivaldszkyana</i>

és még sok más.

Nem kevés a DEGEN élete során, majd elhunytá után az ő tiszteletére elnevezett virágos növényfajok száma. A legismertebbek hazánkban:

Crataegus × *degenii* ZSÁK; *Ornithogalum* × *degenianum* POLGÁR;
Sorbus degenii JÁV.

A Balkán félsziget gazdag flórájában ennél sokkal több virágos növényfaj viseli nevét. Így pl.

Achillea x degenii SEYM.
Alyssum degenianum NYÁR.
Centaurea degeniana WAGN.
Dianthus degenii BALD.
Festuca degenii (St. Yves) MARKG.-DANN.
Galium degenii BALD.
Hieracium arpadianum ZAHN
Knautia degenii BORB.

Koeleria degenii DOM.
Melampyrum degenianum SOÓ
Nigella degenii VIERH.
Onobrychis degenii DÖRFL.
Ranunculus degenii KÜMM. et JÁV.
Sempervivum degenianum DOMOKOS
Seseli degenii DÖRFL.
Thymus degenii H. BRAUN stb.

DEGEN ÁRPÁDNak és munkatársainak legismertebb kutatási területe a Velebit-hegység volt. Ennek a 150 km hosszú, karsztos, tengerpartmenti hegyvonulatnak zord klímája nemigen vonzotta a kutatókat, bár első botanikai feltárói éppen KITAIBEL PÁL és WALDSTEIN FERENC voltak, 1802-ben. Később több hazai kutató járt e területen: SADLER JÓZSEF (1825), SCHLOSSER JÓZSEF, FARKAS-VUKOTINOVICS LAJOS (1852) és FEKETE LAJOS (1890). Különösen ki kell emelnünk BORBÁS VINCE itteni szerepét az 1875—77, 1881 és 1884. években.

DEGEN maga szintén járt már 1894-ben és 1902-ben a Velebiten, de a hegység beható kutatását egy szerencsés véletlen indította el. DEGENnek a területre agrosztológiai gyűjtésre kiküldött preparátora, az éles szemű KOC SIS ISTVÁN ugyanis 1905-ben itt egy, Európában odáig teljesen ismeretlen *Sibiraea* cserjére bukkant, mely új fajnak bizonyult. E botanikai szenzációt keltett növény megtalálását követték azután DEGEN ÁRPÁD és munkatársai (LENGYEL GÉZA, KOC SIS ISTVÁN, valamint a fiumei SMOQUINA ANTAL) expedíciói a terület feltárására. Bekapcsolódtak a mintegy 7000 km²-nyi hegység botanikai kikutatásába a Nemzeti Múzeum Növénytárának kutatói (KÜMMERLE J. B., MOESZ G., FILARSZKY N., SZURÁK-SZEPESFALVY J.), és más növénygyűjtők is. Velük karöltve folyt ez az alapos kutatómunka egészen az első világháború kezdetéig, 1914-ig.

A Velebit-kutatás nagyszámú eredményét a már említett Flora Velebitica tartalmazza. Ezek közül a következőkben csupán a *Degenia velebitica* felfedezésének kevésbé ismert történetét mutatjuk be, több új adat megemlékezésével.

DEGEN ÁRPÁD a Déli-Velebitben (Milkovica Krug: Pavelic plana) 1907. június 17-én bukkant rá a Lukovo Šugarije feletti mészkősziklák rései között (1200—1300 m magasságban) egy ezüstszürke levelű, jellegzetesen felfújt termésű, alacsony évelő növényre, a keresztesvirágúak családjából. A számára ismeretlen új fajról néhány hónap múltán lelkes hangú levelet írt bécsi barátjának, a *Cruciferae* család neves szakértőjének, AUGUST HAYEKnek. (A Természettudományi Múzeum Növénytárának herbáriumában most előkerült levél fogalmazványát a német összefoglaló szövegrészában közöljük.) Az új növény biztos meghatározása érdekében DEGEN 1908 júniusában (KOC SIS ISTVÁN kíséretében) újra felkereste a területet, de a növény már akkor is termésez állapotban volt található, elszáradt virágrészekkel. Ezek után került sor az eddig DEGEN herbáriumában *Alyssum velebiticum*, ill. *Vesicaria velebitica* ideiglenes neveken őrzött növény tényleges leírására. Ezt DEGEN saját folyóiratában, a Magyar Botanikai Lapok 1909. évi első számában jelentette meg (8., p. 3—24.). Itt DEGEN részletesen kifejti, hogy új növényét az észak-amerikai aréájú *Lesquerella* nemzetséggel látja a legközelebbi rokonságban levőnek. Alapos diagnózis és MOESZ GUSZTÁVNAK a termésez példányról készített kiváló rajza kíséretében növényének a *Lesquerella velebitica* DEGEN, n. sp. nevet adta (1. ábra).



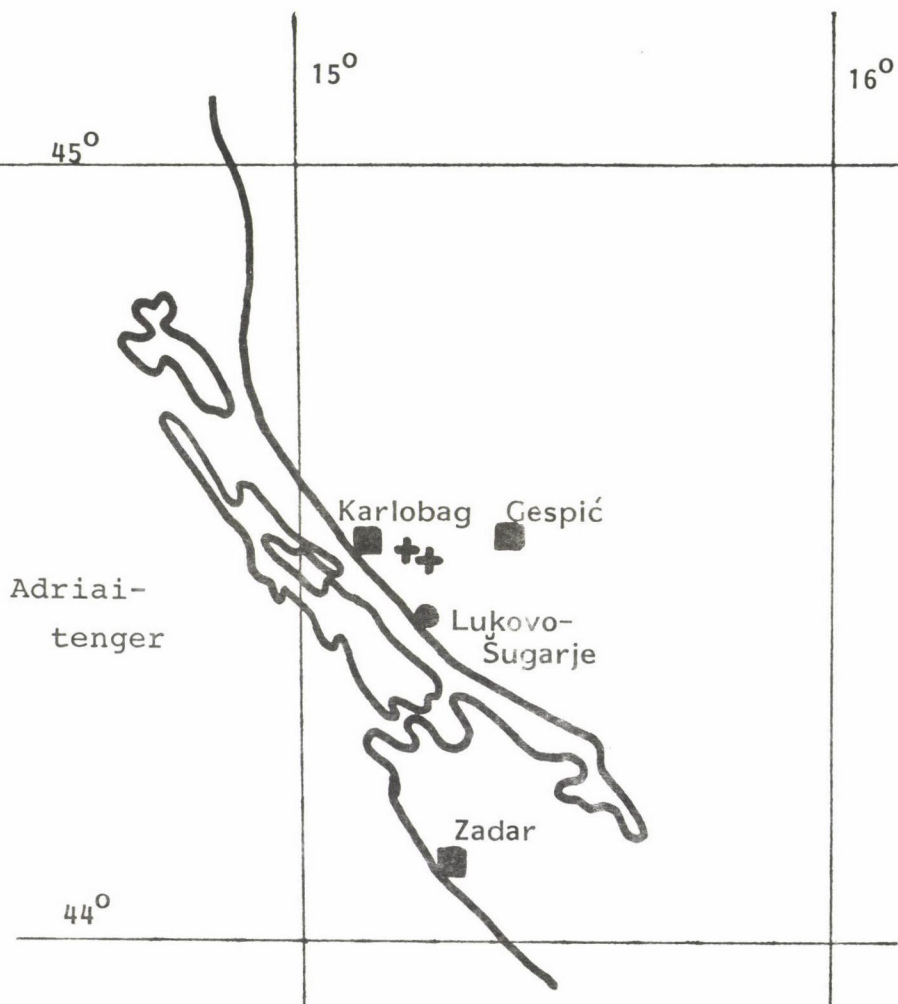
I. ábra. MOESZ GUSZTÁV rajza a természetes példányról (DEGEN 1909)

Az 1907. évi első gyűjtéskor szép számmal talált érett magvakat a budapesti Tudományegyetem Botanikus Kertjében gondosan elvetették, és azok két évre rá, 1909. április elején már szépen virágoztak is. Nem sokkal ezután (1909. május 9.) KÜMMERLE J. B. újra a Velebiten kutatott, és egy újabb, az addig ismerttől 2 km-re fekvő lelőhelyen (Plana kuk) megtalálta a faj virágos példányait. Erről a területről valók azután azok a lapok, melyek 4 évre rá a *Flora Hungarica Exsiccata*-ban (Cent. II., Angiospermae 132., FHE 192.) kiadásra kerültek.

HAYEK, a balkáni flóra és a *Cruciferae* család kiváló ismerője, a DEGEN-től kapott préselt növényeket beható vizsgálatnak vetette alá. Ennek eredményeként — mint azt 1910-ben megjelent publikációjában megállapítja — az derült ki, hogy a szóban forgó új velebiti növény kétségtelenül közel áll az észak-amerikai *Lesquerella* nemzetség fajjaihoz, habitus, virág- és termésszerkezet tekintetében. De míg a *Lesquerella* genusz fajainak bibéi a termésérésig fennmaradnak, becőkéinek válaszfala pedig hyalin és rajta csak a középer van meg, addig a velebiti növény bibeszála már korán lehullik, termésének válaszfala pedig jellegzetes, vaskos rostokkal átszótt. Eltérők továbbá a

mézmirigyek, valamint a mirozinsejtek is. Mindezek a jelentős különbségek összességükben HAYEK szerint joggal megalapozzák azt a véleményt, hogy a velebiti növényt nem indokolt a *Lesquerella* genuszba sorolni. Így ő számára egy új, monotipikus nemzetséget állított fel, és a fajt felfedezője tiszteletére *Degenia velebitica* (DEG.) HAY. néven vezette be a tudományba. 1910 óta tehát a DEGEN felfedezte endemikus növény ezt a nevet viseli.

DEGEN halála után egyedülálló értékű herbáriuma, óhajának megfelelően a Nemzeti Múzeum Természettudományi Osztályának Növénytárába került. A II. világháború pusztításai során e gyűjtemény jelentős része sajnos megsemmisült. A *Degenia velebitica*-ból azonban szerencsére mind az eredeti gyűjtőtől, mind másoktól elég jelentős számú példány maradt fenn. Az előbbieket között van 3 lap DEGEN első



2. ábra. A *Degenia velebitica* előfordulásai (+)

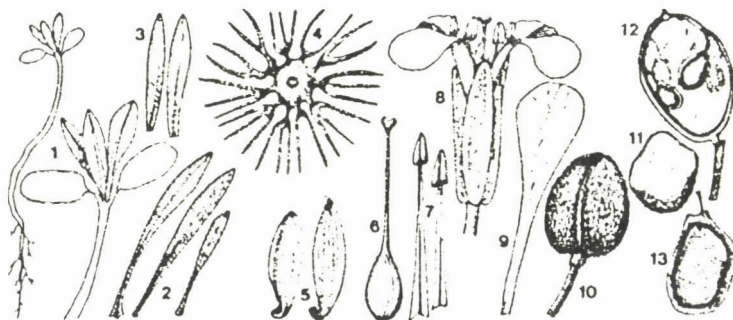
gyűjtéséből, 1907. július 18-i kelettel (BP 216.262, 263. és 264. sz.). Ezek közül az első lapon DEGEN kézírásával ez áll: „*Lesquerella velebitica*. Velebit: Kuk (Pavelic Plana, supra Sugarska Duliba”. E laphoz van csatolva a HAYEKhez intézett levél kézíratos fogalmazványa is. Kétségtelen tehát, hogy DEGEN 3 lapja közül ez (BP 216.262) tekinthető a *Degenia velebitica* lectotípusának. — Ugyanebben a gyűjteményben találhatók további példányok DEGENTől (1908), LENGYELTől (Milkovica Krug, 1907) és KÜMMERLÉTől (Plana Kuk, 1909, 1911, 1913) is. Ugyanebben a herbáriumban van megőrizve a pesti egyetemi botanikus kertben magról felnevelt első virágos példány is, „Cult. e sem. velebiticis in hort. univ. Budap.” megjegyzéssel (ZSÁK ZOLTÁN kézírása, 1909; BP 221.289. sz.). — A kerti dísznövényként is kiváló faj később a budai Kertészeti Tanintézet (ma: Egyetem) élőnövény-gyűjteményében is megtalálható volt: innen származik CSAPODY VERA akvarellje (1935. IV. 30., a Múzeum történeti gyűjteményében). Ugyancsak CSAPODY tusrájai találhatók a *Degeniáról* már 1930-ban az Iconographiában (JÁVORKA és CSAPODY 1929—34., Nr. 1528.), valamint JÁVORKÁnak a Balkán magyar botanikusairól szóló cikkében is (1934).

A *Degenia velebitica* a Déli-Velebitnek kiemelkedő értékű, endemikus faja. Mindössze néhány négyzetkilométernyi területen található szórványosan, Karlobagtól délkeletre, a Lukovo Šugarje felett, 1200—1300 m magasságban, sziklalejtőkön és mészkőhasadékokban. Lelelőhelye a Milkovica krug: Pavelic plana és Plana Kuk (2. ábra). Az alacsony termetű növény tömött növekedésű. Ezüstszürke, örökzöld hajtásait igen korán (április elején, néha már március legvégén) teljesen elborítják világító sárga virágai (3. ábra). A jellegzetes, duzzadt, 2—2 magvú beccőkéi május végén, júniusban jelennek meg. Kiváló szárazságtűrése, díszes termete és szép virágzata miatt szikla-



3. ábra. Virító *Degenia* (fotó: PRISZTER SZ.)

kertek díszítésére igen alkalmas évelő. Jó vízelvezetésű, meszes talajú kertekben könnyen szaporítható. Leírását és színes képeit az újabb jugoszláv flóraművek (így ŠILIC 1984, 4. ábra; FORENBACHER 1990) mutatják be, de több mai kertészeti kézikönyv is tárgyalja (pl. JELITTO et al. 1990; KÖHLEIN és MENZEL 1992).



4. ábra. A *Degenia* morfológiai részletrajzai (ŠILIC 1984). 1: csíranövény; 2: törzsalevelek; 3: szárlevelek; 4: a levél csillagszőre; 5: csészелеvelek; 6: termő; 7: hosszú és rövid porzó; 8: virág; 9: szíromlevél; 10–11: becőke és keresztmetszete; 12: válaszfal a két maggal; 13: mag hosszsmetszete

IRODALOM — LITERATURE

- DEGEN Á. 1909: A *Lesquerella* nemzetség egyik képviselőjének a Velebit hegységben történt felfedezéséről. Ueber die Entdeckung eines Vertreters des Gattung *Lesquerella* im Velebitgebirge. — M. Botanikai Lapok 8. p. 3–24., 1 tab.
- DEGEN, A. 1937: *Degenia* HAYEK; in *Flora Velebitica*. — Budapest, 2. p. 191–198.
- FORENBACHER, S. 1990: *Velebit i njegov biljni svijet*. — Školska Knjiga, Zagreb. p. 403–404.
- HAYEK, A. 1910: Die systematische Stellung von *Lesquerella velebitica* DEGEN. — Ost. Bot. Zeitschr. 60. p. 89–93.
- HAYEK, A. 1911: Entwurf eines Cruciferen-Systems auf phylogenetischer Grundlage. — Beih. z. Bot. Centralbl. 27/1. p. 244–245.
- JÁVORKA S. 1934: Magyar természetkutatók a Balkánon. — Term. tud. Közl. 66. p. 353–365.
- JÁVORKA S. 1935: DEGEN ÁRPÁD emlékezete. — Term. tud. Közl. 67. p. 209–214.
- JÁVORKA S. 1943: DEGEN ÁRPÁD r. tag emlékezete. — MTA Emlékbeszédok 24/3. 21 pp.
- JÁVORKA S.—CSAPODY V. 1930: A magyar flóra képekben. *Iconographia* ... — Budapest, p. 201.
- JELITTO, L.—SCHACHT, W.—FESSLER, A. 1990: *Die Freiland-Schmuckstauden*. 4. Aufl. — Ulmer, Stuttgart. p. 187.
- KÖHLEIN, F.—MENZEL, P. 1992: *Das neue grosse Blumenbuch*. — Ulmer, Stuttgart. p. 110.
- LENGYEL G. 1936: DEGEN ÁRPÁD emlékezete (1866–1934). Erinnerung an ÁRPÁD v. DEGEN (1866–1934). — Bot. Közlem. 33. p. 1–77.
- PRISZTER, SZ. 1978: *Schedae ad Gramineas et Cyperaceas Hungariae exsiccatas*. — Abstracta Botanica 5. Suppl. 1–2. 278 pp.
- PRISZTER SZ. 1994: A velebiti Degen-virág (*Degenia velebitica* [DEG.] HAY.) The Degen plant from the Velebit mountains (*Degenia velebitica* [DEG.] HAY.) — Tudományos ülés Degen Árpád emlékére. OMMI, Bp. Összefoglalók. p. 63–64.
- ŠILIC, C. 1984: *Endemicne biljke*. — Svjetlost, Sarajevo. p. 46.

ÁRPÁD V. DEGEN UND DIE DEGENIA VELEBITICA

Sz. Priszter

ÁRPÁD v. DEGEN (1866–1934), Akademiker, Direktor der Ung. Samenkontrollstation war am Anfang unseres Jahrhunderts der beste Kenner der Pflanzenwelt des Mittelmeers. Zwischen seinen mehr als 1000 Publikationen ist am hervorragendste seine vierbändige *Flora Velebitica* (1936–38). Teils mit Fachgelehrten beschrieb er eine Menge neuer balkanischen Pflanzenarten, ferner es führen viele nach ihm benannten Blütenpflanzen seinen Name (s. im ungarischen Text).

DEGENS interessanteste Entdeckung war diejenige, mit *Alyssum* verwandte Pflanze, die er im Jahr 1907 im S-Velebit im fruchtenden Zustand gefunden hat. Er beschrieb sie in den Ung. Bot. Blätter im Jahr

1909 als *Lesquerella velebitica*. Vorher schickte er Herbarbelege nach Wien, an seinem Freunde AUGUST HAYEK, der ein bekannter Cruciferenforscher war. Aus den ausführlichen Untersuchungen HAYEKS stellte sich dann heraus, dass diese Velebitpflanze nicht in die nordamerikanische Gattung *Lesquerella* sich einordnen darf, sondern sie eine neue endemische Gattung der Velebitgebirge repräsentiert. So ist seit 1910 der Name der monotypischen Pflanze: *Degenia velebitica* (DEG.) HAY.

Ein grosser Teil des wertvollen Herbars von DEGEN wurde im II. Weltkrieg vernichtet worden, dagegen sind die Exemplaren der *Degenia* unversehrt geblieben. So kam es an der Reihe der Identifizierung des Lectotyps im Herbar des Museums der Naturwissenschaften zu Budapest (BP 216.262). Anbei dieser Pflanze war auch ein Briefkonzept von DEGEN am 4. 10. 1907 an A. HAYEK zu Wien gerichtet. Wegen seinem hohen historischen Wert scheint es würdig den vollständigen Text des Briefes hier mitzuteilen.

„Verehrter Freund! Beiliegend erlaube ich mich Ihnen den schönsten Fund, den ich heuer gemacht habe, für Ihr Urteil zu senden. Die Gattungszugehörigkeit dieser Pflanze ist mit unklar; ich stelle sie provisorisch zur Sect. *Aurinia* der Gattung *Alyssum*, u. zwar auf Grund mir leider nicht ganz befriedigendes Analyse (der) gänzlich verh(ohlenen) Blüten, welche ich aus den Inflorescenzästen herausgeklaut habe. Von den kürzeren Staubfäden fand sich nur einer, welcher auf beil(iegender) Zettel auch beschrieben ist. Ich bin nicht ganz sicher, ob dies tatsächlich einer der kürzeren ist. Ich habe eben nur Fruchtextemplare gefunden; die entgeltige Unterbringung dieser Art, welche bei *Aurinia* eine sehr gesonderte Stellung einnehme, wird nunmehr für das nächste Jahr bleiben, wann wir Blüten dieser Pflanze gesammelt haben werden. Ich werde es keinesfalls unterlassen die lange u. ziemlich beschwerliche Tour nach ihrem Standort nächst(es) J(ahr) zu wiederholen. Sie findet sich auf den Steingeröllern zweier gegenüberliegender Velebitspitzen, der Spitz Krug (Milkovica Krug) und Kuk (Pavelic Plana), beide ober Lukovo (südl. v. Carlopago). — Ich glaube, dass Sie diese Fund überraschen und wahrscheinlich auch erfreuen wird; sie scheint mit keiner anderen Art näher verw(andt) zu sein, und erinnert lebhaft an *Physoptychis gnaphaloides* Boiss. der persischen Hochalpen, von welcher sie jedoch durch die ungezähnten (?) kürzeren Staubfäden, 2-samige loculis u. andere, dickere Beschaffenheit der Fruchtklappen generisch verschieden ist. Selbstverständlich ward es für mich von grössten Wert, Ihre Ansichten über diese Pfl. kennen zu lernen; ich habe Ihnen deshalb alles auf einen Zettel notiert, was ich über sie ermitteln konnte.“

(Cím—Adresse: H—1221 Budapest, Pék u. 7., Ungarn)

RAOUL FRANCÉ EMLÉKEZETE (1874—1943)

PRISZTER SZANISZLÓ

FRANCÉ REZSŐ (eredetileg RAOUL HEINRICH FRANZÉ) Bécsben született, 1874. május 20-án. Apja ősei franciák, anyja cseh származású. RAOUL jó nyelvtér-zéssel a családban a francia, német és cseh mellett a magyar nyelvet is hamar elsajátítja, hiszen szüleivel együtt már 1883-ban Budapestre költöztek. Banktisztviselő atyja ugyan őt is e pályára szánta, és emiatt a pesti Kereskedelmi Akadémiára íratta be, de REZSŐ természetszeretete, valamint e tárgyú rajzolási-festési képessége igen hamar megmutatkozott, és 14 éves korában már mintegy 3000 képet készített el. KOÓS GÁBOR nevű tanára már korán észrevette természettudományos érdeklődését, és javaslatára Rezsőt már 16 évesen felvették a Természettudományi Társulat tagjai sorába. Első növénytani előadását csaknem 100 évvel ezelőtt, 1894. márc. 14-én tartotta a Botanikai Szakosztályban, a *Chara fragilis* kariokinetikus folyamatairól.

Ez idő tájt már a neves protisztológus, id. ENTZ GÉZA irányítja kutatásait, és szerez neki a Műszaki Egyetemen KLEIN GYULA professzor mellett asszisztensi állást. Egymás után jelennek meg algológiai dolgozatai; külföldön az első pl. már 19 éves korában. Hazánkban 1892 óta publikál — zömmel saját akvarelljeivel illusztrálva — a Múzeum Természettudományi Füzetekben, a Földtani Közönyben, a Természettudományi Közönyben, de ír cikkeket napilapokba is (pl. a Pester Lloydba). ENTZ GÉZA ösztönzésére 1892 óta tevékenyen részt vesz az akkoriban folyó Balaton-kutatás munkáiban. A LÓCZY-féle sorozatban 1897-ben jelenik meg A Balaton Protozoái, valamint a Társulat kiadásában A Craspedomonadinák c. monográfiája. A következő évben Magyaróvárra nevezik ki a LINHART vezette Növénykórtani Állomásra. Itt a patogén gombák kutatása a fő munkaköre; értékes és részben színes képeivel illusztrált publikációkban ad képet a gyümölcsfák, a répa, a dohány, a gabonák stb. kórokozóiról.

1902-ben családjával együtt Németországba távozik, és ezzel hazai életpályája be is fejeződik, bár élete végéig magyarnak vallotta magát és magyar állampolgárságú



volt. Münchenben nagyszabású — főleg talajbiológiai és természetfilozófiai tevékenységet fejt ki, folyóiratot alapít és szerkeszt, 12 éven át vezeti a müncheni Biológiai Intézetet. Ebben az időben jelenteti meg egymás után a növény- és állatvilágot tárgyaló, nívós ismeretterjesztő köteteit, melyek — közel egy tucat nyelvre is lefordítva, és több milliós példányszámban kiadva — közismertté teszik munkásságát. Ennek illusztrálására csak egyetlen adat: az 50-dik születésnapja alkalmából Stuttgartban (1924) kiadott Festschrift 14 szerzője (biológusok, orvosok, grafikusok stb.) között ott szerepel STEFAN ZWEIG is. A két világháború között (második feleségével) szinte az egész világot bejárja, és eredményeiről számos könyvben (Stuttgart, Drezda, Lipcse, Berlin), valamint folyóiratban számol be. (Hazánkban pl. a Term. tud. Közönyben 55 cikke olvasható.) Műveit kiváló rajzaival, később pedig jól sikerült fényképfelvételeivel illusztrálja.

1923 és 1931 között feleségével együtt Salzburgban laknak, ezután 12 évet töltenek a dalmát-parti Raguzában (Dubrovnik). Innen a világháború eseményei miatt 1943 áprilisában Budapestre költöznek, ahol FRANCÉ REZSŐ október 3-án leukémiában meghal. Farkasréti sírjánál a Tud. Akadémia és a magyar botanikusok nevében ANDREÁNSZKY GÁBOR búcsúztatja. 1971-ben, felesége elhunytakor exhumálják, és mindkettőjüket a Salzburg melletti Oberalmban helyezik örök nyugalomba.

Francé mintegy fél évszázadon át megjelent, igen nagy számú publikációinak a pusztas felsorolása is hosszú oldalakat tölt ki. Csupán a népszerűsítő könyveinek a száma is túlhaladja a 70-et. Az utóbbiak közül egynegyede magyar fordításban is megjelent, főleg barátja, LAMBRECHT KÁLMÁN szakavatott tollából, 1925 és 1943 között. Fiatalkori algológiai munkáin felül jól ismert A növények élete c. sorozat 4 kötete (1906—1911), a tengerek és a szárazföld állatvilágát bemutató, valamint általános biológiai munkái. Európa-szerte ismert a talajlakó mikroorganizmusokat tárgyaló Edaphon kötete (1913), melynek általa címként alkotott terminusa azonnal közhasználatúvá vált.

Filozófiai nézetei, neolamarckista tanai miatt a II. világháború utáni Magyarországon reakciós biológusnak minősítették (RAPAICS 1953), és igyekeztek elfeledtetni. Rövid nekrológján kívül (SZABÓ Z., Bot. Közlem. 1943: 413—414.) kevesen ismertették. Aligha vitatható, hogy FRANCÉ értékes munkássága és sohasem titkolt magyarsága okvetlenül megérdemlik, hogy halála 50-dik évfordulóján méltassuk tudományos és népszerűsítő tevékenységét. Ennek egyik megnyilvánulása volt a Magyar Mezőgazdasági Múzeumban megtartott FRANCÉ-emlékülés (1993. szept. 30.), valamint a Salzburgban rendezett kétnapos szimpózium és kiállítás (1993. okt. 22—23.).

(Cím—Address: H—1221 Budapest, Pék u. 7.)

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

POLLENKALENDÁRIUMI ADATOK

JÁRAINÉ KOMLÓDI MAGDA—MEDZIHRADSKY ZSÓFIA

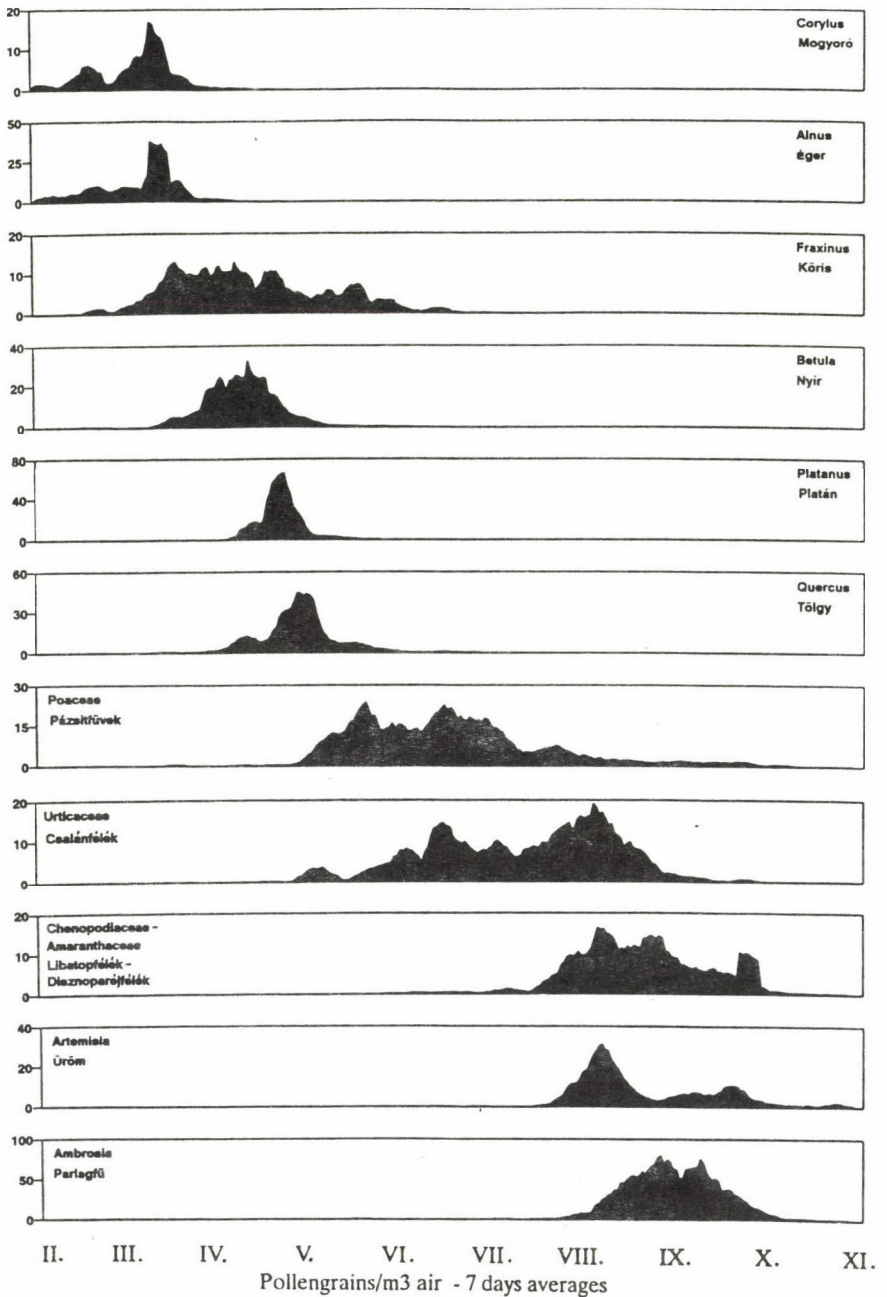
A levegő napi allergén pollen összetételét Burkard-féle pollencsapda segítségével vizsgáltuk. Az elemzett 45 féle virágpor szem közül csak a 11 jelentősebb allergia okozót ábrázoltuk az 5 éves pollennaptárban. Az 1990-dik év adatai Budapesttől kb. 130 km-re délről, Paks légteréből származnak. A többi Budapestről (1. ábra).

Az analízist az ELTE Ökológiai Tanszékén és a MTM Növénytárának palinológiai laboratóriumában végeztük.

Daily aeropollen concentration data were analysed by using a Burkard Seven-day Volumetric Pollen and Spore Trap. From among the calculated 45 pollen taxa we exhibit only 11 important allergenic taxa in the pollen calendar. The locality of the trap: 1989, 1991—1993. Budapest; 1990. Paks, about 130 km south from Budapest (Fig. 1.).

The data were analysed by M. JÁRAI-KOMLÓDI and Zs. MEDZIHRADSKY in the Department of Plant Taxonomy and Ecology of the Eötvös Loránd University and in the Botanical Department of the Hungarian Natural History Museum.

POLLEN CALENDAR IN BUDAPEST, HUNGARY
5 YEARS AVERAGES (1989—1993)



1. ábra. Pollenkalendárium (5 év átlaga, 1989—1993)
Figure 1. Pollen calendar in Hungary (5 years averages, 1989—1993)

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: PINTÉR ISTVÁN

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1993. február—1993. december)

1278. emlékülés 1993. február 19.

Az MBT Botanikai- és Gyógynövény Szakosztályainak közös szervezésében emlékülés BOROS ÁDÁM halálának 20. évfordulója alkalmából.

1. PÓCS T.: *Boros Ádám a biológus.*
2. SIMON T.: *Boros Ádám a florista.*
3. SZABÓ L. GY.: *Boros Ádám gyógynövény-kutatásban betöltött szerepe.*
4. GALAMBOS I.: *Boros Ádám és a Bakony kutatás.*
5. RAJCSY M.: *Boros Ádám herbáriuma.*
6. ORBÁN S.: *A magyar mohászat.*

1279. szakülés 1993. március 22.

1. BUNKE Zs.: *Hátterszereplők I.* (A Növénytár legrégibb herbáriumaiában).

MYGIND és CRANTZ herbáriumai Bécsben a XVIII. században keletkezett. A gyűjtemények két részre különülnek: alapszövetüket szorgalmas lokálflóra-feltárás képezi. Ezen kívül kisebb-nagyobb gyűjtések kortársaktól származnak. Tudományszervezők, elfeledett írók, amatőr botanikusok nevei bukkannak fel. Kimeríthetetlen kutatási téma: hogyan szövődtek, hogyan éltek ezek a kapcsolatok, és hogyan enyésztek el nyomtalanul.

2. GOMBÁS M.: *Dolomitkezelés hatása a napraforgó szállítószövet rendszerére.*
3. PETHŐ M.: *Kakaslábú fajok és ökotípusok ciklikus hidroxámsav tartalma, ökofiziológiai szerepe.*
4. STOLLMAYERNÉ BONCZ E.: *A csömöri Réti-dűlő védett és veszélyeztetett növényei.*
5. VOJTKÓ A.—MESTER A.: *A Bükk-hegység flóratérképezésének 1992. évi eredményei.*
6. PAPP B.—MORSCHHAUSER T.: *Diaképes beszámoló görögországi tanulmányútról.*

1280. szakülés 1993. április 5.

1. RÁCZ I.: *Az Abies nebrodensis termőhelyén Szicíliában.* Hozzászolt: GRACZA P., PINTÉR I., HORÁNSZKY A.

2. GRACZA P.—CSILLAG A.: *Összehasonlító periderma vizsgálatok az akác szárán, gyökerén.*
3. GRACZA P.—CSILLAG A.: *A cseresznye hosszú és rövid szártagú hajtásainak összehasonlító szövettani vizsgálata.* Hozzászolt: PINTÉR I.
4. GYALUS B.—MÁTHÉ I. Jr.: *Néhány Marrubium faj produkciójának összehasonlító értékelése 1992.* Hozzászolt: PINTÉR I., PRISZTER SZ., MIKLÓSSY-VÁRY V., MÁTHÉ I. Jr.
5. HORÁNSZKY A.: *Gondolatok az ökológiai mutatókkal kapcsolatban.* Hozzászolt: MÁTHÉ I. Jr.
6. KISS SZÉKELY Z.: *A Faragói-tó, a Hammarbya paludosa utolsó erdélyi menhelye. (Rekviem az Erdélyi-Mezőség utolsó természetes állapotban megmaradt volt tavának flórájáról.)* Hozzászolt: MIKLÓSSY-VÁRY V., PINTÉR I.

7. WATTERICH G.: *A fiziológiai állapot fluoreszcencia indukciós leírhatóságának általános kérdései.* Hozzászolt: MÁTHÉ I. Jr., PINTÉR I., HORÁNSZKY A.

A fluoreszcencia indukciós fiziológiai állapotmeghatározás legalapvetőbb kérdéseinek a következők tekinthetők: miként határozható meg a fiziológiai állapot valamely elemi részfolyamata adott mért értékének, illetve az előbbieket ismeretében valamely nagyobb egységének, kellő mennyiségű és minőségű információ esetén akár egészének „jósága”. A kérdés másként megfogalmazva úgy hangzik, hogy vajon miként adható meg bármely mérhető elemi fiziológiai paraméter bármely értékéhez a fiziológiai jóság egy egzakt és szemléletes mérőszáma. (A két érték azért nem ugyanaz, mert a fiziológiai paraméterek mérhető értékei csak arányosak azok „fiziológiai jóságával”, de egyrészt nem mérőszámai annak, másrészt semmi információnk nincs az „arányosság” mértékéről.) A probléma megoldásához a kulcsot, adott faj adott fiziológiai paramétere esetén a fiziológiai paraméter mért értékeinek fajra jellemző eloszlásgörbéi adják, teljesítmény/hatásfok paraméterek esetén a következő módon: Egy pl. mutációval megjelent, hordozója számára igen kedvező teljesítményjellegű fiziológiai tulajdonság (pl. adott állatfaj maximális futási

sebessége stb.) „evolúciós életútját” végigkövetve azt „tapasztalnánk”, hogy ez a tulajdonság, kezdetben, mivel még nem volt ideje az elterjedésre, nagyon ritka lenne. Később — mivel kedvező tulajdonságról van szó — az előfordulási gyakorisága fokozatosan egy maximális értékig növekedne, majd ezután, az evolúció által felszínre hozott, még kedvezőbb tulajdonságok hatásának következtében előfordulási gyakorisága fokozatosan egy minimális értékre csökkenne. Az elmondottak figyelembevételével nyilvánvaló, hogy — a fiziológias hatások/teljesítményparaméterek esetén — azok adott értékeinek a fiziológias jósága arányos az adott értékek előfordulási gyakoriságaival. A nagy előfordulási gyakoriságú paraméterekhez átlagos, a kis előfordulási gyakoriságúakhoz pedig előfordulásuk ritkaságával arányosan mind jobb, vagy mind rosszabb fiziológias jóságértékek tartoznak. Lényegében ugyanígy határozható meg a fiziológias állapot valamely nagyobb aspektusának, vagy akár egészének a jósága is. Ilyen esetben azonban nem a valamely elemi fiziológias paraméter adott értékéhez tartozó fiziológias jóságértéket keressük, hanem az elemi fiziológias jóságértékek speciális kombinálásából származtatott — a fiziológias állapot akár egészére jellemző — mennyiségeihez keressük azok „jóságértékeit”. A fiziológias állapot egészének a jóságát, végső soron a kombinált elemi fiziológias jóságok együttes előfordulási gyakoriságai alapján határozzuk meg.

1281. szakülés 1993. május 3.

1. DÁVID J.: *Változások a Fényi erdő vegetációjában az utóbbi 10 évben*. Hozzászolt: BALOGH L., SZALAY L., PRISZTER SZ., BABOS K.
2. DÁVID J.: *A Pyrola rotundifolia L. előfordulása a Fényi erdőben*. Hozzászolt: BALOGH L., SZALAY L., PRISZTER SZ., BABOS K.
3. GOMBÁS M.: *Dolomitkezelés hatása a paprika sztómaszáma*. Hozzászolt: CLAUS J., SZALAY L., PINTÉR I., BABOS K.
4. KECSKÉS F.—PENKSZA K.: *Adatok Üzbegisztán flórájához*.
5. LEFLER J.—FACSAR G.: *Adatok a Magyarországon honos és néhány egykor termesztett (kultur-relikum) Rosa faj leveleinek illóolaj-összetételéhez*. Hozzászolt: GOMBÁS M., STOLLMAYER Á.-NÉ
6. LOCSMÁNDI CS.: *Az Aggteleki Nemzeti Park mikológiai értékelése*. Hozzászolt: BABOS K., STOLLMAYER Á.-NÉ
7. VASAS G.: *Ritka Russula fajok Magyarországon*. Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ, PINTÉR I.

1282. emlékülés 1993. szeptember 13.

LESS NÁNDOR emlékülés

1. VOJTKÓ A.: *Less Nándor munkája a Bükk vegetációtérképezésében és a Bükki Nemzeti Park állapotfelmérésében*.
2. MARSCHALL Z.: *Less Nándor tevékenysége a Bükk peremi erdőssztyep vegetáció feltárásában*.
3. MATUS G.: *Degradált növénytakarások regenerációja a vadakkal túlterhelt Déli-Bükkben*.
4. PÓCS T.: *Less Nándor afrikai mohagyűjtésének eredményei*.

Bryophytes collected by Nándor Less in the Ruwenzori Mountains

Bujuku Valley below Nyamleju Hut, 2900—3200 m, 3. Jan. 1993.
(Subalpine *Hypericum* woodland with *Mimulopsis* in the ground layer)

Név — Name

1. **Plagiochila corniculata* (DUM.) DUM.
2. *Hypnum cupressiforme* HEDW.
4. *Atractylocarpus alticaulis* (BROTH.) WILLIAMS
5. *Neckera platyantha* (C. MÜLL.) PAR.
6. *Evansiolejeunea roccatii* (GOLA) VAND. BERGH.

+ **Lejeunea flavovirens* ZNGSTR.

7. *Sphagnum davidii* WARNST.

8. *Rhacocarpus purpurascens* (BRID.) PAR.

8. *Rhacocarpus purpurascens* (BRID.) PAR.

+ *Breutelia stuhlmannii* BROTH.

9. *Atractylocarpus alticaulis* (BRITH.) WILLIAMS

10. *Sphagnum strictum* SULLIV. ssp. *pappeanum*

(C. MÜLL.) A. EDDY

Distribution

Pantrop. montane

Cosmopolitan, montane in the tropics

Afroalpine

East. Afr. montane

Afroalpine endemic of Ruwenzori and Kivu

area

Eafr — Lemurian mont.

Afromontane

Southern temperate

Southern temperate

Afroalpine

Afroalpine

Afroalpine

Above Lake Bujuku, at 3880 m alt., 4. Jan. 1993.

(Dwarf *Alchemilla* bush at boggy streamside)

11. *Philonotis platyneura* P. VARDE

Afroalpine, endemic in the Ruwenzori Mountains

+ **Marchantia polymorpha* L. ssp. *montivagans*

BISCHL. et BOISSELIER

N temperate, alpine in Africa

12. **Marchantia polymorpha* L. ssp. *montivagans*

BISCHL. et BOISSELIER

N temperate, alpine in Africa

13. *Drepanocladus uncinatus* (HEDW.) WARNST. N temperate
 14. *Drepanocladus uncinatus* (HEDW.) WARNST. N temperate
 Mt. Stanley near Elena Hut, at 4560—4600 m alt., 5. Jan. 1993.
 (on seeping gneissic rocks)
15. *Bryum cyathiphyllum* DIX et HERZ. Afroalp., Ruwenzori endemic
 16. *Bryum ellipsifolium* C. MÜLL. S temperate: Fuegia + Kilimanjaro,
 Mt. Kenya, Ruwenzori
 17. *Campylopus nivalis* (BRID.) BRID. Andean-Afroalpine
 19. *Umbilicaria africana* (JATTA) KROG et SWINSCOW Afroalpine

Pte Mergherita, at 5105 m alt., 6. Jan. 1993.
 (Afroalpine vegetation on mica (biotite) slate)

21. *Polytrichum piliferum* SCHREB. ex HEDW. N temperate
 22. *Tortula cavallii* NEGRI Andean-Afroalpine
 23. *Umbilicaria africana* (JATTA) KROG et SWINSCOW Afroalpine
 26. *Bryum ellipsifolium* C. MÜLL. S. temperate

Mt. Stanley near Elena Hut, on gneissic rocks at 4560 m 6. Jan. 1993.

28. *Racomitrium subsecundum* (HOOK et GREY.) MITT. Pantropical montane
 et WILS.
 29. *Campylopus nivalis* (BRID.) BRID. Andean-Afroalpine
 30. *Bryum cyathiphyllum* DIX et HERZ. Afroalpine, endemic of Ruwenzori Mountains
 31. *Polytrichum piliferum* SCHREB. ex HEDW. N temperate
 32. *Campylopus nivalis* (BRID.) BRID. Andean-Afroalpine
 33. *Campylopus nivalis* (BRID.) BRID. Andean-Afroalpine
 + *Polytrichum piliferum* SCHREB. ex HEDW. N temperate
 34. *Antitrichia curtipendula* (HEDW.) BRID. N temperate
 36. *Antitrichia curtipendula* (HEDW.) BRID. N temperate

Above Scott Elliott Pass, at 4430 m alt., 6. Jan. 1993.
 (*Helichrysum* bush)

37. *Antitrichia curtipendula* (HEDW.) BRID. N temperate
 38. *Campylopus nivalis* (BRID.) BRID. Andean-Afroalpine

Kinandara Valley, on soil, at 4300 m, 6. Jan. 1993.

39. *Leptodontium luteum* (TAYL.) MITT. Andean-Afroalpine
 40. *Campylopus nivalis* (BRID.) BRID. Andean-Afroalpine
 + *Antitrichia curtipendula* (HEDW.) BRID. N temperate
 41. *Campylopus nivalis* (BRID.) BRID. Andean-Afroalpine
 42. *Campylopus nivalis* (BRID.) BRID. Andean-Afroalpine
 44. *Antitrichia curtipendula* (HEDW.) BRID. N temperate

Lower Kitandara Lake, at 3260 m, 7. Jan. 1993.
 (In giant *Senecio adnivalis* woodland)

46. *Antitrichia curtipendula* (HEDW.) BRID. N temperate
 47. *Metzgeria consanguinea* SCHIFFN. Pantropical montane
 49. *Anastrophyllum auritum* STEPH. Pantropical montane
 50. *Anastrophyllum auritum* STEPH. Pantropical montane
 51. *Breutelia diffracta* MITT. Afromontane
 53. *Radula allamanoi* GOLA Afroalpine
 54. *Chiloscyphus cuspidatus* (Nees) Eng. & Schust. Bipolar temperate
 57. *Tortula cavallii* NEGRI Andean-Afroalpine

Mubuku Valley, Kichuchu, gneissic rocks at 3150 m, 9. Jan. 1993.

62. *Rhacocarpus purpurascens* (BRID.) PAR. S temperate

Total 45 No-s (17 No-s unidentified), containing

5. id. LESS N.: *Diavettés Nándi gyűjteményéből*. Az előadásokhoz hozzászólott: Pócs T.

1283. szakülés 1993. október 18.

1. DANCZA I.: *Új adventív növényfaj, a Cyperus esculatus L. előfordulása Magyarországon*. Hozzászólott: BABOS K.

2. KERTÉSZ R.—BAGI B.: *Stachys L. fajok rokonsági kapcsolatainak vizsgálata florális nektáriumaik külső morfológiája alapján*. Hozzászólott: BABOS K., MÉSZÁROS S., GRACZA P., GULYÁS S., PINTÉR I., SZALAY L., SCHMIDT G.

A zárvatermők között széles körben elterjedt florális nektáriumok taxonómiai értéke ma már bizonyított. Számos esetben használják őket magasabb rendszertani kategóriák elkülönítésére. A nektáriumok morfológiai sajátosságai viszonylag gyorsan változó rendszertani bélyegek, így kiválóan alkalmasak alacsonyabb taxonok rendszerezésére is.

Munkánkban a következő kérdésekre kerestünk választ:

— A Lamiaceae család *Stachys* L. genusában a fajok nektármirigyei jellemezhetők-e egy adott méretegyüttessel, valamint ezek a méretek normáeloszlást mutatnak-e a populációban, és a fajok csoportosíthatók-e egynél nektáriumuk külső morfológiája alapján?

Vizsgálatainkhoz öt Magyarországon előforduló *Stachys* L. genusba tartozó faj és a *Betonica officinalis* L. (*Stachys officinalis* TREV.) faj egyedeit használtuk fel. A nektármirigyeket citoplaszt alatt mértük, a méreteket ötven mérésből átlagolva számítottuk ki. Az adatokat clusteranalízisnek és főkomponens-analízisnek alávetve a következő eredményt kaptuk:

A fajok nektáriumi aly megfelelően választott méretegyüttessel jellemezhetők, amely méretek a populációban normáeloszlást mutatnak. A nektáriumok hasonlósága alapján a nemzetségen belül kisebb csoportok különíthatók el.

Megállapítható továbbá az is, hogy a csoportok fejlettsége összefüggésben van nektármirigyeik szimmetriájával. Valószínűsíthető, hogy minél kifejezettebb egy faj nektáriumának zigomorfiája, filogenetikailag az annál magasabb fejlettségi fokot jelent.

3. SCHMIDT G.—EL-FOUDA R.: A szelbés hatása néhány *Prunus* és *Rosa* faj gyökerezésére. Hozzászól: BABOS K., GULYÁS S., GRACZA P.

4. EL-FOUDA R.—SCHMIDT G.: A járulékos gyökerezés szövettani vizsgálata serkentőszerezrel kezelt és kezeletlen *Rosa* dugványokon. Hozzászól: BABOS K., GULYÁS S., GRACZA P.

5. BAGI I.: Összefüggések a területhasználati módok és a potenciális vegetáció között a Tiszaal pári medencében. Hozzászól: BABOS K., SCHMIDT G., JEANPLONG J.

Valamely terület potenciális vegetációja nem vezethető le pusztán a geomorfológiai viszonyok és a jelenlegi növényzet összefüggéseinek múltba történő extrapolálásából (vö. TÍMÁR 1956, BODROGKÖZY) feltétlenül szükséges a jelenlegi és a múltban alkalmazott területhasználati módok tanulmányozása, annak érdekében, hogy egy adott időszak vegetációját hozzávetőleges pontossággal körvonajazni tudjuk.

A Tiszaal pári-medence vegetációját, amennyiben az emberi behatásoktól eltekintünk, a lefolyási állapotoktól függően döntően fás társulások alkották; a hosszú idejű vízborítás alatt álló területeken vízi vagy mocsári társulások éltek. Az első — a növényzet tendenciózusan módosító — területhasználati mód minden bizonnyal a fokgazdálkodás volt (ANDRÁSFALVY 1975, MOLNÁR 1991, ld. még BORBÁS 1881): ennek következménye a mocsári és erdőtársulásoknak réttársulások javára való területvesztése lett. A több szakaszban végrehajtott árvízmentesítési munkálatok teremtették meg a gazdaságos szántóföldi művelés alapjait, illetve több más — főként társadalmi (MOLNÁR 1992) — tényezővel együtt szüntették meg végleg a fokgazdálkodás lehetőségét; a medence területének jelentős része száraz, néhol szikes pusztává, vagy kultúrivataggá vált.

ANDRÁSFALVY B. 1975: Duna mente népének ártéri gazdálkodása Tolna és Baranya megyében az árvízmentesítés befejezéséig. — Szekszárd.

BODROGKÖZY Gy.: Publikálatlan potenciális vegetációtérkép(ek) a Tiszaal pári-medencéről.

BORBÁS V. 1881: Békésvármegye flórája. — MTA Könyvkiadó Hivatala, Budapest.

MOLNÁR G. 1991: Folyószabályozás régen és ma. — ÖKO 2(2): 17—29.

MOLNÁR G. 1992: Néhány megjegyzés Szigvárt Zoltán: A fokgazdálkodás és az árvízmentesítés című cikkéhez. — ÖKO 3(3): 15—31.

TÍMÁR L. 1956: A növényföldrajzi kutatások módszerei a természeti földrajz szempontjából. — Földr. Ért. 5: 227—232.

6. SILLER I.—VASAS G.—ALBERT L.: Javaslatok a magyarországi nagyombák védelmére. Hozzászól: BABOS K., SIMAY E., TÓTH S., SZALAY L., STOLLMAYER A.—NÉ

7. PENKSZA K.: A kesztölci Fehér-szirt és környékének vegetációtérképe. Hozzászól: BABOS K.

8. GERZSON L.—DEÁK P.—CSILLAG F.—NÉ—GRACZA P.: A törpésített *Ligustrum ovulifolium* morfológiai és szövettani viszonyai. Hozzászól: BABOS K., SCHMIDT G., PINTÉR I.

1284. szakülés 1993. november 8.

1. ALMÁDI L.: *Stipa eriocalis* és *S. pulcherrima* xeromorf különbözősége. Hozzászól: SZALAY L., CSONTOS P., KISS K.

2. FEKETE G.: Beszámoló az IAVS 36. szimpóziumáról sziget kérdések és magashegységi vegetáció: biodiverzitás és konzerváció.

3. PRISZTER Sz.: Raul Francé emlékezete. Hozzászól: KISS K.

4. PETHŐ M.: A fitoszideroforok új családja: a ciklikus hidroxámsavak szerepe a fűvek vas(mikroelem)-felvételében. Hozzászól: OBORNY B., PINTÉR I., SZALAY L.

5. PINTÉR I.: Spóra morfológiai vizsgálatok a *Polystichum* genusban.

A *Polystichum* genus alábbi, Magyarországon előforduló fajainak és hibridjeinek spóráit vizsgáltam meg:

— *Polystichum setiferum* (FORSKAL) WOYNAR (diploid)

— *Polystichum lonchitis* (L.) ROTH (diploid)

— *Polystichum aculeatum* (L.) ROTH (tetraploid)

— *Polystichum x illyricum* (BORBÁS) HAHNE (triploid)

(= *P. lonchitis* x *P. setiferum*)

— *Polystichum x bicknellii* (CHRIST.) HAHNE (triploid)

(= *P. setiferum* x *P. aculeatum*)

— *Polystichum x bicknellii* mesterségesen előállított triploid és hexaploid utódai.

A vizsgált taxonok spórái sok tekintetben jelentős mértékű hasonlóságot mutatnak.

Alakjuk lapos (oblate); a poláris tengely körülbelül feleakkora mint az equatoriális tengely. Forgási ellipszoid.

Az ép spórák mérete: közepes, a hosszabbik tengely 30–50 mikron közé esik (a díszítő elemek nélkül mért adat).

Szimmetria: a spórákon horizontális és vertikális szimmetriások fektethető keresztül.

A csíranylás helyzetét fluorescens mikroszkópia segítségével vizsgáltam. UV fényben a csíranylások jól látható autofluorescenciát mutatnak. A spórákon egy csíranylás található (monolét) mely a proximális központban helyezkedik el, egyenes vonalú és a spóra hosszának mintegy 3/4 részét teszi ki.

A spórafal díszítettsége szempontjából különbségek tapasztalhatók az egyes fajok között.

— *Polystichum lonchitis*: Dúsan tagolt, bordákkal összekötött, csipkével díszített perispórium.

— *Polystichum setiferum*: kevésbé díszített perispórium, néhány tüske, bunkó figyelhető meg.

— *Polystichum aculeatum*: A két szülőfaj (*P. setiferum* és *P. aculeatum*) közötti átmenetet mutató csipkézett perispórium.

— *Polystichum x illyricum* és *Polystichum x bicknellii*: Mindkét hibrid esetében többszintű, igen bonyolult felépítésű ablakos tüskés perispórium figyelhető meg. A spóráknak több mint 90%-a életképtelen zsugorodott képlet.

— A *Polystichum x bicknellii* triploid és hexaploid utódai is igen fejlett, dúsan csipkézett perispóriumú spórákat termelnek. A triploid utódok spóráinak többsége, a hexaploidokénak kisebb része életképtelen, összezsugorodott.

A vizsgálatokat a 2221. számú OTKA pályázat keretében végeztük.

6. BENYOVSZKI B. M.—PENKSZA K.: *Különböző lólegelők florisztikai vizsgálata*. Hozzászolt: KISS K., SZALAY L.

7. LÁNG E.—VIRÁGH K.—PODANI J.—MOLNÁR Zs.: *Tenerife flórája és vegetációja*. Hozzászolt: SZALAY L.

1285. szakülés 1993. december 6.

1. MILKOVICS I.: *Megemlékezés Tuzson János halálának 50. évfordulója alkalmából*. (Napirend előtti felszólalás)

2. BUGLEDITS M.—THEN M.: *Filipendula ulmaria* L. fitokémiai értékelése. Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ, BABOS K.

3. BUNKE Zs.: *Háttérszereplők II. (Kítaibel korában)*. Hozzászolt: MÉSZÁROS S.

KITAIBEL feltáratlan kézirati anyagában van egy bejegyzés a vetővirágról: egy füvesasszony hozta be először a Botanikus kertbe. (Rövid kitérő: nők a botanikában a XVIII. sz.-ban és a XIX. sz. első felében). A magyar botanikatörténetből jól ismert „iparkodó kortársak” KITAIBEL mellett pl. THOMAS MAUKSCH, GENE-RSICH SÁMUEL, HORHY MIHÁLY. Keveset tudunk azonban MATHIAS OPPERSCHALL Liptó-megyei „geometráról”, JOSEPH CAROLUS EDERŐL, a jénai mineralógiai társaság erdélyi ágenséről, az ásványvízelemzésben jeles, zsidó JOSEPH MANES OESTERREICHERRŐL. WOLNY ANDRÁS karlócai működésével kapcsolatban merül fel RUMY KÁROLY GYÖRGY és JOSEPH SCHANTZ neve. Három elfeledett természettudóssal érdemes részletesebben is foglalkozni: FABRICI LAJOS, JOHANN THADAEUS LINDACKER és JÓNÁS JÓZSEF tevékenységével.

4. BODONYI N.—TÓTH S.: *Nyálkagombák az Őrségből és Budapest környékéről*. Hozzászolt: BABOS K., GRACZA P., DOBOLYI Cs., MÉSZÁROS S.

5. GRACZA P.—GERZSON L.—CSILLAG F.-NÉ—DEÁK P.: *Morfológiai és szövettani megfigyelések a Buxus sempervirens L. törpe növései egyedein*.

6. GERZSON L.—CSILLAG F.-NÉ—GRACZA P.: *Megfigyelések a Petunia hybrida virágain*. Hozzászolt: TÓTH S., MÉSZÁROS S., MILKOVICS I., BABOS K.

7. GRACZA P.—CSILLAG F.-NÉ, GERZSON L.: *A heterofilliás levelek szöveti viszonyai*. Hozzászolt: PRISZTER Sz., MILKOVICS I., BABOS K.

8. TURCSÁNYI G.—SILLER I.—PENKSZA K.—BARCZI A.—KÓNYA K.: *Diavetítéssel egybekötött beszámoló az 1993. júliusi németországi botanikai tanulmányútról*. Hozzászolt: DOBOLYI Cs.

HÍREK

1993

Összeállította: PRISZTER SZANISZLÓ

1. Halottaink

- BARABÁS ZOLTÁN növénynemesítő, akadémikus, c. egyet. tanár, a Gabonatermesztési Kutató Intézet vezetője, a szegedi MTA Bizottság alelnöke, a Cereal Research Communications alapítója és főszerkesztője, a Magyarország Kultúrlórája sorozat szerkesztő bizottságának elnöke; † 1993. jan. 23-án, Szegeden, 67 éves korában
- JUHÁSZ-NAGY PÁL akadémikus, Széchenyi-díjas egyet. tanár, az Acta Bot. Hung., a Coenoses és más folyóiratok szerkesztője; † 1993. ápr. 5-én, Budapesten, 59 éves korában
- MÁTHÉ IMRE akadémikus, Kossuth-díjas egyet. tanár, a GATE díszdoktora, a Magyarország Kultúrlórája sorozat főszerkesztője, agrobotikus és ökológus; † 1993. máj. 20-án, Budapesten, 83 éves korában
- RÜDIGER KORNÉLNÉ STILLER JOLÁN protisztológus, muzeológus, a biol. tud. doktora; † 1993. júl. 18-án, Budapesten, 96 éves korában
- TÖRŐ IMRE akadémikus, a Magyar Biológiai Társaság megszervezője és évtizedeken át elnöke, ny. egyet. tanár; † 1993. szept. 27-én, Budapesten, 93 éves korában
- SZEMES GÁBOR algológus és ökológus, a biol. tud. kandidátusa, az MTA Botanikai Kutatóintézetének volt igazgatója, az MTA Magyar Dunakutató Állomás volt vezetője; † 1993. dec. 20-án Budapesten, 87 éves korában.

2. Tudományos minősítések

- A biológiai tudományok kandidátusa fokozatot 1991-ben KOVÁCS J. ATTILA, 1993-ban BALOGHNÉ NYAKAS ANTÓNIA és BARTHA SÁNDOR, a mezőgazd. tud. kandidátusa fokozatot OROSZNÉ KOVÁCS ZSUZSANNA nyerték el; — a biol. tud. doktora lett HERÓDEK SÁNDOR.

3. Külföldi kongresszusok és előadások

(e=előadás, p=poszter, t. e.=társzerzős előadás, t. p.=társzerzős poszter)

1992 (pótlás)

- VIII. 31—IX. 4. Berlin-Eberswalde, IUFRO Centennial Meeting: STANDOVÁR T.
- IX. 7.—12. Marseille, 6th European Ecological Congress: JUHÁSZ-NAGY P., KALAPOS T. (t. e.), STANDOVÁR T., TÓTH Z.
- IX. 20—26. Córdoba, I. Etnobotanikai Világkongresszus: SZABÓ T. ATTILA (p., e.)
- X. 26—29. Toledo, IAVS Symposium of the Working Group of Theoretical Vegetation Science: SCHEURING I. (e)

1993

- I. 17—24. Klosters (Svájc), Chemistry and Evolution: SZATHMÁRY E. (e);
- II. 8—21. New Zealand, Australia I. Intern. Grassland Congress: TÖRÖK K. (p, t. p.)
- III. 12—13. Róma, European Vegetation Survey: SZABÓ ISTVÁN
- III. 22—25. Tiberjas (Izrael), Intern. Symposium on Medicinal and Aromatic Plants: KÉRY Á. (p), LEMBERKOVICS É. (e, p), PETRI G. (e), SZÓKE É. (é)
- III. 27—IV. 3. Wuxi (Kína): Ecosystem Structure, Utilization and Protection of Lakes under Anthropogenic Stress: PADISÁK J. (e);
- IV. 12—24. Tenerife, 36th IAVS Symposium: FEKETE G. és VIRÁGH K. (t. p.), LÁNG E. (e), MOLNÁR ZS. (p), PODANI J.
- V. 20—23. Halle, Tagung für Populationsbiologie der Pflanzen der Gesellschaft für Ökologie: MOLNÁR E. (e)
- VI. 30—VII. 3. Stockholm, Intern. Symposium on Antioxidants and Diseases: KÉRY Á. és PETRY G. (t. e.)
- VII. 10—18. Mont Rigi (Belgium), 9th IAP Workshop on Phytoplankton of Turbulent Turbid Systems: ÁCS É., KISS K. T. és KOVÁCS A. (t. e.), PADISÁK J. (t. e.)
- VII. 15—16. Oxford, Inaugural Oxford Environment Conference: WALKOVSKY A. (p)
- VII. 21—24. Berlin, 24th Intern. Symposium on Essential Oils: PETRI G. (t. e.)
- VII. 31—VIII. 4. Madison (Wisconsin, USA), 78th Annual ESA Meeting, Ecology and Global Sustainability: CZÁRÁN T.
- VIII. 22—27. Montpellier, 4th Congress of European Society for Evolutionary Biology: DOBOLYI K. (p), SZATHMÁRY E. (e)

- VIII. 26—IX. 9. Yokohama (Japán), 15th Intern. Botanical Congress: KALAPOS T. (p), KERESZTY Z. (t. p.)
 VIII. 29—IX. 2. Marseille, 7th Intern. Conference on Phenothiazines and Structural Related Compounds: SZABÓ MARGIT (t. e.)
 VIII. 31—IX. 4. Düsseldorf, 41th Congress on Medicinal Plant Research: KÉRY Á. (e), LEMBERKOVICS É. és PETRI G. (t. e.)
 IX. 7—10. London, 2nd Intern. Working Conference „Fractals in the Natural and Applied Sciences”: SCHEURING I. (e);
 IX. 9—13. York (Anglia), Intern. Solvent Extractions Conference: KÉRY Á., LEMBERKOVICS É. (t. e.)
 IX. 12—19. Stará Lesná (Szlovákia), 15th Intern. Symposium on Biology and Taxonomy of Green Algae: KISS K. T. (t. e.), PADISÁK J. (t. e.)
 IX. 17—27. Estes Park (Colorado, USA): LTER Internat. Summit: FEKETE G. és LÁNG E. (t. e.)
 IX. 20—24. Maratea (Olaszország), NATO Workshop, Self Production in Chemistry: SZATHMÁRY E. (e)
 IX. 21—25. Salzburg, 11. Symposium deutscher Botaniker, „Morphologie, Anatomie, Systematik”: ALMÁDI L.
 IX. 27—X. 2. Bedrichov (Csehország), Species coexistence and diversity maintenance in temperate grassland ecosystems: BARTHA S. (t. p.), MOLNÁR E. (p), TÖRÖK K. (p), VIRÁGH K. (p)
 IX. Leicester, Montfort University: SZEGLET P. és SZABÓ ISTVÁN (e)
 IX. Birmingham, 17th Intern. Genetic Congress: SZABÓ T. ATTILA
 X. 22—23. Salzburg, Raoul H. FRANCÉ Symposium: PRISZTER SZ. (e)
 X. 24—29. Jeruzsálem, INTERASMA '93, 14th World Congress of Asthmology: JÁRAINÉ KOMLÓDY M. és MEDZIHRADESKY Zs. (t. p.)
 XI. 22—24. Brno, Idegenforgalmi Barlangokkal Foglalkozó Magyar-Szlovák-Cseh Kutatók I. Munkaértekezlete: BUCZKÓ K. és RAJCSY M. (e)
 XII. 3—6. Amszterdam, European Science Foundation Workshop: SZATHMÁRY E. (e)

4. Külföldi kutató- és tanulmányutak

- 1992 és 1993 júniusában a BDTF (Szombathely) Növényteni Tanszéke az Alpok—Kárpátok—Balkán térségben az antropogén vegetációt kutatta
 Anglia: CSONTOS P., GALÁNTAI M., GERENCSÉR L., HORVÁTH E., LEMBERKOVICS É., RÁCZ I., SZABÓ MÁRIA
 Ausztria: HAHN I., SIMON T. és SIMON T.-né (1992); PRISZTER SZ., SIMON T. és SIMON T.-né, STANDOVÁR T.
 Belgium: ZSOLDOS F.
 Csehország: FARKAS E., LÖKÖS L.
 Finnország: DOBOLYI K., PÓCS T. (2 hetes trópusi briólogiai kurzus tartása a Helsinki Egyetem Növényteni Tanszékén)
 Franciaország: HAHN I. (1992)
 Görögország: CZÁRÁN T., PENKSZA K., TURCSÁNYI G.
 Hollandia: BÖKÁNE BARBACKA M., KALAPOS T. (1992, 1993), OBORNY B., STANDOVÁR T., SZATHMÁRY E. (1992)
 India: KÓSA G.
 Írország: SZABÓ MÁRIA
 Izrael: KÓSA G. (3 e)
 Kína: KÓSA G.
 Dél-Korea: KÓSA G., SZOLLÁT GY.
 Németország: ALMÁDI L. (előadás az ulmi egyetemen), FARKAS E., KISS K. T., KOVÁCS M., LÖKÖS L., PÉCSVÁRADI A., PENKSZA K., SZABÓ ISTVÁN. (Német—magyar közös nádvédelmi kutatási project), SZATHMÁRY E. (előadás Bielefeldben), SZEGLET P., TURCSÁNYI G.
 Norvégia: FARKAS E.
 Olaszország: CSONTOS P., SZABÓ I., ZSOLDOS F.
 Románia: BALOGH L., GYALUS B., JANICSÁK G., MIKLÓSSY-VÁRY V., MOLNÁR Zs.
 Seychelle-szigetek: PÓCS T. (ORBÁN S. és KIS G. részvételével 5 hetes mohagyűjtő expedíció szervezése, a részletes afrikai mohaflóra megírását célzó Bryologia Africana program keretében)
 Spanyolország: PAPP B.
 Svédország: FARKAS E., SZAKMÁNYNÉ HABLY L.
 Szíria és Jordánia (3 hetes terepgyakorlat, 1992): SZABÓ MÁRIA
 Szlovákia: FARKAS E.
 USA: BARTHA S. (6 hónap, Institut of Ecosystem Studies, Millbrook, NY), LENDVAI G.
 Vietnam: KERESZTY Z., KÓSA G.

5. Hazai rendezvények

- II. 10—13. Pécs, Oxygen Free Radicals and Scavengers in the Biological and Medicinal Sciences
 II. 18. SKOFLEK ISTVÁN emlékülés, Tata
 II. 22—26. Bp., CEMP Environmental Assesment Seminar
 III. 4—5. Vácraót, Flora Adatbázis Workshop
 III. 16. MTA Biol. Oszt., a Cönológiai, Ökológiai és Természetvédelmi Bizottságok előadóülése, BALOGH JÁNOS akadémikus 80. születésnapja tiszteletére

- IV. 5–7. Bp. (KÉE), XXI. Orsz. Tudományos Diákköri Konferencia, Agrártudományi Szekció
 IV. 13–14. Bp. (MTM Növénytár), MTA Természetfejlődési Tudományos Bizottság Anyagfejlődési Munkabizottság interdiszciplináris szimpóziuma: Az evolúció különböző szintjei a Kárpát-Medencében
 IV. 14–16. Pécs, Networkshop '93
 IV. 23–25. Mosonmagyaróvár, KITAIBEL PÁL Orsz. Biológiai Tanulmányi Verseny
 IV. 26–30. Tihany, 4th Hungarian Algologic Meeting
 V. 4. MTA Biológiai Osztály közgyűlési osztályülése
 V. 20–23. Bp., Nemzetközi Természetgyógyászati Kongresszus
 V. 24–VI. 4. Tihany, I. ILEC International Training Course
 VI. 1. MTA Biológiai Osztály előadói ülése, ZÓLYOMI BALINT akadémikus 85. születésnapja alkalmából
 VI. 1–2. Bp. (KÉE), Természetvédelem és a botanikus kertek konferencia (a Soroksári Botanikus Kert 30 éves fennállása jubileumán). Az elhangzott előadásokat a KEE Közleményeiben (Publicationes Univ. Horticulturae ... Vol 58. Suppl.) adták közre
 VI. 23–24. Mosonmagyaróvár, 175 éves a magyaróvári agrár felsőoktatás
 VI. 28–VII. 2. Szeged, 3rd TEMPUS Seminar
 VII. 4–9. Bp., 15th Congress of the Intern. Association of Gerontology
 VII. 5–7. Eger, Közép- és Kelet-Európai Mohászok Munkacsoportja (CEBWG) 8. kongresszusa
 VIII. 16–18. Szeged, XXXVI. Országos Biológus Napok
 VIII. 19–22. Kecskemét, Nemzetközi Természetgyógyászati Bioenergetikai Kongresszus
 VIII. 26–27. Bp. (ELTE), VII. Magyar Növényanatómiai Szimpózium
 IX. 13. MBT Botanikai Szakosztály, LESS NÁNDOR emlékülés
 IX. 19–22. Bp., M. Gyógyszerész Kongresszus
 IX. 30. Bp. (M. Mezőgazd. Múzeum), RAOUL FRANCÉ ünnepi ülés (nemzetközi részvétellel)
 X. 6–8. Tihany, 35. Hidrobiológus Napok
 X. 7. Vácrátót, CoenoDAT Adatbázis Tanácskozás
 X. 8–9. Nyíregyháza (Tanárképző Főiskola), Környezeti Mikrobiológiai Tudományos Ülés (nemzetközi részvétellel)
 X. 12–13. Tihany, II. ILEC Intern. Training Course
 XI. 2–3. Szombathely—Mosonmagyaróvár—Sopron—Bp., CLUSIUS emlékelőadások. Előadó F. N. HOPPER (Royal Botanic Garden, Kew)
 XI. 2–4. Bp. (MTM), DAT '93 Konferencia
 XI. 3., 23., XII. 16. Bp. (MTM Növénytár), Növénycönológiai Szeminárium
 XI. 4. Bp. (ELTE), SOÓ REZSŐ születése 90. évfordulóján emlékművének felavatása az ELTE Bot. Kertjében. Emlékbeszédet mondott BORSOS OLGA
 XI. 5–8. Szeged, Szegedi Ökológus Napok
 XI. 25–27. Hajdúszoboszló, „Párbeszéd az Egészségkultúráról” Konferencia
 XI. 26. M. Biol. Társaság küldöttközgyűlése
 XII. 10. Budakalász, Flavonoidkémiái Munkabizottság Ülése

6. Kiállítások

- II. 19. Bp. (MTM előadóterme): ünnepi ülés és kiállítás BOROS ÁDÁM halála 20. évfordulója alkalmából
 IV. 6. Bp. (MTM Növénytár): megemlékezés JÁVORKA SÁNDOR születése 110. évfordulóján (emlékülés és emlékszoba megnyitása)
 IV. 6.—IX. 10. Szombathely (BDTF): Orbis Pictus Floribundus II. PAPP ERZSÉBET növényrajz- és akvarell-kiállítás
 V. 18. Bp. (MTM Növénytár): ZÓLYOMI BALINT 85. születésnapja alkalmából egykori munkahelye köszöntötte, és kiállítást rendezett munkássága bemutatásával
 VI. 24—XII. 21. Bp. (MTM): Gombavilág (a kiállítás szervezője VASAS GIZELLA)
 IX. 15—1994. III. 30. Szombathely (BDTF és Savaria Múzeum): Orbis Pictus Floribundus III. VÍG KÁROLY színes növényfényképei

7. Kitüntetés

FELFÖLDY LAJOS Gelei József-díjat kapott (XI. 26.)

8. Egyéb hírek

Első ízben fordul elő hazánkban, hogy a közforgalomba kerülő állami pénzürméken védett növény- és állatfajok szerepelnek. Így az 1992/93-ban forgalomba került 5 érme közül kettő botanikai vonatkozású. A 2 forintos hátoldalán a JANKA VIKTOR felfedezte *Colchicum hungaricum* képe látható, míg a 20 forintos a KITAIBEL PÁL által felfedezett *Iris (aphylla* subsp.) *hungarica* díszíti.
 A Magyar Kaktuszgyűjtők Orsz. Egyesülete II. 27-én egyesült a M. Kaktusz- és Szukkulenskedvelők Egyesületével. Az összevont országos egyesület ezentúl az első néven folytatja tevékenységét (előadások, kiállítások, a „Tövisek, Kaktusz-Világ” c. folyóirat kiadása).

TARTALOMJEGYZÉK

BAGI I.: Növényi növekedésformák. II. A magyar vegetáció növekedési formáinak határozókulcsa	1
LENDVAI G.—HORVÁTH A.: Adatok a Mezőföld löszflorájához	9
MORSCHHAUSER T.—PAPP B.: Botanikai tanulmányút Görögországban	13
CSEH E.—FODOR F.: Megszüntethető-e az élettani vashiány? A N-formák és a pH hatása a vas mobilitására	21
PENKSZA K.—TURCSÁNYI G.—KOVÁCS M.: A siroki Nyírjes tó tőzegmohalápjának elemkataszttere	29
RÓKA K.—OROSZ KOVÁCS ZS.: A besztercei szilvák florális nektáriumának nagysága	43
CSEH E.—VÁRADI GY.—FODOR F.: Fe-komplexek és N-formák hatása az uborka Fe-abszorpciójára, felvételére és -transzlokációjára	47
DARÓK J.—LEDONÉ DARÁZSI H.—GULYÁS S.: Összehasonlító virágmorfológiai vizsgálatok paprikafajtákon	57
BABOS K.: <i>Olea europaea</i> és <i>Olea europaea</i> ssp. <i>africana</i> fatestének összehasonlító xylotómiája	71
SZAKÁCS É.—BARNABÁS B.: Az osztódási szimmetria és az in vitro pollenembriogenezis kapcsolata	77
LÁNGNÉ MOLNÁR M.—SUTKA J.: Fertilis búza × árpa amphiploidok előállítása	83
BARNABÁS B.—KOVÁCS G.—BEDŐ Z.: Biotechnológiai módszerek a búzanemesítésben	89
PRISZTER SZ.: Tudományos emlékülés Degen Árpád halála 60. évfordulóján	92
NESZMÉLYI K.: Ünnepi megemlékezés Degen Árpád munkásságáról	92
PRISZTER SZ.: Degen Árpád és a <i>Degenia velebitica</i>	97
PRISZTER SZ.: Raul Francé emlékezete	105
Rövid közlemények: JÁRAINÉ KOMLÓDI M.—MEDZIHRADSKY ZS.: Pollenkalendáriumi adatok	107
Növénytani szakülések	109
Hírek	115

INDEX

BAGI, I.: Plant growth forms II. The identification key for plant growth forms of Hungarian vegetation	1
LENDVAI, G.—HORVÁTH, A.: New data for loess vegetation of Mezőföld in Hungary	9
MORSCHHAUSER, T.—PAPP, B.: Botanical collection trip in Greece	13
CSEH, E.—FODOR, F.: Can the physiological iron deficiency be corrected? Effects of N-forms and pH on mobility of iron	21
PENKSZA, K.—TURCSÁNYI, G.—KOVÁCS, M.: Element concentration cadasters of a peat profiles in Nyírjes bog near Sirok in Hungary	29
RÓKA, K.—OROSZ KOVÁCS, ZS.: Size of intrafloral nectaries in "Besztercei" plum cultivars	43
CSEH, E.—VÁRADI, GY.—FODOR, F.: Effect of Fe-complexes and N-forms on the Fe absorption, uptake and translocation of cucumber plants	47
DARÓK, J.—LEDONÉ DARÁZSI, H.—GULYÁS, S.: Comparative studies on floral morphology of green peper cultivars	57
BABOS, K.: Comparative xyotomy on <i>Olea europaea</i> and <i>Olea europaea</i> ssp. <i>africana</i>	71
SZAKÁCS, É.—BARNABÁS, B.: Relationship between division symmetry and in vitro pollen embryogenesis	77
LÁNGNÉ MOLNÁR, M.—SUTKA, J.: Production of fertile wheat-barley amphiploids	83
BARNABÁS, B.—KOVÁCS, G.—BEDŐ, Z.: Biotechnology in wheat breeding	89
PRISZTER, SZ.: Memorial meeting on the sixties anniversary of the decease of Árpád Degen	92
NESZMÉLYI, K.: Memorial speech on the scientific work of Árpád Degen	92
PRISZTER, SZ.: Árpád v. Degen und die <i>Degenia velebitica</i>	97
PRISZTER, SZ.: In memoriam Raoul Francé (1874—1943)	105
JÁRAINÉ KOMLÓDI, M.—MEDZIHRADSKY, ZS.: Some data for pollen calendar	107

50 180

260

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS
BIOLOGICAE HUNGARIAE)

SZERKESZTI — Redigit

GULYÁS SÁNDOR— ZSOLDOS FERENC

1996 JUN 19



Kötet — Tomus

81.

Füzet — Fasciculus

2.



Szeged, 1994.

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának intézőbizottsága:

Elnök: BABOS KÁROLY

Titkár: KISS KEVE TIHAMÉR

Jegyző: PINTÉR ISTVÁN és SURÁNYI DEZSŐ

Szerkesztő: GULYÁS SÁNDOR és ZSOLDOS FERENC

Szerkesztőbizottsági tagok:

ISÉPY ISTVÁN, LÁNG EDIT, MÉSZÁROS ILONA, SURÁNYI DEZSŐ, SZABÓ ISTVÁN
SZÓKE ÉVA, TUBA ZOLTÁN

A Botanikai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának (illetve vidéki szakosztályainak) ülésén elhangzott előadásokat közli. A kéziratokat a szerkesztőkhöz (GULYÁS SÁNDOR, JATE Növényteni Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u. 2., 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 idegennyelvű összefoglalóval, ábrákkal és táblázatokkal együttesen nem haladhatja meg a 10 nyomtatott oldalt (15–20 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: REISENAURER, H. M. 1978: Absorption and utilization of ammonium nitrogen by plants. – In: Nitrogen in the environment (D. R. Nielsen and J. G. Mc. Donald, 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 idegen nyelvű kivonat, elsősorban angol (vagy német) nyelven. Terjedelme maximálisan 2 gépelt oldal. A szerző készíti el az ábrák és a táblázatok fordításait is.

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

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

Közleményeikért a szerzők felelősek, ők végzik a korrektúrázást is. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.

Technikai szerkesztő: MOLNÁR EDIT, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete

2163 Vácrátót

The Botanikai Közlemények is indexed in Current Contents

Készült: az OFFICINA Nyomdaipari Oktató és Termelő Kft.-ben 95-747
6722 Szeged, Tisza Lajos krt. 85–87. 6701 Szeged, Pf. 1121. Telefon: (62) 313-388
Felelős vezető: Varga Ferenc ügyvezető igazgató

IN MEMORIAM DR. SZEMES GÁBOR (1907–1993)

KISS KEVE TIHAMÉR

Nagy veszteség érte az algológus, hidrobiológus szakmát, amikor 1993. november 30-án, élete 87. évében elhunyt SZEMES GÁBOR. Mint ahogy a gyászjelentésben olvashattuk: „türelemmel viselt hosszú betegség után csendesen elhunyt.” SZEMES GÁBORT egész életében a türelem, a szakma, a tudomány csendes művelése jellemezte.

Mikor megkísérlem, hogy SZEMES GÁBOR algológiai munkásságáról próbáljak rövid keresztmetszetet adni, újra megerősödik bennem a felismerés, hogy az elődök tisztelete, munkáik alapos megismerése nélkül a szakmában nincs továbblépés, nincs előrehaladás. Gyakran úgy érzi az ember, hogy nem sikk ma a régi, vagy közelmúltbeli magyar szerzőket idézni, pedig megdöbbentő, hogy mi mindent leírtak már, csak értőn kell olvasni őket. Ezt is szeretném példázni akkor, amikor SZEMES GÁBOR munkásságának néhány elemét föllevenitem, egy rövid életrajzi áttekintést követően.

1907-ben született Nagyszalontán. A kiskunfélegyházi tanítóképző elvégzése után egyetemi tanulmányait Budapesten kezdte, ahol DUDICH ENDRE, GREGUSS PÁL, MOESZ GUSZTÁV voltak tanárai, majd a szegedi Polg. Isk. Tanárképző Főiskoláján fejezte be, GREGUSS PÁL, GYÖRFFY ISTVÁN tanítványaként.

Jellegzetes huszadik századi tudósors rajzolódik ki, sok hányattatással, ha életútjának főbb állomásait felsoroljuk. Tanulmányai befejeztével egy évig belföldi ösztöndíjasként Tihanyban dolgozott. Ezt követően Pápán, Jászberényben a tanítóképző intézetben tanított 1942–44 között a bécsi Collegium Hungaricum ösztöndíjasaként GEITLER professzorral került szoros szakmai kapcsolatba, majd a Lunz am See-i (Ausztia) híres Biológiai Állomáson F. RUTTNER irányítása mellett dolgozott. Háborúellenes nézeteinek nyílt hangoztatása miatt hazahívták, s Lévára került vegytant és természetrajzot tanítani. A háború után az egykori alma materben Kiskunfélegyházán tanított. 1946-tól a Természettudományi Múzeum Növénytárában, ill. másodállásként az MTA Biológiai Osztályának főelőadójaként dolgozott. 1951–54 között a vácrátóti Botanikai Kutatóintézet és Botanikus-kert igazgatója volt. Ezután ismét a Növénytár következett, ill. az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Növényrendszertani és Növényföldrajzi Tanszéke. 1962-től az MTA Magyar Dunakutató Állomásának főmunkatársa, majd vezetője, innen ment nyugdíjba 1970-ben.

Azt hiszem nyugodtan megkockáztathatjuk azt a kijelentést, hogy a huszas évek közepétől és a harmincas években Szeged és Tihany volt a hazai hidrobiológiai, algológiai kutatások központja. Szeged kiemelkedő helyet tölt be, hisz itt alakul ki és dolgozik két méltán világhírű protisztológiai iskola. A zoológia területén a GELEI-iskola, a botanika területén a GYÖRFFY-iskola. Innen az algológia olyan nemzetközi hírnévű vált kutatói indultak útjukra, mint CHOLNOKY BÉLA, HALÁSZ MÁRTA, HORTOBÁGYI TIBOR, KISS ISTVÁN, KOL ERZSÉBET, PALIK PIROSKA, SZABADOS MARGIT, SZEMES GÁBOR, UHERKOVICH GÁBOR.

SZEMES GÁBOR egyetemi tanulmányait Budapesten kezdi, itt MOESZ javasolja, hogy a botanikus kert tavának algológiai vizsgálatát végezze el. Aztán Szegeden folytatja tanulmányait és a nyári szünetekben Tihanyban találjuk, ahol első dolgozata is megszületik (1931). Ugyancsak Tihanyban találjuk a két iskola szinte minden neves tagját, akik

között igen szoros a kapcsolat. Erre utal SZEMES első dolgozatának egy mondata: „Négy forrásból gyűjtöttem, összesen 19 próba állott rendelkezésemre. Ezeket részben Dr. Gelei József egyetemi professzortól kaptam...” Ugyanezt, ill. az iskolák színvonalát fémjelzi, hogy SZEMES első dolgozata már kiforrott munka, a kor nemzetközi színvonalának is megfelel, noha a szerző még csak 24 éves, tulajdonképp még nem fejezte be az egyetemet. Ez a kádártai források kovaalgáit elemző munka (1931) és a többi szintén források diatómáit kutató mű (1942, 1957b, 1962) azért is lényeges, mert az ilyen extrém élőhelyek vizsgálata gyakran többet elárul egy-egy faj ökológiai valenciájáról mint esetleges laborkísérletek.

Később, mikor Jászberényben tanít, nyaranta ismét Tihanyba megy és további négy közlemény születik ebből az időszakból. A Tihanyi félsziget környéki planktonikus kovamoszatairól szóló munkájában (1939) ezt írja: „Munkámnak célja nem több: csak *quantitative* bemutatni a félsziget környékének diatoma flóráját. – Távlabbi ökológiai megállapítások levonása későbbi munka feladata.” Ne felejtjük azonban el, hogy ezek szinte az első ma is használható kvantitatív adatok a fitoplankton egyik lényeges eleméről, a fajok mélységi eloszlását is részletesen ismertette. Ma gyakran nem szokás, s a folyóiratok is húzódoznak tőle, hogy terjedelmes (több A3-as méretű ábra és táblázat) táblázatokat közöljenek, de ezek az ábrák, táblázatok ma nagyon értékesek, ha a tó fitoplanktonjának szerkezetében azóta bekövetkezett változásokat elemezni kívánjuk.

Ugyancsak a balatoni kutatások témaköréhez kapcsolódik a siófoki móló kövein kialakult algabevonat vizsgálata (1948). A hullámszásnak erősebben, ill. gyengébben kitett felületeken kialakuló bevonat kovaalgáinak zonális elkülönülését más szemüveggel olvasva úgy is megközelíthetjük, hogy az áramlási sebesség hatása folyóvizek perifitonjára. Így olvasva meglepő hasonlóság mutatkozik a két élőhelytípus kovaalga közösségében.

Sok tekintetben úttörő munka a lunzi Untersee meredek sziklás tófenekén kialakult élőbevonat kovaalga flórájának elemzése (1950a, b). A 33 m mély, 45°-os lejtésű tömender felületének kovaalga flórája jellegzetes zonációt mutat, a fényintenzitás és a fény spektrális összetétele függvényében. A vizsgálatok összefoglalásának utolsó mondatát a modern kutatások eredményei egy-két évtizeddel később bizonyították: „A *qualitative* és *quantitative* megváltozott fényviszonyok alakítják ki a fenti biocönózisokat, melyekre jellemzők a barna pigmentumok, a chromatikus adaptáció, a klorofill b tartalom fokozódása.”

Az életmű fontos állomása a DONÁSZY ERNŐ szerkesztésében megjelent Szelidi-tó monográfia kovaalga fejezete (1959). A tó nyíltvize diatoma-flórájának vertikális és horizontális elemzése során a domináns fajok százalékos arányait és mélységi eloszlását ismertette. 232 taxon részletes morfológiai jellemzését adta meg, több mint 400 rajzon bemutatva azokat, a tudomány számára új 2 faj, 5 varietas és 4 forma leírásával együtt. Ez a munka jelentősen hozzájárult a tó későbbi védetté nyilvánításához.

SZEMES GÁBOR más pályatársaival összehasonlítva meglepően kevés új algataxont írt le (Függelék 1). Noha publikált és különösen publikálatlan kovaalga rajzai ezrekre rúgnak, melyek alapjai lehetnek volna számos új taxon leírásának. Az a jogos kétség fogalmazódott meg benne, hogy a fénymikroszkóppal látható gyakran apró morfológiai különbségek inkább a taxon morfológiai variabilitását példázzák, s nem tekinthetők az egyedeket, taxonokat elkülönítő bélyegnek.

SZEMES GÁBOR folyókutatói munkásságának elsősorban a dunai vonatkozásait idézik napjainkban is, pedig a Zagyvára vonatkozó kutatásokat is úttörőnek kell tekintelnünk. A folyókutatások a Zagyva vizsgálatával kezdődtek, melyről elmondhatjuk, hogy kovaalga-flóra szempontjából ennél alaposabb végigmintázása egy folyónak aligha képzelhető el (1940, 1947, 1948).

Az életmű szempontjából leggazdagabb vizsgálati terület a Duna volt. Az alapkutatásoktól a legszorosabb gyakorlati vonatkozásokig széles a skála. Ez a munka a Duna magyarországi szakasza kriptogámjainak számbavételével, felsorolásával kezdődött

(1960). Ezt követte a folyó pontonjairól gyűjtött perifitikus kovaalgák kvantitatív analízise (1961). E munkából egyértelműen kiolvasható, hogy az áramlási sebesség miként hat a bevonat domináns kovaalga fajainak mennyiségi viszonyaira, az euperifitikus és planktonikus fajok arányainak alakulására, ill. az áramlás irányával megegyező vagy azzal ellentétes felületen milyen szembetűnő különbségek figyelhetők meg a fajösszetételben, a fajok abundanciájában.

A kvantitatív fitoplankton vizsgálatok, melyek gerincét képezték a dunai kutatásoknak 1957 őszén kezdődtek és 1966-ban fejeződtek be. Egy részük az egész magyarországi Duna-szakaszt átfogta, s havonkénti mintavételekre alapozott (1964, 1966, 1969, 1971), más részük csak a budapesti szakaszra koncentrált, de itt gyakran naponkénti mintavételeken alapult (1968). Ez utóbbiak korukat sok tekintetben megelőzték, s jelentőségüket nem hangsúlyozhatjuk kellőképp. Nélkülük ma nem tudnánk egyértelműen bizonyítani azt a jelentős eutrofizálódást ami a 70-es években a Dunán bekövetkezett. SZEMES a fitoplankton vizsgálatok elemzése során beszámolt az őszi periódusok „eutróf-jellegű, bealgásodott” Dunavízéről, a *Stephanodiscus* fajok okozta vízvirágzásokról (1965, 1969). A gyakorlati vonatkozású munkákat a Fővárosi Vízművek felszíni víz-tisztításának algológiai ellenőrzése, elemzése jelentette (1965, 1968, SZEMES et al. 1963).

Külön kell kiemelnünk azt a könyvrészletet, mely a *Limnologie der Donau* kötetben jelent meg, s amely összefoglalja a Duna teljes szakaszának fitoplanktonjára, fitobentoszra vonatkozó kvalitatív és kvantitatív kutatások eredményeit, s összeállítja a teljes flóralistát (1967 a, b, c).

Algológiához, hidrobiológiához kapcsolódó szakmai tevékenységében fontos helyet kapott a Nemzetközi Dunakutató Munkaközösségben végzett munkája, mely során hosszú ideig a fitoplankton-fitobentosz munkacsoport vezetője volt. Kollégaként, tanítómesterként mindig segítőkész volt, mindig biztatással, tanácsokkal teli.

Munkásságát röviden felidézve búcsúzom SZEMES GÁBORTól, akinek erejét az utóbbi években a gyöngülő testtel való szüntelen birkózás emésztette, de amin friss szelleme, jó kedélye fölülemelte. Búcsúzom tőle bizton tudván, hogy akik ismerték őt azokban emléke méltón továbbél. Az űrt, amit maga után hagyott, gazdag életműve tölti be.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetem fejezem ki Dr. BERCZIK ÁRPÁDNak a kézirat értékes kiegészítésért, Dr. ÁCS ÉVÁNAK pedig a függelékek anyagának teljessé tételéért, aki a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának adatbankjából emelte ki az idevágó adatokat (az adatbank fejlesztését az OTKA No. 3186 támogatta).

SZEMES GÁBOR életének, munkásságának más aspektusai megtalálhatók: KISS, K. T. 1993: Dr. Szemes Gábor 85 éves – Bot. Közlem. 80: 1–3.

Függelék 1.–Appendix 1

SZEMES GÁBOR által leírt taxonok (a zárójelben lévő évszámok azon adott cikkekre utalnak)
List of species described by GÁBOR SZEMES (numbers in brackets refer to the paper [see Appendix 2] in which the given taxon was described)

Achnantes lanceolata BRÉB. var. *minima* SZEMES (1931)
Amphora javorkae SZEMES (1959)
Cyclotella striata (KÜTZ.) GRUN. var. *hungarica* SZEMES (1959)
Eunotia gregussii SZEMES (1931)
Eunotia lunaris (EHR.) GRUN. var. *curta* SZEMES (1931)
Eunotia lunaris (EHR.) GRUN. var. *valida* SZEMES (1931)

Eunotia lunaris (EHR.) GRUN. var. *veszprémiensis* SZEMES (1931)
Fragilaria pinnata EHR. var. *brevistriata* SZEMES f. *capitata* SZEMES (1931)
Navicula halophila (GURN.) CLEVE var. *szelidensis* SZEMES (1959)
Navicula salinarum GRUN. f. *arcuata* SZEMES (1959)
Surirella ovalis BRÉB. var. *natrophila* SZEMES (1959)
Surirella ovalis BRÉB. var. *peisonis* SZEMES (1959)
Surirella ovalis BRÉB. f. *punctata* SZEMES (1959)
Surirella ovata KÜTZ. var. *maxima* SZEMES (1959)
Surirella ovata KÜTZ. var. *maxima* f. *elegans* SZEMES (1959)
Surirella peisonis PANT. f. *punctata* SZEMES (1959)
Surirella soói SZEMES (1959)

Függelék 2.—Appendix 2.

SZEMES GÁBOR tudományos publikációi
 List of scientific papers published by GÁBOR SZEMES

- SZEMES G. 1931: A kádártai források Diatomaceái [Die Diatomaceen der Quellen von Kádárta]. – Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, 4: 320–341.
- SZEMES G. 1939: A Balaton Tihany-félsziget környéki Bacillariaceae planktonjának quantitativ vizsgálata [Quantitative Untersuchungen des Bacillariaceen-Planktons vom Balaton, in der Umgebung der Halbinsel von Tihany]. – Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, 11: 299–315.
- SZEMES G. 1940: Jászberény és környékének kovamoszatai. I. A Zagyva kovamoszatai. – Jászberényi Áll. Tanítóképző Évkönyve az 1939/40. isk. Évről: 3–9.
- SZEMES G. 1941: A Tihanyi Belső-tó mikrovegetációja [Die Mikrovegetation des Belső-tó von Tihany]. – Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, 13: 224–258.
- SZEMES G. 1942: A badacsonyi Kisfaludy forrás nyári parányinövényzete [Die Mikrovegetation der Kisfaludy-Quelle bei Badacsony]. A benthos kovamoszatok mennyiségi vizsgálata. – Acta Bot. (Szeged) 1: 154–164.
- SZEMES G. 1947: A Zagyva folyó Bacillariophyta-flórájának oikológiai vizsgálata. – Borbásia, 7: 70–121.
- SZEMES G. 1948a: A Zagyva folyó kovamoszatainak elterjedése a forrástól a torkolatig. – Borbásia Acta. Soc. Bot. Hung. 8: 89–112.
- SZEMES G. 1948b: Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen der Wirkung des Wellenschlages und Zusammensetzung der Biozönose. Eine ökologisch-biozoologische Studie an den Bacillariophyten des Balatons. – Archiva Biologica Hungarica, 18: 213–255.
- SZEMES G. 1948c: Floristische Daten über die Kieselalgen des Balatons bei Siófok. – Archiva Biologica Hungarica, 18: 256–263.
- SZEMES G. 1950a: Epiphyton algák mélységi tagozódása és azok fényviszonyai (A lunzi Untersee benthos Bacillariophytáinak quantitativ vizsgálata) [La distribution verticale des diatomées épiphytiques et leur milieu lumineux]. – Annal. Biol. Univ. Debreceniensis, 1: 57–71.
- SZEMES G. 1950b: Der Einfluss der Lichtverhältnisse auf die Ausbildung der Tiefenbiocoenen. – Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 1: 371–400.
- HALÁSZ M.–SZEMES G. 1951: Algae – Moszatok. – In: A Magyar Növényvilág Kézikönyve (Soó R. szerk.), 1–17, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZEMES G. 1953: Bacillariophyceae (Diatomae) = Kovamoszatok. In: Bátorliget élővilága (SZÉKESSY V. szerk.), 20–22. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZEMES G. 1957a: Die Diatomeen des Balatonsees. Diatomaceae ex Lacu Balaton (A Balaton Bacillariophyceái). – Annal. Biol. Tihany, 24: 193–270.
- SZEMES G. 1957b: Quantitative Analyse der Benthos-Bacillariophyceen in den Quellengebieten von Tapolcafü. – Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 7: 203–255.
- SZEMES G. 1959: Die Bacillariophyceen des Szelider Sees. – In: Das Leben des Szelider Sees (E. DONÁSZY, ed.), 251–360, Taf: 14–38, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZEMES G. 1960: Aufzählung der Kryptogamen aus der Donau in Ungarn (Danubialia Hungarica 6.) – Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol. 3: 377–400.
- SZEMES G. 1961: Die Algen des Periphytons der Donaupontons (Quantitative Analyse der

- Bacillariophyceen) (*Danubialia Hungarica* 11). – *Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* 4: 179–215.
- SZEMES G. 1962a: Die Kieselalgen des Quellengebietes und des Quellensees von Tapolcafü. – *Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* 5: 249–272.
- SZEMES G. 1962b: Quantitative Untersuchung des Bacillariophyceenplanktons im Budapester Donauabschnitt (*Danubialia Hungarica* 19). – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 8: 367–440.
- SZEMES G.–BOZZAY E.–BÁNÁTI M. 1963a: Donauwasser-Untersuchungen bei Budapester Grossen Oberflächenwasseraufbereitungswerk, mit Rücksicht auf die quantitativen Verhältnisse der pflanzlichen Mikroorganismen, insbesondere der Bacillariophyceen (*Danubialia Hungarica* 23). – *Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* 6: 187–216.
- SZEMES G.–BOZZAY E.–BÁNÁTI M. 1963b: A Duna-víz vizsgálata a budapesti felszíni nagy Vízműnél, különös tekintettel a növényi mikroorganizmusok mennyiségi viszonyaira. – *Hidrol. Közlöny* 43: 165–176.
- SZEMES G. 1964: Untersuchungen über das Phytoplankton der ungarischen Donauastrecke in Sommermonaten (*Danubialia Hungarica* 25). – *Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* 7: 169–199.
- SZEMES G.–BOZZAY E. 1964a: A jég alatti Duna-víz kémiai és mikrobiológiai minőségéről az 1963. év rendkívül hideg telén [Die chemische und mikrobiologische Beschaffenheit des Donauwassers unter dem Eis im aussergewöhnlich strengen Winter der Jahres 1963. – *Hidrol. Közlöny* 44: 224–229.
- SZEMES G.–BOZZAY E. 1964b: The chemical and microbiological quality of the Danube water under ice cover in the extremely cold winter of 1962/1963 as related to the water supply of Budapest (*Danubialia Hungarica* 26) – *Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* 7: 201–212.
- SZEMES G. 1965: A Duna vízszintingadozása, a periodikusan fellépő algaprodukción, valamint az ivóvíz minősége [Relationship between the fluctuations of the water level of the Danube, the periodical algal production and the quality of drinking water]. – *Botanikai Közlemények*, 52: 105–110.
- SZEMES G. 1966: Untersuchungen über das Phytoplankton der ungarischen Donauastrecke in Herbstmonaten (*Danubialia Hungarica* 38) – *Opuscula Zoologica, Budapest* 6: 157–185.
- SZEMES G. 1967a: Systematisches Verzeichnis der Pflanzenwelt der Donau mit einer zusammenfassenden Erläuterung. – In: *Limnologie der Donau* (R. LIEPOLT, ed.), V: 70–131, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- SZEMES G. 1967b: Das Phytoplankton der Donau. – In: *Limnologie der Donau* (R. LIEPOLT, ed.), V: 158–179, Stuttgart.
- SZEMES G. 1967c: Das Phyto-benthos der Donau. – In: *Limnologie der Donau* (R. LIEPOLT, ed.) V: 225–241, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- SZEMES G. 1968: Zusammenhänge zwischen den Schwankungen der Wasserhöhe der Donau und der periodisch auftretenden Algenproduktion, mit besonderer Berücksichtigung der Beschaffenheit des aus dem Oberflächenwasser gewonnenen Trinkwassers. – 10 Arbeitstagung der IAD. 529–535. Sofia.
- SZEMES G. 1969a: The phytoplankton of the Hungarian reach of the Danube during the winter months (*Danubialia Hungarica* 46). – *Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* 11: 75–117.
- SZEMES G. 1969b: Quantitative Charakteristik des Donauphytoplanktons. – In: *Limnologische Donauforschungen*. p: 209–217. 11. Berichte der 11. Internationalen Konferenz zur Limnologie der Donau Kiew, IX. 1967.
- SZEMES G. 1969c: Über die Algenforschung der ungarischen Donauastrecke in theoretischer und praktischer Beziehung. – In: *Trudi Konferencii po izutscheniu vodoroslei Vengrija 1969*. Budapest, p: 231–236.
- SZEMES G. 1971: Untersuchungen über das Phytoplankton des ungarischen Donauabschnittes in Frühjahrsmonaten (*Danubialia Hungarica* 40) – *Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* 13: 173–252.
- SZEMES G. 1973: Allgemeine limnologische Probleme sowie Verunreinigungen und ihre Auswirkungen auf die Donau. – *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 44. Donauforschung 5. Stuttgart, 2. p. 149–161.
- SZEMES G. 1975: A Duna hidrobiológiai kutatása. – In: *A környezetvédelem biológiai alapjai* (KOVÁCS M. szerk.) 145–166, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

IN MEMORIAM DR GÁBOR SZEMES (1907–1993)

KEVE T. KISS

The international algological science and the Hungarian Algological Society suffered a great loss when its Honorary Member Dr GÁBOR SZEMES died on 30th November 1993.

GÁBOR SZEMES was born in Nagyszalonta (Transylvania) 1907. He started his university education in Budapest and he was awarded his degree in Szeged as teacher of natural history, chemistry and geography. First he worked two years in the Biological Institute of Tihany by a scholarship. Then he taught at the Teacher Training College of Pápa and Jászberény. Among 1942–44 he worked in Vienna as a holder of a scholarship of Collegium Hungaricum. He had closely connection with professor GEITLER in this time and worked in Hydrobiological Institute at Lunz am See (Austria) by leading of RUTTNER. Emphasising openly his anti-war ideas he was recalled to Hungary and he taught at the Teacher Training College of Léva. He was teacher in the alma mater at Kiskunfélegyháza after the war. Among 1946–51 he continued his algological studies at the Botanical Department of Hungarian Natural historical Museum. He was director of Botanical Institute and Botanical Garden of the Hungarian Academy of Sciences at Vácraót among 1951–54. Then the same job came next at the Botanical Department of Hungarian Natural historical Museum again with an other one at the Department of Plant-systematic and Plant-geography of L. Eötvös University at Budapest. He was senior scientist later the leader of the Hungarian Danube Research Station of the Hungarian Academy of Sciences since 1962. He retired from this institution in 1970.

I think Szeged and Tihany was the centre of the Hungarian hydrobiological and algological science since the middle of the twenties and during the thirties. The botanical and zoological department of the Szeged University played a prominent role therefore here were working two protistological schools known all the world over. The zoological one was the GELEI's school the botanical one the GYÖRFFY's school. Well-known algologists of the later were BÉLA CHOLNOKY, MÁRTA HALÁSZ, TIBOR HORTOBÁGYI, ISTVÁN KISS, ERZSÉBET KOL, PIROSKA PALIK, MARGIT SZABADOS, GÁBOR SZEMES and GÁBOR UHERKOVICH.

The algological activity of G. SZEMES was focused on four different subjects.

- Investigation of springs started with taxonomical analysis of diatoms in the Kádárta Spring (1931 – newly described taxa in Appendix 1). This paper was followed by the study of benthic diatoms of Kisfaludy Spring (1942) and Tapolcafü Spring (1957 b, 1962 a) also in the Bakony mountains. Over the taxonomical composition of diatoms a few ecological parameters (temperature, light climate, current speed, pollution) were studied during these investigations. In connection of the first SZEMES's paper can mentioned his idea concerning on description of new taxa. Comparing with other algologists of the GYÖRFFY's school he published a lot of brilliant drawings of diatoms but described only a few new taxa (we know more than thousand unpublished drawings too). He told in this connection that some form can be a new taxon but can be only one specimen in the morphological range of a well-known taxon, or can be an ecotype of it. His philosophy was the following: Be careful if you describe a new taxon on the basis of small morphological differences. It can be only a morphological modification of the base form without real taxonomical value.
- The second field of his interest was the algal flora, the diatoms of Lake Balaton. The first paper of this subject was published about the quantitative investigation of planktonic diatoms around the Tihany peninsula, with the horizontal and vertical distribution of the characteristic species (1939). An other interesting paper was published about the periphytic diatoms of the Siófok harbour (1948). Diatoms living on stones and on different substrates of littoral zone have a special taxonomical composition and quantitative relation, exposed to effect of different wave-speed. There are a lot of similarities comparing the SZEMES's results with periphyton composition of rivers living at different current speed.
- The third territory of his activity was the investigation of different lakes. He did a pioneer work concerning on epiphytic algae living on rock-surface of Untersee at Lunz (Austria). Diatoms had a characteristic zonation living on the steep bottom of the lake, in relation of the spectral composition and intensity of light (1950a, b). His detailed taxonomical analysis of the diatom flora in the Szelidi Lake (1959) was one of the basic work in protection' declaration of the lake.

– The famous territory of his activity, investigation of rivers started with the River Zagyva. I think it was never done such a thorough and detailed sampling and investigation of diatom flora of a river (1940, 1947, 1948). His publications were fulfilled concerning on the River Danube including the basic research (1964, 1966, 1969, 1971) and really practical aspects (SZEMES 1965, 1968; SZEMES et al. 1963). This work started with enumeration of cryptogam flora of the Hungarian reaches of the Danube (1960). It continued by quantitative investigation of periphytic diatoms living on pontoons (1961). It can gather from this paper the effect of current speed to the quantitative relations of diatoms, to the ratio of euperiphytic and planktonic species, or which differences are observable on species composition and abundance of diatoms living on pontoon surface towards of current or contrary of it.

The quantitative phytoplankton analyses that were the main part of his Danube researches started in autumn of 1957 and finished 1966. Some of them were focused to the whole part of the Hungarian stretch of the Danube (1964, 1966, 1969, 1971), some others concentrated to the Budapest section, but based frequently on daily sampling (1968). These later studies were ahead of their time in certain respect and needless to say their importance. Without these results we could not prove unambiguously the high eutrofication of the river Danube happened during the seventies.

We have to mention separately the book of *Limnologie der Donau* (LIEPOLT ed.) in which three SZEMES's papers were published (1967 a, b, c). SZEMES synthesised the earlier results concerning on qualitative and quantitative composition of phytoplankton and periphyton the whole river. He enumerated the complete flora-list of the river with certain ecological data.

His work carried out in the International Danube Research Community (Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung – IAD) took an important part in his scientific activity. He was the leader of the phytoplankton-, phytobenthos work-team numerous years. He was always helpful plenty with stimulation, advises. GÁBOR SZEMES has left us a great heritage in his life's work which will always remain an example to be followed.

(Cím-Address: MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás, Göd, Jávorka S. u. 14. H-2131 Hungary)

KÖNYVISMERTETÉS

HEGEDŰS ÁBEL: **Budapest jelenlegi virágos flórája**
Animula Kiadó, Budapest. (1994.) 68 oldal, 1 térkép

HEGEDŰS ÁBEL, a kiváló növényanatómus, két évtizeden át kitartó szorgalommal vizsgálta (más területek mellett) Nagybudapest flóráját. E munkássága eredményeként jött létre az a kiadványa, melynek megjelenését ő már sajnos nem érthette meg.

Az 1949 óta megalakult Nagybudapest hatalmas kiterjedésű területét a szerző elsősorban azzal a céllal járta be, hogy tisztázza: az egykor oly gazdag és változatos flórájú területen a rohamos urbanizáció milyen változásokat hozott. Idézve két régi flórakutatás (SADLER JÓZSEF 1818 és BORBÁS VINCE 1879) adatait és összevetve azokat az általa talált jelenlegi állapotokkal, azt találta, hogy az elmúlt másfél évszázad során legalább 300 faj pusztulhatott el a régebben említett 1200—1400 faj közül. HEGEDŰSnek ez az adata jóval meghaladja a Botanikai Közleményekben 1974-ben közzétett adatokat (KOVÁCS és PRISZTER BK 61: 185—197).

A szerző által publikált növénylista 1417 taxont sorol fel, de ezek közül 150 olyan, melyek parkokban, kertekben és utcákon elvadulva, de meg nem honosodva fordulnak elő. Ha ezeket levonjuk, az eredmény kb. SADLER és BORBÁS taxonszámával majdnem azonos. Mindazonáltal nem vitatható, hogy a flóralista elszegényedést mutat. A nagy fáradtsággal összeállított sokezer adat 51 lelőhelyen lokalizálható előfordulásokat rögzít, és mint ilyen, a jelenlegi állapotnak hű képét adja. Külön sorolja fel az eltűntnek minősíthető taxonokat, amelyek mellett nem nyújt sok vigaszt a BORBÁS közleménye óta tapasztalható fajbővülés. Újonnan előkerült spontán taxon sajnos kevés van, és ezek zöme inkább csak sok újabban meghonosodott adventív (a fák közül pl. *Ailanthus*, *Acer negundo*, *Celtis occidentalis*, *Koeleruteria*, *Symphoricarpos*; sok lágyszárú, mint az *Amaranthus albus*, *A. blitoides*, *A. chlorostachys*, *Ambrosia elatior*, *Echinocystis*, *Impatiens parviflora*, *Lobularia maritima*, *Oxalis corniculata* stb.). Mindezek a gyomflóra erős gyarapodását jelzik, ami az urbanizáció sajnálatos világjelensége.

Külön oldalon szerepel a munkában az a mintegy 50 „nem azonosított növénynev”, amelyet a szerző SADLER és BORBÁS műveiben talált. Kétségtelen, hogy a 175, illetve 115 évvel ezelőtt publikált taxonnevek azonosítása nem könnyű feladat, viszont ez a közölt lista NEILREICH flóraműve (1866), valamint SOÓ „Nomenclator Borbásianus”-a (1931) felhasználásával jelentősen csökkenthető lett volna. Mindez persze semmit sem von le HEGEDŰS ÁBEL rendkívül becses összeállításának értékéből, hiszen az mind a flórakutatás és flóratörténet, mind pedig a természetvédelem számára igen jelentős publikáció.

PRISZTER SZANISZLÓ

FITOPLANKTON VIZSGÁLATOK A ZAGYVA HOSSZ-SZELVÉNYÉBEN

KÁLDINÉ FEHÉR GIZELLA

Elfogadva: 1994. október 29.

Bevezetés

Az ember természetátalakító tevékenysége során a folyók életébe is beavatkozott. Ennek hatása különösen szembeűnő a kisebb vízfolyásoknál. A vízminőséget befolyásolják a műszaki beavatkozások is (folyószabályozás, tározók létesítése, lecsapolás); de legdrasztikusabban mégis a környezetbe visszajuttatott egyre nagyobb mennyiségű szennyvíz. Ugyanakkor az is tapasztalható, hogy felszíni vizeink legtöbűbjét, még a kisebb folyóinkat is többoldalúan igyekeznek ma használni: ivó-, ipari-, mezőgazdasági vízigényeket kell kielégíteniük.

A Zagyva azok közé a folyóvizeink közé tartozik, melynek algológiai vizsgálatáról már az 1940-es évektől vannak adatok (SZEMES 1940, 1947, 1948). Ezek a munkák a Bacillariophyceae fajok részletes elterjedését ismertetik a forrástól a torkolatig, ökológiai szempontokat is figyelembe véve.

Mai felfogásunk szerint meglepő megközelítésben ÉBER (1955) a Zagyvát a plankton nélküli folyók közé sorolta, mert az általa folyóvízinek vélt 15 kovamoszatfaj közül egy sem fordult elő akkor a folyóban.

GULYÁS (1964), aki a folyó szaprobiológiai vizsgálatát végezte el, többször észlelt mérgezést a teljes hossz-szelvényben, amikor a vízben minden élőlény elpusztult. A vízminőség kritikussá válását a környékre települt ipar okozta (Salgótarján, Jászberény). HAMAR (1970–71) a folyó alsó szakaszának szezonális szennyezéseit vizsgálta, különös tekintettel a cukorgyári szennyvizek hatására. Figyelemre méltó különbséget talált a selypi és a hatvani cukorgyár szennyezése között a szennyvizek különböző időszakú tárolása miatt.

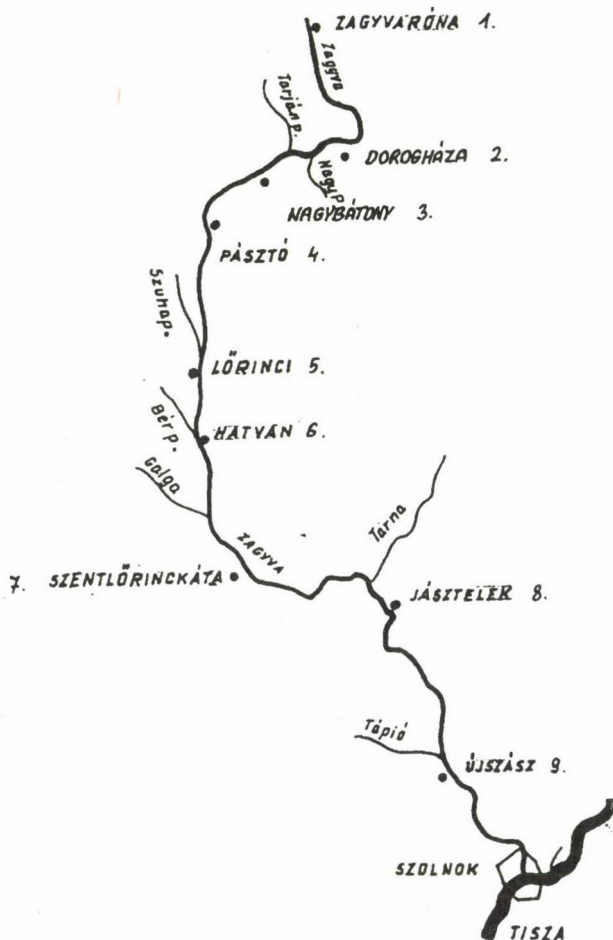
Annak ellenére, hogy a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság és Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság vízminőségvizsgáló laboratóriumaiiban folyamatosan végeztek vizsgálatokat (ma ezt a feladatot a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség és a Közép-Tisza-vidéki Környezetvédelmi Felügyelőség látja el), a Zagyváról a publikációk száma kevés.

A dolgozat célja az, hogy a Tiszába ömlő Zagyva folyón a vízminőséget biológiai, elsősorban algológiai módszerekkel vizsgálja az eredéstől a torkolatig. Az algológiai vizsgálatok kiegészítéseképp olyan kémiai vizsgálati eredményekről is beszámolok, melyek az algológiai eredmények megértését, a biológiai vízminőség bemutatását elősegítik.

Anyag és módszer

A Zagyva Észak-Magyarország 179,5 km hosszú folyója. Vízyűjtő területe 5677 km². Szeszélyes vízjárású, az 1976 és 1985 között a vízhozam átlagértékek szerint kisvíze 0,42 m³/sec, középvíze 6,18 m³/sec, nagyvíze 198 m³/sec volt (VITUKI, Vizrajzi évkönyv 1986).

A vizsgálatok során 1986 júliusától decemberéig kétheti gyakorisággal történtek a mintavételek az eredéstől a torkolatig. A merített minták vízkémiai és algológiai vizsgálatát végeztük el kilenc mintavételi helyen (1. ábra). A mintavételi helyek kijelölésénél a telepűlések hatásának vizsgálata volt a cél, ezért a folyásirányban a nagyobb telepűlések után történtek a mintavételek. Ezek a helyek egyben megegyeztek GULYÁS (1964) mintavételi helyeivel.



1. ábra. Mintavételi helyek a Zagyván
Abb. 1. Stellen der Probeentnahme im Fluß Zagyva

A kémiai vizsgálatok a következő komponensekre történtek: oldott ásványi anyag tartalom, pH, kémiai oxigénigény (savas permanganáttal – KOI_{SMn} és káliumdikromáttal – KOI_{Cr} mérve) ammónium-, nitrit-, nitrát-, vas-, mangán-, klorid-, szulfát-, foszfát-ion, lúgosság, keménység. Ezenkívül az értékelések során felhasználásra kerültek még a KÖTIVIZIG (Szolnok) idevonatkozó 1986. évi kémiai adatai is.

A biológiai vizsgálatok során a kvalitatív fitoplankton elemzésekhez élő és Lugol-oldattal rögzített mintákat egyaránt használtam. A kovaalgák meghatározásához roncsolást követően, Styrax műgyantával preparátumokat készítettem. A kvantitatív elemzés tartósított mintákból fordított plankton-mikroszkóppal történt, FELFÖLDY (1987) módszere szerint.

Az egyes mintavételi helyek vízminőségi szempontok szerinti elkülönítéséhez cluster elemzést végeztem agglomeratív elemző eljárással, a hierarchikus átlagos lánc módszer szerint. A hasonlósági függvények közül a CZEKANOWSKI (1909) indexet használtam. A szaprobiológiai elemzést a mennyiségi algológiai adatok felhasználásával, Pantle-Buck módszerével végeztem (Felföldy 1987).

Az algák meghatározásához elsősorban az alábbi határozókönyveket használtam: BARTHA et al. (1976); EITL, H. (1978); FELFÖLDY L. (1972, 1981); HINDÁK, F. és MARVAN, P. (1975); NÉMET J. (1980); SIEMENSKA, J. (1964); STARMACH, K. (1974, 1980).

Eredmények és megvitatásuk

Kémiai vizsgálatok

A Zagyva vízének átlagos oldott ásványi anyag tartalma 809 mg/l volt 1986-ban a jászteleki szelvényben. DÉVAI halobitási fokozatai szerint ez oligo-mezohalobikus (édes-sós átmeneti víz, lásd FELFÖLDY 1974) víznek minősül. Uralkodó ionjai. Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; HCO_3^- ; SO_4^{2-} . Éves viszonylatban a minimum és maximum értékeket figyelembe véve a sótartalom megduplázódhat. Egyes ionoknál ennél nagyobb mértékű ingadozás is tapasztalható (1. táblázat).

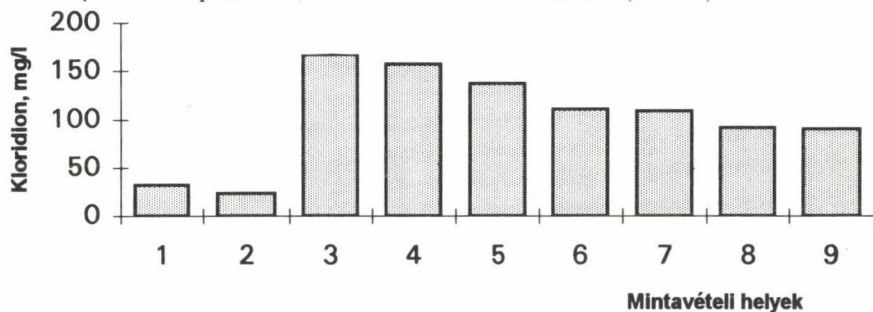
1. táblázat
Tabelle 1

Az oldott ásványi anyag tartalom és két ion (szulfát, klorid) minimum és maximum értékei 1986-ban a jászteleki szelvényben

Minimum- und Maximumwerte der gelösten anorganischen Stoffe und der zwei Ionen (SO_4 , Cl) im 1986 bei Jásztelek

	Oldott ásványi anyag	SO_4^{2-}	Cl^-
	mg/l	mg/l	mg/l
Min.	504	110	44,4
Max.	1019	331	179

A vizsgált ionok közül a legszembetűnőbb hossz-szelvénybeli változást a Cl^- -ion mutatta, amely a Nagybátonyi szelvénytől lefelé a mérések tanulsága szerint az előző mintavételi ponthoz képest több, mint ötszörösére emelkedett. (2. ábra).

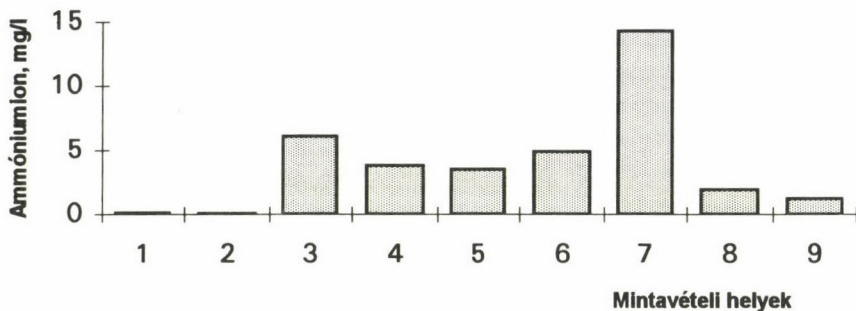


2. ábra. A klorid ion hossz-szelvénybeli változása az átlagértékek alapján (1986. VII.–XII.)

Abb. 2. Änderungen des Chlorid-Ions im Längsprofil des Flusses auf Grund der Durchschnittswerten (07.–12. 1986.)

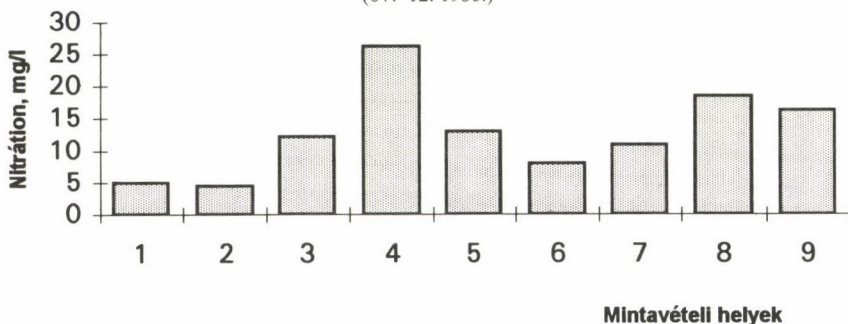
A pH évi átlagértéke 8,0 volt. A nyár második felében a fotoszintézis intenzitásának növekedése miatt ennél nagyobb értékeket is elért (8,5–8,8). A szervesanyag tartalom alapján a Zagyva a kissé illetve közepesen szennyezett felszíni vizek közé sorolható, mert a kémiai oxigénigény átlagértékei: KOI_{SMN} : 7,6 mg/l; KOI_{Cr} : 26,5 mg/l voltak. A víz oxigén ellátottsága kedvező volt (az O_2 átlagértéke 8,3 mg/l) volt.

Az ammónium-, nitrát-, ortofoszfát-ion tartalom a hossz-szelvény mentén nagy mértékben változott. (3–5. ábra). Míg az első két mintavételi helyen minden mintában alacsonyok voltak az értékek, a 3. mintavételi helytől ugrásszerűen megnöttek. A fentiekből egyértelműen megmutatkozott, hogy a Zagyva kémiai vízminőségében nagymértékű romlás Nagybátónynál következett be. Mindez azzal magyarázható, hogy a jelentősebb szennyvízbevezetések – beleértve a Tarján patak vizét is, amely Salgótarján ipari és kommunális szennyvizeit hozza – Nagybátónynál éri a folyót.



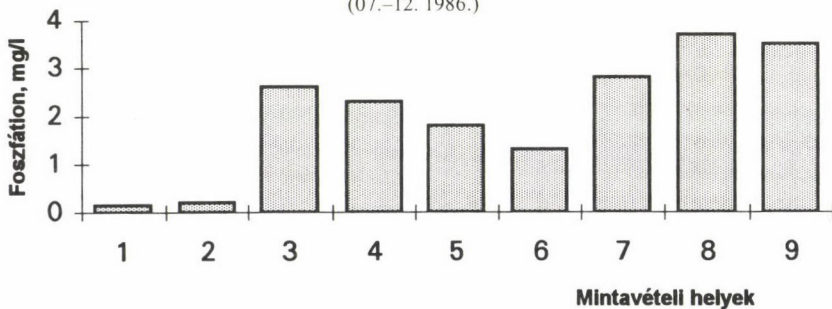
3. ábra. Az ammónium ion hossz-szelvénybeli változása az átlagértékek alapján (1986. VII.–XII.)

Abb. 3. Änderungen des Ammonium-Ions im Längsprofil des Flusses auf Grund der Durchschnittswerten (07.–12. 1986.)



4. ábra. A nitrát ion hossz-szelvénybeli változása az átlagértékek alapján (1986. VII.–XII.)

Abb. 4. Änderungen des Nitrat-Ions im Längsprofil des Flusses auf Grund der Durchschnittswerten (07.–12. 1986.)



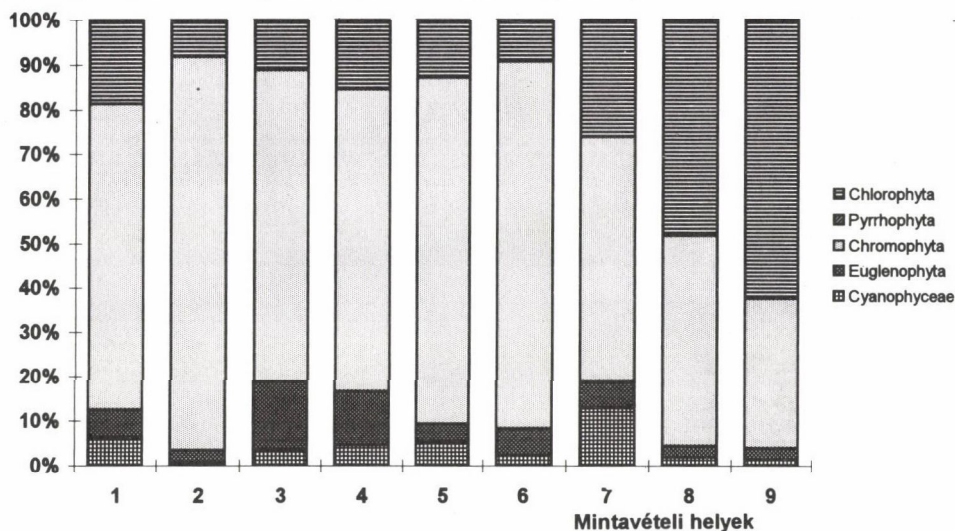
5. ábra. A foszfát ion hossz-szelvénybeli változása az átlagértékek alapján (1986. VII.–XII.)

Abb. 5. Änderungen des Phosphat-Ions im Längsprofil des Flusses auf Grund der Durchschnittswerten (07.–12. 1986.)

Biológiai vizsgálatok

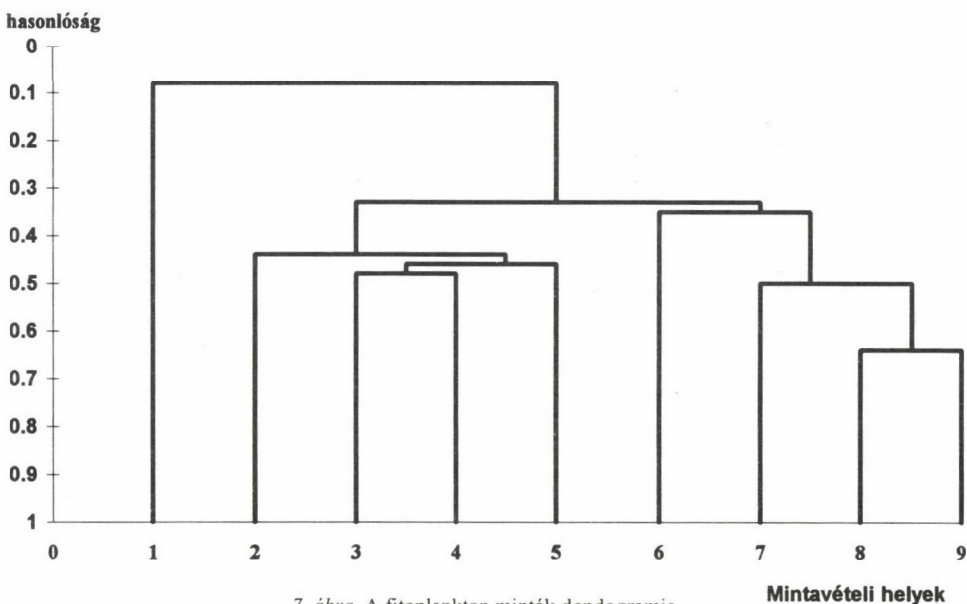
Vizsgálataim során összesen 128 algataxont határoztam meg (4. táblázat), divízióként az alábbi eloszlásban: Cyanophyta – 11, Euglenophyta – 12, Chromophyta – 66, Pyrrhophyta – 1, Chlorophyta – 36. A folyó forrásvidékétől Hatvanig a kovaalgák ará-

nya 68–89% közötti volt. Szentlőrincától a torkolatig a zöldalgák aránya jelentősen nőtt, Újszásznál már a fajok közel 60%-át alkották (6. ábra).



6. ábra. A fitoplankton fajok %-os összetétele
Abb. 6. Prozentuale Zusammensetzung des Phytoplanktons

A fitoplankton faji összetételének és mennyiségi jellemzőinek térbeli változásait követve a Zagyván három élesen elkülönülő szakasz figyelhető meg, melyet a dendrogram is jól szemléltet (7. ábra).



7. ábra. A fitoplankton minták dendrogramja
Abb. 7. Dendrogram der Phytoplankton-Proben

Az egyes mintavételi helyeken előfordult fajok

Die vorkommenden Arten der verschiedenen Probeentnahmestellen

(1) Algenarten; (2) Probeentnahmestellen

(1) FAJOK	(2) Mintavételi helyek								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
SCHIZOPHYTA									
Cyanophyceae									
<i>Aphanothece</i> sp.	+		+						
<i>Dactylococcopsis raphidioides</i> HANSG.			+	+	+	+	+	+	+
<i>Lyngbya limnetica</i> LEMM.			+	+		+	+	+	
<i>Merismopedia punctata</i> MEY.						+	+		
<i>Merismopedia tenuissima</i> LEMM.							+	+	+
<i>Oscillatoria chlorina</i> KÜTZ.									+
<i>Oscillatoria limosa</i> AG.				+	+				
<i>Oscillatoria putrida</i> SCHMIDLE					+				
<i>Oscillatoria tenuis</i> AG.		+			+		+		+
<i>Spirulina maior</i> KÜTZ.					+	+			
<i>Synechococcus</i> sp.						+			
EUGLENOPHYTA									
<i>Euglena acus</i> EHR.		+			+	+	+	+	+
<i>Euglena oxyuris</i> SCHMARDIA	+	+	+			+		+	+
<i>Euglena proxima</i> DANG.			+	+	+	+	+		
<i>Euglena texta</i> (DUJ.) HÜBN.			+	+	+				
<i>Euglena viridis</i> EHR.			+	+	+	+	+	+	
<i>Phacus caudatus</i> HÜBN.			+						
<i>Phacus parvulus</i> KLEBS.		+							
<i>Phacus pleuronectes</i> (O. F. MÜLLER) DUJ.						+			
<i>Trachelomonas</i> sp.			+	+					
<i>Trachelomonas intermedia</i> DANG.					+	+			
<i>Trachelomonas volvocina</i> EHR.		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Strombomonas acuminata</i> (SCHMARDIA) DEFL.			+						
CHROMOPHYTA									
Chrysophyceae									
<i>Dinobryon divergens</i> IMHOF									+
Bacillariophyceae									
<i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>elliptica</i> (OSTR.) HUST.		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>rostrata</i> (OSTR.) HUST.				+				+	+
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZ.		+	+		+			+	+
<i>Amphora ovalis</i> (KÜTZ.) KÜTZ.				+		+	+	+	
<i>Amphora pediculus</i> (KÜTZ.) GRUN.			+	+					
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (EHR.) PFITZ				+	+				
<i>Aulacoseira granulata</i> (EHR.) SIM.		+	+						
<i>Caloneis amphishaena</i> (BORY) CLEVE		+		+	+			+	+
<i>Caloneis silicula</i> (EHR.) CLEVE		+							
<i>Cyclotella meneghiniana</i> KÜTZ.		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymatopleura solea</i> (BREB.) W. SMITH	+	+					+	+	
<i>Cymatopleura solea</i> v. <i>regula</i> (EHR.) GRUN.		+							
<i>Cymbella</i> sp.		+							
<i>Cymbella minuta</i> HILSE		+		+					
<i>Cocconeis placentula</i> EHR.		+	+	+	+		+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i> (EHR.) CLEVE			+	+					

(1) FAJOK	(2) Mintavételi helyek								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
<i>Diatoma vulgaris</i> BORY				+					
<i>Entomoneis alata</i> (EHR.) EHR.		+		+			+		
<i>Fragilaria capucina</i> DESM.		+			+	+			
<i>Fragilaria crotonensis</i> KITT.							+		
<i>Fragilaria fasciculata</i> (AG.) LANGE-BERT.							+		
<i>Fragilaria parasitica</i> v. <i>subconstricta</i> GRUN.		+		+	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria ulna</i> (NITZSCH.) LANGE-BERT.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i> (KÜTZ.) LANGE-BERT.		+							
<i>Gomphonema acuminatum</i> EHR.		+							
<i>Gomphonema angustatum</i> (KÜTZ.) RABH.	+								
<i>Gomphonema augur</i> v. <i>sphaerophorum</i> (EHR.) GRUN.		+							
<i>Gomphonema truncatum</i> EHR.			+						
<i>Gomphonema olivaceum</i> (HORN.) BRÉB.		+	+	+		+	+		
<i>Gomphonema parvulum</i> (KÜTZ.) KÜTZ.			+	+	+	+	+	+	+
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) RABH.		+							
<i>Hantzschia amphioxys</i> (EHR.) GRUN.				+					
<i>Melosira varians</i> AG.						+		+	
<i>Navicula</i> sp. 1.				+					+
<i>Navicula capitata</i> v. <i>capitata</i> EHR.					+			+	
<i>Navicula cryptocephala</i> KÜTZ.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula cuspidata</i> (KÜTZ.) KÜTZ.			+		+				
<i>Navicula elginensis</i> (GREGORY) RALFS		+	+		+	+	+		+
<i>Navicula gregaria</i> DONK.	+	+	+	+					
<i>Navicula pupula</i> KÜTZ.					+	+	+	+	+
<i>Navicula pygmaea</i> KÜTZ.				+		+	+		
<i>Navicula radiosa</i> KÜTZ.		+						+	
<i>Navicula rhynchocephala</i> KÜTZ.			+	+	+		+	+	
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. MÜLLER) BORY	+	+							
<i>Navicula viridula</i> KÜTZ.				+		+	+		+
<i>Nitzschia</i> sp. 1.						+			
<i>Nitzschia acicularis</i> (KÜTZ.) W. SMITH		+		+		+	+	+	+
<i>Nitzschia dissipata</i> (KÜTZ.) GRUN.								+	
<i>Nitzschia hungarica</i> GRUN.						+			
<i>Nitzschia levidensis</i> (W. SMITH) GRUN.	+								
<i>Nitzschia linearis</i> (AG.) W. SMITH	+	+	+		+	+	+		
<i>Nitzschia palea</i> (KÜTZ.) W. SMITH		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia paleacea</i> (GRUN.) GRUN.		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia sigma</i> (KÜTZ.) W. SMITH							+		
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (NITZSCH.) W. SMITH		+		+			+	+	+
<i>Nitzschia tryblionella</i> HANTZSCH.				+	+			+	
<i>Nitzschia umbonata</i> (EHR.) LANGE-BERT.		+	+		+	+	+	+	
<i>Pinnularia viridis</i> (NITZSCH.) EHR.		+		+				+	
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (AG.) LANGE-BERT.	+		+	+		+			+
<i>Stauroneis</i> sp.				+					
<i>Stauroneis anceps</i> EHR.					+				
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> GRUN.						+	+	+	
<i>Surirella angustata</i> KÜTZ.			+						
<i>Surirella biseriata</i> BRÉB.		+	+		+		+	+	
<i>Surirella minuta</i> BRÉB.	+	+	+	+			+	+	+
<i>Surirella ovalis</i> BRÉB.				+				+	
<i>Surirella peisonis</i> PANT.							+		

PYRRHOPHYTA

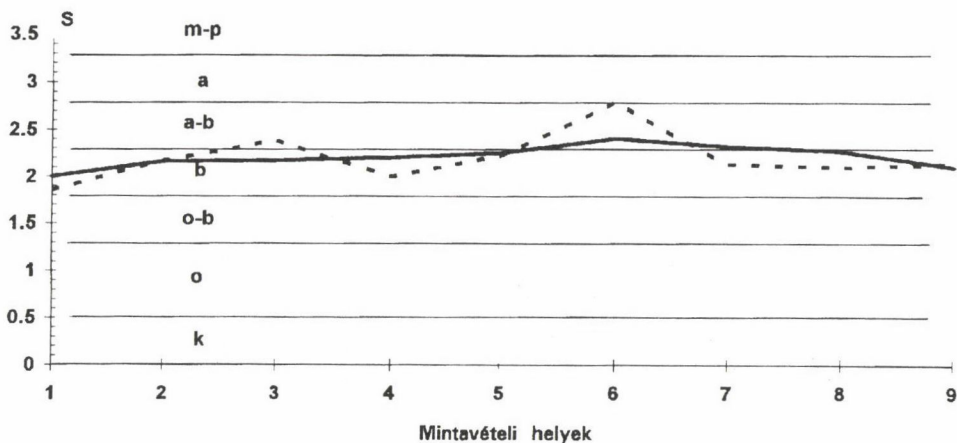
Dinophyceae

Peridinium cinctum (O. F. MÜLLER) EHR.

(1) FAJOK	(2) Mintavételi helyek								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
CHLOROPHYTA									
Phycomonadina									
<i>Carteria</i> sp.			+		+	+	+		
<i>Chlamydomonas</i> sp.		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chlamydomonas monadina</i> STEIN		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pandorina morum</i> (O. F. MÜLLER) BORY			+						
Chlorophyceae									
<i>Actinastrum hantzschii</i> LAGERH.								+	+
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (CORDA) RALFS				+	+			+	+
<i>Chlorella vulgaris</i> BEIJ.		+		+		+	+	+	+
<i>Coelastrum microporum</i> NÄG.					+	+	+		
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (KIRCH.) WEST G. S. WEST							+	+	+
<i>Crucigeniella rectangularis</i> (NÄG.) KOM.							+	+	
<i>Dictyosphaerium</i> sp.			+						
<i>Golenkinia radiata</i> CHOD.				+				+	
<i>Kirchneriella</i> sp.					+		+	+	+
<i>Kirchneriella lunaris</i> (KIRCH.) MOEB.						+	+	+	+
<i>Lagerheimia ciliata</i> (LAGERH.) CHOD.								+	
<i>Lagerheimia genevensis</i> (CHOD.) CHOD.						+			+
<i>Lagerheimia longiseta</i> (LEMM.) VILLE.						+		+	
<i>Lagerheimia wratislaviensis</i> SCHÖRD.								+	+
<i>Monoraphidium contortum</i> (THUR.) KOM-LEGN.			+		+				
<i>Monoraphidium griffithii</i> (BERK.) KOM-LEGN.					+	+	+	+	+
<i>Oocystis lacustris</i> CHOD.			+	+			+	+	+
<i>Pediastrum duplex</i> MEYEN			+	+	+	+			
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (LAGERH.) CHOD.					+	+	+	+	+
<i>Scenedesmus acutus</i> MEYEN						+	+		+
<i>Scenedesmus acutus</i> v. <i>acutus</i> MEYEN			+			+	+	+	+
<i>Scenedesmus intermedius</i> CHOD.				+				+	+
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (TURP.) BRÉB.			+				+	+	+
<i>Scenedesmus spinosus</i> CHOD.								+	
<i>Schroederia setigera</i> (SCHÖRD.) LEMM.							+		
<i>Tetraedron caudatum</i> (CORDA) HANSG.							+		
<i>Tetraedron minimum</i> (A. BR.) HANSG.				+			+		
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (SCHRÖD.) LEMM.			+	+		+		+	
<i>Ulothrix tenuissima</i> KÜTZ.	+								
Conjugatophyceae									
<i>Closterium acerosum</i> (SCHRANK) EHR.			+						
<i>Closterium moniliferum</i> (BORY) EHR.				+					
<i>Closterium navicula</i> (BRÉB.) LÜTK.									+

A folyó kezdeti szakaszán Zagyvarónánál (1), a mintavételek idején oligo-mezotrófikus és mezotrófikus minőségű volt a víz. Az összalgaszám itt volt a legalacsonyabb (90 000–300 000 ind/l között). Kevés faj, kis egyedszámmal volt képviselve. A szervesanyagok lebomlását tekintve a víz minden alkalommal b-mezoszapróbikus volt (8. ábra). A szakasz leggyakoribb algái az *Achnanthes lanceolata*, *Navicula tripunctata*, *Rhoicosphenia abbreviata* voltak.

A második csoportot a Dorogházától Lőrinciig (2, 3, 4, 5) tartó folyószakasz mintavételi helyei alkották. Trofítását tekintve a víz mezo-eutrófikus és az eutrófikus kategóriába tartozott, az algszám 600 000 és 2 000 000 ind/liter között változott. Dorogházánál minden alkalommal b-mezoszapróbikus volt a víz, Nagybátonyánál, Pásztónál és Lőrincinél előfordult a-b-mezoszapróbikus minőség is. A csoporton belül nemcsak a szaprobításban mutatott különbséget a többitől a 2-es mintavételi hely, itt sok faj, kis egyedszámmal volt jelen. Mindvégig nagyfokú kovamoszat dominancia volt jellemző.



8. ábra. A szaprobitás index alakulása a folyó hossz-szelvényében
(— átlagos szaprobitás index, ----- a szaprobitás index alakulása 1986. X. 13-án)
Abb. 8. Saprobitätswerte (Pantle-Buck Index) im Längsprofil des Flusses
(— Durchschnittswerte, ----- Saprobitätsindex am 13. 10. 1986.)

A leggyakoribb szervezetek az *Achnanthes lanceolata*, *Caloneis amphisbaena*, *Cocconeis placentula*, *Fragilaria crotonensis*, *Navicula gregaria*, *Nitzschia palea*, *Rhoicosphenia abbreviata* voltak. A csoporton belül a 3-as és a 4-es mintavételi helyek hasonlósága volt a legnagyobb. A 3-as mintavételi helyen az *Euglena texta* tömeges előfordulása volt több alkalommal megfigyelhető. A 3. és 4. mintavételi hely leggyakoribb algái a *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia palea*, *Surirella minuta* voltak.

A harmadik csoportot a dendrogramm alapján a 6–9. mintavételi helyek alkották. Trofítás tekintetében ezen a szakaszon a víz az eutrófikustól az eupolitrófikusig változott. A hossz-szelvényben mért legnagyobb algaszámok a 6–8. mintavételi helyen voltak, maximum 25 000 000 ind/l. A 9. mintavételi helyen az algaszámok 1 000 000–2 000 000 ind/l között voltak. Ebben a csökkenésben nem volt szerepe a mellékvízfolyás hígító hatásának, mert vízhozama jelentéktelen volt (2. táblázat) és kémiai, biológiai vízminősége nem volt jobb a Zagyváénál (3. táblázat).

2. táblázat
Tabelle 2

Átlagos vízhozam adatok a Zagyván és néhány nagyobb mellékfolyásán (1982)

Durchschnittswerte der Durchflussmengen des Flusses Zagyva und seiner grösseren Nebenflüsse im 1982

Zagyva			Tarna	Tápió	Galga
m/s ³			m/s ³	m/s ³	m/s ³
kis víz	közepes víz	árvíz			
0,3	7,26	200	3	0,25	0,1

A Zagyva és néhány mellékfolyásának vízkémiai átlagértékei (1982)

Wasserchemische Durchschnittswerte des Flusses Zagyva und seinen grösseren Nebenflüsse im 1982

	KOI _{sMn}	KOI _{Cr}	BOI ₅	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	Összsó
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Galga	4,8	22,5	4,5	0,5	15,9	0,7	697
Tarna	7,3	36,5	6,4	2,7	11	2,4	750
Tápió	9,4	34,1	6,9	0,5	4	1	590
Zagyva	7,8	32,1	6,6	1,64	15,5	1,08	745

A szaprobitást tekintve ezen a szakaszon többnyire a-b-mezoszaprobikus volt a víz minősége, többször előfordult a-mezoszaprobikus víz is, a szaprobitás értékek legnagyobb ingadozását a X. 13-i eredmények mutatták (8. ábra). Az S-index a torkolatig csökkent, a 9. mintavételi helyen minden alkalommal b-mezoszaprobikus kategóriába tartozott a víz.

Ezen a folyószakaszon a kovamoszat dominancia megszűnt, a zöldalgák aránya nőtt. A 6. mintavételi hely leggyakoribb algái a *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria ulna*, *Navicula cuspidata*, *Nitzschia palea* voltak. A 7–9. mintavételi helyeken leggyakrabban a *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria ulna*, *Monoraphidium contortum*, *Monoraphidium griffithii*, *Nitzschia palea*, *Scenedesmus quadricauda* fajokat találtam meg.

Külön említést érdemel, hogy az augusztusi mintavételek alkalmával Lőrincitől (5.) a torkolatig a *Cyclotella meneghiniana* tömegesen fordult elő.

Összefoglalás

A feldolgozott mintákból 128 algataxont határoztam meg. Előfordultak a mintákban azok a fajok, amelyek hiánya alapján ÉBER (1955) a plankton nélküli folyók közé sorolta a Zagyvát (*Aulacoseira granulata*, *Fragilaria crotonensis*, *Fragilaria ulna* v. *acus*, *Melosira varians*, *Nitzschia acicularis*, *Stephanodiscus hantzschii*).

A SZEMES (1940, 1947, 1948) által közölt bevonatot alkotó algák közül néhány nemzetség képviselői nem fordultak elő a mintákban (*Epithemia*, *Eunotia*, *Rhopalodia*). Ez a tény azzal is magyarázható, hogy SZEMES számos mintavételi helyen perifiton mintákat is gyűjtött, s ezek a fajok joggal hiányozhattak az általam gyűjtött fitoplankton mintákból.

Vizsgálataim alapján a Zagyvára nézve új előfordulási adatnak kell tekintenünk a következőket: *Fragilaria parasitica* v. *subconstricta*, *Gomphonema augur* v. *sphaerophorum*, *Navicula gregaria*, *Pinnularia viridis*.

A mikroszkópos elemzés adatainak matematikai módszerekkel történt feldolgozása alapján megállapítható, hogy a Zagyva a vizsgált időszakban 3 szakaszra osztható fel.

– A felső szakasz fitoplanktonjára, Zagyvaróna térségében a kis fajszám és egyedszám jellemző. Ez a fitoplankton kialakulásának, megjelenésének szintere. A kisszámú külső szennyezőforrás miatt a víz szaprobitása itt a legkedvezőbb.

– A középső szakasz fitoplanktonja, Dorogháza és Lőrinci között, fajokban szembevetőbben gazdagabb, egyedszáma nőtt, jelentős volt a kovamoszatok dominanciája. A nagy algaszámú időszakokban trofitása elérte az eutrófikus szintet. Egyes kémiai komponensek koncentrációja növekedett és szaprobiológiai minősége romlott az előző szakaszhoz képest, amit a települések szennyező hatásaival hozhatunk összefüggésbe.

– Az alsó szakaszon, Hatvan és Újszász között érte a folyót a legnagyobb szervesanyag terhelés. Szentlőrinc-káta és Jásztelek térségében esetenként az alfa-mezoszaprobiikus vízminőség is kialakult. A növekvő algaszám, a fitoplankton fajösszetételének átalakulása a szervesanyaglebontást követő trofitás-fok növekedés jó példája.

Ez a három elkülönülő szakasz jó egyezést mutatott GULYÁS (1964) által 1964-ben megállapított szakaszokkal. GULYÁS a megállapításait szaprobiológiai vizsgálat alapján tette, én a teljes fitoplankton vizsgálatam, nemcsak a szaprobionta fajokat. Az 1964-es évhez hasonló mérgezést egyszer sem észleltem, hasonló mérgezésekkel BANCISI és DOMBOS (1981); BOROS et al. (1982); DOMBOS és ZSUGA (1977) munkáiban sem találkoztam. Ezt a javulást nagymértékben elősegítette a Tarján patakon épült vízminőségi tározó. GULYÁS eredményeivel szemben különbség, hogy az akkori vizsgálatok rosszabb vízminőséget jeleztek a folyó egész szakaszán, több mintavételi helyen a fitoplankton faj és egyedszáma még a nyári hónapokban is alacsony volt, szintelen *Flagellata* és *Ciliata* fajok domináltak egész évben. Jelen vizsgálatok során viszont minden mintavételi helyen, minden mintavétel alkalmával a fitoplankton volt a meghatározó, ez a szaprobitás index értékeiben is kifejezésre jutott.

A Zagyva 1986 vizsgált időszakában természetes tisztulásra képes volt. A vízminőség Nagybatonytól romlott, Lőrinciig néhány mintában javulást észleltem. Hatvannál ez a folyamat megszakadt a folyóba jutó nagy mennyiségű szervesanyag hatására, de a torkolat felé haladva ismét jellemzővé vált a javulás. A bomlás során keletkező növényi tápanyagok és az azokon elszaporodó algák, mint másodlagos szennyezők hatása a Tiszán érvényesül.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki Dr. KISS KEVE TIHAMÉR, Dr. NÉMETH JÓZSEF, SCHMIDT ANTAL hidrobiológusoknak a szakmai segítségért, A Nógrád megyei Vízmű laboratóriumának és a szolnoki környezetvédelmi laboratóriumnak a kémiai vizsgálatokban nyújtott segítségért.

IRODALOM – LITERATURE

- BANCISI I.–DOMBOS L. 1981: A Zagyva folyó vízminőségének és szennyezőanyag terhelésének alakulása az 1970-es években. – Kézirat.
- BARTHA et al. 1976: A zöldalgák (Chlorococcales) rendjének kis határozója. – In: Vízügyi Hidrobiológia 4. (Felföldy L. szerk.), Vízügyi Dokumentációs és Továbbképző Intézet (VIZDOK), Budapest.
- BOROS B.–WAJANDT J.–BANCISI I. 1982: Kisvízgyűjtők vízminőség vizsgálata III. A Zagyva vízgyűjtő területe. – Kézirat.
- CZEKANOWSKI, J. 1909: Zur differential Diagnose der Neandertalgruppe. – Korrespbl. dt. Ges. Anthropol. 40: 44–47.
- DOMBOS L.–ZSUGA K. 1977: Zagyva hossz-szelvény vizsgálat. – Kézirat.
- ÉBER Z. 1955: A Kárpát-medence folyóinak planktonja. – Hidrológiai Közöny, 35:1–2.
- ETTL, H. 1979: Die Gattungen Carteria – Diesing emend. Francé und Provasoliella A. R. Loeblich. – Beih. Nova Hedwigia 60, Cramer, Vaduz.
- FELFÖLDY L. 1972: A kékalgák (Cyanophyta) kishatározója. – In: Vízügyi Hidrobiológia 1. (Felföldy L. szerk.), VIZDOK, Budapest.
- FELFÖLDY L. 1981: A zöldalgák Desmidiáles rendjének kishatározója. – In: Vízügyi Hidrobiológia 10. (Felföldy L. szerk.), VIZDOK, Budapest.
- FELFÖLDY L. 1987: A biológiai vízminősítés. 4. kiadás. – In: Vízügyi hidrobiológia 16. (FELFÖLDY L. szerk.). Vizsgázóközlési Intézet, Budapest. pp.
- GULYÁS P. 1964: A Zagyva hossz-szelvényének szaprobiológiai vizsgálata. – Kézirat.
- HAMAR J. 1970–71: Effect of the waste – water of Sugar – works on natural history of the river Zagyva. – Tiscia, Szeged, 6:109–128.
- HINDÁK, F.–MARVAN, P. 1975: Kluc na urovanie vytrusnych rastlin. – Slovenské ped. naklad., Bratislava.

- NÉMETH J. 1980: Az ostoros algák (Euglenophyta) kishatározója 1. – In: Vízügyi Hidrobiológia 8. (FELFÖLDY L. szerk.), VÍZDOK, Budapest.
- NÉMETH J.–VÖRÖS L. 1984: Módszertan és koncepció a felszíni vizek algológiai monitoringjához. – Környezetvédelmi Intézet, Budapest.
- PODANI I. 1980: SYN-TAX: Számítógépes programsomag ökológiai, cönológiai és taxonómiai osztályozások végrehajtására. – Abstracta Botanica operum ex Instituto Taxonomiae – Oikologiae Plantarum Univ. Sci. de L. Eötvös nominatae, 6:1–158. Budapest.
- SIELBURT, J. M.–SMETACEK, V.–LENZ, J. 1978: Pelagich eco-system Structure: Heterotrophic compartments of the plankton and their relation Shib to plankton sire fractions. – Limnol. Oceanan. 23.: 1259–1263.
- SIEMENSKA, J. 1964: Bacillariophyceae okrezemki. – In: Flora Slodkowodna Polski 6. Panstwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa.
- SOKAL, R. R.–SNEATH, P. H. A. 1963: Principles of numerical taxonomy 1–359. W. H. Freeman and Co. San Francisco.
- STARMACH, K. 1974: Chryptophyceae, Dinophyceae, Raphidophyceae. – In: Flora Slodkowodna Polski 4. Panstwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa.
- STARMACH, K. 1980: Chrysophyceae–Złotowiciowce. – In: Flora Slodkowodna Polski 5. Panstwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa.
- SZEMES G. 1940: Jászberény és környékének mikroszkópikus növényvilága I. A Zagyva kovamoszatai. – Jászberényi Intézeti Értesítő 1–7.
- SZEMES G. 1947: A Zagyva folyó Bacillariophyta flórájának ökológiai vizsgálata. – Borbásia 7:70–122.
- SZEMES G. 1948: A Zagyva folyó kovamoszatainak elterjedése a forrástól a torkolatig. – Borbásia 8:89–112.
- VITUKI 1987: Vízrajzi Évkönyv 1986. – In: Vízrajzi Évkönyv (VITUKI, Hidrológiai Intézet, szerk.) 91:1–269.

PHYTOPLANKTON UNTERSUCHUNGEN IM LÄNGSPROFIL DES FLUSSES ZAGYVA

G. Káldi–Fehér

Diese Arbeit beschäftigt sich mit Wassergüteuntersuchungen des Flusses Zagyva (Nebenfluss der Theiss in Ungarn). Die Proben wurden im Längsprofil des Flusses auf 9 Probeentnahmestellen (Abb. 1.) zwischen Juli und Dezember, 1986 gesammelt. Die Schöpfproben wurden mit chemischen und biologischen Methoden untersucht, das Auswerten der algologischen Daten erfolgte mit Cluster-Analysis.

Auf Grund der qualitativen und quantitativen Änderung des Phytoplanktons im Längsprofil lassen sich 3 gut trennbare Strecken des Flusses Zagyva erkennen. Dieser Erkenntnis unterstützen auch die chemischen Daten.

Eine bemerkenswerte Belastung wurde bei Nagybatony festgestellt, wodurch sich die Wassergüte verschlechterte, aber Richtung Flussmündung verbesserte sich wieder die Wassergüte durch die Selbstreinigungsprozessen. In dieser Arbeit wurden insgesamt 128 Algentaxa aufgezählt (siehe Artenliste), einige davon gelten neu für den Fluss Zagyva (*Gomphonema augur* v. *sphaerophorum* (EHRB.) GRUNOW; *Navicula gregaria* DONKIN; *Pinnularia viridis* (NITZSCH.) EHRB.; *Fragilaria parasitica* v. *subconstricta* GRUNOW).

(Cím–Adresse: Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség, H–6500 Baja, Péter-Pál u. 8–12.)

HAZAI VÉDETT NÖVÉNYFAJOK EX-SITU KONZERVÁCIÓJA

KERESZTY ZOLTÁN–GALÁNTAI MIKLÓS

Elfogadva: 1994. december 13.

„Jobb és változatosabb módszereket kell kifejleszteni az ex-situ megőrzésére...” (UNCED. BULLA 1993)

Bevezetés

A világon általánosan elfogadott tény, hogy az élővilág sokféleségének optimális fenntartása csak az eredeti élőhelyükön, természetes állapotukban történő (in-situ) megőrzéssel lehetséges. A másik lehetőség, amikor mesterséges körülmények között neveljük a fajokat élőhelyükről való eltávolítással (ex-situ), csak kényszermegoldás lehet (BARTHA 1993a). Legfőbb cél tehát a veszélyben lévő eredeti ökoszisztémák és biotópok megmentése, ez egyben a legbiztosabb és legolcsóbb mód a helyi flórák fennmaradására (DIAMOND 1975; WILCOX 1985) is. A termőhelyek szinte megállíthatatlan romlásával azonban a kényszerű ex-situ módszerek alkalmazása mind nagyobb teret és jelentőséget nyer (SIMBERLOFF 1984). Az USA-ban már az 1980-as évek elején a „veszélyeztetett” (endangered) kategória mellett megjelent egy újabb, a „végvészélyben lévő” (threatened) olyan populációk jelzésére, amelyek a kipusztulás szélén állnak, vagyis már csak legfeljebb 10 önfenntartó populációval rendelkeznek (ELIAS 1987). Sajnos számos fajnál még kevesebb a populációk száma, sőt egyre aggasztóbb az „egyetlen lelőhely”-ek számának gyors növekedése (l. SOULÉ 1980). Nem véletlenül kerül mind jobban előtérbe a botanikus kertek felelőssége az ex-situ konzervációban (BRAMWELL és HEYWOOD 1987; KERESZTY 1993), amelynek alapelvei az 1980-as évektől mind világosabban körvonalazódtak: meg kell állapítani, hogy indokolt és lehetséges-e még a kertbe történő betelepítés; feltételezhető-e a megfelelő fenntartás (maghozam, csírákéesség, minimális egyedszám): van-e a faj igényeinek megfelelő fogadóhely a kertben; pontosan kidolgozott-e a betelepítés célja és módszere, valamint biztosított-e a populációk további vizsgálata, ellenőrzése és nyilvántartása.

Előzmények

Ritka növényfajaink gyűjtése, ház körüli termesztése a múlt században még különleges hobbi. Főúri parkok, kastélykertek és magángyűjtemények versengtek; kinek van több és különlegesebb növénye. A századfordulót követő felgyorsuló iparosodás, a második világháború pusztításai és a vele járó fokozódó környezetszennyeződés a 60-as évekre már látható jeleit mutatta a természetes életterek rohamos leromlásának, mely főként a kis egyedszámú, ritka populációk létét fenyegette (l. SZODFRIDT 1989). Ezek esetenként már oly mértékű pusztulást mutattak, hogy megmentésük kényszerű szükség-szerűség lett. Egyre több ritka faj került a kipusztulás szélére, és megmentésük csak termőhelyükön kívüli (ex-situ) megőrzéssel látszott biztosítottnak. A figyelem igen későn irányult e veszélyeztetett termőhelyek megvédésére, a maradék egyedek kimentésére és mesterséges szaporításuk elkezdésére. Ez is oka annak, hogy az utóbbi fél évszázadban 36 faj teljesen kipusztult az ország területéről (Vörös Könyv 267. old.).

A Magyarországon 1879-ben érvénybe lépő, Európában egyik legkorábbi erdőtervény elsősorban nagyobb hegyvidéki növénygyűjtemények védelmét kívánta biztosítani, de az 1894-es mezőrendőri törvény és a századforduló évében kiadott miniszteri rendelkezés már kiterjedt az egész ország területén található ritka növényi termőhelyek megóvá-

sára. A pusztulás kezdődő jeleit felismerve a botanikai értékeink megőrzését célzó felmérések KAÁN KÁROLY 1909-ben „A természeti emlékek fenntartása” c. korszakindító munkájának megjelenésével kezdődtek, amelyek koordinálását és eredményességét az 1914-ben hozott miniszteri rendelet tovább kívánta erősíteni. E tevékenység szervezett megindulását azonban a két világháborút kísérő nehéz gazdasági helyzet évtizedekre megbénította. A MTA megbízására készítette el KAÁN K. újabb munkáját 1926-ban „Természetvédelem és természeti emlékek” címmel, amely az akkori hazai természetvédelem problémáinak teljes összefoglalását adja. 1935-ben az új Erdő- és Természetvédelmi törvény megjelenését a meginduló erős társadalmi törekvések segítették elő. A törvények végrehajtása azonban – mint korábban is – igen lassan és vontatottan folyt, amin a háború végéig létrehozott 240 kisebb természetvédelmi terület adta lehetőségek sem javítottak lényegesen. A második világháborút követő kényszerszünet után az Országos Természetvédelmi Tanács megalakulásával 1950-től a kimaradt értékes termőhelyek védetté nyilvánításával indult meg az érdemi munka. 1962-ben, nem utolsósorban az IUCN kezdeményezésére ez időben készült nemzetközi vörös listák és megjelenő vörös könyvek hatására a világon elsőként létrejött a kormány közvetlen hatáskörébe tartozó természetvédelmi főhatóság, az Országos Természetvédelmi Hivatal, amelyik az egyidejűleg hatályba lépő új természetvédelmi kormányrendelettel megerősítve összefogta az eddigi tevékenységet. Szakembereink az 1970-es évektől megkezdték a hazai flóra ritka és veszélyeztetett fajainak összeírását és természetvédelmi rangsorolását (CSAPODY 1976; KOVÁCS és PRISZTER 1977). Egyidejűleg az IBP és a MAB nemzetközi programok keretében megindult az ökoszisztémák és biotópok természetvédelmi felmérése és optimális megőrzésük feltételeinek megállapítása. Legfontosabb volt a kipusztulás szélére kerülő termőhelyek és populációk ellenőrzése és védelem alá helyezése PAPP 1977. Ettől kezdve nemcsak lelőhelyek, hanem maguk a növényfajok külön is védettséget élvezhettek, elsőként 1971-ben az országban egyetlen termőhelyen élő volgai hérics (*Adonis vologensis*). Nemzeti parkjaink létrejötté, védett területeink növekvő száma, valamint az 1975-ben kezdődő 15 éves távlati természetvédelmi program a felmérő- és térképező tevékenységet kiterjesztette az ország egész területére.

Az első nemzetközi környezetvédelmi konferencia (Stockholm 1972) a Föld teljes élővilágát érintő megállapításai rávilágítottak, hogy a még élő, de igen veszélyeztetett fajok megmentésére minden erőt összpontosítanunk kell.

Szakembereink mind komolyabban figyelmeztettek flóránk egyre fokozódó leromlására (KOVÁCS és PRISZTER 1974, 1975), érdeink pusztulására (CSAPODY és SZODFRIDT 1970) és ezek evolúciogenetikai következményeire (VIDA 1974).

A hazai védendő fajok és társulások listáját először KOVÁCS MARGIT és PRISZTER SZANISZLÓ állították össze (1977). 73 jellegzetes hazai növénytársulást, 510 fajt és infraspecifikus taxont javasoltak védetté nyilvánítani.

E lista az évek folyamán hosszú viták tárgyát képezte és a tovább már nem halasztható hazai Vörös Könyv megjelenését eredményezte (RAKONCZAY 1989), amely végül is 575 védett edényes fajt tartalmaz, közülük 168 faj aktuálisan és közvetlen veszélyben van. A természetvédelmi osztályozási szempont éppúgy, mint a fajok száma, időközben többször módosult. SIMON (1988) által a magyar flóra képviselőire kidolgozott természetvédelmi értékelést NÉMETH FERENC (nem publ.) és BORHIDI ATTILA (1993) igyekeztek pontosabbá, egyértelműbbé és objektivebbé tenni. Így vált szükségesé a jelenleg érvényes miniszteri rendelet 12/1993 KTM, amely 2 kategóriába sorolva a védett edényes növényfajok számát 496-ban állapítja meg, melyből 47 fokozottan védett. Ennek értelmében a hazai flóra 20,2%-a védendő!

Mind jobban előtérbe került, és az 1980-as évektől már elterjedt gyakorlattá vált a ritka fajok ex-situ megőrzési módjainak kidolgozása Magyarországon is. A próbálkozások visszanyúlnak az 1950-es évekre, amikor – főképp egyéni kezdeményezésekre – elkezdődött a ritka fajok szaporodásbiológiai megfigyelése. Az akkor még nagyobb egyedszámú populációkból mintákat telepítettek át állandó vizsgálat biztosítására kísér-

leti parcellákba vagy házikertekbe, ahol mód nyílt több évtizeden keresztül fenológiai és szaporítástechnikai vizsgálatokra. PRISZTER SZANISZLÓ az ELTE Botanikuskertjében 1950-től mintegy 100 hazai védett és veszélyeztetett növényfaj szaporodási tulajdonságait vizsgálta a botanikuskertben és saját kertjébe telepített példányokon. A közel 35 éves fenológiai adatsor és megfigyelési tapasztalat – sajnos többségében még kéziratban – igen jó alapot ad e fajok mesterséges szaporításának kidolgozásához (PRISZTER 1993). GALÁNTAI MIKLÓS az MTA akkori Botanikai Kutatóintézetében 1965-ben kezdte meg néhány védett hazai fajjal a szaporítástechnikai kísérleteit a kertbe betelepített populáció minták segítségével (GALÁNTAI 1975).

Az 1980-as évek elejére az egyéni kezdeményezésekből és eredményekből a veszélyeztetett fajok megmentésére a szakértők irányításával országos jellegű és szervezésű rendszeres program született, amelynek első lépése az akkori állapot pontos feltérképezése a korábbi tájankénti és a BORHIDI ATTILA vezette közép-európai flóraterképezések eredményeire is támaszkodva. Az Országos Környezet és Természetvédelmi Hivatal vezetésével 1982-től három éves program keretében megkezdődött a leginkább veszélyeztetett lelőhelyek és populációk feltérképezése, melyben BORHIDI ATTILA irányításával széles körű munkaközösség vett részt. 56 lelőhely pontos szakmai felmérése és megőrzésük optimális feltételeinek kidolgozása készült el 1984-re (KERESZTY 1985). A következő években a Környezetvédelmi Minisztérium biztosított anyagi forrásokat további, részletesebb vizsgálatokhoz, melyek már a konkrét mesterséges szaporításmódok kidolgozását is célozták. 1987–1990 között a KVM segítségével elkezdtek az MTA ÖBKI, az ELTE és a KÉE botanikuskertjeinek munkatársai a leginkább veszélyben lévő populációk mesterséges szaporítási kísérleteit több éves program keretében. Egyidejűleg egyéb illetékes kormányzati, elsősorban a Mezőgazdasági Minisztérium és a hozzájuk tartozó intézmények kiemelkedő feladatuknak tartják e munkába bekapcsolódni. Ennek keretében végez kiemelkedő tevékenységet többek között a Gyógynövénykutató Intézet az 1960-as évektől kezdve ritka gyógynövényfajok termesztésének kidolgozásával (MÁTHÉ 1987).

Külön figyelmet érdemelnek vadon élő orchideáink, amelyeknek magról történő előnevelésével az ELTE Botanikuskertje foglalkozik régóta sikerrel (ESZÉKI és SZENDRÁK 1992). Több egyéb, egykor nagy tömegben előforduló fajunknál az utóbbi évtizedben a populációk rohamos pusztulását tapasztalták a kutatók (1. MEZEV-KRICSFALUSI és KOMENDAR 1989). Ilyen az *Anemone sylvestris*, amelyből 1992-ben csak 50 populációt sikerült tűrhető állapotban megtalálni. A KÉE Soroksári Botanikuskertjében folytatott több éves kísérletsorozat eredményeként ma már mesterséges szaporítással biztosítható a faj génalaptartalékának megőrzése (BÉNYEINÉ 1993). Ugyanitt egyéb védett hazai fajok konzervációbiológiai vizsgálatai, részben sub in-situ (eredetihez hasonló) körülmények között 1977 óta igen szép eredményekkel gazdagították a tudományt (GRÚSZ 1992).

Az ország élővilága és gazdasága szempontjából egyaránt döntő jelentőségű erdőállományunk nagysága és állapota (CSAPODY és SZODTFRIDT 1970). Jelenlegi felmérések szerint fél évszázad alatt az erdőterület csaknem a felére csökkent, és dendroflóránk 30%-a valamilyen fokban veszélyeztetett (BARTHA 1993a). A helytelen erdőgazdálkodás, a környezetszennyeződés okozta degradáció és a génerrozsiót követő izoláció miatt a helyzet csak tovább romlik. (1. ZOBEL 1978; BARTHA 1992). Ezért az Erdészeti és Faipari Egyetemen is megkezdtek a fák és cserjék ex-situ megőrzési kísérleteit (Somogyi 1993).

Az egyes védett fajok cönológiai viszonyainak korábbi tisztázása után (MÉSZÁROSNÉ DRASKOVITS 1967) a természetvédelmi területek szünbotanikai értékelésének megkönnyítésére az utóbbi években elindult a védett fajok térbeli eloszlásának megfigyelése és rendszeres rögzítése (CSONTOS és LÖKÖS 1992). Az ex-situ megőrzés biztosabb megalapozására néhány veszélyeztetett fajnál ökológiai környezettanulmányok is kezdődtek az eredeti termőhelyen (KOVÁCSNÉ LÁNG 1976; SZODTFRIDT és VIG

1989). A világ néhány, főleg tehetősebb botanikuskertjében a kiveszőben lévő fajok sikeres in-vitro mikroszaporítási kísérletei (WILKINS és DODDS 1983; DEBERGH 1991) a feltételek hiánya miatt Magyarországon bár elszórtan, mégis konkrét eredményekkel jelentkeznek (SOMOGYI 1993; SZENDRÁK és ESZÉKI 1993).

Az ex-situ konzervációs módszerek kifejlesztésének fontossága a riói Környezet és Fejlődés Világkonferencia dokumentumaiban is kiemelt helyet kapott. A jelmondatként közölt idézetten kívül több helyen is szorgalmazta e feladat intenzívebb folytatását pontosan meghatározva az ex-situ konzerváció fogalmát, jelentőségét és szerepkörét (BULLA 1993) a korábbi figyelmeztetések (pl. FRANKEL és SOULÉ 1981) hatására elsősorban a genetikai diverzitás megőrzését célozva.

A hazai veszélyeztetett fajok élő populációminták segítségével történő taxonómiai újraértékelése igen tág lehetőségeket ad egyidejű szaporítástechnológiai kísérletekre, ahogy ezt a szerzőnek a magyarországi *Scilla bifolia* fajcsoporton végzett sok éves vizsgálatosorozata is igazolta (KERESZTY 1983, 1988).

Az 1994 februárjában végleges formájában elkészült természetvédelmi törvény tervezete már név szerint is kiemelve szól az ex-situ megőrzésről. Irányítását, éppen fontossága miatt a minisztérium hatáskörébe utalja, és a Természetvédelmi Vagyongkezelő Szervezet (TVSZ) létrehozását tartja szükségesnek, amely koordinálná a legsürgősebb konzervációbiológiai feladatokat az egész országban. „Kipusztulással közvetlenül vagy erősen veszélyeztetett növények és állatfajok élőhelyen kívüli megőrzésére a TVSZ tenyészeteket hozhat létre [103. § (1)]. Miniszteri rendelet határoz majd... a vad növényfajok... mesterséges körülmények közötti szaporításához, tartásához, természetéhez, keresztezéséhez, a természetbe való kijuttatásához szükséges engedélyekről.” (159. §. c.).

A szervezett ex-situ kísérletek mellett, amelyekben napjainkban már szinte valamennyi botanikával foglalkozó intézmény valamilyen részt vállal, ismeretes jó néhány kertész és növénybarát is, aki foglalkozása mellett évek óta kísérletezik 1-2 ritka, védett faj fenntartásával és szaporításával igen jó eredménnyel. A rendelkezésünkre álló információk alapján néhány hazai intézmény és szakember eredményét hozzájárulásuknak megfelelő részletességgel az 1. sz. mellékletben közöljük.

E fontos témakör hazai eredményeiről adott rövid, áttekintésünket valójában egy olyan országos, hosszabb távú tevékenység elindítójának szánjuk, amelyet – minden magyar érdeklődőt szívesen bekapcsolva – egy összehangolt és legalább szakmailag támogatott projekt formájában bővíthetnénk és tehetnénk sokkal hatékonyabbá. Felsorolt eredményeink szükségképpen hiányosak; csakis a résztvevők által felajánlott és engedélyezett adatokat közölhattuk. Nagyon örülnénk, ha a felsorolást újabb eredményekkel bővíthetnénk, különösen eddig ismeretlen kertész és természetvédő barátaink bekapcsolódásával, akik szívesen részt vennének e munkában, elfogadnák szakmai segítségünket, és tájékoztatnának eredményeiről.

Nagyon megköszönjük minden egyes – a mellékletben pontos címmel közölt – Intézmény és egyén eddigi felajánlott információját, amelyekkel közös munkánk jobb összehangolásában, ezáltal hazai élővilágunk eredményesebb megőrzésében igen fontos szerepet vállaltak.

Anyag és módszer

Részletes eredményeinket elsősorban a MTA ÖBKI botanikuskertjében Vácrátóton 1992-től elkezdett OTKA témára (5319. sz.) alapozva közöljük, amelyben 12 hazai védett faj szaporodásbiológiai tulajdonságait vizsgáljuk, és optimális, mesterséges szaporításmódját dolgozzuk ki. Nem kerülhető el azonban, hogy főleg általánosabb észrevételeinknél ne hivatkozzunk korábbi tapasztalatainkra is. Igen kevésbé ismerjük ritka, speciális életkörülmények közt élő fajaink csökkent szaporodóképességének okát, a termett magok számát, csíráképességét és a magok természetes reprodukciójának pontos mértékét (I. KRICSFALUSY és KOMENDAR 1990). Ezek feltárására terjedt

el világszerte az 1970-es évektől a mesterséges körülmények között végzett megfigyelés és a mesterséges szaporítás, mint új és fontos módszere a konzervációnak (KERESZTY 1993). Ez a biológiai sokféleség komponenseinek természetes élőhelyen kívüli megőrzése – a riói világkonferencia dokumentumában az ex-situ konzerváció pontos definíciója (BULLA 1993).

A téma keretében a Pilis, a Naszály, a Gödöllői-dombság és főképp a Bükk-hegység területén élő populációkból hoztunk be populációmintákat a bonatikus kert kísérleti parcelláiba (1. táblázat). Ezek képezték a megfigyelések és szaporítási kísérletek alapját, kiegészítve a termőhelyen gyűjtött magokkal. A két-három év alatt megfelelő nagyságúra kifejlődött anyatóvek részben maghozamukkal, részben dugvány, illetve töosztás formájában válnak kísérleteink alanyává. A legkényesebb szaporításforma a magvetés. A mag minőségét, csíráképességét sok egyéb tényező mellett az utóérés ideje és körülményei is befolyásolják. Az optimális csíráértett állapotot sok esetben csak a magok kis százaléka éri el. A magok egy része hosszabb-rövidebb nyugalmi állapotba kerül, amit a magok kelésidejének nagy szórása jól mutat. A pihenési állapot élettani törvényszerűségei, a meghatározó és befolyásoló tényezők feltárása vizsgálataink legnehezebb részét képezi; rendkívüli variabilitásuk a fajon, sőt még az egyeden belül is lehetetlenné tesz minden exakt általánosítást. Az esetek többségében ezért az optimális szaporítási módot csupán megfigyelésekkel, tisztán praktikus úton tudjuk kiválasztani. A mag csírázásgátló anyagainak képződése, oldékonysága és szerkezete, továbbá a magvak kemény héjának bomlása a talajban még részletesebb feltárássra vár védett fajainknál. A csírázáshoz szükséges hőmérséklet szerepe már jobban ismert. A fagy- és hideghatás, különösen hegyvidéki fajoknál döntő jelentőségű a csírázás megindulásánál (GALÁNTAI 1981). Szinte csak ex-situ módon valósítható meg olyan magok szaporítása, amelyek kihullásuk után azonnali vetést igényelnek. (SIMMONS 1976). Esetenként 1-2 hetes vetési késés már jól kimutatható csökkenést okoz a csírázási képességben.

1. táblázat
Table 1

Szaporítási elővizsgálatok hazai védett növényfajokon

Preliminary experiments to propagate some protected plant species in Hungary

<i>Adonis transylvanica</i>	Csorvás	+
<i>Allium suaveolens</i>	Uzsapuszta	+
<i>Astragalus sulcatus</i>	Sopron	O
<i>Colchicum hungaricum</i>	Szársomlyó	–
<i>Digitalis ferruginea</i>	Szársomlyó	–
<i>Doronicum orientale</i>	Mecsek	–
<i>Dracocephalum austriacum</i>	Bükk	–
<i>Ferula sadleriana</i>	Bükk	–
<i>Globularia cordifolia</i>	Sopron	–
<i>Hesperis matronalis</i> subsp. <i>vrbelyiana</i>	Bükk	O
<i>Iris spuria</i>	Ócsa	+
<i>Koeleria javorkae</i>	Ócsa	–
<i>Lathyrus laevigatus</i>	Bükk	O
<i>Muscari botryoides</i> subsp. <i>kernerii</i>	Dabas	+
<i>Onosma tornense</i>	Tornanádaska	–
<i>Primula farinosa</i>	Uzsapuszta	–
<i>Polygonum bistorta</i>	Óriszentpéter	–
<i>Pulsatilla patens</i>	Bátorliget	–
<i>Salvia nutans</i>	Tatársánc	–
<i>Trollius europaeus</i>	Bátorliget	+
<i>Vincetoxicum pannonicum</i>	Szársomlyó	O

+ eredményes (successful); O eredménytelen (unsuccessful); – folyamatban (under way)

Feltétlenül szólnunk kell az ex-situ konzervációs módszerek kapcsán is két gyakori kifejezésünk, a szaporodásbiológia és szaporítástechnológia megkülönböztetéséről. Számunkra a két előszó értelmezése lényeges. Definíció szerint a szaporodás a növényegyed saját reprodukciós életfolyamata minden beavatkozás nélkül. Esetünkben mindenképpen beavatkozás történik: az élettér változásával járó áttelepítés, amely valamiképpen kihat a szaporodási folyamatokra is. Ennek ellenére mi szaporodásnak tartjuk a populációminták reprodukcióját áttelepített állapotuk-

ban is, feltéve, hogy a szaporodás menetébe egyéb közvetlen beavatkozás nem történik: a megporzás, magérés, kihullás és terjedés, valamint a csírázás természetes módon, bár eltérő és bizonyos szempontból mesterséges körülmények között megy végbe (GALÁNTAI 1976). Ezek megfigyelését és felvételezését a szaporodásbiológiai vizsgálatként értelmezzük.

Amennyiben magzedéssel, válogatással és bármilyen tőmanipulációval mesterségesen beavatkozunk a szaporodás menetébe, irányítjuk, elősegítjük vagy egyszerűen csak lehetővé tesszük – már szaporításról kell beszélnünk. Mivel ennek feltételeit mesterségesen, fizikai-technikai eszközök segítségével hozzuk létre (cserépben nevelés, hidegágy–melegágy, átültetések, öntözés stb.), megfelelőbbnek tartjuk a szaporítástechnológiai kifejezés használatát.

Értelmezési nehézséget jelent végül a gyakran látott „mesterséges szaporítás” tautológiának látszó szókapcsolata, hiszen a szaporítás szó eleve mesterséges folyamatra utal. A gyakorlatban mégis létezik olyan szaporításforma, amikor a megindítást mesterségesen befolyásoljuk ugyan a hely és a mennyiség meghatározásával, de ezután már az egész folyamat természetes életterben, termőhelyen minden beavatkozástól mentesen folyik tovább. Ez történik pl. amikor a termőhelyen gyűjtött magokat ugyanoda, vagy a környékre mi vetjük el, majd a továbbiakban csak ellenőrizzük fejlődésüket (*Erysimum pallidiflorum*). Hasonló az eset a túl sűrű termőhelyi spontán kelesek szétültetésénél is. Erre az átmeneti szaporításmódra használjuk mi a természetes szaporítás kifejezést. Amikor a szaporítás összes fázisa mesterséges kertészeti körülmények között megy végbe rendszeres beavatkozással egészen a visszatelepítésig vagy ex-situ megőrzésig, az előbbtitől való megkülönböztetés céljából mesterséges szaporításról beszélünk.

A botanikuskeri konzervációbiológiai vizsgálatoknál az alábbi részfeladatok megoldása ajánlatos:

1. Termőhelyi felmérés.

- Az eredeti élőhely állapotának rögzítése; a populációk nagyságának, egyedszámának, vitalitásának megállapítása; a károsító tényezők és mértékük felbecsülése.

- populációminta begyűjtése vizsgálati és szaporítási célra. Nagyon vigyázni kell, hogy kis egyedszámú populációknál elegendő maradjon az egyedszám a populáció fennmaradásához. Ilyen helyekről legfeljebb 1-2 tövet szabad kiemelni, lehetőleg a sűrűbb részekből. A szélek igen fontosak a terjedés megfigyelésére, így a peremzónát teljes természetességében kell hagyni. Lehetőleg fiatal egyedeket vegyünk ki, amelyek átültetése biztonságosabb.

- maggyűjtés, amennyiben termésérés utáni állapotban találjuk a populációt. Általában teljesen beért magokat érdemes gyűjteni, megnézve a helyszínen a magok épségét, csíratartalmát is. Magjukat gyorsan hullató fajok esetében, ahol rendszerint utóérés is van (*Viola*, *Rosa*, *Pulsatilla*), célszerű a magokat teljes érés előtt megszedsni. Ügyeljünk arra, hogy megfelelő számú mag maradjon a természetes szaporodásra, különösen, ha romló populációról van szó.

- időnkénti ellenőrzés a termőhelyen. Legalább 2 évenként célszerű ellenőrizni ugyanazt a helyet. Igen fontos az összehasonlító helyzetfelmérés az előző állapothoz képest. Megállapítandó a populációk vitalitási foka: fejlődő, stagnáló, csökkenő-e? Az élettér degradációs tényezőinek változását igen jól jelzi a legtöbb esetben a termőhely társulástani képe és annak időszakos vagy végleges módosulása, elsősorban a szignifikáns fajok tőszámváltozása.

- cönológiai felvételezés és a változások megállapítása. Fontos, hogy ezek azonos vegetációs időszakban történjenek és lehetőleg mindhárom évszakban. A Braun-Blanquet módszerrel felvett adatok közül fontosnak tartjuk az AD értéket (1–5 fokozat!) és a karakterfajok megjelölését.

2. Populációminták betelepítése kertbe, kísérleti parcellába, vagy sub in-situ állapotba (az eredeti termőhelyhez hasonló helyre). A megfigyelések és vizsgálatok szempontjából, elsősorban azok gyorsabb kivitelezhetősége miatt feltétlenül a kísérleti parcella előnyösebb, ahol egy helyen végezhetünk el minden vizsgálatot, és amelynek tisztántartása könnyebben és olcsóbban biztosítható, védelméről nem is szólva. Az azonos mikroklímátikus, edafikus és kulturális tényezők itt a populációk jellegzetességeit és alkalmazkodóképességét jobban kiemelik. A probléma a kereszteződés veszélye, főként, ha rokon, vagy közeli fajokról van szó. A sub in-situ forma előnye, hogy amennyiben a populációt sikerült alkalmas helyre tenni, igen gyorsan fejlődhet és szaporodhat. Igen jó példa erre Vácraótón az így őrzött *Dentaria glandulosa*, amelynek populációja kb. 30 év alatt sokszorosára nőtt az aszályos évek ellenére is. Minthogy e területeket munkaerő hiányában kapálni és tisztítani nem tudjuk, inkább csak tavaszi geofitonok bizonyultak alkalmasnak sub in-situ megőrzésre, a későbbi fejlődésük közül pedig csak az R stratégiát néhány képviselője, amelyek képesek legyőzni az erős gyomosodást.

3. A populációminták szaporodásbiológiai, fenológiai, morfológiai és taxonómiai megfigyelése, felvételezése és vizsgálata. Mivel több védett és ritka fajunknál hiányosak ezek az ismeretek, így SEM analízis, megporzásbiológia, ontogenezis, citotaxonómia területén, célszerű a lehetséges vizsgálatokat elvégezni. A legnagyobb gondot az idő okozza, hiszen gyakorlatilag a legtöbb ilyen vizsgálat botanikai csúcsideőben esedékes: egy-két hét a többi egyéb tevékenység mellett sajnos nem ad módot minden fenti vizsgálat teljes elvégzésére, melyek legtöbbjébe hosszantartó aprólékos mérések tömegét igényelné.

4. Maggyűjtés a már termőképes anyatövekről a populációmintában. Várjuk meg a mag teljes beérését, mielőtt a teljes mennyiséget összegyűjtjük a szaporítási kísérletekhez.

5. Vegetatív szaporítási kísérletek. A tövek fejlettségétől függően, amely fajonként változó, általában már a 2-3 éves példányokról szedhető érett hajtás őszi dugványozásra, illetve 3-4 éves bojtos gyökérzetű évelők már szétoszthatók.

6. Reprodukív szaporítási kísérletek. Magvetés a begyűjtött magvakból. Külön kell vetni az eredeti termőhelyen és a mintakerben gyűjtött magokat; igen nagy különbség van köztük a legtöbb faj esetében. A vad magok sokkal fejlődőképesebbek és csíráképeségük is jobb. A betelepített anyatövek magvai valószínűleg az eltérő hő- és páratartalom miatt kevésbé csíráképesek.

7. Előnevelés megőrzés és visszatelepítés céljára. A fiatal növényeket tanácsos tenyész-edényben (cserép, konténer) nevelni. Így könnyebben, egységesen kezelhető, és a jól begyökeresedett tövek könnyebben átültethetők. Ezt követően vagy visszatelepítjük az eredeti lelőhelyre vagy annak közelébe, ahol megmaradása biztosítottnak látszik, vagy/és készítünk egy ex-situ génrezervátumot úgy, hogy a kert valamelyik alkalmas helyére, esetleg művelés alatt lévő parcellákba áttelepítünk annyi tövet, hogy a génalaptartalék diverzitása fennmaradjon a populációban. Ez igen különböző fajonként, de általában optimálisan 100, minimálisan 30 fő egymás mellé vagy közelébe ültetését jelenti. Az igazán jó „élő génbank” létesítéséhez legalább 3-4 egymástól távol élő populáció szükséges, hogy a génvariabilitás megőrződjék. Minthogy a szóban forgó populációminták, illetve szaporítványok egy helyről származnak, más termőhelyekről származó fiatal egyedekkel kellene összeültetni őket a mintaterületen. Ez főként ritka populációknál szinte megoldhatatlan, így mindenképpen bizonyos fokú génsorvadással kell számolnunk.

8. Visszatelepítés (replantatio). Kiveszőben lévő populációknál ez a legfontosabb és legnehezebb feladat. Tapasztalatunk, hogy megfelelő utóöntözés hiányában a megmaradás valószínűsége alig több 5–10%-nál. Ennek megoldása, főként, ha a termőhely igen messze van a lakott területektől, megfelelő bizalmi kapcsolat és anyagi keretek hiányában igen nehezen oldható meg. Egyetlen lehetséges és biztató módszer, ha egy esős őszi időszak előtt ültetjük ki közvetlenül a töveket. Ilyenkor azonban számolnunk kell a korai fagykár veszélyével. Bizonyos helyeken nem lebecsülendő szempont a vadkár lehetősége részben feltűrés, részben letaposás vagy legelés formájában, amely utóbbi inkább a tavaszi kiültetéseket veszélyezteti.

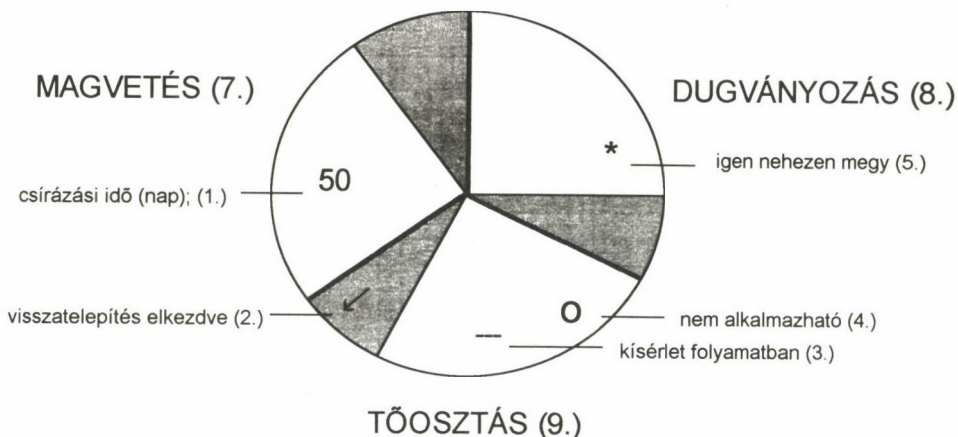
A replantatio alapszabályait német kollégáink már az 1970-es évek végén kidolgozták (Acad. für Nat. 1980):

- a) A visszatelepítés helye a faj jelenlegi vagy történelmi előfordulás körzetén belül legyen.
- b) A visszatelepítendő szaporítványok a leendő helyükhöz legközelebb eső termőhelyekről származzanak.
- c) A hely környezeti feltételei a faj igényeinek megfelelőek legyenek.
- d) A visszatelepítés tudományosan előkészített, dokumentált és ellenőrzött legyen.
- e) Biztosított legyen az új telepítvény védelme.

Szaporíthatósági Érték mint jelzőszám

Közel két évtized alatt felhalmozódott adataink lehetőséget adtak arra, hogy segítségével megpróbáljuk védett növényfajaink szaporíthatósági jellemzőit egy összehasonlításra alkalmas objektív „Szaporíthatósági Értékkel” (PV) kifejezni. Ehhez a három alkalmazott szaporításmódot vettük alapul: a magvetést, dugványozást és töosztást. Mindegyiket a kör 1/3-át kitevő körcikkekben jeleztük a % értéküknek megfelelően. A teljes körcíkk területe jelenti a 100%-ot. A három szaporításmód értékeit összeadva és 30-al osztva kapunk egy jelzőszámot, amelyik minden egyes fajra jellemző. A szaporíthatóság eredményeinek szemléltetésére fajonként új, kördiagram formát alkalmaztunk, melynek részletei az 1. ábrán láthatók.

4.1. Szaporíthatósági érték (6.)



1. ábra. A szaporítási eredmények ábrázolása

Figure 1. Representing of the results of the propagation

- (1) Time of germination (days); (2) Replantation; (3) Test is going on; (4) Unrealizable; (5) Very difficult; (6) Propagative value: cummul. pc/30 - S(C,D) distinctly marked if >70%; (7) Sowing-S; (8) Cutting-D; (9) Dividing-D

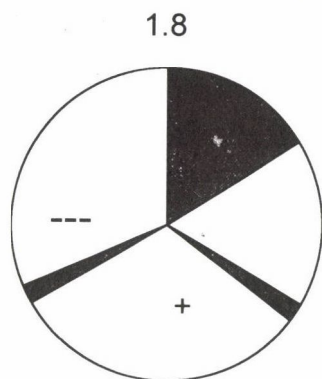
Eredmények

Az országban e témában sokan tevékenykednek, de kérésünkre, hogy küldjenek információt, nem mindenhol kaptunk választ. A rendelkezésre álló adataink alapján mellékletben közöljük a hazai védett növények ex-situ szaporításával és fenntartásával foglalkozó intézményeket és magán személyeket, valamint az általuk vizsgált növényfajokat ABC sorrendben. Véleményünk szerint egy jól összehangolt együttműködés keretében végzett további munka mind anyagilag, mind szervezetiileg célszerűbbé, eredményesebbé és könnyebbé tehetné a ma még elkülönült erőfeszítéseinket.

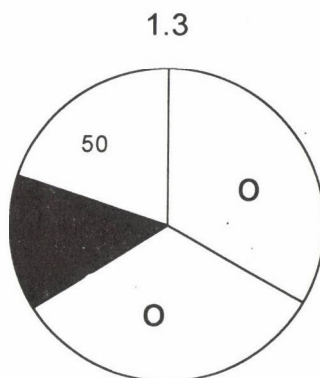
A MTA ÖBKI Vácrátóton végzett kísérletek eredményeiről számolunk be részletesebben. Részben a közép-európai flóratérképezés keretében, részben saját korábbi munkánk alapján (KERESZTY 1985) a legsürgősebbnek ítélt 54 termőhelyről részletes felvételezést készített az Intézet kutatócsoportja 1980 és 1983 között. Erre alapozva az 1960-as években indult próbálkozásokat kibővítve a legveszélyeztetettebb populációknál elkezdjük az intenzív szaporítási kísérleteket. Korábban csak kapott vagy gyűjtött magokból neveltünk fel nagy nehézségek árán néhány anyatövet továbbszaporítás céljára. Vizsgálataink szerint védett, ritka fajaink generatív szaporítása lényegesen gyengébb eredményt mutat, mint a vegetatív módszerek. Valószínűleg a természetes populációk megfelelő felújításának is a magok csökkent csírázóképesége az akadálya. Így csak néhány fajnál értünk el alkalmanként 20%-osnál jobb eredményt a magkelésben. Az értékek évenként is erősen változtak a mindenkorai feltételeknek megfelelően. A vegetatív szaporítás – ahol végrehajtható – sokkal eredményesebbnek bizonyult, a dugványok és törzsek megeredése általában 70% felett van. Nagyobb probléma, hogy sok fajnál nem alkalmazható, vagy a dugványok eredése igen gyenge. A lehetséges optimális szaporításmód megállapítására 21 védett növényenél próbálkoztunk, közülük 4-nél teljesen sikertelenül. Előzetes kísérleteink eredményeit az 1. táblázatban látjuk.

OTKA téma keretében 1992-től módunk nyílt 12 veszélyeztetett fajunk részletes megfigyelésére és optimális szaporításuk részletes kidolgozására. Eredményeinket a 2. táblázatban foglaljuk össze.

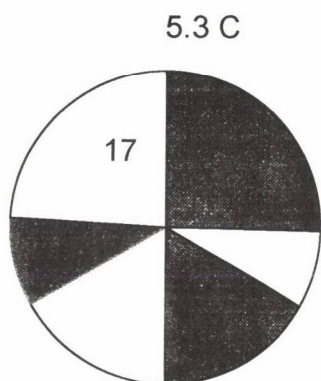
4 faj szaporíthatósági tulajdonságait reprezentáló kördiagramját a 2. ábrán mutatjuk be. A 12 faj összehasonlító szaporíthatósági értékelése a 3. ábrán látható.



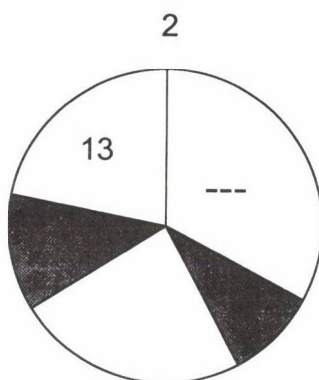
(1.)



(2.)



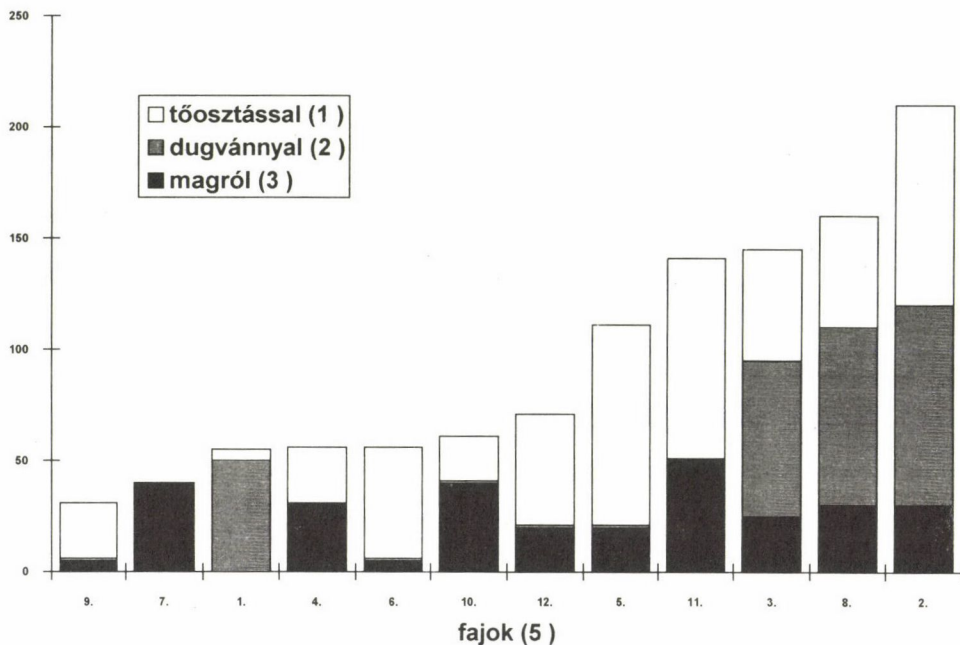
(3.)



(4.)

2. ábra. Néhány faj szaporítási eredményeinek ábrázolása kördiagramon
 Figure 2. Representation of the propagative values of some species by a circle-diagram
 (1) *Achillea horanszkyi* UJH.; (2) *Crambe tataria* SEBEOK; (3) *Dianthus plumarius* L. ssp. *praecox* (KIT.) DOM.; (4) *Erysimum pallidiflorum* SZÉPL.

3 mód össz. %-a (4)



3. ábra. A szaporítás eredménye

Figure 3. Success of propagation

(1) by division; (2) by cutting; (3) by seed; (4) species; (5) cumulative percentage

2. táblázat
Table 2

A szaporítástechnológiai kísérletek eredményei

Results of the investigations to propagation

(1) species; (2) No. of exemplars; (3) seed; (4) cutting; (5) dividing; (6) days of germination; (7) propagation value; (8) very difficult; (9) unrealizable; (10) under investigation

faj (1)	tőszám (2)	mag (3)	dugvány (4)	tőosztás (5)	csírázási napok (6)	szap. érték (7)
1. <i>Achillea horánszkyi</i> UJH., Visegrádi-hg.	1	—	50	5	—	1,8
2. <i>Arabis alpina</i> L., Bükk hg.	80	30	90	90	21	7,0 C, D
3. <i>Armeria elongata</i> (HOFFM.) C. Koch, Bükk-hg.	100	25	70	50	17	4,6 C
4. <i>Calamintha thymifolia</i> RCHB., Bükk-hg.	200	30	+	25	100	1,8
5. <i>Centaurea mollis</i> (W. et K.) BESS., Bükk-hg.	400	20	+	90	25	2,7 D
6. <i>Cimicifuga europaea</i> SCHIP., Bükk-hg.	45	5	+	50	—	1,8
7. <i>Crambe tataria</i> SEBEOK, Rád	20	40	*	*	50	1,3
8. <i>Dianthus plumarius</i> L. ssp. <i>praecox</i> (KIT.) DOM., Bükk-hg.	10	30	80	50	17	5,3 C
9. <i>Dracocephalum ruyschiana</i> L., Bükk-hg.	15	5	+	25	25	1,0
10. <i>Erysimum pallidiflorum</i> SZÉPL., Naszály	60	40	*	20	13	2,0
11. <i>Telekia speciosa</i> (SCHR.) BAUMG., Bükk-hg.	80	50	*	90	27	4,7 D
12. <i>Thalictrum foetidum</i> L., Bükk-hg.	40	20	*	50	25	2,3

+ igen nehéz (8); * sikertelen (9); — folyamatban (10)

- Acad. für Naturschutz und Landschaftspflege 1980: Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzen. – Berichte 5: 111–114. Laufen.
- BARTHA D. 1992: Die angestorbenen und gefährdeten Baum und Straucharten in Ungarn. – Folia Dendrologica 19:19–35.
- BARTHA D. 1993a: A magyarországi dendroflóra veszélyeztetettsége. – KÉE Közl. 53:5–8.
- BARTHA D.–BODONCZI L.–MARKOVICS T. 1993b: Változások a Kőszegi-hegység edényes virágtalan flórájában. – Bot. Közlem. 80:31–39.
- BÁNDI Gy. (szerk.) 1994: A természet védelméről szóló törvény tervezete – Budapest, KTM–OTVH, kézirat 1–45. pp.
- BÉNYEINÉ H. M.–FACSAR G.–HÖHN M.–KECSKÉS F. 1993: Szaporítási tapasztalatok az Anemone sylvestrisnél. – KÉE Közl. 53:9–14.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – KTM–JPTE kiadv. Pécs, 1–93. pp.
- BORSOS O.–KIRÁLY J. 1992: Néhány szempont a hazai vadontermő orchideák természetvédelméhez. – Lippai J. tud. ülészek előadásai. Bp. KÉE kiadv. 236–239.
- BRAMWELL, D.–HEYWOOD, V. H. (eds.) 1987: Botanic Gardens and the World Conservation Strategy.
- BULLA M. (szerk.) 1993: Feladatok a XXI. századra ENSZ Környezet és Fejlődés Világkonferencia dokumentumai. – Budapest, Műszaki Kiadó, p. 164–167.
- CSAPODY I. 1976: Magyarország védelmére javasolt növényfajainak névsora. – Manuscr. OKTH, Budapest.
- CSAPODY I.–SZODTFRIDT I. 1970: Természetes erdőtípusok védelme – Az erdő, 19:222–226.
- CSONTOS P.–LÖKÖS L. 1992: Védett edényes fajok térbeli eloszlásvizsgálata a Budai-hg. dolomitvidéken. – Szünbotanikai alapozás természetvédelmi területek felméréséhez. – Bot. Közlem. 79:121–143.
- DEBERGH, P. C.–ZIMMERMANN, R. H. (eds.) 1991: Micropropagation. Technology and Application. – Kluwer Acad. Publ.
- DIAMOND, J. M. 1975: The island dilemma: Lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. – Biol. Conserv. 7:129–146.
- ELIAS, T. S. (ed.) 1987: Conservation and Management of Rare and Endangered Plants. – California Native Plant Soc., Sacramento, 413–420. pp.
- ENSZ Környezet és Fejlődés Konferenciája (Rio de Janeiro 1992): Tények és adatok. – Budapest. ENSZ KFK Magy. Nemz. Biz. pp. 64.
- ESZÉKI, R. E.–SZENDRÁK, E. 1992: Experiments to propagate native hardy Orchis (Orchidaceae) in the ELTE Botanical Garden – 20 th Congr. Hung. Biol. Soc. 25.
- FRANKEL, O. H.–SOULÉ, M. E. 1981: Conservation and Evolution, – Cambridge, Univ. Press, New York. 327. p.
- GALÁNTAI M. 1975: Sziklakerti évelők konténeres nevelése – Kertészet és Szőlészet 24/7.
- GALÁNTAI M. 1976: A sziklakerti évelők szaporítása, nevelése. – In: Sziklakert (SELÉNDY SZ.) 177–183, Mezög. Kiadó, Budapest.
- GALÁNTAI M. 1981: A kivesző növények szaporíthatók. – Búvár, 36:111–113.
- GRUSZ E. 1992: Védett és veszélyeztetett növényfajok fenntartása a Soroksári Botanikus kertben. – Lippai János tud. ülészek előadásai. Bp. KÉE Kiadv. 190–193.
- IUCN, UNEP, WRI 1992: Global Biodiversity Strategy. – UNESCO Baltimore, pp. 244.
- KERESZTY Z. 1983: A hazai Scilla bifolia alakkör taxonómiai felülvizsgálata. – Bot. Közlem. 70:55–60.
- KERESZTY, Z. 1985: Die Kartierung der geschützten und gefährdeten Pflanzenarten in Ungarn. – Stapfia, 14: 71–76.
- KERESZTY, Z. 1988: A magyarországi Scilla bifolia fajcsoport taxonómiai értékelése. – Bot. Közlem. 74–75:63–72.
- KERESZTY Z. 1993: A botanikus kertek szerepe a diverzitás megőrzésében: – Alapvetések egy nemzeti biodiverzitás-megőrzési stratégia kialakításához (FEKETE G. et al. szerk.) – Magyar Tudomány 8:983–1010.
- KERESZTY Z.–GALÁNTAI M. 1988: Védett növényfajaink állományfelvétele és mesterséges szaporítása. Poster. 1. Hung. Ecol. Congr. Budapest, Hungary, IV. 27–29.
- KERESZTY, Z.–GALÁNTAI, M. 1989: Population monitoring and controlled propagation of

- protected species in Hungary. – 3. Int. Meeting Eur. Medit. Div. of IABG. Budapest. Hungary.
- KERESZTY, Z.–GALÁNTAI, M. 1993: Controlled propagation of protected plants in Hungary. – XV. Int. Bot. Congr. Abstracts, Tokyo, 319. p.
- KRICSFALUSY, V. V.–KOMENDAR, V. I. 1990: Ritka növényfajok bioökológiája. – Lvov, Cvit. 1–155.
- KOVÁCSNÉ LÁNG E. 1971: A növények és talajuk kapcsolata és a termőhelyi viszonyaik dolomit és mészkő sziklagyepekben. – Bot. Közlem. 53:175–184.
- KOVÁCS M.–PRISZTER SZ. 1974: Pusztuló növényvilágunk. – Búvár, 29:329–332.
- KOVÁCS M.–PRISZTER SZ. 1975: A flóra és vegetáció változása Magyarországon az utolsó 100 évben. – Bot. Közlem. 61:185–197.
- KOVÁCS M.–PRISZTER SZ. 1977: Védelmet kívánó növényfajaink és növénytársulásaink. – MTA Biol. Oszt. Közl. 20:161–194.
- KTM 12/1993. III. 31. rendelete – Magyar Közl. 1993/36:2003–2015.
- MAYER A. 1956: Kopáraink erdőfelújítási típusai. – In: Erdészeti Kézikönyv (MADAS szerk.), 87–93, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MÁTHÉ I.–MÁTHÉ Á.–MÁTHÉ I. jr. 1987: Gyógynövények Magyarország flórájában. – Herba Hung. 26:35–48.
- MEZEV-KRICSFALUSY, G.–KOMENDAR, V. I. 1989: Liliaceae study for elaboration strategy of the species survive in Transcarpathian regions. – Tiscia (Szeged), 24:3–10.
- MÉSZÁROSNÉ DRASKOVITS R. 1967: A *Linum dolomiticum* cönológiai viszonyai. – Bot. Közlem. 54:193–201.
- OKTH A természetvédelemről szóló 1982/4. sz. törvényerejű rendelet, Budapest.
- OKTH Rendelkezés I. sz. melléklete (Védett fajok).
- PAPP J. 1977: A budai Sas-hegy élővilága. – Biol. Tanulmányok, 5:1–99.
- PRISZTER SZ. 1993: Akklimatizációs és szaporodási tapasztalatok eurázsiai télálló növényfajokkal 1950–1990-ig. KÉE Közl. 53:47–50.
- RAKONCZAY Z. (szerk.) 1989: Vörös Könyv. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 265–321.
- SIMBERLOFF, G.–ABELE, L. G. 1984: Conservation and obfuscation: Subdivision of reserves. – Oikos 42:399–401.
- SIMON T. 1988: A hazai edényes flóra természetvédelmi-érték besorolása. – Abstracta Botanica, 12:1–23.
- SIMMONS, J. B. (ed) 1976: Conservation of threatened plants. – NATO Conf. Ser. I. Ecol. I. – New York, Plenum Press, pp. 336.
- SOMOGYI I. Cs. 1993: Néhány veszélyeztetett fa- és cserjefaj in vitro génmegőrzése. – KÉE Közl. 53:62–65.
- SOULÉ, M. E.–WILCOX, B. A. (eds) 1980: Conservation Biology: Evolutionary – Ecological Perspective. – Sunderland, Sinauer Ass.
- SZENDRÁK, E.–ESZÉKI, E. 1993: Hazai szabadföldi kosborfélék aszimbiotikus in vitro szaporítása. – KÉE Közl. 53:66–70.
- SZODTFRIDT I.–VIG P. 1989: Néhány veszélyeztetett növényfaj előfordulásának ökológiai körülményei. – Erd. Faip. Tud. Közl. 2:79–86.
- TATÁR M. 1939: A pannóniai flóra endemikus fajai. – Acta Geobot. Hung. Debrecen. 2, 2:63–127.
- VIDA G. 1974: Környezetváltozások evolúciógenetikai következménye. – In: „Víz-levegő-Élet 73”, „Környezetvédelmi Szakmai Napok Előadásai, Budapest, p. 165–169.
- WCMC (World Conservation Monitoring Centre) 1992: Status of the Earth's Living Resources. – London, Chapman et Hall.
- WILCOX, B. A.–MURPHY, D. D. 1985: Conservation Strategy: The effects of fragmentation on extinction. – Amer. Nat. 125:879–887.
- WILKINS, C. P.–DODDS, J. H. 1983: The application of tissue culture techniques to plant generic conservation. – Sci. Prog. 68: 259–284.
- ZOBEL, B. 1978: Gene conservation – as viewed by a forest tree breeder. – Forest Ecol. Manage. 1:339–344.

Experiments of controlled and artificial propagations on many protected and endangered Hungarian plant species in the Botanical Garden of Inst. Ecol. Bot. Hung. Acad. Sci. Vácrátót for 4 decades intensively have been carried out. It seems worthy and useful to summarize the regarding results in Hungary so far in the Introduction and in an appendix. The localities and populations of about 50 most protected plant have been studied in order to preserve or recover them. The unfavourable state of the localities and the degradation of populations require the development of methods of their controlled and artificial propagation as well. For the elaboration of the best conserving methods a lot of living population samples have been transplanted into our botanical garden. From 1992 in the framework of OTKA (Hungarian Scientific Research Fund.) the optimal artificial propagation of 12 most endangered Hungarian plant species had been working out (Table 2).

The project includes the investigation of the vegetative and reproductive abilities; the nursery and reintroduction of nurslings into the original habitats as well as observing all future changes of the native populations. Artificial propagation both from seeds and vegetative organs have started by sowing, cutting and dividing. A new evaluation of propagative abilities of species: Propagative Value (PV), and a particular presentation in circular form of it have been invented (Fig. 2).

(Cím–Address: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete – Institute of Ecology and Botany of Hung. Acad. of Sci. –, Vácrátót, H–2163, Hungary)

Melléklet

Adatok a hazai védett növényfajok ex-situ megőrzéséről

Dates of the ex-situ conservation of protected plants in Hungary by institutions and gardeners

1. Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszék, SZOMBATHELY
9701 Pf. 170, tel.: 94-313-892, fax: 94-312-248.
DR. SZABÓ T. ATTILA
2. Budapest Főváros Állat és Növénykertje, BUDAPEST
1146 Állatkerti út, tel.: 142-6301, fax: 122-9300
JESZENSZKY NÉ BUCSI ÉVA
3. Gyógynövény Kutató Intézet, BUDAKALÁSZ
2011 József A. út 68., tel.: 26-320-533, fax: 26-320-426
DR. DÁNOS BÉLA
4. ELTE Botanikuskertje, BUDAPEST
1083 Illés u. 25., tel.: 114-0535
DR. ISÉPY ISTVÁN
5. KÉE Növénytani Tsz. és Soroksári Botanikuskert, BUDAPEST
1118 Ménesi út 44., tel.: 166-6494
DR. RIMÓCZI IMRE
6. ELTE Botanikuskertje, DEBRECEN
4010 Pf. 40, tel.: 52-316-666/421
DR. NEMES LAJOS
7. MARKOVICS TIBOR, KŐSZEG
9730 Róti völgy 15.
8. MTA ÖBKI, VÁCRÁTÓT
2163 Alkotmány út 2-4., tel.: 27-360-122, fax: 27-360-11
DR. KERESZTY ZOLTÁN
9. DR. PRISZTER SZANISZLÓ, BUDAPEST
1221 Pék utca 7., tel.: 226-6260
10. KÉE Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tsz., BUDAPEST
1118 Villányi út 29/35., tel.: 166-4333
DR. SCHMIDT GÁBOR

A vizsgált és fenntartott fajok jegyzéke
Védett és virágos növényfajok a 12/1993 KTM rendelet szerint
fokozottan védett neve után: !
Protected plant species propagating by 1–10. (more endangered: !)

<i>Achillea horanskyi</i> 8	<i>D. superbus</i> 7
<i>Aconitum moldavicum</i> 4, 7	<i>Dictamnus albus</i> 4, 7
<i>A. variegatum</i> 4, 7	<i>Digitalis ferruginea</i> ! 4, 7, 8
<i>Adenophora lilifolia</i> 7	<i>D. lanata</i> ! 4, 7
<i>Adonis vernalis</i> 4, 7	<i>Doronicum hungaricum</i> 4, 9
<i>Adonis transsylvanica</i> 1, 8	<i>Doronicum orientale</i> 7, 8, 9
<i>Ajuga laxmannii</i> 4	<i>Draba lasiocarpa</i> 2, 4
<i>Alchemilla xanthochlora</i> 7	<i>Dracocephalum austriacum</i> ! 4, 7, 8
<i>Allium sphaerocephalum</i> 7	<i>D. ruyschiana</i> ! 7, 8
<i>Allium suaveolens</i> 7, 8	<i>Drosera rotundifolia</i> 2, 7
<i>Allium victorialis</i> 7	<i>Echinops ruthenicus</i> 7, 8
<i>Alnus viridis</i> 7	<i>Echium russicum</i> 7
<i>Alyssum saxatile</i> 2, 9	<i>Ephedra distachya</i> ! 7
<i>Amelanchier ovalis</i> 7, 10	<i>Epipactis helleborine</i> 7
<i>Amygdalus nana</i> 2, 4, 10	<i>E. palustris</i> 7
<i>Anacamptis pyramidalis</i> 4	<i>Eranthis hiemalis</i> 2, 4, 7, 9
<i>Anemone silvestris</i> 2, 4, 7, 9	<i>Eriophorum angustifolium</i> 7
<i>A. trifolia</i> 4	<i>E. latifolium</i> 7
<i>Angelica palustris</i> ! 7	<i>E. vaginatum</i> 7
<i>Anthericum liliago</i> 7	<i>Erysimum pallidiflorum</i> 8
<i>Aquilegia vulgaris</i> 7	<i>Erythronium dens-canis</i> 4, 7
<i>Arabis alpina</i> 2, 7, 8	<i>Ferula sadlerana</i> 4, 8
<i>Armeria elongata</i> 7, 8	<i>Festuca amethystina</i> 7
<i>Arnica montana</i> 4, 7	<i>Festuca pallens</i> 7
<i>Aruncus silvestris</i> 7	<i>Fritillaria meleagris</i> 4, 7, 8
<i>Asperula taurina</i> 4	<i>Gentiana asclepiadea</i> 7
<i>Asphodelus albus</i> 7	<i>G. cruciata</i> 7
<i>Aster amellus</i> 2, 7	<i>G. pneumonanthe</i> 7
<i>Astragalus excapus</i> 4	<i>Gentianella ciliata</i> 7
<i>Asyneuma canescens</i> 7	<i>Geranium silvaticum</i> 7
<i>Bulbocodium versicolor</i> 4, 6, 9	<i>Gladiolus imbricatus</i> 6, 7
<i>Bupththalmum salicifolium</i> 7	<i>G. palustris</i> ! 7
<i>Calamintha thymifolia</i> 8	<i>Globularia cordifolia</i> 7, 8
<i>Calamagrostis varia</i> 7	<i>Goodyera repens</i> 7
<i>Campanula latifolia</i> ! 7	<i>Gymnadenia conopsea</i> 7
<i>Carex hartmannii</i> 7	<i>G. odoratissima</i> 4
<i>Centaurea mollis</i> 8	<i>Helleborus purpurascens</i> 2
<i>Chimaphila umbellata</i>	<i>Hemerocallis lilio-asphodelus</i> 7
<i>Cicuta virosa</i> 7	<i>Hesperis matronalis</i> 7, 8
<i>Cimicifuga europaea</i> 7, 8	<i>Hieratium aurantiacum</i> 7
<i>Clematis alpina</i> 7	<i>H. staticifolium</i> 7
<i>Clematis integrifolia</i> 7	<i>Hippophae rhamnoides</i> 4
<i>Colchicum hungaricum</i> 2, 4, 7, 8	<i>Hymantoglossum hircinum</i> 4
<i>Comarum palustre</i> 4, 7	<i>Hydrocotyle vulgaris</i> 7
<i>Coronilla emerus</i> 7	<i>Inula spiraeifolia</i> 7
<i>Coronilla vaginalis</i> 7	<i>Iris aphylla</i> ! 2, 6, 7, 9
<i>Cotoneaster integerrima</i> 7	<i>I. arenaria</i> 2, 7
<i>Crambe tatarica</i> ! 4, 7, 8	<i>I. graminea</i> 2, 7, 9
<i>Crocus albiflorus</i> 7	<i>I. pumila</i> 2, 4, 7, 9, 10
<i>Crocus heuffelianus</i> 4, 7, 8	<i>I. sibirica</i> 4, 7, 8
<i>Crocus tomassinianus</i> 4, 7	<i>I. spuria</i> 7, 8
<i>Cyclamen purpurascens</i> 2	<i>I. variegata</i> 2, 4, 7
<i>Dactylorhiza incarnata</i> 7	<i>Isatis tinctoria</i> 7
<i>D. maculata</i> 4, 7	<i>Jurinea mollis</i> 7
<i>D. majalis</i> 7	<i>Knautia tomentella</i> 4
<i>Daphne laureola</i> 4	<i>Koeleria javorkae</i> 8
<i>D. mezereum</i> 4	<i>Lamium orvala</i> 4
<i>Dentaria glandulosa</i> 4	<i>Lathyrus pannonicus</i> 7
<i>D. trifolia</i> 4	<i>Leucopodium aestivum</i> 4, 7
<i>Dianthus praecox</i> 8	<i>L. vernum</i> 4, 7

- Ligularia sibirica* ! 6, 7
Lilium bulbiferum ! 7
L. martagon 7
Linum dolomiticum ! 4, 7, 9
L. flavum 4, 7
Lonicera nigra 7
Lunaria annua 7
L. rediviva 7
Lychnis coronaria 7
Medicago orbicularis 7
Menyanthes trifoliata 4
Moehringia muscosa 7
Muscari botryoides 2, 7
M. kernerii 8
Onosma arenaria 7
O. tornense ! 4, 7, 8
Ophrys sphegodes 4, 10
Orchis coriophora 4
O. mascula 4
O. morio 4, 10
O. palustris 4
O. purpurea 4
Orthilia secunda 7
Paeonia banatica ! 7
Paronychia cephalotes 4, 7
Parnassia palustris 7
Pedicularis palustris 7
Peucedanum verticillare 4, 7
Phlomis tuberosa 4, 7, 8
Phyteuma orbiculare 7
P. spicatum 7
Pinguicula vulgaris ! 7
Platanthera bifolia 4
Primula auricula ! 4, 7, 9
P. elatior 7
P. farinosa ! 4, 7, 9
P. vulgaris 4
Polygala major 9
Polygonum verticillatum 7
Polygonum historta 7, 8
Pulsatilla grandis 2, 7
P. hungarica 2, 4, 6
P. nigricans 2, 4, 7
P. patens ! 6, 7, 8
P. zimmermannii 7
Pyrola minor 7
Ranunculus illyricus 7
Rhamnus saxatilis 7
Rhynchospora alba 7
Ribes petraeum 7
Rubus saxatilis 7
Ruscus aculeatus 2, 4, 9
Ruscus hypoglossum 4, 7
Salix pentandra 7
Salvia nutans ! 4, 7, 8
Saxifraga paniculata 7
Scilla bifolia 7, 8
S. autumnale 7, 8, 9
Sempervivum marmoreum 7
S. tectorum 7
Serratula lycopifolia 7
S. radiata 7
Seseli leucospermum 4
Sesleria heufflerana 7
S. hungarica 4
S. sadlerana 4, 7
S. varia 7
Stachys alpina 7
Sternbergia colchiciflora 4
Stipa bromiodes 7
S. dasyphylla 7
S. pennata 7
S. pulcherrima 7
S. sabulosa 7
Telekia speciosa 1, 2, 4, 8
Thalictrum foetidum 8
T. pseudominus 4
Thlaspi montanum 7
Traunsteinera globosa ! 4
Trifolium subterraneum 7
Trollius europaeus 2, 4, 7, 8, 9
Urtica kioviensis 7
Vaccinium vitis-idaea 7
Valeriana sambucifolia 7
Vincetoxicum pannonicum 4, 7, 8, 9

KÖNYVISMERTETÉS

ANDRÁSSY P.—CSAPODY I.—HORTOBÁGYI T.:

Kitaibel Pál és a Kitaibel Pál Középiskolai Biológiai Tanulmányi Verseny

Echo Pr. Kft., Veszprém, 1994, 92 oldal

1973-ban szervezték meg az országos középiskolai biológiai tanulmányi versenyeket, és 1975 óta évente tartják azokat, egyre növekvő látogatottsággal és sikerrel. E versenyeket a 18. század legnagyobb magyar kutatójának, KITAIBEL PÁLnak neve fémjelzi. A 20 év óta lebonyolított versenyek tapasztalatait és eredményeit tartalmazza az a szép kiállítás és értékes tartalmú összeállítás, amely BALOGH JÁNOS akadémikus előszavát követően a fenti 3 szerző munkája.

A kötetet CSAPODY ISTVÁN „Kitaibel Pál kora, élete és munkássága” c. tanulmánya (6—17. old.) vezeti be. Ebben részletes áttekintést kapunk a kiemelkedő képességű kutató életéről, botanikai, zoológiai, ásványtani és kémiai vizsgálatairól, külföldi kapcsolatairól, hazai emlékműveiről, valamint a róla szóló irodalomról.

A kiadvány legrészletesebb tanulmánya HORTOBÁGYI T. CIRILL munkája (18—51. old.) Behatóan tárgyalja a magyar botanikai irodalom alapvető művét: a „Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae” 3 díszes kötetét, gazdag — részben színes — képanyag kíséretében. Kiemelendő értéke ennek a fejezetnek az a fajlista, amely KITAIBEL közel két évszázados növényneveinek a mai nomenklatúrával való azonosítását tartalmazza. Az Icones 280 táblájának jelenlegi érvényességű taxonlistája nemcsak hazánkban, hanem a nemzetközi botanikai irodalomban is fontos, mondhatni alapvető jelentőségű.

A KITAIBELről szóló, igen szerteágazó bibliográfiai forrásműveket JÁVORKA SÁNDOR 1957. évi monográfiája igen részletesen tartalmazza. Az ezóta eltelt közel 4 évtized során viszont igen sok újabb publikáció jelent meg e tárgykörből. Az utóbbiakat ANDRÁSSY PÉTER hangyaszorgalommal összegyűjtött felsorolása tartalmazza (52—55. old.). Ugyancsak ő állította össze a KITAIBEL emléket őrző szobrok, emléktáblák és bélyegsorozatok jegyzékét, valamint a KITAIBEL-versenyek és a KITAIBEL-bronzplakett történetét is (56—89. old.). A Sopronban 1928 óta ma is működő Kitaibel Pál Természettudományos Asztaltársaság sorsát NIKOLICS KÁROLY vázolta (69. old.).

A fentiekben röviden ismertetett, gazdagon illusztrált és értékes tartalmú munkát a szerzők és a szerkesztők 1994. február 25-én a Magyar Nemzeti Múzeumban rendezett sajtóbemutatón tarták a nagyközönség elé.

PRISZTER SZANISZLÓ

A KESZTÖLCI KÉTÁGÚ-HEGY ÉS KÖRNYÉKÉNEK VEGETÁCIÓTÉRKEPE

PENKSZA KÁROLY–MORSCHHAUSER TAMÁS–HORVÁTH FERENC–ASZTALOS JÚLIA

Elfogadva: 1994. június 20.

Bevezetés

Jelen dolgozatban a Kétágú-hegy vegetációtérképével egy olyan terület növényzetéről számolunk be, ahol rendszeresen, egymástól függetlenül azonos területen (Fehér-szirt), részben pedig egymást kiegészítő térszíneken végeztünk megfigyeléseket.

A Kétágú-hegy a Pilis legnyugatibb része, amely a Cserepes – és a Dorogi-völgy között helyezkedik el (BULLA 1962, LÁNG 1953). Fő tömegét a triász dachsteini mészkő építi fel, amely mellett az ÉK-i lejtőn még húspiros liász mészkő foszlányai is találhatók (LÁNG 1953). A hozzákapcsolódó ÉK-i rögök közül a Lencse-hegy D-i elvégződése hárshegyi homokkőből, a Babos-hegy pedig andezitből áll. A Kétágú-hegyet ÉK-től DNY-i irányban övező medence a pleisztocén száraz időszakaiban a löszképződés, illetve a Duna medréből kifűjt homok depozíciós térszíne volt. A Pilis-hegység évi átlaghőmérséklete 8,5–9 °C. Két uralkodó szélirány jellemző, az ÉNY-i (25%) és a NY-i (12%). A csapadék mennyisége a Dunántúli-középhegység tagjai közül a Pilisben a legmagasabb (600–700 mm). Két csapadékmaximum mutatható ki, egy jelentősebb késő tavaszi és egy másodlagos novemberi. Az elsősorban mészkő felépítésű rögök meredek sziklás lejtőin rendzina és köves-sziklás váztalaj jellemző. A Kétágú-hegy K-i, lösszel fedett lejtőjén barnaföld alakult ki. Foltokban, a harmadidei (homokkő, andezit) kőzeteken az agyagbemosódásos barna erdőtalaj található meg. A vizsgált terület nagy részét képező homokon váztalajok alakultak ki. Az Alföldet és a Kisalföldet összekötő löszös homokcsatorna a Duna-medrért követve átszeli a Középhegységet, ami egyben a flórávándorlások keresztútja is. Így a vizsgált terület két flórávidék (Eupannonicum és a Matricum) három flórájárásának (Visegradense, Pilisiense és Arrabonicum) találkozásánál terül el (SOÓ 1960).

A vizsgált területről (1. ábra) számos korábbi florisztikai adat áll rendelkezésre (KERNER 1857; FEICHTINGER 1864, 1899; JÁVORKA 1904; LENGYEL 1906; DOMOKOS 1934; BOROS 1946; FEKETE és JAKUCS 1957; PENKSZA 1992a, 1992b).

A Pilis-hegység és környékének növényföldrajzi képét BOROS (1953) rajzolta meg. BORHIDI (1956) a kisalföldi homoki vegetációt dolgozta fel, amely Kesztlőc-Piliscsév határáig követhető. A SIMON et al. (1980) szerkesztette potenciális vegetációtérkép is érinti a területet. A Magyarország tájfeldrajza sorozatában JAKUCS és FEKETE (1987), valamint FEKETE (1988) foglalkozik a természetes növénytakaróval. SZERDAHELYI (1988, 1989) a Kétágú-hegy és a Csévi-szirtek növényzetét hasonlította össze.

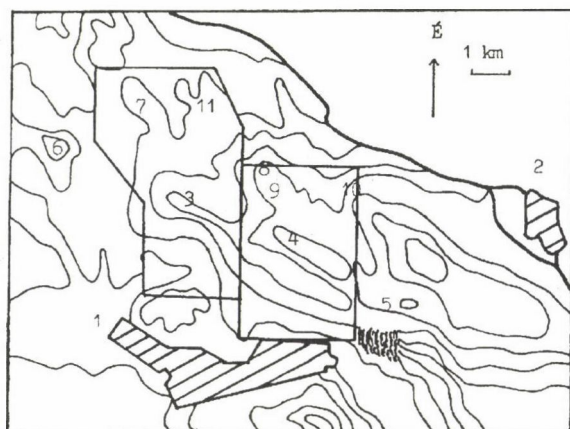
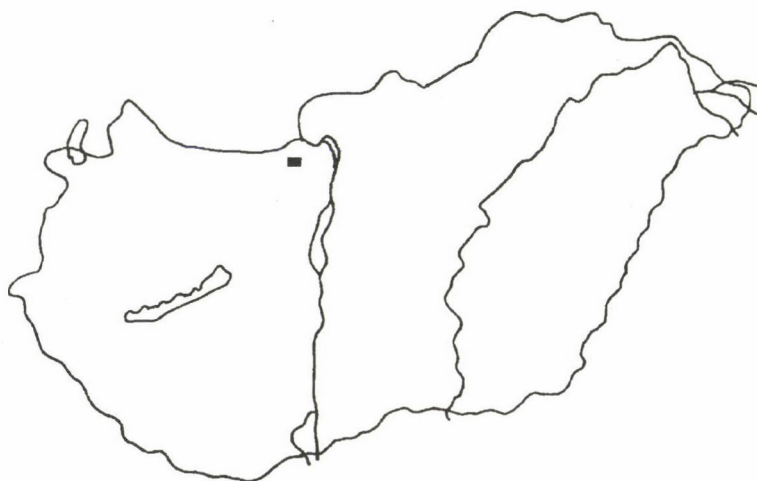
A terület *Festuca* fajainak taxonómiai vizsgálatával CSÁNYI-KOVÁCS és HORÁNSZKY (1973) foglalkoztak.

K.-LÁNG (1966, 1971) összehasonlító talajtani és növénytani analízisének és DRASKOVITS és K. LÁNG (1968) mikroklima-méréseinek ez volt az egyik mintaterülete.

Anyag és módszer

A Kétágú-hegy és környékének flórájával és vegetációjával 1988 óta foglalkozunk. A terepbejárások során az általunk vizsgált területet az 1. ábra mutatja be. A terület határai: délen a Kesztlőc határában lévő szőlőföldek, keleten az Öreg-szirt és a Borostás-hegy közötti nyereg, északon a

Cserepes-völgy, nyugaton a Tábla-hegy és a Lencse-hegy közötti völgy. A vegetációtérképek (2–3. ábra) 1:10 000-es léptékű topográfiai térképlapok felhasználásával készültek. A bokorerdő-lejtősztyeppré-t-sziklagyep foltok határait légifénykép segítségével pontosítottuk (JAKUCS 1966, BAGI 1987, LESS et al. 1991). A társulások bemutatásakor a nedves területek növényzetére (PENKSZA 1992b) nem térünk ki (2. ábra 1–4.) A dolgozat részletesen a természetes és a természetközeli növényzettel foglalkozik (2–3. ábra 6–19.), nem jellemzi, csak feltünteti az antropogén területek vegetációját (2–3. ábra 20–24.). A fajnevek SIMON (1992), a társulások SOÓ (1980) nomenklatúráját követik.



1. ábra. A vizsgált terület

Figure 1. Location of the studied area

1. Kesztlőc, 2. Pilisszentiván, 3. Fehér-szirt, 4. Öreg-szirt, 5. Borostás-hegy, 6. Tábla-hegy, 7. Lencse-hegy, 8. Fehér-szikla, 9. Kis-hegy, 10. Háromszágarádcis, 11. Babos-hegy

Eredmények és értékelés

A Fehér-szírtől É-ra és Ék-re az évelő nyílt Festucetum vaginatae danubiale (2. ábra 5.) homoki gyepek állományai találhatók. Ezek a gyepek fajgazdagok. Kiemelkedő jelentőségű a *Dianthus serotinus* előfordulása, de megtalálható a *Sedum hillebrandii* is. Az őszi aszpektusban a *Corispermum nitidum* tömeges.

Néhány esetben a *Festuca vaginata* helyett a *Festuca wagneri* dominanciája jellemzi a nyílt gyepeket (Festucetum vaginatae festucetosum wagneri, 2. ábra 7.). Elsősorban olyan termőhelyeken (tankesapda, a bánya körüli gödrök) található, amelyek antropogén hatás következtében beékelődnek a már kialakult homoki gyepek közé. Megtalálható még a homok területek és a homokos-lőszös térszínnek találkozási vonalánál is, de előfordulásai közül csak egyetlen folt volt térképezhető. A *Festuca wagneri* mellett a *Lotus borbasii* előfordulása is jellemző. A *Festuca wagneri* gyepek megítélése a különböző szerzők munkáiban eltérő. PRÉCSÉNYI (1961) Festucetum strictae megjelölést, K.-LÁNG (1970) Festucetum wagneri társulásnevet használ. Mindkét esetben a Festucetum vaginatae társuláshoz közelálló asszociációt értenek rajta. PÖCS (1954) a faji összetétel megegyezése alapján a Festucetum rupicolae danubiale konszociációjának tekinti.

A homoki szukcesszió menetében a zárt homokpusztarét (Astragalo-Festucetum rupicolae danubiale, 2. ábra 6.), amely a Kesztölc és Esztergom közötti terület homokdombjainak platóin, valamint NY-i és ÉNY-i homoklejtőin (230–240 m-ig) jellemző. Fő társulásepítő faja a *Stipa pulcherrima*. A homokplatók és a lejtők állományai eltérnek. Az első esetben a *Stipa pulcherrima* mellett a nyílt homoki gyepek jellemző fajai (*Festuca vaginata*, *Fumana procumbens*, *Carex liparicarpus*) vannak jelen kísérőként. A lejtők sztyeppfoltjaiban a nyílt homoki gyepek fajai eltűnnek, és a fő szerepet a *Stipa pulcherrima* mellett a *Festuca valesiaca* játssza.

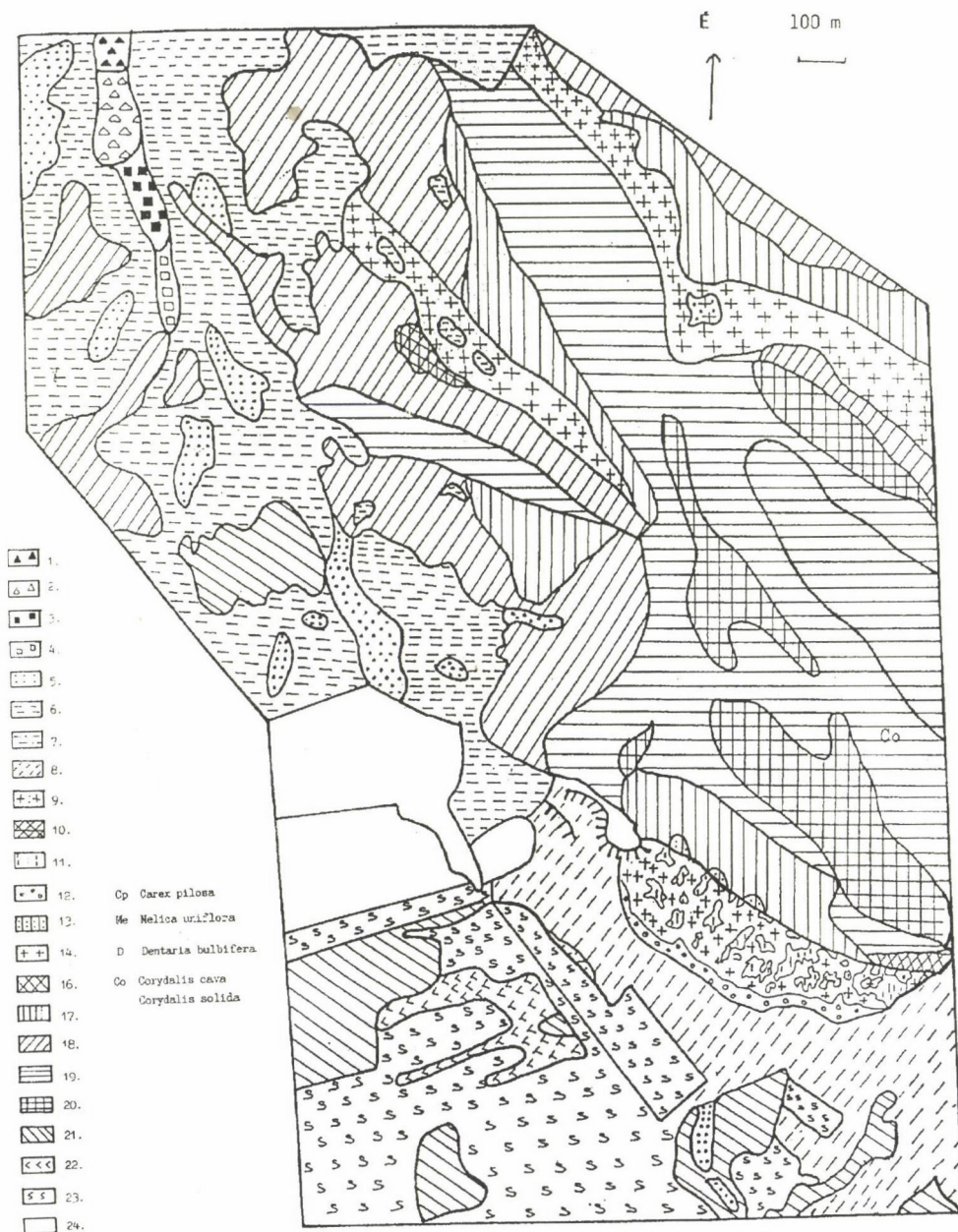
A homokpusztarét, amely érintetlenebb formában jelenik meg a Kesztölc és Esztergom közötti területen, a Fehér-szirt NY-i hegylábfelszínén ma is folyó intenzív legeltetés, és a leégetések következtében egy degradáltabb társulássá (Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae danubiale, 2–3. ábra 8.) alakul át. A *Festuca* fajok közül a *Festuca pseudovina* fordul elő, jelentős területen megnő az *Agropyron repens* mennyisége, és nagy számban találhatók más gyomok is. Erre KOVÁCS (1985) is rámutatott a gyöngyösi Sár-hegyről szólva, csak ott a Pulsatillo-Festucetum sulcatae degradálódik Cynodonti-Festucetum pseudovinae társulássá. A geomorfológiai viszonyoknak megfelelően a gyepek két típusa figyelhető meg. A deráziós és antropogén eredetű völgyelések meredek D-i, DNY-i lejtőin és az ugyanilyen kitettségű dombéleken nyíltabb gyeppoltok jellemzőek. Az uralkodó faj a *Bothriochloa ischaemum* és a *Carex humilis*. A kevésbé kitett helyek gyepei nem tartalmazzák a lappangó sást (*Carex humilis*), viszont számos zavarást jobban tűrő növényt és gyomot igen (*Trifolium arvense*, *Carduus nutans*, *Carduus acanthoides* stb.).

A Babos-hegy andezitjén szilikát sziklagyepek foltok is megjelennek (Minuartio-Festucetum pseudodalmaticae, 2. ábra 9.), amely a Pilisből eddig nem közölt társulás.

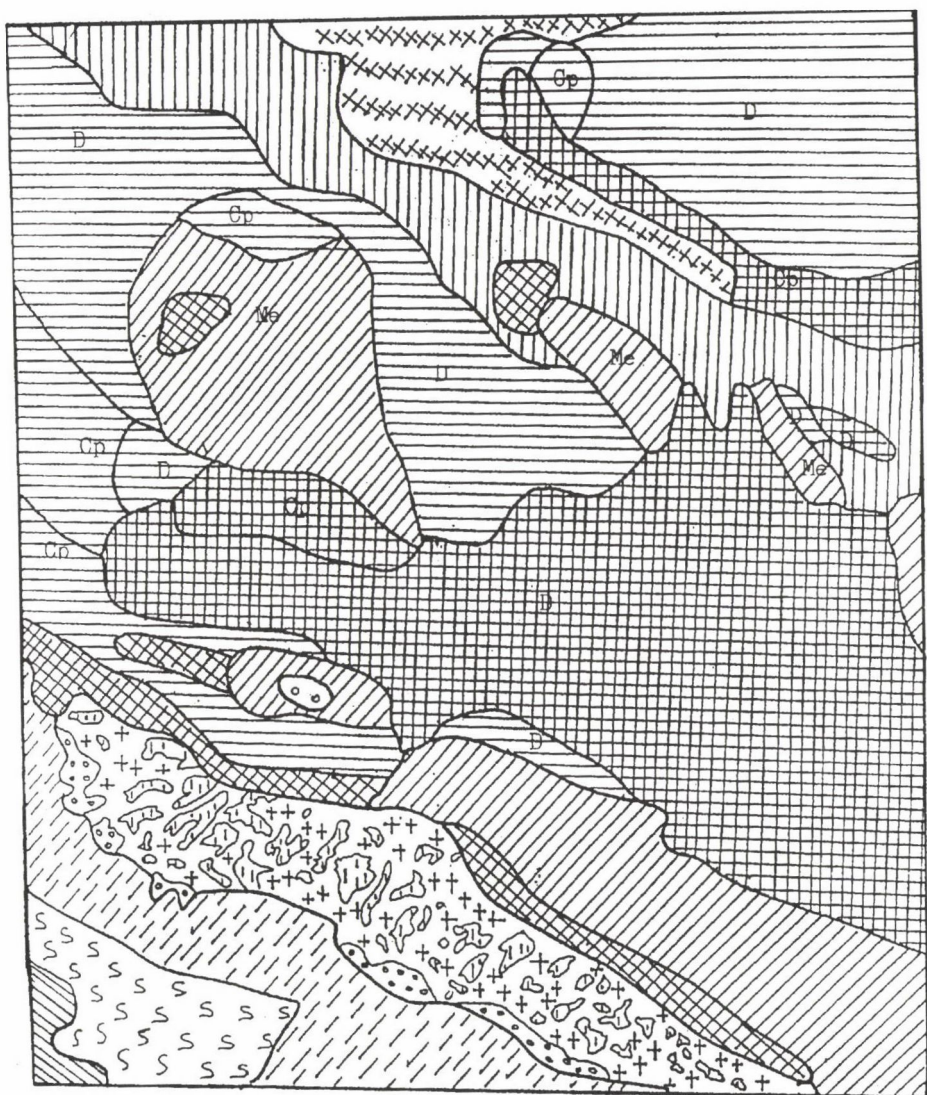
Az andezit előbúváshoz kötődik a Dunazug-hegységben gyakori, aljnövényzetében *Festuca pseudodalmatica*-val jellemzett bokorerdő társulás (Festuco pseudodalmaticae-Ceraso-Quercetum, 2. ábra 10.) (HORÁNSZKY 1964).

A sziklaélek és a pados mészkőfelszínnek peremén alakult ki az Asplenio rutamurariae-Melicetum ciliatae (2–3. ábra 11.) induló nyílt sziklagyepi asszociáció, amely a Fehér-szirt és az Öreg-szirt DNY-i oldalán található viszonylag kevés kis borítási értékű fajjal, de változatos megjelenési formában. Jellemző a *Melica ciliata*, a *Festuca pallens* és az *Asplenium ruta-muraria* mellett a *Sempervivum hirtum* és a *Sempervivum marmoreum* fajok együttes előfordulása. Helyenként a *Fumana procumbens* és a *Sedum album* nagy borítási értékeket képvisel.

A pusztafüves lejtősztyeppré (Cleistogeni-Festucetum rupicolae, 2–3. ábra 13.)



2. ábra. A Kétágú-hegy és környékének vegetációtérképe (nyugati rész)
Figure 2. Vegetation map of Kétágú hill and its surroundings (West part)



3. ábra. A Kétágú-hegy és környékének vegetációtérképe (keleti rész)
 Figure 3. Vegetation map of Kétágú hill and its surroundings (East part)

1. Scirpeto-Phragmitetum, 2. Magnocaricion, 3. Molinietum coeruleae, 4. Deschampsietum caespitosae croato-pannonicae, 5. Festucetum vaginatae danubiale, 6. Astragalo-Festucetum rupicolae danubiale, 7. Festucetum vaginatae danubiale festucetosum wagneri, 8. Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae danubiale, 9. Minuartio-Festucetum pseudodalmaticae, 10. Festuco pseudodalmaticae-Ceraso-Quercetum, 11. Asplenio ruta-murariae-Melicetum ciliatae és Cleistogeni-Festucetum rupicolae festucetosum valesiacae, 12. Chrysopogono-Caricetum humilis, 13. Cleistogeni-Festucetum rupicolae festucetosum rupicolae, 14. Ceraso-Quercetum pubescentis, 15. Orno-Quercetum pubescentis, 16. Mercuriali-Tilietum, 17. Quercetum petraeae-cerris, 18. Querco petraeae-Carpinetum, 19. Melitti-Fagetum, 20. Robinia pseudo-acacia, 21. Campanulo-Stipetum tirsae, 22. szőlők, 23. irtás, 24. bányaterület.

társulás a Kétágú-hegy mészkőpadjain köves-sziklás vázталajon alakul ki. A nyílt sziklageyptől ez a társulás a terepen jól elkülöníthető, de sokszor csak néhány négyzetméteres foltban jelenik meg, ezért a térképi ábrázolásnál nem tudtuk elkülöníteni. A területen két szubasszociációja alakult ki. A *festucetosum valesiacae* gyepek a terület DNY-i szárazabb lejtőin jelennek meg. A *festucetosum rupicolae* szubasszociációja az ÉK-i lejtő jellemző gyeptársulása. Itt jelentős a *Bromus erectus* és az *Allium montanum*, valamint jellemző az erdei fajok nagyobb aránya (*Dactylis polygama*, *Lilium martagon* stb.).

A Kétágú-hegy lábánál sziklatörmelékes löszös homokon a sziklafüves lejtősztyeppré (Chrysopogono-Caricetum humilis, 2–3. ábra 12.) fajgazdag társulása fejlődött ki. A legeltetés és az égetés következtében felszaporodott benne a *Bothriochloa ischaemum*. A homoki és lösz fajok keveredése jellemzi a társulást, például: *Oxytropis pilosa*, *Helichrysum arenarium*, *Euphorbia seguieriana*, *Viola rupestris* var. *arenaria*, *Taraxacum serotinum*, *Cytisus austriacus*.

A Fehér-szirt és az Öreg-szirt mészkőpados gerincei közötti mélyedésekben karsztbokorerdő (Ceraso-Quercetum pubescentis, 2–3. ábra 14.) alakult ki. Foltjaira változatos megjelenési forma és fajösszetétel jellemző. A gerincvonalakhoz közeli, és az oldalgerincek közötti mélyedések magasabb térszínén megjelenő állományok lombkoronaszintje zártabb (40–75%), formájában hasonlít a mészkedvelő tölgyeshez (Orno-Quercetum pubescentis). A mészkőszirtek lábánál található bokorerdőfoltok lombkoronaszintje kevésbé zárt (30–50%), és több esetben az uralkodó két faj közül a *Quercus pubescens* háttérbe szorul a *Fraxinus ornus*-szal szemben.

A Kétágú-hegy peremén, a Kis-hegyen, déli, délnyugati kitettségekben mészkedvelő tölgyes (Orno-Quercetum pubescentis, 2–3. ábra 15.) alakult ki. Talaja a karsztbokorerdőjénél mélyebb. Gyepszintjében a *Melica uniflora*, helyenként a *Brachypodium pinnatum* dominál. DNY-i kitettségekben sztyepprétekkel mozaikos, amelyek értékesebb fajai az Öreg-szirten: *Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans*, *Adonis vernalis*, *Dictamnus albus*; a Kis-hegyen: *Amygdalus nana*, *Iris variegata*, *Sempervivum hirtum*.

A terület számos hegyének (Fehér-szirt, Öreg-szirt, Fehér szikla, Háromszágarádcis, Babos-hegy) K-i, ÉK-i meredek sziklás, görgeteges lejtőjén hársas törmeléklejtő erdő (Mercuriali-Tilietum, 2–3. ábra 16.) jelenik meg. Lombkoronaszintjében a *Tilia platyphyllos* és a *Fraxinus excelsior* az uralkodó. A Fehér-szirten lévő állomány szárazabb, beékelődik a karsztbokorerdő és a gyertyános tölgyes közé. A szirtől felőli oldalról a *Quercus pubescens* és a *Quercus cerris*, a gyertyános tölgyes felől a *Carpinus betulus* és *Quercus petraea* elegyedik a lombkoronaszintben. A karsztbokorerdő és a hársas köríves érintkezésénél *Spiraea* cserjés jelenik meg, de mérete kisebb a térképi megjeleníthetőségénél. A gyepszintben a *Melica uniflora* és a *Mercurialis perennis* borításértékei a legnagyobbak. A társulás karakterfajai közül a *Geranium lucidum* és a *Gagea minima* megtalálható a bokorerdőre jellemző *Carduus collinus* fajjal együtt. A Pilis-hegy É-i letörésén a hársas körísest gyertyános tölgyes és bükkös fogja közre. Ennek az állománynak a montán jellege kifejezettebb, a Fehér sziklától a Háromszágarádcis felé haladva fokozatosan átmegy szurdokerdőbe. Gyakori a *Carpinus betulus* és a *Fagus sylvatica* elegyedése a lombkoronaszintben. A geofiton aspektus dús, főleg a *Corydalis cava*, a *Dentaria enneaphyllos* és az *Aconitum vulparia* tömeges. A *Cornus mas* hiányos lombkoronaszint esetén, valamint a gerincén sűrű cserjeszintet alkot. A szurdokerdőbe való átmenetet az *Acer pseudoplatanus*, a *Lunaria rediviva* és a *Melandrium sylvestrum* mutatja. A flóráválasztó sáv jelleget (ZÓLYOMI 1942) igazolja a Dunántúli-középhegységben elterjedt Mercuriali-Tilietum és az Északi-középhegységre jellemző Tilio-Fraxinetum Pilis-hegységi találkozása. Hasonló közeli előfordulásokról számol be a Naszályon VOJTKÓ (1993).

A zonális társulások közül a cseres-tölgyes (Quercetum petraeae-cerris, 2–3. ábra 17.) a mészkedvelő tölgyes és a gyertyános tölgyes közötti magassági övet foglalja el. Az Öreg-szirt és a Kis-hegy állományai feltehetően az erdészeti tevékenység révén kiter-

jedtebbek (elsősorban a gyertyános-tölgyes rovására). A többi területen nem alkot nagyobb összefüggő állományt. A gypsztben a *Melica uniflora* és a *Festuca heterophylla* lehet fáciesalkotó.

A zonálisan megjelenő gyertyános tölgyes (*Quercus petraeae*-*Carpinetum*, 2–3. ábra 18.) a Kétágú-hegy ÉK-i lejtőjén keskeny összefüggő sávban jelenik meg. ÉK felé kiszélesedik és körülöleli a bükkös zónát. Lombkoronaszintjében a *Carpinus betulus* ritka. A bükkölegyes állományaiban a geofiton aspektus dús: *Corydalis cava*, *Corydalis solida*, *Ficaria verna*, *Galanthus nivalis*. Azokban az állományokban, ahol a *Quercus petraea* az uralkodó a gypsztben a *Dentaria bulbifera* jellemző.

A szubmontán bükkös (Melitti-Fagetum, 2–3. ábra 19.) legnagyobb területén a *Dentaria bulbifera* a fácies alkotó. A Budai-hegység bükkösein megjelenő, a Dunántúli-középhegység bükköseire jellemző megkülönböztető fajok közül megtalálható a *Dentaria enneaphyllos*, a *Hedera helix*, a *Staphylea pinnata*, és a *Viola mirabilis* (ZÓLYOMI 1958). Kis kiterjedésben a *Carex pilosa* is lehet fáciesalkotó. A löszmlyutak és a tarvágás miatt a talajvíz áramlás megszakadhatott, ezért az alacsonyabb térszíneken a szárazabb termőhelyekre jellemző *Carex pilosa* szaporodott el.

IRODALOM – LITERATURE

- BAGI, I. 1987: The vegetation map of the Kisapaj UNESCO biosphere reserve core area, Kiskun-ság National Park, Hungary. – *Acta Biol. Szeged*, 33:83–95.
- BORHIDI, A. 1956: Die Steppen und Wiesen im Sand-gebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene. – *Acta Bot. Sci. Hung.* 2:241–274.
- BOROS Á. 1946: Florisztikai jegyzetek. – 32:37.; 51–54.;, 193.
- BOROS Á. 1953: A Pilis hegység növényföldrajza. – *Földr. Ért.* 2:370–386.
- BULLA B. 1962: Magyarország természeti földrajza. – Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 423.
- CSÁNYI-KOVÁCS, CS.–HORÁNSZKY, A. 1973: Charakterisierung der Festuca Populationen Auf-grund der Merkmale der Rispe. – *Ann. Univ. Sci. Budapest sect. Biol.* 15:59–74.
- DRASKOVITS, R.–K. LÁNG, E. 1968: Mikroklimamessungen in Kalkstein- und Dolomitm-felsenrafen. – *Ann. Univ. Sci. Budapest sect. Biol.* 9–10:115–129.
- FEICHTINGER S. 1864: Adatok Esztergom-megye flórájából. – *MOT Vándorgy. Munk.* 9:264–285.
- FEICHTINGER S. 1899: Esztergom vármegye flórája. – *Esztergom*, pp. 454.
- FEKETE G. 1988: A Pilis-hegység természetes növénytakarója. – In: Magyarország tájöldrajza 6. (PÉCSI, M. ed.), 424–426, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FEKETE G.–JAKUS P. 1957: Néhány karsztbokorerdőfaj elterjedési adatainak katalógusa Magyar-orzágról. – *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* 8:181–195.
- HORÁNSZKY, A. 1964: Die Waldes des Szentendre–Visegráder Gebirges. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 288.
- JAKUS P. 1966: Légifénykép alapján történő vegetációtérképezés Magyarországon, a Badacsony hegy példáján. (Vegetationskartierung in Ungarn auf Grund von Luftbildern, am Beispiel des Bakony-Berges.). – *Bot. Közlem.* 53:43–47.
- JAKUS P.–FEKETE G. 1987: A Dunántúli-középhegység természetes növénytakarója. – In: Magyarország tájöldrajza (PÉCSI, M. ed.), 337–354, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JÁVORKA S. 1904: Adatok a Pilis-hegység növényzetének ismeretéhez. – *Növ. Közl.* 3:119–120.
- K. LÁNG E. 1966: Összehasonlító talaj- és növénytani analízis dolomit- és mészkő sziklagyepek-ben. – *Bot. Közlem.* 53:175–184.
- K. LÁNG, E. 1970: Fractional humus investigation of soils under sward communities (*Festucetum vaginatae danubiale*, *Festucetum wagneri*) growing on sandy sites. – *Ann. Univ. Sci. Buda-pest sect. Biol.* 12:163–170.
- K. LÁNG E. 1971: A növények és talajok kapcsolata és a termőhelyi viszonyok dolomit és mészkő sziklagyepekben. – *Abstr. Bot.* 1:31–35.
- KERNER, A. 1857: Das Pilis–Vértes Gebirge, eine phlanzengeographische Skizze. – *Verh. Zool. – Bot. Ges.* 7:257–278.
- KOVÁCS M. 1985: A Sár-hegy növénytársulásai. – *Fol. Hist.-Nat. Mus. Matr.* 1:47–62.
- LÁNG S. 1953: A Pilis morfológiája. – *Földr. Ért.* 2:447–470.

- LESS N.–HORVÁTH F.–LENDVAI G.–MATUS G. 1991: A Hór-völgy környékének (Déli-Bükk) vegetációja. – Bot. Közlem. 78:21–28.
- LENGYEL G. 1906: A Pilis-hegység környékéről. – Magy. Bot. Lapok 5:15–18.
- PENKSZA K. 1992a: Adatok a kesztölci Fehér-szirt és környékének flórájához. – Bot. Közlem. 79:47–52.
- PENKSZA K. 1992b: Láprétfoltok Esztergom vidéke délkeleti részén. – Bot. Közlem. 79:145–162.
- PÓCS T. 1954: A Rákoskeresztúri „Akadémiai Erdő” vegetációja. – Bot. Közlem. 45:283–295.
- PRÉCSÉNYI, I. 1961: Structure investigations in *Festucetum vaginatae*. – Acta Bot. Sci. Hung. 7:409–424.
- SIMON, T.–HORÁNSZKY, A.–K. LÁNG, E. 1980: Potentielle Vegetationskarte der Donaustrache zwischen Rajka und Nagymaros. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 26:191–200.
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 892.
- SOÓ R. 1960: Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi felosztása – MTA Biol. Csop. Közl. 4:43–70.
- SOÓ R. 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. – Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 557.
- SZERDAHELYI, T. 1988: Vegetation studies on rocky grassland in the Pilis Mountains (Hungary). – Stud. Bot. Hung. 20:109–117.
- SZERDAHELYI, T. 1989: Vegetation studies on rocky grasslands in the Pilis Mountains (Hungary) II. – Stud. Bot. Hung. 21:27–44.
- VOJTKÓ A. 1993: A váci Naszály vegetációtérképe. – Bot. Közlem. 80:103–110.
- ZÓLYOMI B. 1942: A középdunai flóraválasztó és dolomitjelenség. – Bot. Közlem. 39:209–231.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. – In: Budapest természeti képe (PÉCSI, M. ed.), 511–568. Akadémiai Kiadó, Budapest.

VEGETATION MAP OF KÉTÁGÚ HILL AND ITS SURROUNDINGS NEAR THE VILLAGE OF KESZTÖLC

K. Penszsa¹–T. Morschhauser²–F. Horváth³–J. Asztalos

Kétágú-hill and its surroundings have been examined by authors since 1988. The study area is found in the westernmost part of Pilis-hegység, and it is formed by Trias Dachstein limestone. On the north-west Kétágú-hegy is bordered by Lencse-hegy and by Babos-hegy. The south slope of Lencse-hegy is formed by Oligocene sandstone and Babos-hegy consists of andesite. From the north-west to the south-west Kétágú-hegy is surrounded by a part of Dorogi-medence with sandy and loess soils. Character communities of sandy areas are *Festucetum vaginatae danubiale*, *Festucetum vaginatae festucetosum wagneri* and *Astragalo-Festucetum rupicolae danubiale*. On the west slope of Kétágú-hegy (Fehér-szirt) the degraded community of *Potentillo arenariae-Festucetum danubiale* is dominant. On the andesite of Babos-hegy silicate rocky grassland (*Minuartio-Festucetum pseudodalmaticae*) and scrub-forest (*Festuco pseudodalmaticae-Ceraso-Quercetum*) are prevailing (these data are so far unpublished from Pilis-hegység). On the surface of limestone steppes and karst scrub-forests appear like mosaic. The communities are showing a trend from open towards closed vegetation, with growing of A-D values. The communities are following in the course of succession: *Asplenio ruta-murariae-Melicetum ciliatae*, *Chrysopogono-Caricetum humilis* and *Ceraso-Quercetum pubescentis* karst scrub-forest. On the eastern slopes the communities are not isolated sharply. On the west slopes the communities are following with decreasing height: *Mercuriali-Tilietum*, *Quercu petraeae-Carpinetum*, *Melittio-Fagetum*.

(Cím-Address: ¹GATE Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllő, H-2103; ²JPTE Növénytani Tanszék, Pécs, Ifjúság útja 16. H-; ³MTA ÖBKI, Vácrátót, H-2163 Hungary)

ADATOK A BÜKK HEGYSÉG FLÓRÁJÁHOZ*

VOJTKÓ ANDRÁS

Elfogadva: 1994. december 5.

Bevezetés

Napjainkban egyre inkább fontossá kezd válni szegényedő flóránk számbavétele, a meglévő értékeink védelme. Különösen most, hogy a természetvédelmi szempontú kutatások igen elterjedtek, egyre több florisztikai témájú közlemény lát napvilágot. Ugyanakkor fajok eltűnéséről, vagy megjelenéséről (illetve a növényzet nagyobb léptékű változásairól) akkor kaphatunk képet, ha jó elterjedésű adatokkal rendelkezünk. Ezen kívül, az areatérképek geobotanikai információértéke sem lebecsülendő.

Igen sok azon publikációk száma is, mely a Bükk hegység területéről közöl botanikai eredményeket. Ezek csupán részben florisztikai adatok, jónéhányuk a Bükk igen változatos növényföldrajzával, vagy társulásaival foglalkozik.

Jelen dolgozatban közzétett lelőhelyek valós adatok, az utóbbi 7 év (1987–93) terepi feljegyzései alapján összeállított lista. Mivel a Bükk hegységnek kisebb könyvtárnyi a botanikai irodalma, a hivatkozásoktól, ill. a már közölt adatok idézésétől eltekintettem. (Az irodalomjegyzékbe is, csupán a Bükk flóráját gazdagító dolgozatokat vettem fel.) Néhány esetben (a jelentősebb közöletlen adatoknál) az első megtalálót is feltüntettem.

A Bükk hegységre új adatok: *Plagiochila asplenoides* (L. emend. TAYL.) DUM., *Abies alba* MILL. *Dicranum spurium* HEDW., további érdekességek: *Leucobryum glaucum* (HEDW.) AONGSTR., *Equisetum telmateia* EHRH., *Adoxa moschatellina* L., *Helianthemum canum* (L.) BAUMG., *Inula germanica* L., *Anacamptis pyramidalis* (L.) RICH., *Himantoglossum hircinum* (L.) SPR., *Corallorhiza trifida* CHATELAIN.

Számos klasszikusnak tekinthető adat ezúton is megerősítést nyer pl.: *Taxus baccata* L., *Cimicifuga europaea* SCHIPCZINSKIJ, *Thalictrum foetidum* L. stb.

Néhány esetben a növények egyedszám adatai is szerepelnek, jó alapot adva a későbbi összehasonlításhoz.

A fajok elnevezése és sorrendje SOÓ: A Magyar flóra... I. (moháknál) és VI. (edényes növények) kötetének leírását követi.

Ennyi adat igen sok terepi nap (7 év alatt) eredményeként született, melyeket gyakran botanikus kollégák társaságában tettem meg. Köszönetképpen szerepeljen itt a nevük, hiszen annak az adott terepnapnak a sikeréhez, – melyen részt vettek –, ők is hozzájárultak: BÁNKUTI KÁROLY, BARTHA DÉNES, DANYIS KAMILLA, DELI TAMÁS, DULAI SÁNDOR, GYARMATI ANDREA, ILONCZAI ZOLTÁN, KERSCH EMESE, KÖNYA ÉRIKA, LESS NÁNDOR, LÖKÖS LÁSZLÓ, MARSHALL MARIANN, MARSHALL ZOLTÁN, MATUS GÁBOR, MESTER ÁRPÁD, MOLNÁR ATTILA, MOLNÁR ZSOLT, ORBÁN SÁNDOR, PAPP MÁRIA, PÓCS TAMÁS, RÉDEI TAMÁS, RÓZSA SÁNDOR, SCHMOTZER ANDRÁS, SIMON TIBOR, SUBA JÁNOS, SÜLYÖK JÓZSEF, SZABÓ LÁSZLÓ V., SZÜTS FANNI, TÖRÖK KATALIN.

Végül, köszönetemet fejezem ki Dr. PÓCS TAMÁS professzor úrnak, Dr. ISÉPY ISTVÁN egyetemi docensnek és Dr. SUBA JÁNOS és MARSHALL ZOLTÁN kollégáknak, akik a kéziratot átnézték és a hiányosságokra felhívták a figyelmem.

* OTKA F6263 No 1.

Eredmények

BRYOPHYTA

- B.11. *Apometzgeria pubescens* (SCHRANK.) KUWAH. Szurdokvölgyekben: Ivánka-völgy, Jegető-völgy, Leány-völgy, Ablakoskő-völgy, Óserdő.
 B.13. *Pellia endiviifolia* (DICKS.) DUM. Vízrel borított területeken, ritka: Mária-forrás, Szalajka-patak, Egerbakta, Garadna-patak.
 B.87. *Plagiochila asplenioides* (L. emend. TAYL.) DUM. Földszakadás; Hosszú-völgy ültetett lucosban. Az Északi középhegységre új adat!
 B.119. *Mannia fragrans* (BALBIS) FREY et CLARK. Száraz gyepekben: Hosszú-galya, Szarvaskő, Középszik, Kastélyoldal (Dédestapolcsány), Kút-hegy.
 B.135. *Riccia ciliifera* LINK. ex LINDENB. Száraz gyepekben: Pajados.
 B.136. *Riccia ciliata* HOFFM. Száraz gyepekben: Pajados.
 B.139. *Riccia sorocarpa* BISCH. Száraz gyepekben: Pajados, Hosszú-galya, Szarvaskő.
 B.194. *Dicranum spurium* HEDW. Felső-szoros, Kőbánya-bérc (Felsőtárkány). Mindkét helyen mészkerülő tölgyesben. Új adat a Bükk flórájára!
 B.202. *Leucobryum glaucum* (HEDW.) AONGSTR. Mészkerülő erdőkben: Várhegy Felsőtárkány, Felső-szoros, Kecet-hegy, Pinceverő, Pazsag, Egerbakta Tóhegy, Fehér-föld (Bükkszentkereszt), Bogács kőbánya.
 B.351. *Rhodobryum ontariense* (KINDB.) KINDB. Üde termőhelyen: Mészhegy, Pajados, Csákpilis, Imókő, Jegető, Tüzköves-om (Felsőtárkány), Baktai tó mellett.

PTERIDOPHYTA

- P.3. *Lycopodium clavatum* L. Savanyú talajokon, aránylag gyakori: Nyír-bérc, Solymos (Bükkszék), Rejte, Völgyfő-ház, Odor-hegy, Pazsag, Áfonyás-rét, (Bükkszentkereszt), Kaán Károly-forrás, Nyírtető, Sály Latorvár, Gyertyán-völgy, Kis-Baglyas-lápa.
 P.5. *Diplazium complanatum* (L.) ROTHM. Pazsag. Mészkerülő bükkösben (Deschampsia – Fagelum) '92-ben 3 fő. Társló fajok: *Dicranum scoparium*, *Leucobryum glaucum*, *Lycopodium clavatum*, *Orthilia secunda*, *Veronica officinalis*. Élőhelyének megmaradása bizonytalan, mivel az út menti padkán a talajeróziótól és az esetleges erdészeti tevékenységtől semmi sem védi.
 P.7. *Equisetum telmateia* EHRH. Patakok mentén: Berva-völgy, Szekrényes-völgy (Tard), Denár (Füzes-abony), Mellér-völgy, Les-rét, Guba-kút.
 P.16. *Bothrychium lunaria* (L.) SW. in SCHRAD. Üde gyepekben: Szarvaskő, Áfonyás-rét, Lófőtisztás.
 P.18. *Bothrychium multifidum* (S. G. GMEL.) RUPR. Hegyi réten: Áfonyás-rét (Bükkszentkereszt)
 P.20. *Ophioglossum vulgatum* L. Hegyi réten: Áfonyás-rét (Bükkszentkereszt), Létras.
 P.22. *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN ex DECKEN. Többnyire erdők szélén: Áfonyás-rét (Bükkszentkereszt), Szarvaskő, Gerebce, Pinceverő.
 P.27. *Phyllitis scolopendrium* (L.) NEWMAN. Szurdokvölgyben: Jegető-völgy, Ivánka-völgy, Kunna-völgy, Mély-völgy, Fehérkő-lápa, Csókás-völgy, Nagy-Szoros-völgy, Lusta-völgy, Balla-völgy, Csúnya-völgy, Kukucsó-lápa.
 P.30. *Asplenium septentrionale* (L.) HOFFM. Eruptív kőzet, sziklagyepekben: Bátor Nagyoldal, Szarvaskő, Vasbánya-tető, Nagy-Galya, Galya-kopasza, Szász-om, Hidegkút-völgy.
 P.33. *Asplenium viride* HUDS. Sziklaerdőben, szurdokvölgyben: Ómassa (Vöröskő, Jávor-hegy), Leány-völgy (Hollókő, Gerenna-vár), Ablakoskő-völgy, Istállóskő-lápa, Hagymás-lápa.
 P.34. *Ceterach officinarum* subsp. *bivalens* D.E. MEYER. Mész kő sziklagyepekben: Eger Vár, Hór-völgy (Kút hegy, Perpác, Kupány, Odor-vár, Füzérkő), Bélkő, Vöröskő, Tarkó, Tatár-árok, Kőszál.
 P.37. *Thelypteris thelypteroides* (MICHX.) HOLUB. Tőzegmohás lápban: Egerbakta.
 P.46. *Polystichum aculeatum* (L.) ROTH. Sziklaerdőben: Vöröskő, Jávor-hegy (Ómassa), Szinva völgy, Sebesvíz-völgy.
 P.52. *Dryopteris carthusiana* (VILL.) H. P. FUCHS. Nedves, lápos területeken: Egerbakta, Felső-szoros, Szinva-völgy, Hosszú-völgy, Mellér-völgy, Les-rét.

GYMNOSPERMATOPHYTA

- G.1. *Taxus baccata* L. Sziklaerdőben: Alsó-Sebesvíz völgy, Állománya mindössze 4 idős, és 15 csemete korú egyedből áll. Fehérkő, Szinva-forrás.
- G.2. *Abies alba* MILL. Fehér-föld Bükk-szentkereszt bükkösben (Találta LESS NÁNDOR). Új adat az Északi középhegység flórájára!

ANGIOSPERMATOPHYTA

3. *Caltha palustris* subsp. *laeta* (SCH., NYM., KY.) HEGI. Hegyi patakok mentén: Hór-völgy, Garadna-völgy, Mária-forrás, Hosszú-völgy, Szarba-völgy, Sebesvíz-völgy, Kis-kút-lápa, Hárs-kút, Leány-völgy, Ablakoskő-völgy, Csurgó, Bán-völgy, Nagy-völgy, Lak-völgy, Szinva-völgy, Mária-forrás mögött.
12. *Cimicifuga europaea* SCHIPCZINSKIJ. Sziklaerdőben, mészkövön: Leány-völgy (Hollókő) stabil állomány, Istállóskő-lápa, Kukucsó-lápa.
13. *Aquilegia vulgaris* L. Sziklaerdőben: Jávorhegy (Ómassa), Osztra-tető, Jávorkút, Gerenna-vár.
17. *Aconitum variegatum* L. subsp. *gracile* (RCHB.) GAYER. Magashegyi bükkösben, hegyi réten: Tarkő. (Legnagyobb hazai állomány kb. 120–150 000 tő.), Nagymező (kerítéssel védve közel 2000 tő él), Háromkő, Kismező, Szinva-völgy, Lófő-tisztás.
19. *Aconitum moldavicum* HACQUET. Bükkösökben, szikla- és szurdokerdőkben: Bikk bérc (a legnagyobb bükki állomány!) Hór-völgy, Hosszú-völgy, Szarba-völgy, Tarkő, Oldal-völgy, Szinva-völgy, Cseres-tető, Lök-völgy, Csúnya-völgy, Leány-völgy, Ómassa (Jávorhegy, Vöröskő), Nagymező, Kismező, Szarvaskő, Felső-Csákány-lápa.
33. *Clematis alpina* (L.) MILL. Sziklaerdőkben, mészkövön: Ivánka-völgy, Jegető-völgy, Leány-völgy (Hollókő, Gerenna-vár, Olasz-kapu), Ómassa (Jávor-hegy, Vöröskő), Messzelátó-hegy, Bélkő, Istállóskő-lápa.
34. *Myosorus minimus* L. Kerecsend nedves réten.
59. *Ranunculus illyricus* L. Szttyepréten: Novaj – Szomolya, Hosszú-galya, Derda-kaszáló.
62. *Thalictrum foetidum* L. Sziklagyepben, sziklaerdőkben: Bélkőn stabil állomány, Leány-völgy Hollókő, Balázskő.
78. *Spiraea media* Fr. SCHM. Sziklai cserjést alkot: Vöröskő, Szarvaskő, Bélkő, Imókő, Buzgókő, Tarkő, Gulicska-tető, Kút-hegy, Odor-vár, Gerenna-vár, Balázskő, Füzérkő, Galya-kopasza, Upponyi-szoros, Fehérkő, Molnár-szikla, Odvaskő, Köpüskő, Örkő, Simakő, Peskő, Vasbánya-tető, Szarba, Kemesnye.
81. *Cotoneaster matrensis* DOMOKOS. Sziklagyepben, cserjésekben: Buzgókő, Szarvaskő, Bélkő, Balázskő, Fekete-lén, Füzérkő, Imókő, Vöröskő, Jani-kedvence (Lambot), Hollókő, Gerenna-vár, Hegyeskő, Upponyi-szoros, Dédes-vár – Kisvár, Odvaskő, Köpüskő, Odor-vár.
176. *Potentilla alba* L. Szttyepréteken, tölgyesekben: Novaj, Csákpilis, Kerecsend, Pajados, Mészhegy, Ostoros-völgy, Miklós-völgy, Gazsi-lápa, Eger Pásztor-völgy, Bogács kőbánya, Szomolya kőbánya, Tard Szekrényes-völgy, Eger Birka, Bogács pincesor, Eger Cigléd-oldal, Eger Töviskes-völgy, Nagymező, Les-rét.
215. *Rosa pendulina* L. Magashegyi bükkösökben: Tarkő, Somos (Bükk-szentkereszt), Teber-tető – Kőlyuk-galya, Kismező-hegy, Messzelátó-hegy, Disznós-kút, Szélbérc.
216. *Rosa spinosissima* L. subsp. *pimpinellifolia* (L.) SOÓ. Szttyepréten: Szarvaskő, Bélkő, Háromkő, Köpüskő, Kőlyuk-galya – Nádas-tő-galya, Kút-hegy.
217. *Rosa gallica* L. Erdősszttyepp rétek maradvány gyepeiben: Szarvaskő, Egerbaktá Tó-völgy, Eger Szépasszony-völgy, Novaj, Tard, Kerecsendi-erdő, Mészhegy, Cserépfalu pincesor, Bogács kőbánya, Kút-hegy, Cigléd-oldal, Felnémet pincesor, Gazsi-lápa, Ostoros-völgy, Miklós-völgy, Andornaktálya pincesor, Eger Pásztor-völgy, Szomolya kőbánya, Eger Birka, Eger Pajados, Eger Töviskes-völgy.
235. *Cerasus fruticosa* PALL. Erdősszttyepp rétek maradvány gyepeiben: Pajados, Cigléd-oldal Kerekdomb, Bogács kőbánya, Ostoros-völgy, Nagy-Farkaskő, Kerecsendi-erdő, Mész-hegy, Cserépfalu pincesor, Eger Tihamér, Andornaktálya pincesor, Kistálya, Felnémet pincesor, Gazsi-lápa, Nagy-Eged, Miklós-völgy, Eger szőlők, Szomolya kőbánya, Felsőtárkány Malom-hegy, Ostoros Szél-hegy, Berva-völgy, Eger Birka, Felsőtárkány Közép-hegy, Tard Szekrényes-völgy.
238. *Amygdalus nana* L. Erdősszttyepp foltokban: Egerszalók, Tard, Eger Felnémet (Gazsi-lápa, Pincesor), Bogács kőbánya, Cserépfalu pincesor, Baktai tő felett.

243. *Sedum hispanicum* JUSL. Sziklagyepekben: Szarvaskő, Hosszú-galya, Szarba, Bátor Nagy-
oldal, Tatár-árok, Bélkő, Füzérkő, Órparlag, Középszik, Nagy-Sánc (Bükkszentlászló), Perpác,
Szeleta-oldal, Molnár-szikla, Odor-vár, Nagymező, Kis-hegy.
254. *Saxifraga bulbifera* L. Cigléd-oldal Kerekdomb sztyeppréjén.
272. *Sarothamnus scoparius* (L.) WIMM. ex KOCH. Cseres tölgyesben: Oldal-völgy, Gába
(Órparlag).
276. *Chamaecytisus albus* (HACQ.) ROTHM. Gyepekben: Mész-hegy, Fehérkő, Szeleta-oldal,
Szentlélek, Kút-hegy, Kis-Galya, Ásottfa-tető, Dédes Kis-vár, Kastélyoldal (Dédestapolcsány),
Köpuskő, Aranygomb.
280. *Chamaecytisus ciliatus* (WAHLBG.) ROTHM. Sziklagyepben, tölgyesekben, mészkövön: Dédes
Kis-vár (80 tő), Gerenna-vár, Bogdány, Szentlélek, Bélkő, Szentlélek-hegy, Mártus-kő (100
tő), Vásárhely-parlag (80 tő).
329. *Anthyllis vulneraria* L. subsp. *polyphylla* NYM. Gyepekben: Hereg-rét, Csákpilis, Örkő,
Csurgó, Szentlélek, Jávor-hegy (Ómassa), Nagy-Eged, Kismező, Kecskeláb-rét, Vashánya-
láp, Cseres-tető, Nádastó-galya.
340. *Colutea arborescens* L. Tölgyesek szélén, gyepekben: Pajados, Csákpilis, Ostoros-völgy,
Perpác, Nagy-Eged, Bélkő, Szél-hegy (Andornaktálya), Cseres-tető, Vashánya-láp, Berva-
bérc, Dédes Kis-vár, Odvaskő.
360. *Hippocrepis comosa* L. Száraz gyepekben: Berva-bérc, Csákpilis, Nagytótar.
404. *Daphne cneorum* L. Csákpilis dolomit sziklagyepjeiben (kb. 1000 virágzó tő), Ásottfa-tetőn
a csúcs közelében 1 erős tő.
438. *Polygala major* JACQ. Üde és száraz gyepekben: Cigléd-oldal, Nagy-Eged, Mész-hegy,
Bogdány, Odor-vár, Vásárhely-tető, Ásottfa-tető, Ostoros-völgy, Aranygomb, Kút-hegy,
Csákpilis.
444. *Cotinus coggygria* SCOP. A Bükk Dny-i részén, tölgyesekben, bokorerdőkben: Galya-
kopasza, Berva-bérc, Vöröskő, Cseres-tető. Hódos, Balázskő, Banya-hegy, Hegyeskő, Odor-
vár, Vashánya-láp, Vashánya-tető, Kis-Oltár.
459. *Frangula alnus* MILL. (csak az Alneteán kívüli előfordulások) Csákpilis, Cseres-tető, Bikk-
bérc.
469. *Astrantia major* L. Bükkösben, szurdokvölgyben: Hór-völgy, Háromkő, Nagymező, Osztra-
tető, Cakókő, Csurgó, Bálvány, Kismező, Köpus-forrás, Hárs-kút, Mária-forrás mögött, Felső-
Baglyas-láp, Hagymás-láp.
481. *Anthriscus nitida* (WAHLBG.) HAZSL. Szurdokerdőkben: Lusta-völgy, Jegető-völgy, Ivánka-
völgy, Hór-völgy, Szarba-völgy, Hosszú-völgy, Mély-völgy, Fehérkő-láp, Csókás-völgy,
Kunna-völgy, Lök-völgy, Sebesvíz-völgy, Szinva-völgy, Rejte, Hidegkút-völgy, Kőlyuk-
galya, Upponyi-szoros, Istállóskő-láp.
489. *Smyrnum perfoliatum* L. Sziklaerdőben, bükkösben: Szarba-völgy, Szarba, Gulicska-tető,
Hollós-tető, Kőlyuk-Galya – Nádastó-Galya, Pap-hárs, Balla-bérc, Kővesvár (Répáshuta),
Nagy-Kömázsa, Toldi-gerinc, Oszla-rét, Hosszú-völgy.
492. *Pleurospermum austriacum* (L.) HOFFM. Ablakoskő-völgy ('92-ben vadragás miatt 3 tő),
Leány-völgy (stabil 100 tő körüli állomány), Ördög-oldal.
493. *Bupleurum rotundifolium* L. Száraz gyepekben: Nagy-Eged, Bélkő.
494. *Bupleurum longifolium* L. Montán bükkösben: Tarkó, Kismező-hegy.
495. *Bupleurum praealtum* NATH. Száraz gyepekben: Perpác, Kupány, Szarvaskő, Nagy-Eged,
Bélkő, Vöröskő-orra, Balázskő, Odor-vár, Derda-kaszáló.
530. *Ferula sadlerana* LEDEB. Bélkőn sziklagyepben (az 1988-ban visszatelepített 15 tőből '92-
ben 6 tő, '93-ban újra telepítve 12 tő).
540. *Heracleum sphondylium* L. var. *stenophyllum*. Bükkösben, sziklaerdőben: Kemesnye,
Csondró-völgy, Upponyi-szoros, Ablakoskő-völgy, Hagymás-láp, Ördög-oldal.
581. *Viburnum opulus* L. Tölgyesben, bükkösben: Csákpilis, Fehér-föld, Mária-forrás mögött.
586. *Adoxa moschatellina* L. Szurdokvölgyben, égeresben: Peskő, Hór-völgy, Almár-völgy, Iván-
ka-völgy, Leány-völgy.
597. *Valeriana tripteris* L. subsp. *austriaca* E. WALTHER. Szikla- és szurdokerdőben, montán
régióban: Jegető, Ivánka-völgy, Leány-völgy, Ablakoskő-völgy, Garadna-völgy, Szinva-völgy,
Ómassa, Bélkő, Hollókő, Istállóskő-láp, Gerenna-vár, Kukucsó-láp.
610. *Scabiosa columbaria* L. subsp. *pseudobanatica* (SCHUR) JÁV. Reliktum sziklaerdőben (Tilio-
Sorbetum), mészkövön: Jegető, Hollókő, Bélkő, Gerenna-vár, Istállóskő-láp.

628. *Linum flavum* L. Felsőzáraz gyepekben: Mész-hegy, Aranygomb, Nagy-Eged, Bogács-kőbánya, Bogdány.
640. *Geranium lucidum* L. Sziklaerdőben: Messzelátó, Kis-hegy, Peskő, Bélkő, Vöröskő.
650. *Geranium palustre* TORNER. Patakmenti magaskórósban: Hór-völgy (Füzérkő alatt), Hosszú-völgy, Kis-rét (Hór-völgy), Somos-völgy, Csernely-patak (Uppony), Mész-völgy.
653. *Geranium pratense* L. Úde réteken: Ostoros-völgy, Egeres-völgy, Denár (Füzesabony), Tebe-pusztá, Hideg patak-völgy, Lőfő-tisztás, Stimecz ház, Vöröskő-völgy, Csanyik.
688. *Fraxinus ornus* L. Szarvaskő délies oldalain telepítve, Söhely-orom.
697. *Gentianella ciliata* (L.) BORKH. Hegyi réteken: Hereg-rét, Kemesnye, Tebe-pusztá, Lapos-ágy (Répáshuta), Huta-rét, Hármaskút, Kismező.
698. *Gentiana cruciata* L. Hegyi réteken: Kemesnye, Almád-rét, Hereg-rét, Szentlélek, Áfonyás-rét (Bükkszentkereszt), Mészárszék-rét, Lőfő-tisztás, Hármaskút, Huta-rét, Zsidó-rét, Feketesár, Keskeny-rét, Kecskeláb-rét, Kismező, Olasz-kapu, Nyugadó (Kács).
703. *Menianthes trifoliata* L. Egerbaktán, tözegmohás lápban (a láp nedvességi állapotától függően ingadozik az egyedszáma).
705. *Asclepias syriaca* L. Hidegkúti-völgy vadföld szélén.
754. *Onosma pseudoarenarium* SCHUR subsp. *tuberculatum* (KIT.) RAUSCHERT. Gyepekben: Uppony, Gazsi-lápa.
757. *Echium italicum* L. Parlagokon: Nyerges-hegy, Bogács pincesor.
758. *Echium russicum* J. F. GMEL. Sztyeppréteken: Galya-kopasza, Mész-hegy, Cigléd-oldal Kerekdomb, Ostoros-völgy, Kis-Galya, Felnémet pincetető, Gazsi-lápa, Oszla-rét, Szekrényes-völgy (Tard), Kút-hegy, Eger Pásztor-völgy, Eger Birka, Szomolya Kőbánya, Pirittyő-tető.
767. *Teucrium montanum* L. Gyepekben: Csákpilis, Kemesnye, Hosszú-galya, Buzgókő, Upponyi-szoros, Perpác, Odor-vár, Kupány – Piliske, Derda-kaszáló, Kút-hegy, Fehérkő, Molnár-szikla, Nagy-Eged, Szarvaskő, Aranygomb, Bátor Nagy-oldal, Hollókő, Gerenna-vár, Vasbánya-lápa, Jávor-hegy (Ómassa), Dédes Vár – Kis-vár, Gulicska, Odvaskő, Köpüskő, Magoskő.
777. *Sideritis montana* L. Mészkő sziklagyepben: Berva-bérc, Nagy-Eged.
778. *Nepeta pannonica* L. Tölgyesek szélén, gyepekben: Gerenna-vár, Bélapátfalvi tó mellett, Panna-rét, Nagy-Eged, Oszla-rét, Kis-rét, Füzérkő, Cigléd-oldal, Odor-vár, Ásottfa-tető, Nádas-tó-galya, Tótfalusi-völgy, Gazsi-lápa, Szarvaskő, Les-kút, Les-rét, Ostoros-völgy, Miklós-völgy, Eger Birka, Lök-rét.
782. *Dracocephalum ruyschiana* L. Nagymező, Kismező (mindkét helyen terjedőben kb. 1200- és kb. 180 tő, de ezek egy része nem virágzik).
783. *Prunella grandiflora* (L.) SCHOLLER. Réteken, gyepekben: Nagymező, Cigléd-oldal, Hereg-rét, Nagy-Eged, Csákpilis, Aranygomb, Szekrényes-völgy (Tard).
788. *Phlomis tuberosa* L. Erdőssztyepp erdő maradvány állományaiban, foltokban a Bükk D-i peremén: Nagy-Eged, Cigléd-oldal, Oszla-rét, Eger (szőlők), Felnémet pincesor, Aranygomb (Hór-völgy bejárata), Andornaktálya, Hódos, Miskolc Egyetem, Miklós-völgy, Szekrényes-völgy (Tard), Almár – Felnémet, Ostoros-völgy, Bogács pincesor, Bogács kőbánya, Kis- és Nagy-Farkaskő, Kút-hegy, Perpác, Csomós-tanya, Donát-tető, Hódos, Felsőtárkány Középhegy, Szomolya Kőbánya, Lök-rét.
821. *Calamintha thymifolia* (SCOP.) RCHB. Délies kitettségi mészkő sziklaéleken: Bélkő (1989-ben 26 tő), Jegető (1 tő telepített), a mészkőbánya területén erős populáció.
850. *Scopolia carnioica* JACQ. Mészkővön, szurdokerdőben: Ablakoskő-völgy, Hór-völgy, Hosszú-völgy, Szarba-völgy, Garadna-völgy, Balla-völgy, Szinva-völgy, Lusta-völgy, Csúnya-völgy, Felső-Csákány-lápa.
878. *Scrophularia vernalis* L. Szurdokvölgyben: Vöröskő-völgy, Gulicska, Alsó-Csákány-lápa, Imó-völgy, Hosszú-völgy, Hór-völgy, Mirhó-nyak.
881. *Scrophularia umbrosa* DUM. Patakok mentén: Alsó-Sebesvíz-völgy, Fehér-föld, Miklós-kút, Kis-Lambot-lápa, Csernely-patak (Uppony), Nagy-Szoros, Simon Pál-lápa, Mellér-völgy.
1037. *Lunaria rediviva* L. Szurdokvölgyekben: Lök-völgy, Kunna-völgy, Jegető-völgy, Ivánka-völgy, Garadna-völgy, Mély-völgy, Fehérkő-lápa, Csókás-völgy, Hór-völgy, Szarba-völgy, Felső-Csákány-lápa, Hosszú-völgy, Imó-völgy, Vöröskő-völgy, Vöröskő-lápa, Sebesvíz-völgy, Leány-völgy, Ablakoskő-völgy, Szinva-völgy, Lusta-völgy, Upponyi-szoros, Háromkő alatt.
1040. *Alyssum montanum* L. Sziklagyepben: Odor-vár, Füzérkő, Derda-kaszáló, Szarba, Simakő, Hosszú-galya, Nádas-tó-galya – Kőlyuk-galya, Upponyi szoros.

1046. *Draba lasiocarpa* ROCHL. Mész-kő sziklagyepekben: Szeleta oldal, Perpác, Kút-hegy, Buzgókő, Molnár-szikla, Fehérkő, Hollókő, Gerenna-vár, Odvaskő, Köpüskő.
1082. *Hesperis tristis* L. Száraz gyepekben: Kerekdomb, Hosszú-galya, Hódos, Berva-bérc, Nagy-Eged.
1083. *Hesperis matronalis* L. subsp. *vrabelyiana* (SCHUR) SOÓ. Bükkös szélén a Tarkón él néhány (10–15) tő.
1112. *Helianthemum canum* (L.) BAUMG. Mész-kő, dolomit sziklagyepben: Bélkő, Jávor-hegy (Ómassa), Upponyi szoros.
1132. *Viola tricolor* L. subsp. *polychroma* (KERN.) J. MURR. Sziklagyepekben: Odor-vár, Imókő, Háromkő, Vöröskő, Örkő, Peskő, Simakő, Köpüskő.
1155. *Moneses uniflora* (L.) A. GRAY. Ültetett fenyves szélén: Rejtek, Nagymező, Létrás.
1156. *Orthilia secunda* (L.) HOUSE. Mészkerülő erdőkben: Rejtek, Pazsag, Messzelátó-hegy, Leány-völgy (Hollókő, Gerenna-vár), Ómassa (Vöröskő, Jávor-hegy), Bükkszentkereszt (Áfonyás-rét, Jávor-hegy), Létrás.
1159. *Pyrola minor* L. Mészkerülő erdőben: Rejtek, Pazsag.
1165. *Vaccinium myrtillus* L. Mészkerülő erdőkben: Bükkszentkereszt (Jávor-hegy – Áfonyás-rét, Kerek-hegy, Nagy-hegy, Szénégető-oldal, Fehér-föld), Bükkszentlászló, Pinceverő, Imógerinc, Kecskor-lápa, Disznós-kút, Puszkaporos, Kecet-hegy, Toldi-kapu, Kuklya-hegyese, Kis-Kút-lápa, Odor-lápa, Lambot-hegyese.
1170. *Campanula latifolia* L. Magaskőrásban: Hosszú-völgy (nagy részét '93-ban lekaszálták; tavasszal 19, ősszel 6 tő).
1182. *Phyteuma orbiculare* L. Sziklagyepben: Hollókő, Ómassa Jávor-hegy.
1207. *Antennaria dioica* (L.) GÄRTN. Mészkerülő gyepekben: Móhalma, Áfonyás-rét, Hereg-rét, Nagy-Galya (Sikfőkút), Vasbánya-tető, Solymos (Bükkzsérc), Odor-lápa.
1212. *Inula helenium* L. Nagy-Eged alatt „Nádas”.
1218. *Inula germanica* L. Erdőssztyepp réteken: Miklós-völgy, Bogács kőbánya, Ostoros-völgy, Gazsi-lápa.
1220. *Inula oculus-christi* L. Sztyeppréten: Mész-hegy, Hosszú-galya, Perpác, Kupány, Derda, Nagy-Kőmázsa, Alsó-Kecske-vár, Paphárs, Nádas-tó-galya – Kőlyuk-galya, Kis- Nagy-Farkaskő, Odor-vár.
1226. *Telekia speciosa* (SCHREB.) BAUMG. Patakmenti magaskőrásban, gyertyánosban: Hosszú-völgy (5 tő), Füzérkő alatt (10 tő), Hór-völgy (Felső-Csákánynál 50 tő), Miklós-kút (180 tő), Lugai munkásház (10 tő), Ilona-kút (Nyír-mező) (50 tő), Gyertyán-völgy.
1277. *Petasites albus* (L.) GÄRTN. Hegyi patakok mentén, szurdokvölgyben: Szalajka-völgy, Almár, Garadna-völgy, Szinva-völgy, Ördög-hegy, Ablakoskő-völgy, Leány-völgy.
1280. *Doronicum hungaricum* (SADL. in GRISEB. et SCH.) RCHB. Száraz gyepekben, tölgyesekben: Aranybika-tető, Pajados, Nagy-Eged, Szarvaskő, Csákpilis, Kerecsendi-erdő, Ostoros-völgy, Miklós-völgy, Felnémet pincesor, Eger (szőlők), Vásárhely-tető, Ásottfa-tető, Csókás, Hosszú-galya, Kecskés-galya, Kút-hegy, Kis-Galya, Nádas-tó-galya, Kőlyuk-galya, Nagy-Kőmázsa, Nagy-Sánc, Szél-hegy (Andornaktálya), Gazsi-lápa, Vasbánya-tető.
1292. *Senecio erucifolius* L. Nagy-Eged gyepeiben.
1312. *Jurinea mollis* (TORN. ex L.) incl. subsp. *macrocalathia* (C. KOCH) SOÓ. Sziklagyepben: Szarvaskő, Ásottfa-tető.
1326. *Cirsium pannonicum* (L.) LINK. Fél-száraz gyepekben: Móhalma, Miklós-luga, Kerékkötő, Csákpilis, Nagymező, Tarkó, Szentlélek, Nagy-Eged, Paphárs, Miklós-völgy, Cseres-tető, Kismező, Ostoros-völgy, Gazsi-lápa, Kecskeláp-rét, Lök-rét, Felső-Gallyas-lápa.
1328. *Cirsium erisithales* (JACQ.) SCOP. Szurdokvölgyben, sziklaerdőben: Ómassa (Jávor-hegy, Vöröskő), Garadna-völgy, Ablakoskő-völgy, Sebesvíz-völgy, Hagymás-lápa, Ördög-oldal.
1329. *Cirsium oleraceum* (L.) SCOP. Patakmenti magaskőrásban: Lök-völgy, Tótfalusi-völgy, Szalajka-völgy, Csemely-patak (Uppony), Nagy-völgy, Hór-völgy, Hosszú-völgy, Oldal-völgy, Szinva-völgy, Garadna-völgy.
1338. *Centaurea triumphetti* ALL. Sztyeppréteken: Vásárhely-tető, Nagy-Sánc, Bélkő, Kis-Galya, Derda-kaszáló, Tarkó, Kőlyuk-galya – Nádas-tó-galya, Nagy – Kőmázsa, Háromkő, Simakő, Vöröskő, Kerek-hegy.
1339. *Centaurea mollis* W. et K. BESS. Magashegyi bükkösökben: Tarkó, Gerenna-vár, Szentlélek, Ómassa (Jávor-hegy, Vöröskő), Háromkő.
1360. *Hypochaeris maculata* L. Száraz- és fél-száraz gyepekben: Mész-hegy, Pajados, Ostoros-

- völgy, Gazsi-lápa, Nagymező, Szentlélek, Nagy-Eged, Cigléd-oldal, Miklós-luga, Móhalma, Kerékkötő, Csákpilis, Szél-hegy (Andornaktálya), Bogács kőbánya, Szász-bérc.
1371. *Scorzonera purpurea* L. Száraz gyepekben: Miklós-völgy, Bélkő, Móhalma, Miklós-luga, Kerékkötő, Csákpilis, Ostoros-völgy, Hosszú-galya, Bogács-kőbánya.
1372. *Scorzonera hispanica* L. Sziklagyepekben: Gazsi-lápa, Ostoros-völgy, Csákpilis.
1373. *Scorzonera austriaca* WILLD. Sziklagyepekben: Ásottfa-tető, Csákpilis.
1395. *Prenanthes purpurea* L. Bükkösökben: Malom-hegy, Cakókő, Messzelátó-hegy, Pazsag, Jávor-hegy (Ómassa), Szentlélek, Lambot, Imó völgy, Nagymező, Ablakoskő-völgy, Hagymás-lápa, Leány-völgy, Istállóskő, Öserdő, Bélkő, Fekete-lén, Hollókő, Erős-fő, Sötét-lápa.
1402. *Crepis pannonica* (JACQ.) C. KOCH. Nagy-Eged gyepeiben.
1445. *Silene dioica* (L.) CLAIRV. Szurdokvölgyben: Leány-völgy.
1464. *Petrorhagia prolifera* (L.) P. W. BALL et HEYW. Sztyeppréteken: Kupány, Szarvaskő, Odorvár, Bogács kőbánya, Nagy-Eged, Kút-hegy, Bátor Nagy-oldal, Ostoros-völgy, Mész-hegy, Gerenna-vár, Simakő, Hódos, Molnár-szikla, Berva-bérc, Dédes-Kis-vár, Kemesnye, Kis-Galya, Középső-orom, Szélső-orom, Galya-kopasza.
1468. *Dianthus plumarius* L. subsp. *praecox* (KIT. ex SCNULT.) DOM. Sziklagyepekben: Bélkő (a természetes populáción kívül, évenként kb. 15 fő visszaültetve, de nehezen erősödik meg), Jegető (kb. 60 fő).
1492. *Cerastium arvense* L. subsp. *calcicola* (SCHUR) BORZA. Mésző sztyeppréteken: Odorvár, Hosszú-galya, Bélkő, Tarkő, Háromkő, Sándor-hegy, Kút-hegy, Derda-kaszáló.
1505. *Minuartia frutescens* (KIT. ex SCHULT.) TUZSON ex DEGEN. Sziklagyepekben: Kis-hegy, Bátor Nagy-oldal, Szász-bérc, Tardos-bérc, Homonna-tető.
1510. *Moehringia muscosa* L. Északi kitettségű dolomit sziklán: Vöröskő (Ómassa), Alabástrom-bérc, Sebesvíz-völgy.
1578. *Primula elatior* (L.) GRUFBG. Hegyi réteken, patakok mentén: Nagymező, Hosszú-völgy, Fekete-sár, Hór-völgy, Oldal-völgy, Földszakadás, Leány-völgy, Kismező, Huta-rét, Ablakoskő-völgy, Határ, Hagymás-lápa, Zsidó-rét, Olaszkapu.
1594. *Cyclamen purpurascens* MILL. Felsőtárkány, Szalajka-völgy (mindkettő ültetett).
1595. *Armeria elongata* (HOFFM.) C. KOCH. Száraz gyepekben: Galya-kopasza (300–350 fő), Vasbánya-tető, Nagy-galya (Noszvaj) (több ezres állomány).
1682. *Vallisneria spiralis* L. Eger Eger-patak.
1723. *Allium victorialis* L. Hagymás-lápa (Ablakoskő-völgy), dolomiton. (A kerítésen belül kb. 140 000 főre becsülhető állomány, a völgyben a Hagymás-lápától felfelé további 11 folton 1250 fő, lefelé 2 folton 70 fő él. Az el nem kerített példányokat a vadállomány legeli, így jó-részt vegetatívak.)
1739. *Lilium bulbiferum* L. Jávorkút („Svédfenyves” szélén (Mókushinta) 50–60 meddő ill. néha virágzó fő), Nagymező, Kismező széle (A legelő lovak, és a kirándulók gyűjtőszenvédelme a fennmaradás állandó és örökös veszélyeztető tényezője.)
1755. *Muscari botryoides* (L.) MILL. Száraz gyepekben, tölgyesben: Galya-kopasza, Vöröskő
1756. *Asparagus officinalis* L. Száraz gyepekben: Pajados, Kerecsendi-erdő, Mész-hegy, Bogács kőbánya, Nagy-Eged, Eger Tihamér, Szél-hegy (Andornaktálya), Nagytálya, Ostoros-völgy, Felnémet pincesor, Miklós-völgy, Szekrényes-völgy (Tard), Andornaktálya pincesor, Gergely-lápa.
1760. *Polygonatum verticillatum* (L.) ALL. Montán bükkösben: Kismező-hegy, Szél-bérc, Nagymező, Tarkő, Öserdő, Istállóskő.
1777. *Gladiolus imbricatus* L. Hegyi réten: Nagymező (kb. 26 csoportban, mintegy 40 fő).
1785. *Iris sibirica* L. Hegyi réten, többörben: Nagymező, Kismező ('93-ban ismeretlen eredetű virágkocsány-száradás tizedelte az állományokat.)
1786. *Iris graminea* L. subsp. *pseudocyperus* (SCHUR) JÁV. Tölgyesekben, gyepekben: Csákpilis, Hosszú-galya, Tarkő, Vásárhely-tető, Kerecsendi-erdő, Kút-hegy, Perpác, Kis-Galya, Nagy-Eged, Hódos, Nagymező, Csókás, Nagy-Sánc, Szarvaskő, Ostoros-völgy, Fehérkő, Berva-bérc, Köpüskő, Magoskő, Vár-hegy (Felsőtárkány), Felnémet pincesor, Aranygomb.
1809. *Cypripedium calceolus* L. Tölgyesben, bükkösben, gyepekben: Síkfőkút (3–5 fő), Felsőtárkány Vár-hegy [Csákpilis (a kerítésen belül 200 fő), Kis – Nagytár] Ómassa (Kerek-hegy, Jávor-hegy), Kerékkötő (kb. 50 fő), Tiba (20 fő)
1814. *Epipactis atrorubens* (HOFFM. ex BERNH.) BESS. Bükkösben, tölgyesben: Osztra-tető, Cakókő, Csákpilis, Buzgókő, Messzelátó-hegy, Szentlélek, Cseres-tető, Balázskő, Kerékkötő, Bátor Nagy-oldal, Jegető, Hollókő, Jávor-hegy (Ómassa), Kemesnye, Odorvár, Erős-fő.

1815. *Epipactis microphylla* (EHRH.) SW. Bükkösben: Csákpilis, Cseres-tető, Kemesnye, Alsó-Csákány, Kis-Szoros-tető, Hársas-tető, Közép-bérc, Fa-kút-lápa, Bélkő.
1818. *Limodorum abortivum* (L.) SW. Kemesnye (Seslerio – Quercetum caricetosum), Csákpilis, Csókás-tető
1826. *Coeloglossum viride* (L.) HARTM. Hegyi réteken, bükkösben: Nagymező (a kerítésen belül 100 tő), Bálvány, Peskő, Almád-hegy, Ivánka-völgy, Ablakoskő-völgy, Tarkő.
1829. *Gymnadenia conopsea* (L.) R. BR. ex AIT. Réten, tölgyesben: Hereg-rét, Nagymező, Szentlélek, Csákpilis, Peskő, Kerékkötő, Móhalma, Kismező, Nagy-Eged..
1830. *Gymnadenia odoratissima* (L.) RICH. Mészke, dolomit gyepekben: Nagy-Eged, Csákpilis, Kerékkötő, Jávor-hegy (Ómassa, megtalálta MATUS GÁBOR).
1831. *Ophrys insectifera* L. em. GRUBG. In L. Dolomit sziklagyepben: Jávor-hegy (Ómassa). A megtalálás évében 1991-ben: 8 tő, 1992-ben: 6 tő, 1993-ban 2 tő.
1832. *Ophrys sphegodes* MILL. Nagy-Egeden gyepekben, eocén mészkövön (csökkenő számban; 1993-ban 3 tő, a turistaúthoz közel élő egyedeit a kirándulók veszélyeztetik).
1836. *Orchis morio* L. Gyepekben: Tő-völgy (Egerbakta), Cigléd-oldal, Kerek-domb, Hereg-rét, Kerecsend, Szél-hegy (Andornaktálya), Bogács kőbánya, Novaj – Szomoja, Eger Pásztor-völgy.
1841. *Orchis militaris* L. Dolomit tölgyesben: Kerékkötő (közel 50 tő).
1843. *Orchis mascula* L. subsp. *signifera* (VEST.) Soó. Tölgyesben: Csákpilis, Nagy-Orom (Felsőtárkány).
1845. *Orchis laxiflora* LAM. subsp. *palustris* (JACQ.) BONNIER et LAYENS. Denár (Füzesabony) mocsárreten.
1846. *Trautsteinera globosa* (L.) RCHB. Hegyi réten, töbor szélén: Nagymező, Kismező, Keskény-rét.
1847. *Dactylorhiza sambucina* (L.) SOÓ. Hegyi réten: Hereg-rét, Nagymező, Létras, Jávor-kút.
1852. *Anacamptis pyramidalis* (L.) RICH. Kerékkötő, Miklós-Luga (megtalálta LESS NÁNDOR) dolomit tölgyesben (1993-ban egy virágzó tő).
1853. *Himantoglossum hircinum* (L.) SPR. Odor-vár (megtalálta MARSCHALL ZOLTÁN) tölgyesben.
1855. *Corallorhiza trifida* CHATELAIN. Bükkösökben: Kemesnye (megtalálta MOLNÁR ATTILA-SULYOK JÓZSEF), Peskő, Leány-völgy (megtalálta PÖCS TAMÁS), Bálvány, Hegyeskő, Jávor-hegy (Ómassa), Messzelátó-hegy (megtalálta KERSCH EMESE-SZÜTS FANNI).
1937. *Carex brevicollis* DC. Sziklaerdőkben, bükkösökben: Kismező-hegy, Vöröskő, Szarvaskő, Szarba, Rejte, Cserepeskő, Peskő, Tatár-árok, Gulicska-tető, Lusta-völgy, Toldi-Bükk, Ör-hegy, Csúnya-völgy, Hegyeskő, Simakő, Füzérkő, Kőhát, Háromkő, Hollós-tető, Nádas-tő-Galya – Kőlyuk-Galya, Balla-bérc, Kövesvárad (Répáshuta), Köpüs-tető, Fehérkő, Sándor-hegy, Virágos-sár-hegy.
1996. *Glyceria nemoralis* UECHTR. et KOERNICKE. Pataokban: Mész-patak (Cserépfalu), Csernely-patak (Uppony), Pap-kő-lápa, Alsó-Sebesvíz-völgy.
2010. *Poa badensis* Haenke in WILLD. Upponyi sziklaszoros gyepjeiben.
2020. *Melica transsilvanica* SCHUR. Száraz gyepekben: Fekete-len, Perpác, Kupány – Piliske, Mész-hegy, Vöröskő, Csákpilis, Cigléd-oldal, Felnémet pincesor, Cserépfalu pincesor, Vasbánya-tető, Bogács kőbánya.
2021. *Melica altissima* L. Erdőssztyepp erdők szélén, maradvány foltokon: Bátor Nagy-oldal, Kerecsendi erdő, Szarvaskő, Asottfa-tető, Szekrényes-völgy (Tard), Eger Vécsei-völgy, Kövesvárad-Csúnya-völgy.
2035. *Agropyron pectinatum* (M. B.) R. et SCH. Eger Vár, és környéke.
2040. *Aegilops cylindrica* HOST. Nagy-Eged alatt, út szélén.
2050. *Nardus stricta* L. Hegyi réteken, csökkenőben: Áfonyás-rét (Bükk-szentkereszt), Lőfőtisztás, Nagymező (ritkulóban, alig), Kecskeláp-rét, Dorongos, Lapos-ágy (Répáshuta).
2053. *Deschampsia flexuosa* (L.) TRIN. Mészkerülő erdőkben: Felső-szoros, Csákpilis, Mész-hegy, Novaji-kunyhó, Nagy-Galya, Hódos, Odor-vár, Körtvélyes, Kőbánya-bérc (Felsőtárkány), Egerbakta Tő-hegy, Imó-gerinc, Kecet-hegy, Imó-völgy, Kecskor-hegyese, Kuklya-hegyese, Toldi-Bükk, Toldi-kapu.
2066. *Danthonia alpina* VEST. Erdőssztyepp réteken: Bogács kőbánya, Cigléd-oldal, Kerekdomb, Gazsi-lápa, Ostoros-völgy, Miklós-völgy, Mész-hegy, Afrika (Noszvaj).
2080. *Calamagrostis varia* (SCHRAD.) HOST. Montán bükkösben, dolomit sziklaerdőkben: Ómassa (Jávor-hegy, Vöröskő), Messzelátó-hegy, Jegető-völgy, Leány-völgy, Ablakoskő-völgy, Gulicska, Csákpilis, Istállóskő-lápa, Kukucsó-lápa.

2082. *Calamagrostis canescens* (WEBER ex WIGG.) ROTH. Egerbaktai tőzegmohás láp (megtalálta MARSCHALL ZOLTÁN).
2085. *Phleum pratense* L. subsp. *nodosum* (L.) ARC. Hegyi réten: Áfonyás-rét (Bükkszentkereszt), Nagymező.
2093. *Stipa capillata* L. Száraz gyepekben: Upponyi-szoros, Kastélyoldal (Dédestapolcsány), Perpác, Kupány – Piliske, Szarvaskő, Hódos, Asottfa-tető, Kerecsend, Kút-hegy.
2094. *Stipa tirsia* STEV. Erdőssztyepp réteken: Mész-hegy, Ostoros-völgy, Gazsi-lápa, Felnémet pincesor, Nagy-Eged, Bogács kőbánya, Asottfa-tető, Cigléd-oldal, Szekrényes-völgy (Tard), Eger Tihamér, Andornaktálya pincesor, Eger Birka. Pajados.
2095. *Stipa dasyphylla* (CZERN. ex LINDEM.) TRAUTV. Erdőssztyepp réteken: Pajados, Mész-hegy, Cigléd-oldal Kerekdomb, Szarvaskő, Eger Tihamér, Gazsi-lápa, Bogács kőbánya.
2097. *Stipa joannis* CELAK. Száraz gyepekben: Buzgókő, Kemesnye, Csákpilis, Imókő, Füzérkő, Berva-bérc, Szarvaskő, Gerenna-vár, Szekrényes-völgy (Tard), Dédes-Vár, Molnár-szikla, Szeleta-oldal, Odvaskő.
2100. *Stipa pulcherrima* C. KOCH. Száraz gyepekben: Kemesnye, Kút-hegy, Nagy-Eged, Kupány, Perpác, Odvaskő.
2101. *Oryzopsis virescens* (TRIN.) BECK. Tölgyesben: Feketelen, Kemesnye, Kút-hegy, Szarba.
2132. *Chrysopogon gryllus* (TORN. ex L.) TRIN. Sziklagyepekben: Upponyi-szoros, Kastélyoldal (Dédestapolcsány), Szarvaskő, Fehérkő, Szeleta-oldal, Szekrényes-völgy (Tard), Kemesnye, Bogács kőbánya, Ostoros-völgy.
2136. *Arum orientale* M. B. subsp. *besseranum* (SCHOTT) HOLUB. Szikla- és szurdokerdőben: Háromkő, Kőhát, Szarba, Hór-völgy, Peskő, Imó-völgy, Füzérkő, Hosszú-völgy, Ivánka-völgy, Óserdő.

FONTOSABB IRODALOM – LITERATURE

- BACSÓ N.–ZÓLYOMI B. (1934): Mikroklíma és növényzet a Bükk-fennsíkon. – Az Időjárás 177–196.
- BAKALÁR S.-né-ORBÁN S.–SUBA J.–TAKÁCS B. (1982–83): A *Cypripedium calceolus* L. feltárt termőhelyei a Bükk hegységben és környékén. – Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 8:77–92.
- BOROS Á. (1938): Florisztikai közlemények II. – Bot. Közl. 35:310–320.
- BOROS Á. (1954): Florisztikai közlemények IV. – Bot. Közl. 45:247–250.
- BOROS Á. (1968): Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 466.
- BOROS Á. (1970): Florisztikai közlemények. – Bot. Közl. 57:69–72.
- BUDAI J. (1912): A Belpátfalvi Bélkőhegy flórája. – M. B. L. XI: 68–71.
- BUDAI J. (1913): Újabb adatok a Bükk hegység és dombvidéke flórájához. – M. B. L. 12:315–327.
- BUDAI J. (1914): Adatok Borsod megye flórájához. – M. B. L. 13:312–326.
- DOBOLYI, K. Z. (1992): Vegetation studies on the rocky grassland of Hór Valley (Bükk Mountains, Hungary). – Studia Bot. Hung. XXIII: 69–79.
- DULAI S.–VOJTKÓ A. (1991): Az egerbaktai tőzegmoháslepő állapotfelmérése, összefüggésben az ökológiai adottságokkal. – Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 16:45–70.
- FEKETE G.–JAKUCS P. (1957): Néhány karsztbokorerdő faj elterjedési adatainak katalógusa Magyarországról. – Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 8:181–195.
- FEKETE L.–BLATTNY T. (1913): Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a Magyar Állam területén. I–II. – Selmecbánya.
- HULJÁK J. (1929): A *Daphne cneorum* L. és néhány érdekesebb növény előfordulása a Bükk hegységben. – M. B. L. 28:34–36.
- HULJÁK J. (1908): Adatok a magyar Északnyugati Felvidék flórájához. – M. B. L. 7:241–244.
- HULJÁK J. (1927): Florisztikai adatok a Bükk és Mátra hegyvidékének ismeretéhez. – M. B. L. 26:23–25.
- HULJÁK J. (1933): A *Micromeria rupestris* Wulf. a Bélkőn és néhány érdekesebb adat a Magyar Középhegység flórájából. – M. B. L. 32:77–83.
- HULJÁK J. (1937): Az *Erythronium dens-canis* és néhány érdekesebb florisztikai adat a magyar Középhegységből. – Bot. Közl. 34:45–48.
- IGMÁNDY J. (1937): A *Telekia speciosa* elterjedése a Bükk hegységben. – Bot. Közl. 34:231–232.
- JAKUCS, P. (1961): Die phytazonologischen Verhältnisse der Flaumeichen – Buchwalder Südstmittel-europas. – Akadémiai Kiadó, Budapest.

- JAKUCS, P. (1967): Phyllitidi-Aceretum subcarpaticum im Nordöstlichen Teil des Ungarischen Mittelgebirges.
- JÁVORKA S. (1925): A Magyar Flóra. – Studium, Budapest.
- JUHÁSZ L. (1959): A bükki Nagymező növényzete. – Egeri Ped. Főisk. Évkönyve 5:495–505.
- JUHÁSZ L. (1961): Az Eger környéki táj szerepe a főiskolai növénytan oktatásban. – Az Egeri Ped. Főisk. Évkönyve 7.
- JUHÁSZ L. (1962): Az Eger környéki táj szerepe a főiskolai növénytan oktatásban. II. Bélkő. – Az Egeri Ped. Főisk. Évkönyve 8:131–138.
- JUHÁSZ L. (1963): Az Eger környéki táj szerepe a főiskolai növénytan oktatásban. III. Ablakoskő-völgy és Leány-völgy. – Az Egeri Tanárk. Főisk. Tud. Közl. 1:107–110.
- JUHÁSZ L. (1964): Az Eger környéki táj szerepe a főiskolai növénytan oktatásban. IV. Nagyeged – Az Egeri Tanárk. Főisk. Tud. Közl. 2:111–117.
- KISZELYNÉ V. A.–MARSCHALL Z.–ORBÁN S.–SUBA J. (1989): A Bükk hegység északi peremhegyeinek florisztikai és fitocönológiai jellemzése. – Acta Acad. Paed. Agr. XIX/IX. 135–185.
- LENGYEL G. (1906): Florisztikai adatok Heves vármegye északi részéből. – Növénytani Közl. 1:9–20, 2:51–61.
- LESS N.–HORVÁTH F.–LENDVAI I. G.–MATUS G. (1991): A Hór-völgy környékének (Déli-Bükk) vegetációja. – Bot. Közlem. 78:21–28.
- LESS N. (1987–88): A Délkeleti Bükk vegetációtérképe. – Bot. Közlem. 74–75:111–120.
- LESS N. (1991): A Tatár árok (Bükk-hegység) vegetációja. – Természetvédelmi Közlemények 1 (1):65–68.
- MARSCHALL Z.–SUBA J.–ORBÁN S.–VOJTKÓ A. (1991): Vegetációtanulmányok a Bükk hegységben a Messzelátó-hegy, Ördög-hegy növényzete. – Acta Acad. Paed. Agr. XX: 139–159.
- ORBÁN S.–VAJDA L. (1983): Magyarország mohaflórájának kézikönyve. – Akadémiai Kiadó, Budapest pp. 518.
- PRODÁN GY. (1905–06): Adatok Eger és környékének flórájához. – Egeri Főreáliskolai Értesítő 15:12–28.
- PRODÁN GY. (1909): Adatok a Bükk és előhegyeinek flórájához. – Bot. Közl. 8:103–117.
- SOÓ R. (1937): A Mátra hegység és környékének flórája. Magyar Flóraművek I. – Debrecen, pp. 90.
- SOÓ R. (1943): Előmunkálatok a Bükk hegység és környéke flórájához. – Bot. Közl. 40:169–221.
- SOÓ R. (1964–1980): A Magyar flóra és vegetáció rendszertani–növényföldrajzi kézikönyve. I–VI. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ R.–JÁVORKA S. (1951): A Magyar Növényvilág Kézikönyve I–II. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SUBA J.–KÁRÁSZ I.–TAKÁCS B. (1982): Újabb florisztikai adatok a Bükk hegységből. – Abstracta Botanica 53–58.
- SUBA J.–TAKÁCS B.–LÉGRÁDY GY. (1982): A Jávorhegy, Ómassa fölötti északi oldalának botanikai értékei. – Abstracta Botanica 7:45–48.
- VIRÁGH K. (1982): Vegetation dynamics induced by some herbicides in a perennial grassland community, I. – Acta Bot. Hung. 28:427–447.
- VIRÁGH K.–FEKETE G. (1984): Degradation stages in a xeroseries: composition, similarity, grouping, coordination. – Acta Bot. Hung. 30:427–459.
- VOJTKÓ A. (1989a): A Bükk hegység déli riolitvonulatának florisztikai és cönológiai jellemzése. Acta Acad. Paed. Agr. XIX/VI:209–229.
- VOJTKÓ A. (1989b): A Felső-Szoros mohaflórája. – Acta Acad. Paed. Agr. XIX/IX. 231–235.
- VOJTKÓ A. (1990): A Központi – Bükk déli előterének vegetációja. – Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 15:27–36.
- VOJTKÓ A. (1991): Légybangó (*Ophrys insectifera* L. em GRUFBY in. L.) az Északi-középhegységben. – Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 16:74.
- VOJTKÓ A.–MARSCHALL Z. (1991): Védett növények állományfelmérésének eredményei a Bükk hegységben. – Acta Acad. Paed. Agr. XX:161–166.
- ZÓLYOMI B. (1928): Adatok a Bükk-hegység és környéke flórájához. – M. B. L. 26:63–64.
- ZÓLYOMI B. (1934): *Dracocephalum austriacum* L. a Bélkőn. (Adatok az Ősmátra flórájához). – Bot. Közl. 31:35–37.
- ZÓLYOMI B. (1936): A bükkhegységi szőrűfűves rétek szociológiai és ökológiai viszonyai. – A. G. H. 1:180–208.

- ZÓLYOMI B. (1939): *Armeria elongata* (Hoffm.) Koch a Bükk hegységben. – Bot. Közl. XXXVI: 153–154.
- ZÓLYOMI B. (1957): Der Tatarenahorn – Eichen Lösswald der zonalen Waldsteppe. – Acta Bot. Hung. 3:401–424.
- ZÓLYOMI B.–JAKUCS P.–BARÁTH Z.–HORÁNSZKY A. (1954): A bükkhegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei I, II, III. – Az Erdő, 3:78–82, 97–105, 160–171.

DATA TO THE FLORA OF THE BÜKK MOUNTAINS

A. Vojtkó

The author shows the field observations of seven years among which there are new and classical floristic data, either. New occurrences can be mentioned such as: *Plagiochila asplenoides* (L. emend. TAYL.) DUM., *Abies alba* MILL., *Dicranum spurium* HEDW., *Leucobryum glaucum* (HEDW.) AONGSTR., *Equisetum telmateia* EHRH., *Adoxa moschatellina* L., *Helianthemum canum* (L.) BAUMG., *Inula germanica* L., *Anacamptis pyramidalis* (L.) RICH., *Himantoglossum hircinum* (L.) SPR., *Corallorhiza trifida* CHATELAIN. There is further confirmation about such as: *Taxus baccata* L., *Cimicifuga europaea* SCHIPCZINSKIJ, *Thalictrum foetidum* L. Summarizing them there are 10 bryophytes, 14 pteridophytes, 2 conifers, and 157 angiosperms in the list of flora.

(Cím–Address: Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola, Növénytani Tanszék, Eger, Eszterházy tér 2 H–3301, Pf. 43., Hungary.)

ÉSZREVÉTELEK ÉS ÚJ ADATOK A DUNAZUG-HEGYVIDÉK NÖVÉNYZETÉRŐL

KUN ANDRÁS

Elfogadva: 1994. december 6.

Az alábbiakban a Pilis-Budai- és a Visegrádi-hegységben 1993-ig megfigyelt érdekes növényelőfordulásokról számolok be. E területet a hazai botanika kezdetétől sokan kutatták. Nagyszámú cikk, tanulmány íródott Budapest közeli és távolabbi környezetének növényzetéről. A Dunazug-hegyvidéket a botanikailag legalaposabban feltárt térségek közé sorolhatjuk.

A főváros közelsége miatt ez a különlegesen változatos és gazdag flóra ma már erősen veszélyeztetett. A Budapest környékéről eltűnt növényfajok száma KOVÁCS és PRISZTER (1974) szerint száznál is többre tehető. Ezért is örömdetes, hogy az elmúlt években a Dunazug-hegyvidékről több, kipusztultnak vélt vagy eltűnőben lévő növénynek került elő új lelőhelye.

A most megtalált populációk egy része valószínűleg új megtelepedés. A florisztikai adatok nagyobb hányadát az eddig kevésbé kutatott peremterületeken, apró, elszigetelt vagy korábban elzárt térségekben fennmaradt élőhelyek növényei alkotják.

Az alábbiakban felsorolt növények nevei előtt SOÓ Kézikönyvének (1964–1980) sorszámaikat is közlöm.

- P. 16. *Botrychium lunaria* (L.) Sw.: Solymár közelében, a Les-hegy ÉNy-i lejtőjének alján, zárt dolomitsziklagyepben. Legközelebb a pilisszentiváni Kis-Szénáson (ZSÁK 1916).
- P. 46. *Polystichum aculeatum* (L.) ROTH.: Solymár mellett a Felső-Jegenye völgy talpán futó Paprikás-patak partjától néhány méterre, dolomitszikla alján él 7 főből álló populációja. A Budai-hegységben ritka, két helyről ismeretes még egy-egy példány (Nagykovácsi, Nagy-Szénás), a Pilisben már gyakoribbá válik (VIDA ex verbis).
- P. 52. *Dryopteris carthusiana* (VILL.) H. P. FUCHS: Telepített fenyvesekben gyakran megjelenő faj. Piliscsaba mellett, a Fehér-hegy D-i lejtőjén feketefenyvesben, útbévágás oldalán találtam.
- *Pulsatilla x mixta* HALÁCSY (*P. grandis* WEND. x *nigricans* ZAM.): A budaörsi Csíki-hegyekben, a Sorrento bokorerdejének tisztásain és telepített fenyves szélén több típusa fordul elő. Század eleji közlése a Csíki-hegyekből és a Farkas-hegyről származik (SIMONKAI 1906). A Hármashatár-hegyen élő alaggazdag populációja a kopárfásítás áldozata lett.
78. *Spiraea media* FR. SCHM.: A pilisi Hosszú-hegy sasbérc-sorozatának magasabb (470 m feletti) csúcsain a hárshegyi homokkő alól kibukkan a dachsteini mészkő. Az itt élő mészkedvelő tölgyesek szegélyén fordul elő a szirti gyöngyvessző *Waldsteinia geoides*-szel alkotott társulása.
92. *Sorbus semiincisa* BORB.: Az Érd és Törökbálint közötti Nagy-erdő egyik érdekessége. Távol esik az eddig ismert lelőhelyektől. Úgy látszik, hogy areája nemcsak északról (Pilis: Vaskapu, Pilisszentlélek), hanem délről is pontosan követi a Pilisense flórajárás határát.
225. *Rosa hungarica* KERN.: A Budai-hegységben elterjedt – mindenütt szórványosan megjelenő – rózsafajunkat több helyen megfigyeltem Érd-Parkvárosban. Egykori cseres tölgyesek helyén élnek változatos populációi több más rózsafaj (*Rosa micrantha*, *R. rubiginosa*, *R. dumalis*) és hibrid társaságában (det. FACSAR G.).
251. *Sempervivum marmoreum* GRISEB.: A Budai-hegységben ritka faj, melynek a budapesti Kecske-hegy DNy-i meredek lejtőjén, mészkösziklán él fűszáz egyedből álló populációja.
272. *Sarothamnus scoparius* (L.) WIMM.: Érd-Parkvárosban, az ÉNy-DK-i irányban húzódó, oligocén kavicstakaróval borított dombhátakon, az erősen elsavanyodott, vékony, kavicsos talajon *Hypochaeris radicata*, *Viscaria vulgaris*, *Rumex acetosella*, *Luzula campestris* társa-

- ságában él. Néhol igen sűrű, homogén állományai alakultak ki. Megjelenése lehet telepítés, de valószínűbb, hogy a másodlagos élőhelyeken való spontán terjedés eredménye (SOÓ 1966).
352. *Oxytropis pilosa* (L.) DC.: Csobánkától D-re, a Pilisvörösvárra vezető út közelében találtam a *Digitalis lanata* élőhelyén (l. alább). Legközelebbi előfordulása Keszthely mellett (PENKSZA 1992).
426. *Epilobium dodonaei* VILL.: A növény csupán néhány helyről ismert a Budai-hegységben. A budaörsi irodalmi adatot (SOÓ 1966) erősíti meg a Szállás-hegyen 1993-ban megfigyelt állomány. A hegy K-i oldalán, bánya szegélyén, a porló dolomitfelszínen több száz m²-es területen néhol teljes borítást ad.
Ugyancsak megtaláltam Sós-kút mellett, a Biatorbágyra vezető út közelében, szarmata mészkőön.
A Tétényi-fennsíkrol eddig nem jelezték ezt a növényfajt.
661. *Mercurialis longistipes* (BORB.) BAKSAY: Pilis: Hosszú-hegy, gyöngyvesszős cserjésben. Új adat a Pilis-hegységre.
698. *Gentiana cruciata* L.: A pilisi Hosszú-hegy vonulatának K-i, Csobánka felőli végénél, löszszel fedett, lankás lejtőn nagy állománya él felhagyott gyümölcsös szegélyén.
731. *Anchusa barleri* (ALL.) VITM.: A Csobánkától DNy-ra húzódó löszhátakon néhány egyedből álló állományát találtam meg 1993 júliusában. Egyetlen pilis-hegységi populációja degradált löszpusztagyepben él.
Már SADLER (1825) közli a váci Naszályról. ZÓLYOMI pontusi-mediterrán fajként említi, mely a Dunántúli-középhegység K-i szegélyén éri el elterjedésének határát (ZÓLYOMI 1942). Új adat a Pilis-Budai-hegyvidék flórájára.
733. *Anchusa ochroleuca* M. B.: Pesthidegkút mellett, a Hármashatár-hegy Ny-i lejtőjének alján 50-60 egyedből álló populációja él. A Budai-hegységben csak két helyről volt ismert (Sváb-hegy: VAJDA L. 1943; Farkasvölgy: PÉNZES A. 1949). A farkasvölgyi élőhely elpusztult, eltűnése innen biztosra vehető.
788. *Phlomis tuberosa* L.: Csobánkától D-re, a kelet-nyugati irányban húzódó, löszszel borított dombok közötti völgyekben nagy egyedszámban fordul elő, gazdagon virágzik.
A Budaörs feletti Csíki-hegyekben, a Sorrento környékén karsztbokorerdő szegélyében több kis állományát figyeltem meg 1993 tavaszán.
Megvan a Nagy- és Kis-Kevély közötti nyeregben (*Rosa gallica*-val) és a pomázi szerb temetőben is (ZÓLYOMI et FACSAR ex verbis).
888. *Veronica scardica* GRISEB.: A Budai-hegységben ritka. Új lelőhelye a Solymártól É-ra húzódó Rét-völgy alján, az Aranyhegyi-patak melletti nádasban. Legközelebbi termőhelye Békásmegyertől (KELLER 1942).
915. *Digitalis lanata* EHRH.: Csobánkától D-re nagy kiterjedésű területen megtalálhatók az eredeti lösznövényzet maradványai. A Pilisvörösvár és Csobánka közötti út, a Határretyi-árok és a Kevélyek vonulata által határolt térség növényzete a katonai túlhasználat következtében veszélyeztetett.
A DNy-i kitétségszerű löszlejtőkön, elszórt foltokban megközelítőleg 10 000 virágzó gyapjas gyűszűvirág egyedet számláltam meg 1993 nyarán. Ez valószínűleg a legnagyobb hazai populáció.
958. *Orobancha gracilis* SM.: Pilisszentkereszt mellett találtam *Trifolium montanum*on élősködő egyedet, telepített lucfenyves és cseres tölgyes szegélyén. Előfordulása új a Pilis-hegységre (SOÓ 1968).
967. *Plantago maritima* L.: A budapesti Gellérthegy É-i lejtőjének alján, az autótól felett, kőfal tetején több virágzó példányát láttam 1993 nyarán. A főváros belterületén való előfordulásáról eddig KÁRPÁTI (1950) közölt adatot.
1044. *Alyssum saxatile* L. f. *pilisiense* (DOMK. et JÁV.) SOÓ: Vitatott rendszertani értékű forma, melyet a kiváló kertész-botanikus DOMOKOS JÁNOS fedezett fel a Pilis-hegy „Vaskapu” nevezetű sziklaalakzatán (JÁVORKA 1934). A felfedező 1939-ben már eltűnéséről számol be (DOMOKOS 1939).
1993 májusában újra megtaláltam 7 tőből álló populációját a meredek mészkősziklákon. A csupán egyetlen kis állományban létező növény öblösen karélyos leveleivel nagymértékben eltér az alapfajtól. A SOÓ-féle taxonnál biztosan magasabb rendszertani értékű, egyike a hazai flóra sajátosságainak.

1081. *Malcolmia africana* (L.) R. BR.: Adventív növényünket BORBÁS (1879) Óbuda mellől és Lipótmezőről közli. A Pilisben megfigyelt állománya Pilisborosjenő és Csobánka között. A száraz gyomtársulásokban és zavaró gyepekben jelenik meg, löszös talajokon, utak mentén terjed.
1212. *Inula helenium* L.: Egyetlen pilis-hegységi előfordulása Csobánka mellett (legközelebb Vácnál). Itt a Dera-patak mentén, kiszáradó lápréten *Molinia hungarica*-val él együtt. Termőhelyét legeltetik. Ha a terület kezelésében nem történik változás, akkor rövidesen eltűnik a Pilis flórájából.
1218. *Inula germanica* L.: Csobánkától DK-re, a Határréti-árok feletti löszös dombokon él. SADLER (1825) óta számos szerző közli adatait a Budai- és a Visegrádi-hegységből. A Pilis-hegység flórájára új a növény előfordulása, mely itt a területen ugyancsak ritka *Xeranthemum cylindraceum*-mal nő együtt. Leányfalu határában, a Visegrád felé vezető út mentén apró, maradvány jellegű löszgyep-foltokon szintén terem a *Phlomis tuberosa* társaságában.
- *Inula* x *hybrida* BAUMG.: A szülőfajok (*I. ensifolia*, *I. germanica*) mellett találtam az *I. germanica* fent említett termőhelyén. A Pilis-hegység flórájára új.
- *Achillea* x *barthiana* PROD. (*Achillea collina* BECK. x *distans* W. et K.): A Hosszú-hegy (Pilis-heg.) cseres tölgyesében több helyen előfordul a szülőfajokkal. Eddig Tahi mellől (KÁRPÁTI 1950), Dömös közeléből és a pilisszentiváni Kakas-hegyről jelezték (BOROS 1949).
1391. *Sonchus palustris* L.: A Budai-hegységből eddig nem ismert fajt Solymár mellett, a Rét-völgy nádasában találtam. Legközelebb Alsógödnnél (KÁRPÁTI 1939).
1458. *Silene conica* L.: A budaörsi Csiki-hegyekben, az Odvas-hegy DK-i lejtőjének alján, dolomit sziklagyep szegélyén. Csupán néhány egyed.
1582. *Androsace maxima* L.: A Huszonnégyökrös-hegy (Csiki-hegyek) DK-i lejtőjén, gyümölcsös szegélyén. BORBÁS (1859) szerint a Buda környéki alacsony hegyeken található. Az utóbbi időben erősen visszaszoruló növényfajjal ma csak ritkán találkozhatunk az egykori szőlőhegyeken.
1594. *Cyclamen purpurascens* MILL.: A Pilisben régóta ismert a Pilis-hegy alatt futó Hármastorlás-patak közeléből, gyertyános tölgyesből. Őshonossága a Pilisben vitatott. BOROS (1970) szerint spontán előfordulását itt, és fennmaradását az tette lehetővé, hogy a közeli kolostorhoz tartozó területen nem engedték meg a sertések makkoltatását, így a „kanrépa” nem vált a disznók táplálékává. 1993-ban (PÁL A., KUN A.) új állománya került elő a pilisszentkereszti szurdokból. A Pilis-hegy alatti lelőhelytől mintegy 1,5 km-es távolságban, a szurdok D-i oldalának sziklás erdejében él a kis populáció (itteni megjelenése valószínűleg spontán terjedés eredménye).
1716. *Gagea bohemica* (ZAUSCHN.) R. et SCH.: Budapest mellett a Vörös-kővár ÉK-i lejtőjén nagy egyedszámú állománya í. Ez az előfordulás távol esik az ismert budai-hegységi lelőhelyektől (Farkasvölgy, Svábhegy, Kamaraerdő: BORBÁS 1879; Törökbalint, Diósd: TOMASSEK in KÁRPÁTI 1947).
1742. *Scilla vindobonensis* SPETA: Érden, a dunaparti közismert lelőhelyétől 5 km-re Ny-i irányban is él a városba ékelődve fennmaradt gyertyános tölgyesben. JÁVORKA és ZÓLYOMI már gyűjtötték itt ezt a fajt 1938-ban (ZÓLYOMI ex verbis).
1796. *Sternbergia colchiciflora* W. et K.: A Pilis–Budai-hegységben sokfelé megtalálható és általam is sokfelé megfigyelt növényt (Pomáz: Kő-hegy, Hármashatár-hegy, Kecse-hegy, Látó-hegy, Csiki-hegyek, Kamaraerdő) most a hegység D-i szegélyén, Erd környékén is megtaláltam. Az érdi Nagy-erdő ritkás – ma már sok helyütt cserrel telepített – egykori mészkedvelő tölgyesében *Serratula radiata*, *Adonis vernalis*, *Iris pumila*, *Doronicum hungaricum* társaságában fordul elő. Megvan az Erd D-i határában található Fundoklia-völgy melletti közös lejtőkön is.
1815. *Epipactis microphylla* (EHRH.) SW.: Nagykovácsi mellett, a Kutya-hegy gyertyános tölgyesében figyeltem meg ezt a fajt. Pest megyei adatait ZSÁK (1916) ismerteti Piliscsabáról és a Zugligetből.
1848. *Dactylorhiza incarnata* (L.) SOÓ: A Budai-hegységből eddig ismeretlen növény Solymártól É-ra, az Aranyhegyi-patak mentén húzódó nádasok szegélyén sokfelé, nagy egyedszámban fordul elő. KOVÁCS és PRISZTER (1974) szerint a főváros környékéről eltűnően van.
2027. *Sesleria sadlerana* JANKA: A Pilis-hegy „Vaskapu” nevű sziklaalakzatáról számos szerző közli. 1993 májusában néhány kis állományát találtam meg a hegy Pilisszántó felőli lejtőjén, DNY-i kitettségű mészkösziklák. A Pilis-hegyen élő populációk érdekessége – amint

azt BOROS (1953) is megállapítja – hogy csak itt és a váci Naszályon él mészkövön. BOROS egyúttal megjegyzi, hogy ennek lehetséges oka a dolomit réteges, vagy foltszerű megjelenése a mészkőben, mely indokolja az egyébként dolomithoz kötődő faj itteni megjelenését. Bár a címben megjelölt térségtől távol esik, jelentősége miatt itt közlöm az alábbi florisztikai adatot:

217. *Rosa gallica* L.: Az Alföldön szórványosan előforduló faj, melyet a Nagykőrös melletti védett homoki tölgyesben találtam meg 1993 júniusában. A növény egyetlen virágzó sarjtelepe a ritkás tölgyes tisztásán, galagonyacserjék alatt található. Nem említik ezt a fajt a terület növényzetét részletesen feltáró művek szerzői (BOROS 1935, HARGITAI 1940a, HARGITAI 1940b.). A Duna–Tisza közének homokjáról eddig csak Monor mellől jelezték (FACSAR ex verb.).

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki BUNKE ZSUZSANNÁNAK a herbárium kutatások során nyújtott segítségért. Köszönet ZÓLYOMI BÁLINT professzornak és FACSAR GÉZA egyetemi adjunktusnak támogatásukért, a szerteágazó irodalmi anyagban való eligazodást segítő tanácsaikért.

IRODALOM–LITERATURE

- BORBÁS V. 1879: Budapestnek és környékének növényzete. – Magy. Kir. Egyetemi Könyvnyomda, Budapest, pp. 172.
- BOROS Á. 1935: A Nagykőrös vidéki homoki erdők növényvilága. – Erd. Kis. 37: 1–24.
- BOROS Á. 1949: Florisztikai közlemények III. – Borbásia 9: 28–34.
- BOROS Á. 1953: A Pilis-hegység növényföldrajza. – Földr. Ért. 2: 370–385.
- BOROS Á. 1970: Florisztikai közlemények V. – Bot. Közlem. 57: 69–72.
- DOMOKOS J. 1939: Beiträge zur Pflanzengeographie der Umgebung von Budapest. – Borbásia 1: 142–145.
- HARGITAI Z. 1940a: Nagykőrös növényvilága I. – A Debreceni Tanárképző Int. Dolg. pp. 53.
- HARGITAI Z. 1940b: Nagykőrös növényvilága II. – Bot. Közlem. 37: 205–240.
- JÁVORKA S. 1934: Kisebb közlemények. – Bot. Közlem. 31: 258–260.
- KÁRPÁTI Z. 1939: Die Verbreitung von *Sonchus paluster* L. in Ungarn. – Borbásia 1: 62–65.
- KÁRPÁTI Z. 1947: Megjegyzések és adatok Budapest és környékének flórájához. – Borbásia 7: 45–57.
- KÁRPÁTI Z. 1950: Újabb adatok Magyarország flórájának ismeretéhez. – A Budapesti Tud. Egyet. Biol. Intézeteinek Évk. I: 43–47.
- KELLER J. 1942: A *Veronica* L. nemzetség *Beccabunga* Griseb. sectionjának magyarországi fajai. – Bot. Közlem. 39: 137–159.
- KOVÁCS M.–PRISZTER SZ. 1974: A flóra és vegetáció változása Magyarországon az utolsó száz évben. – Bot. Közlem. 61: 185–197.
- PENKSZA K. 1992: Adatok a kesztölci Fehér-szirt és környékének flórájához. – Bot. Közlem. 79: 47–52.
- SADLER J. 1825: *Flora comitatus Pestinensis* I–II., Pest. pp. 398.
- SIMONKAI L. 1906: Magyarország kökörcsinei. – Magy. Bot. Lapok 5: 169–173.
- SOÓ R. 1964–1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- ZÓLYOMI B. 1942: A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. – Bot. Közlem. 39: 209–223.
- ZSÁK Z. 1916a: A *Botrychium lunaria* (L.) Sw. pestvármegyei előfordulása. – Magy. Bot. Lapok 15: 82–85.
- ZSÁK Z. 1916b: Az *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw. Pest-megyei újabb előfordulása. – Magy. Bot. Lapok 15: 272–273.

COMMENTS AND NEW DATA TO THE FLORA OF THE DUNAZUG MOUNTAINS

A. Kun

The author publishes achievements of his observations concerning new floristical data registered on the territory until 1993. The most of the new habitats enumerated by the author on the above mentioned area, that had been examined by other experts for a long time, enlarge the number of habitats inside the area of species.

More significant are the data that modify considerably the existing knowledges the areas of some species. The most important data are the discovery of *Anchusa barrelieri* (All.) Vitm. in the Dunazug mountains and the presence of a single population of *Rosa gallica* L. on sandy soil in Nagykőrös.

(Cím-Address: Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Növényteni Tanszék – Budapest, Ménesi út 44. H-1118, Hungary)

A FARAGÓI-TÓ FLÓRÁJÁRÓL, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A HAMMARBYA PALUDOSA ERDÉLYI KIPUSZTULÁSÁRA

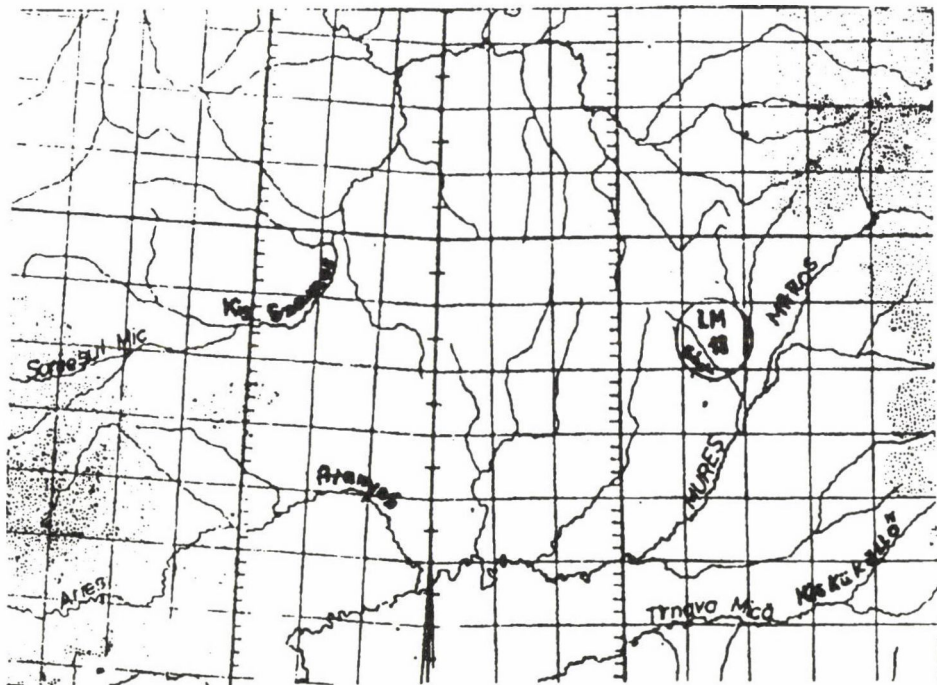
KISS SZÉKELY ZOLTÁN

Elfogadva: 1994. október 20.

Ajánlom e cikket volt tanárom, Dr. CSÜRÖS-KÁPTALAN MARGIT emlékének

Jelen dolgozat a Faragói-tó botanikai értékeinek felvázolása és arra a herbáriumi anyagra épül, amit 1976 nyarán többedmagammal gyűjtöttünk a Maros Megyei Múzeum Természettudományi részlegének szervezésében. A herbáriumi gyűjtemény ma is Marosvásárhelyen várja, hogy megfelelő körülmények között múzeumi anyaggá váljék. Ebben az anyagban a puhafű [*Hammarbya paludosa* (L.) O. KTZE.] egy sajátos, örökre eltűnt növényi világra utal (KISS SZÉKELY 1982, 1988).

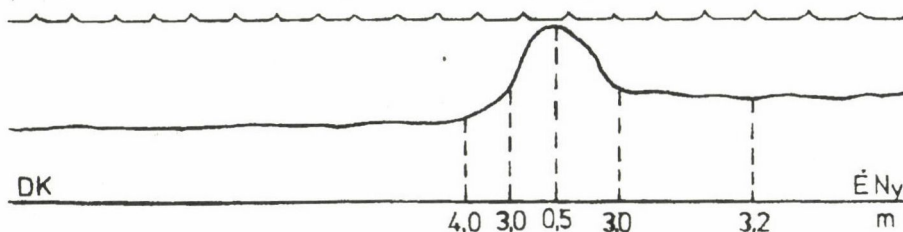
A Faragói-tó 35,5 ha összfelületű volt, ebből 5 ha szabad vízfelület. Egyetlen tavi formáció volt az Erdélyi-Mezőség keleti részén, ami szinte teljesen megőrizte természetes arculatát. Biokartográfiai besorolása LM-18 (1. ábra) (LEHRER 1977, 1990). A tó a Maros jobb oldali mellékvizének, a Sárnak, a völgyében, a víz mentén Faragó falutól lefelé, Faragó és Kapu falvak között, 369 m tengerszint feletti magasságban, 30 km-re Marosvásárhelytől, 20 km-re Szászrégentől fekszik (SFÁRIAC 1970; PLĂMADĂ 1975;



1. ábra. A Faragói-tó biokartográfiai (UTM rendszer szerinti) besorolása -LM-18

Figure 1. La rangée biocartographique du lac Faragó D'après le système UTM

KISS SZÉKELY 1982). A terület a faragói MTSz birtoka volt. A tó medencéje 1750 m hosszban két kisebb medencére oszlott, amit egymástól egy tőzegküszöb választott el (2. ábra). Legnagyobb mélysége 4,5 m, ami alatt 3–5 m vastag üledék húzódik meg. Az első komoly beavatkozás a tó életébe 1972–1973-ban történt, amikor az alsó természetes gátat is átvágó csatornát kotortak a tavon keresztül a víz levezetése végett, s az eladdig már csak itt megmaradt úszó nádszigetek megkötődtek (PLÁMADÁ 1975; KISS SZÉKELY et al. 1988). A hetvenes évek végén a tó megyei érdekeltségű természetvédelmi területté vált. Rövid ideig. A nyolcvanas évek közepén, miután a tó kiszáritására tett újabb kísérletek nem hozták meg a várt eredményt (egyetlen szekérnyi széna sem termett ott), a Sár völgyében létrehozandó halastó-rendszer legfelső tagjaként kikotorták. A nyolcvanas évek végére azonban – a nagyüzemi haltermelés számára alkalmatlan víz – minőség javítására tett kísérletek kudarca miatt – a nem sikeredő haltenyésztéssel is felhagytak. A tó helyén a kilencvenes évek elején bűzös sártenger fogadott.*



2. ábra. A Faragói-tó medencéje a tőzegküszöbvel
Figure 2. Le bassin du lac Faragó avec le seuil de la tourbe

Igaz, visszatelepülhetnek majd ide az előzőtt avifauna képviselői – egyetlen háborítatlan madárvártája volt az Erdélyi-Mezőségnek –, talán újrakialakulhat a tőzegláp is, de jó néhány állatfaj – köztük a *Darwinula zimmeri* kagylós rákocska, amelyet innen írtak le először Európában – alighanem örökre eltűntek innen; a terület sajátos flórája és növénytársulásai megsemmisültek.

A tavat, amelyet a tudományos világ alig ismert, a marosvásárhelyi Múzeum Természettudományi részlegének munkatársai 1950 óta vizsgálják. Intenzív kutatása az 1976–1977-es időszakban folyt, azóta időszakos megfigyelések folynak (KISS SZÉKELY et al. 1988).

A Faragó környéki flóráról az első adatok JANKÁ-tól (1859) származnak: innen jelzett növényritkasága, a *Trifolium ambiguum* M. B., azóta sem került elő a területről. ZAHN 1910-ben egy új alfajt (*Hieracium spathulatum* subsp. *faragense* Z.) ír le innen, amit később NYÁRÁDY (1965) változatnak minősít – *Hieracium* x *longiscapum* Boiss. var. *faragense* (Z.) NYÁR. Ezek mellett a Flora R. P. R. (1952–76) még 12 különböző fajt, 3 alfajt, 2 változatot, 4 formát és 1 hibridfajt említ Faragóról. E taxonok közül 5 fajt a tó környezetében, egy gyomot, a *Sinapis arvensis*-t pedig éppen az egykori természetvédelmi területen gyűjtöttünk. A Flora R. P. R. 3 alfajt említ Faragó és Kapu falvak közötti területről, de egyik sem jellegzetes. Konkrétan a tó flórájáról az első adatokat SFÁRIAC 1970-es dolgozata rejt: négy taxont – *Phragmites australis*, *Typha* sp., *Scirpus* sp., *Ceratophyllum* sp. –, olyan helytelen megjegyzéssel, hogy a tó perifitonja szennyezett vízre utal, s a szerző javasolja a tófenék kotrását a vízáramlás frissítése végett. A területen 1990-ben megfordult egy magyarországi kutatócsoport SZABÓ T. ATTILA vezetésével – ő az 1976-os felmérésben is részt vett (KISS SZÉKELY 1992) –, 20 faj anyagát gyűjtötték be, de nem gyűjtöttek a tó körzetében.

* Tény, hogy 1994-ben egy megyei rendelettel újra védetté nyilvánították a tó felső maradványát. De a lerombolt tókönyék mostani állapotában semmi esélyt nem ad az egykori növényvilág akár részleges újjátelepüléséhez.

Fentiekből következik, hogy az egyetlen számottevő felmérés 1976-ban történt (KISS SZÉKELY 1993). Ennek eredményeképpen a Faragói tó flórája 330 fajt tartalmaz, ebből 168 a tónak és szűken vett környékének, az egykori védett területnek a növénye. A 168 faj 49 család 112 nemzetségébe sorolódik; 6 alfaj, 1 változat és 1 hibridfaj egészíti ki ezt a listát. A mohákat 4, a harasztokat 3 faj képviseli a felmérésben, a nyitvatermők hiányzanak. A zárvatermők – 161 faj – közül a legnépesebb családok a hüvelyesek – 18 faj, 10,8% –, az ajakosok – 11 faj, 6,5% –, a fészkesek – 15 faj, 9% –, a sásfélék – 14 faj, 8,4% – és a pázsitfűvek – 12 faj, 7,2%. A legnépesebb nemzetségek a *Carex* – 9, a *Trifolium* – 6, a *Ranunculus*, a *Salix* és a *Juncus* – egyaránt öt, valamint a *Lathyrus* – 4 fajjal. A terület jellegzetes taxonjai a *Sphagnum palustre*, *Sph. teres*** *Thelypteris palustris*, *Salix cinerea* és *S. rosmarinifolia*, *Populus tremula*, *Ceratophyllum demersum*, *Rorippa amphibia*, *Parnassia palustris*, *Lathyrus paluster*, *Epilobium palustre*, *Myriophyllum verticillatum*, *Sium latifolium*, *Oenanthe silaifolia* és *Oe. aquatica*, *Myosotis scorpioides*, *Asperula rivalis*, *Erechtites hieracifolia*, *Senecio paludosus* – a szár felső részének érdekes teratológias elszalagosodásával –, *Sonchus paluster*, *Triglochin palustris*, *Phragmites australis*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex appropinquata* és *C. paniculata*, *Orchis laxiflora* subsp. *elegans*, *Epipactis palustris* és *Hammarbya paludosa*. Más florisztikailag érdekes elemek a tó környékéről: *Epilobium x montaniforme*, *Plantago altissima* és a xeromezofitok és xerofitok közül, amelyek a tó környéki száraz halomperemeken élnek: a *Crambe tataria*, a *Bubleurum falcatum* subsp. *subfalcatum* és a *Centaurea pugioniformis*.

Növényföldrajzi szempontból, BORZA és BOŞCAIU (1965) besorolása szerint a terület a holarktikus tartomány euraszibériai altartományának közép-európai keleti-kárpátokbeli provinciájához, ezen belül az Erdélyi-Mezőség körzetébe tartozik. Ennek teljesen megfelel a flóraelemek megoszlása: az eurázsiai fajok (86 faj) 51,4%-ot; az európai, közép-európai, pontikus, ponto-mediterrán és pannon flóraelemek (32 faj) 19,1%-ot tesznek ki. Kevés – 1% – az endemikus fajok száma. Sokatmondó a cirkumpoláris és mediterrán flóraelemek aránya – 14,2%, illetve 1,7% – arra utalva, hogy itt az egykori atlanti-szubboreális flóra sok képviselője megmaradt és akklimatizálódva a jelenlegi (volt) flóra lényeges elemeivé vált. Szembetűnő a pontikus és pannon flóraelemek (13 faj) magas aránya: 7,7%. A terület flórája tehát határozott közép-európai arculatú, kontinentális és cirkumpoláris beütésekkel. (A flóralista, a flóra ökológiai-fitocönológiai értékelése egy másik dolgozat témája (KISS SZÉKELY 1993), ami az Erdélyi Múzeum Egyesület Természettudományi és Matematikai szakosztályának Közleményeiben fog megjelenni, a III. sorozat első különszámában, ami a Faragói-tó komplex feltárásának dokumentuma kíván lenni.)

Az atlanti-szubboreális keletkezésű Faragói-tó leginkább megtartotta nem csupán tájjellegét, de egykori növényvilágát is. A szabad vízfelületű tócsákban az *Utricularia vulgaris* tömegesen tenyészt. A tőzegmoha a tőzegráfránnyal jellegzetes asszociációt alkotva árulkodott a tó posztglaciális eredetéről. A tőzegmohaláp egy kiterjedt foltján (3. ábra) kb. 200 m² felületen tömegesen élt Európa egyik legkisebb orchidea-faja, a *Hammarbya paludosa*, több ritka faj, például a *Dicranum scoparium*, *Sphagnum palustre*, *Parnassia palustris*, *Eupatorium cannabinum*, *Asperula rivalis*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex appropinquata*, *Molinia coerulea*, és néhány 2–2,5 m magas *Salix silesiaca* társaságában. E területet minden oldalról *Phragmites communis* vette körül. A növény 13,5–20 cm hosszú, két földfeletti gumócskával, ami a szár megvastagodásából keletkezik (4. ábra). A levelek hosszukás tojásdadok, 0,7–1,8 cm hosszúak. A növény sárgás-zöld színű, akárcsak a nagyon apró virágok. A fűrtös virágzat a virágzás idején megnyúlik (PAUCÁ és BELDIE 1972; KISS SZÉKELY 1982).

** Megjegyzendő, hogy a tordai sós tavak környékéről hasonló jellegű növényasszociációból TÓDOR I. két másik *Sphagnum* fajt jelez, a *Sph. gingersoni*it és a *Sph. squarrosum*ot (1947–1948).



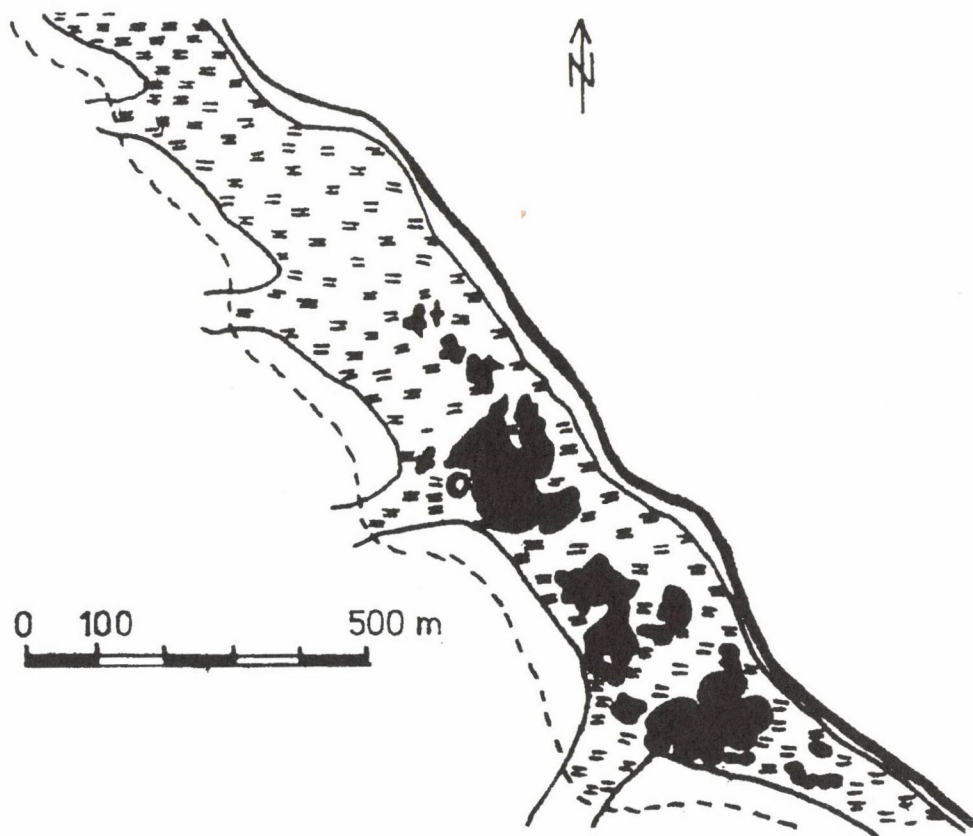
3. ábra. A Faragói-tónál gyűjtött *Hammarbya paludosa* (L.) O. KTZE. Természetes nagyságban és virágja 4:1 nagyításban

Figure 3. La *Hammarbya paludosa* (L.) O. KTZE. Collecté au lac du Faragó en scale 1:1 et sa fleur dans un agrandissement de 4:1

A *Hammarbya paludosa*-t LINNÉ írta le *Ophrys paludosa* néven (1797), ma monotipikus fajnak tekintjük, ami az Upsala melletti Hammarby nevét viseli; ide vonult vissza LINNÉ halála előtt (PAUCÁ és BELDIE 1972).

A Specis Plantarum IV-ik kiadásában Bajorország, Németország északi része, Dánia, Hollandia és Anglia területét említi elterjedési területként. Az idők folyamán áréálja bár egyre bővült (DIETRICH 1851; POTONIÉ 1889; SCHLECHTER 1915; PAUCÁ és BELDIE 1972; FÜLLER 1976), utóbbi tipikus, de figyelemre nem méltatott, kizárólag lápokban, és főleg tőzeglápokban, élő, a mocsaras területek lecsapolása miatt még Észak-Európában is a kihalás szélére sodródott fajnak tekinti.

Erdélyben reliktumfaj: BAUMBARTEN jelzi elsőként (1816) a Szent Anna tó melletti Mohoslápból (MM-11) (5. ábra). SCHUR nem talál ott rá (1859), de az Enumeratióban (1866) a Mohosból, a mű 1885-ös újrakiadásában a Szentimrei Büdösből említi. FUSS 1886-ban ugyancsak a Mohosból említi s a Kukojszásból. GRECESCU 1869-ben valószínű a Szent Anna tó mellől (?) említi, de a növény a GRECESCU-herbáriumban nem szerepel s ő maga 1898-ban már nem is említi; PANȚU azt írja 1915-ben, hogy a

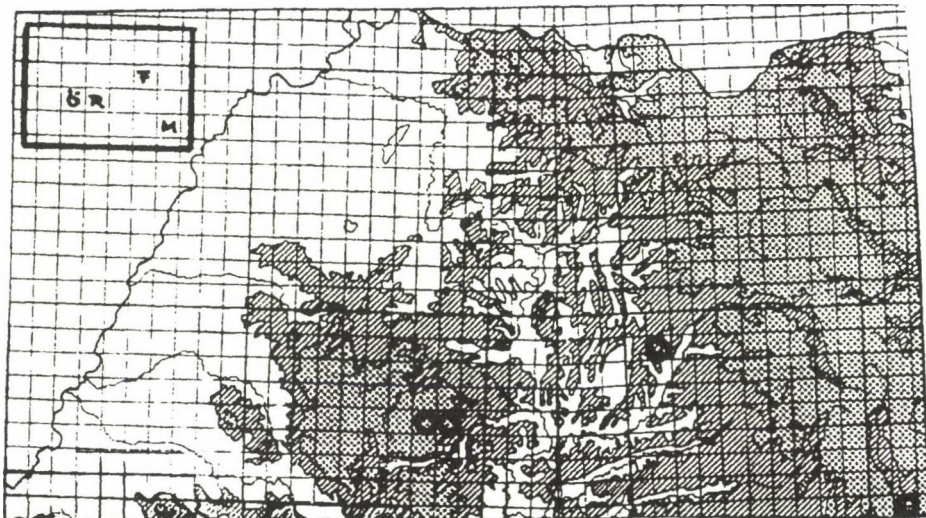


4. ábra. A *Hammarbya paludosa* (L.) O. KTZE. lelőhelye a Faragói-tavon
 Figure 3. Le habitat de la *Hammarbya paludosa* (L.) O. KTZE. dans le lac Faragó

Jelmagyarázat–Legende:

modernizált út/la route modernée, a tó egykori határa/La limite ancienne du lac, az egykori rezervátum határa/La limite ancienne du réserve, nádas/Le marais roselier, szabad vízfelületek/La surface découverte de l'eau, *Hammarbya paludosa* lelőhelye/Le habitat de la *Hammarbya paludosa*

növény nem ismert „...Bukovinából, a Bánátból, Szerbiából, sem Bulgáriából.” SIMONKAI (1866) fajunkat *Sturmia loeselii* néven említi, a KOVÁCS GYULA által gyűjtött anyagot (STERNHEIM 1846) azonban nem tekinti puhafűnek, de felsorolja azokat a lelőhelyeket, amelyekről ma már rég eltűntnek tekinthető a faj – Malomvölgy, Kolozsvár (WOLF adata); Váralja és Kovrágy közt a Sztrigy mellékéről, Vízakna és Nagycsűr (FUSS adata); Árpás falu határában (SCHUR adata); a Szent Anna tó melletti Bűdösből (BAUMBARTEN adata); Ó-Radna (CZETZ adata) – ez utóbbit maga SIMONKAI ellenőrizte. Az Iconographia 1934-ben, majd 1975-ben megkérdőjelezi erdélyi előfordulását, POP EMIL pedig



5. ábra. A *Hammarbya paludosa* (L.) O. KTZE. Erdélyi elterjedése (LM-18: Faragói-tó=F; MM-11: Mohos=M; FS-75: Öreghavas a Jára völgyében=Ö; FS-85: Runki-szoros=R)

Figure 5. L'extension de la *Hammarbya paludosa* (L.) O. KTZE. dans le Transylvanie (LM-18: le lac Faragó=F; MM-11: le sphagnet Mohos=M; FS-75: Öreghavas dans la vallée du Jára=J; FS-85: la défilé du Runk=R)

SCHURRÓL állítja, hogy adatai nem megbízhatóak (1960), ugyanő írja, hogy bár a Mohosnál rajta kívül sokan, például SZALAI, ȘTEFUREAC, CSÜRÖS és SOÓ, botanizáltak, a növényt nem sikerült megtalálni. A Flora R. P. R. XII. kötetében fajunk a Jára-völgyi Öreghavasról (FS-75) és a Runki-szorosból (FS-85) van jelezve (5. ábra), a két lelőhely között légvonalban csupán 15 km a távolság. A faj feldolgozását PAUCĂ és BELDIE (1972) végezték. Habár 1960-ban PRODAN és BUIA, 1979-ben BELDIE jelzik a *Hammarbya* jelenlétét Erdélyből, utóbbi PAUCĂ és BELDIE adatait átvéve, de POP és munkatársai már 1964-ben, HODIȘAN 1971-ben (!) nem találta a Runki-szorosban és környékén.

Bizonyos, hogy a *Hammarbya paludosa* a Faragói-tó – és ezzel együtt az Erdélyi-Medence – területéről kipusztult. Valószínű, hogy eltűnt a Runki szorosból jelzett termőhelyeiről is. Az Erdélyi Sziget-hegység magasabb fekvésű területeiről, Az Öreghavasról (Muntele Mare), jelzett előfordulása szintén kérdéses; sürgős kutatást igénylő, megerősítésre szorul.

E helyen köszönöm Dr. CSÜRÖS ISTVÁN munkám során nyújtott segítségét és Dr. SZABÓ T. ATTILA baráti jótanácsait.

IRODALOM-LITERATURE

- BAUMGARTEN, J. C. G. 1816: Enumeratio Stirpium Magno Transsilvaniae principatui. – Vindobonae.
- BELDIE, AL. 1979: Flora României, determinator ilustrat al plantelor vasculare, Vol. II. – Ed. Acad. RSR, Bucuresti.
- BORZA, AL.–BOȘCAIU, N. 1965: Întroducere în studiul covorului vegetal. – Ed. Acad. RSR, București.
- CSÜRÖS I. 1973: Az Erdélyi-Mezőség élővilágáról. – Tud. Kiadó, Bukarest.
- CSÜRÖS I. 1974: Az Erdélyi-medence növényvilágáról. – Dacia Kiadó, Kolozsvár.

- CSÜRÖS I. 1981: A Nyugati-Szigethegység élővilágáról. – Tud. és Encikl. Kiadó, Bukarest.
- CSÜRÖS, ST. 1963: Scurta caracterizare generală a vegetației din Transilvania. – Acta Bot. Hort., Fasc. II., București.
- DIETRICH, D. 1851: Deutschland's Flora, Fünfter Band; Orchideae. – A. Schmid, Jena.
- FUSS, M. 1866: Flora Transsilvaniae excursoria. – Szeben.
- FÜLLER, F. 1976: Malaxis, Hammarbya, Lyparis. – Die Neue Brehm-Bücherei, Wittenberg.
- GRECESCU, D. 1988: Conспектul Florei României. – București.
- HODIȘAN, V. 1971: Flora și vegetația bazinului Văii Runcului (Mnții Apuseni). – Doktor értekezés (kézirat) Cluj.
- JANKA, V. 1859: Linnea, XXX.: 563.
- JÁVORKA S.–CSAPODI V. (1934), 1975: Iconographia florum partis austro-orientalis europae centralis. – Akad. Kiadó, Budapest.
- KISS SZÉKELY Z. 1982: O nouă stațiune pentru Hammarbya paludosa (L.) O. Ktze. la tăul de la Fărăgău (jud. Mures). – SSB din RSR, filiala Reghin, Studii și comunicări, II.: 131.
- KISS SZÉKELY Z. 1993: A Faragói-tó flórájáról. – Kézirat.
- KISS SZÉKELY Z.–KÖHL ST.–KÖNYA I.–SÁRKÁNY KISS A.–SZOMBATH Z. 1988: Studiul complex al lacului Fărăgău, lucrare prezentată la cea de a II-a Conferință de ecologie, Arad, 4–7 iunie 1986. – Ziridava, XVII.: 323.
- LEHRER, A. Z. 1977: Codul biocartografic al principalelor localități din R. S. România. – Ed. Dacia, Cluj.
- LEHRER, A. Z.–LEHRER, M. M. 1990: Cartografierea faunei și florei României (Coordonate arealo-geografice). – Ed. Ceres, București.
- LINNÉ, C. 1797: Species Plantarum, ed. IV. – Berolini.
- NYÁRÁDY, E. I. 1965: Flora Republicii Populare Române, X.: 356. – Ed. Acad. RPR, București.
- PANTU, Z. C. 1915: Orchidaceele din România. – Ed. Acad. Române, București.
- PAUCĂ A.–BELDIE AL. 1972: Hammarbya. – In: Flora RSR, XII.: 749–750, Ed. Acad. RSR, București.
- PLĂMĂDĂ, E. 1975: Propunere de rezervatie. – Lacul Fărăgău (kézirat).
- POP, E. 1960: Mlastini de turbă din R. S. România. – Ed. Acad. RPR, București.
- POP, I. 1975: Botanică sistematică, Briobionta și Cormobionta. – Univ. Babeș-Bolyai, Fac. de biologie-geografie, Cluj.
- POP, I. 1977: Biogeografie ecologică, vol. I–II. – Ed. Dacia, Cluj.
- POP, I.–CSÜRÖS ST.–KOVÁCS A.–HODIȘAN, I.–MOLDOVAN, I. 1964: Flora și vegetația Cheilor Runc (Reg. Cluj, rai. Turda) – Contrib. Bot., Cluj.
- POTONIÉ, H. 1889: Illustrierte Flora von Nord- und Mittel- Deutschland. – Springer Verlag, Berlin.
- SĂVULESCU, T. (szerkesztésében) 1952–1976: Flora RSR. – Ed. Acad. RSR (RPR), vol. I–XIII., București.
- SCHLECHTER, R. 1915: Die Orchideae, ihre Beschreibung, Kultur und Züchtung. – Berlin.
- SCHUR, F. 1859: Botanische Rundreise durch Siebenbürger... – Hermanstadt.
- SCHUR, F. 1866: Enumeratio Plantarum Transilvaniae. – Vindobonae.
- SFĂRIAC, I. 1970: Lacul Poarta-Fărăgău (regimul chimic și biologic). – Lucrări științifice, Institutul pedagogic de 3 ani din Tg-Mureș, vol. II.: 201.
- SIMONKAI L. 1886: Erdély edényes flórájának helyesbített foglalatja – Kir. Magyar Természettud. Társaság, Budapest.
- STERNHEIM, K. 1846: Übersicht der Flora Siebenbürgens, den neuesten Forschungen gemäss. – Diss. inauguralis, Wien, fasc. 8.: 16.
- SZABÓ T. A. (szerk.) 1991: Magkatalógus IV. – BDTF Botanikai Tanszék, MTT Növénytár, Szombathely, Budapest.
- TODOR, I. 1947–48: Flora și vegetația de la băile sărate Turda. – In: Bul. Grăd. Bot. XXVII.: 1 és XXVIII.: 21, Cluj.
- VÁCZY C. 1974: Cod internațional de nomenclatură botanică... – Ed. Acad. RSR, București.
- VÁCZY C. 1980: Lexicon botanicum poliglottum. – Ed. Șt. și Enc., București.
- ZAHN, K. H. 1910: Hieracium spath. ssp. faragense. – In: Ann. Mus. Nat. Hung., VIII.: 43, Budapest.

SUR LA FLORE DU LAC FARAGÓ, TENIR COMPTE
SPÉCIALEMENT DU PROBLÈME DU DÉPÉRISSEMENT
D'ORCHIDÉE HAMMARBYA PALUDOSA DANS TRANSYLVANIE

Z. Kiss Székely

Dans l'ouvrage présent est décrit un nouveau habitat pour l'orchidée *Hammarbya paludosa* (L.) O. Ktze. après de Faragó (Fârâgâu – jud. Mureș, Romania), (LM-18 d'après le système UTM), altitude 368 m, habitat situé dans la périmètre du réserve „Faragói-tó – Tâul de la Fârâgâu” – disparue à la suite d'aménagement d'établissement piscicole en aval de Faragó.

L'herbier personnel, qui énumère 330 d'espèce, garde la matière botanique collectionnée en été 1976 et vérifiée par le Prof. Dr. CSÜRÖS ISTVÁN.

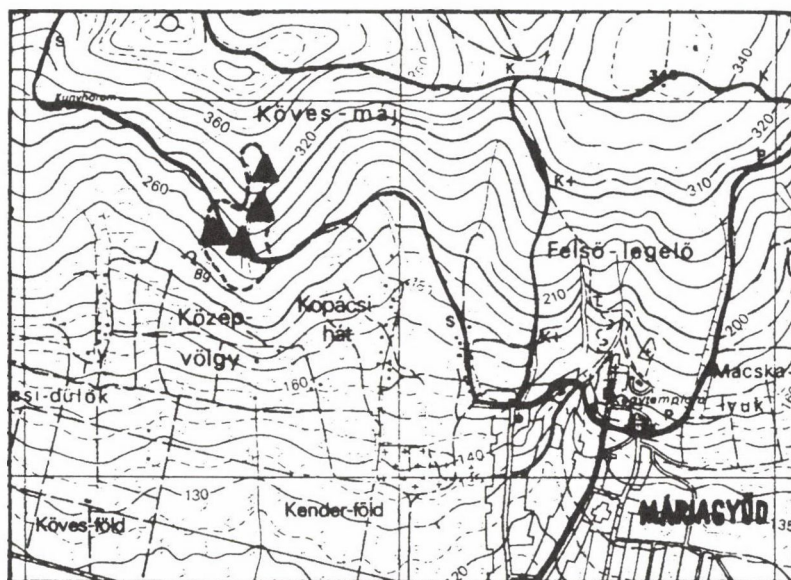
(Cím–Adresse: Gyermely, Tatai út 62., H-2821, Hongrie)

AZ ASTRAGALUS VESICARIUS L. SUBSP. ALBIDUS (W. ET K.) JÁV. ÚJ ELŐFORDULÁSA A VILLÁNYI-HEGYSÉGBEN

KUN ANDRÁS

Elfogadva: 1994. november 20.

1993 júliusában a Villányi-hegységben, a Máriagyüd feletti Tenkes-hegy déli lejtőjén figyeltem fel a Budai-hegységből jól ismert fehér csüdfű természetes példányaira. 1994 májusában újra felkerestem a termőhelyet és virágzó állapotban számláltam össze megközelítőleg 150 egyedet (1. ábra). Az irodalmi és a herbáriumi adatok alapján ez az előfordulás nemcsak a Villányi-hegységre, de a mecseki flórajáráásra is újnak bizonyult (Soó, 1960).

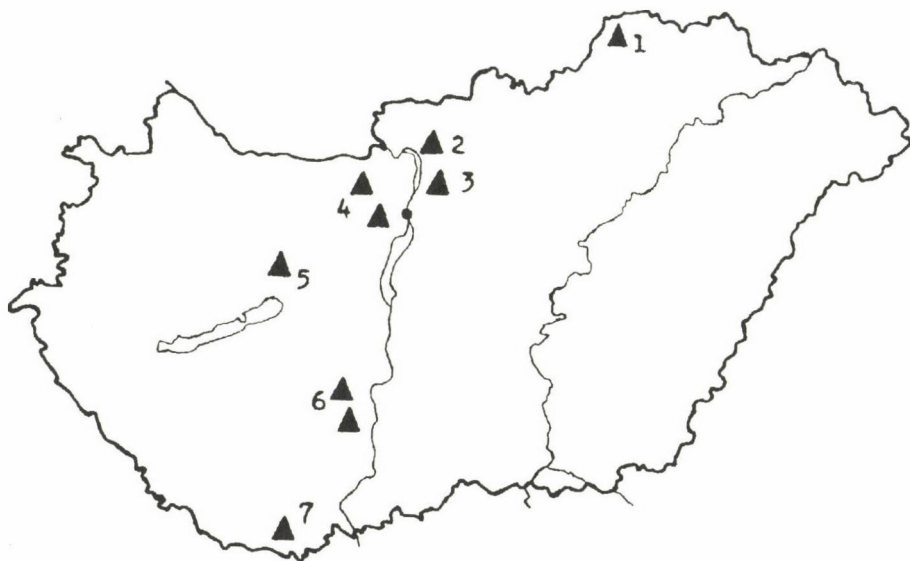


1. ábra. A Máriagyüd feletti lelőhely térképe

Figure 1. Map of the new localities of *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus* near Máriagyüd (1:20 000)

Az *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus* hazai elterjedésének súlypontja a Dunán-túli-középhegység keleti részén van (2. ábra). Kis állománya él Jósza-fő mellett (TATÁR 1938). A múlt század végén és e század elején néhány Tolna megyei lelőhelyről is előkerült (KISS 1881, BARTAL 1910). Szekszárd és Borjád mellett előfordulása ma kétes, ezek az adatok megerősítésre szorulnak (FARKAS 1990). Délnyugati irányban a legközelebbi előfordulásai Bosznia-Hercegovinában találhatók (Piva, Novi), mintegy 200 kilométeres távolságban a most felfedezett élőhelytől.

Az *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus* hazai termőhelyei dolomit- és mészkő alapkőzetben, nyílt- és zárt sziklagyepekben, lejtősztyepréteken vannak (ZÓLYOMI 1958; Soó 1966). A Villányi-hegységi populáció nyílt mészkősziklagyepben él, melynek alap-



2. ábra. Az *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus* elterjedése Magyarországon (TATÁR 1938 nyomán)
 Figure 2. Distribution of *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus* in Hungary (TATÁR 1938)
 1. Jósvafő 2. Vác 3. Fót 4. Pilis-Budai-hegyvidék 5 Veszprém-Várpalotai fennsík 6. Szekszárd, Borjád 7. Máriagyűd

közete triász kori mészkő. Az igen kemény kőzet táblái megdőltek, a rétegek meredek, néhol lépcsős felszín alkotnak. A 20–30%-os meredekségű lejtőn nem alakult ki zárt gyep. Csak a kőzetrepedésekben, lépcsőkön jött létre némi törmelékes rendzinaltalaj.

A cönológiai felvételek értékelése alapján a társulás a SIMON (1964) által a Szársomlyó-hegy déli lejtőjéről leírt *Sedo sopianae* – *Festucetum dalmaticae* asszociációhoz áll közel (1. táblázat). Ezt támasztja alá az a tény, hogy a társulás SIMON által megemlített karakterfajai közel teljes számban előfordulnak. A Tenkes-hegyen készült felvételekben azonban több *Festucetalia*-faj szerepel, amelyek a Szársomlyóról leírt állományokból hiányoznak. Kiemelendő a *Festuca rupicola* nagy tömegben való megjelenése a *Festuca dalmatica* mellett és a *Campanula sibirica* előfordulása, mely SIMON felvételeiben egyáltalán nem szerepel. A Szársomlyó és a Tenkes-hegy sziklagyepjei kapcsolatának értékeléséhez még további vizsgálatok szükségesek.

Az *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus* Villányi-hegységben felfedezett populációja összeköttetést jelent a Kárpát-medencében és a Nyugat-Balkánon élő állományok között.

IRODALOM–LITERATURE

- BARTAL K. 1910: Adatok Szekszárd környékének flórájához. – Bot. Közl. 9.: 33–40.
 FARKAS S. 1990: Kézikönyv a Tolna megyében észlelt védett növényfajok felismeréséhez. – Babits füzetek 4., Szekszárd.
 KISS I. 1881: Adatok Tolna megye flórájához. – Term. Fü. 4.: 202–209.
 SIMON T. 1964: Entdeckung und Zönologie der *Festuca dalmatica* (Hack.) Richt. in Ungarn und ihr statistischer Vergleich mit ssp. *pseudodalmatica* (Kraj.) Soó. – Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sect. Biol. 7.: 143–156.
 SOÓ R. 1960: Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi felosztása. – MTA Biol. Csop. Közl. 4.: 43–70.

Sedo sopianae – Festucetum dalmaticae tabellája a Tenkes-hegyről
 Releves of the Sedo sopianae – Festucetum dalmaticae community from the Mt. Tenkes

A felvétel sorszáma			1.	2.	3.	4.	5.		
A felvételezés helye, ideje			Máriagyűd: Tenkes-hegy, 1994. 05. 22.						
Tengerszint feletti magasság (m)			250	250	260	260	270	A-D	K
Kitettség			S-SE	S-SW	S	S-SE	SE		
Lejtés (%)			15	10	25	30	15		
Borítás (%)			80	70	30	30	70		
A felvételi négyzet területe (m ²)			4	4	4	4	4		
Subm-Balk	H	<i>Festuca dalmatica</i> var. (ad <i>sulcata</i> verg.)	(+)	+	(+1)	+	(+)	+1	V
Subm (Em)	G	<i>Cleistogenes serotina</i>	+1	+	+	+1	+	+1	V
Pont-Balk	H	<i>Astragalus vesicarius</i> subsp. <i>albidus</i>	+1	+	1-2	+	1	+2	V
Subm (Em)	Ch	<i>Artemisia alba</i> subsp. <i>saxatilis</i>	+1	+1	+	+	+	+1	V
Subm	H	<i>Convolvulus cantabricus</i>	+1	+	+	+1	+1	+1	V
Em (Subm)	Ch-H	<i>Helianthemum ovatum</i>	+1	+	1-2	+	+	+2	V
Subm-Kt	H	<i>Melica ciliata</i>	+1	+	+1	+	+	+1	V
Kozm	H	<i>Koeleria cristata</i>	+1	+	+	+1	+	+1	V
Eua (Subm-Kt)	H	<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	+	+	+	V
Eua (Subm)	Th	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	+	+	+	+	+	V
Smed (Köz-Eu)	N	<i>Fumana procumbens</i>	+	+	+	+	+	+	IV
Eua	H	<i>Festuca rupicola</i>	1	+1	+	+1	.	+1	IV
Kt (Eua)	H	<i>Potentilla arenaria</i>	+	+1	+	.	+	+1	IV
Eua (Kt-Subm)	Th	<i>Bromus squarrosus</i>	+	+	.	+	+	+	IV
D-Köz-Eua-Smed	Th	<i>Medicago minima</i>	+	+1	.	+	+	+1	IV
Subm (Em)	Th	<i>Cerastium brachypetalum</i>	+	+	+	.	+	+	IV
Eua (Subm-Kt)	H	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	1-2	1	.	+	+1	+2	IV
End	Ch	<i>Sedum neglectum</i> subsp. <i>sopianae</i>	+	.	+	+	.	+	III
Eua	H	<i>Campanula sibirica</i>	+	.	+	.	+	+	III
Pont-Pann	Ch	<i>Thymus pannonicus</i>	.	.	+	+1	+	+1	III
Subm (Em)	Th	<i>Orlavia grandiflora</i>	.	+	+1	+	.	+1	III
Subm (Em)	G	<i>Allium flavum</i>	.	+	+	.	+	+	III
D-Eua	TH	<i>Lactuca viminea</i>	+	+	+	.	.	+	III
Eua (Med)	Th	<i>Vicia angustifolia</i>	.	+	+	.	+	+	III
D-Eua	Th	<i>Geranium columbinum</i>	+	+	.	.	+	+	III
Subm-Eu	Th	<i>Acinos arvensis</i>	+	+	.	+	.	+	III
Smed-K-Eu	TH	<i>Tragopogon dubius</i>	+	.	+	+	.	+	III
Eua (Subm)	H	<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	+	.	.	+	III
Eua (Med)	H	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	.	+	+	.	+	III
Subm-Eua	H	<i>Chrysopogon gryllus</i>	.	.	+	+1	.	+1	II
Subm (Em)	G	<i>Allium sphaerocephalum</i>	+	.	.	+	.	+	II
Med	Th	<i>Trigonella gladiata</i>	+	.	+	.	.	+	II
Eu	H	<i>Hieracium baubinii</i>	+	.	+	.	.	+	II
Eua	TH-H	<i>Centaurea micranthos</i>	.	.	+1	+	.	+1	II
Eua (Med)	H	<i>Campanula glomerata</i>	.	+	+	.	.	+	II
Cirk	H-Ch	<i>Minuartia verna</i>	.	.	+	+	.	+	II
Em (Subm)	G	<i>Anthericum ramosum</i>	.	.	+	+	.	+	II
Kt (Eu-Subm)	Th	<i>Alyssum alyssoides</i>	.	.	+	+	.	+	II
Eua (Kt-Subm)	H	<i>Chondrilla juncea</i>	+	.	.	+	.	+	II
Köz-Eu	G-H	<i>Thesium linophyllum</i>	+	.	+	.	.	+	II
Kt-Eu	H	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	+	+	.	+	II
Balk.	H	<i>Dianthus pontederacae</i> subsp. <i>giganteiformis</i>	.	.	.	+	.	+	I

Acc: Eua (Kt-Subm) G *Agropyron intermedium* (+1; 4), Kozm Th *Arabidopsis thaliana* (+; 2), Eua (Med) G *Asparagus officinalis* (+; 1), Eu M *Crataegus monogyna* (+; 1), Kont H *Eryngium campestre* (+; 1), Eu M *Ligustrum vulgare* (+; 1), Eua Th *Myosotis arvensis* (+; 3), Eu-Med Th *Saxifraga tridactylites* (+; 2), D-Eua Th *Sideritis montana* (+; 5), Eu (Smed) Th *Thlaspi perfoliatum* (+; 3), Köz-Eu (Smed) Th *Valerianella rimosa* (+; 2), Eua Th *Viola arvensis* (+; 4).

- SOÓ R. 1966: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve II. Akad. Kiadó Budapest.
- TATÁR M. 1938: A pannóniai flóra endemikus fajai. – Acta Geobot. Hung. 2.: 63–127.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. – In: Budapest természeti képe (PÉCSI M., ed) 509–642, Budapest.

A NEW HABITAT OF *ASTRAGALUS VESICARIUS* SUBSP. *ALBIDUS* (W. ET K.) JÁV. IN
THE VILLÁNYI MOUNTAINS

A. Kun

The new habitat was found on the Hill Tenkes near the village of Máriagyűd in summer of 1993. The population living on limestone rock swards on the southern slope of the mountain shows the geographical connection between populations living in the Carpathian Basin and in the West of Balkan Peninsula.

(Cím–Address: KÉE Növénytani Tanszék, Ménesi út 44. Budapest, H-1118, Hungary)

A N-FORMÁK HATÁSA AZ UBORKA FE-FELVÉTELÉRE ÉS TRANSZLOKÁCIÓJÁRA HCO_3^- JELENLÉTÉBEN

CSEH EDIT-VÁRADI GYULA-FODOR FERENC

Elfogadva: 1993. január 12.

Bevezetés

Előző dolgozatunkban összehasonlítottuk három vaskomplex és három N-forma hatását az ^{59}Fe abszorpciójára és transzlokációjára. Megállapítottuk, hogy a NO_3^- , karbamid, $\text{NH}_4\text{-N}$ mellett kétleveles stádiumig nevelt vashiányos uborkánál a $^{59}\text{FeEDTA}$ -nak, a ^{59}Fe citrátnak és a $^{59}\text{FeCl}_3$ -nak a gyökérfelületen történő megkötődése, valamint transzlokációjuk a hajtásba mind a N-formától, mind a vaskomplextől függ (CSEH és mtsai 1994). Mivel a vas mobilizálására vonatkozó kísérleteinket (CSEH és FODOR 1993; CSEH és FODOR 1994) FeCl_3 -dal kiegészített tápoldattal végeztük, ebben a kísérletsorozatban is $^{59}\text{FeCl}_3$ -ot használtunk fel az $\text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$, a $\text{NO}_3^- + \text{HCO}_3^-$, a NO_3^- +almasav hatásának tanulmányozására. Korábbi vizsgálatokból ismert, hogy NH_4^+ hatására megszűnik a növekedésnek és a klorofill-szintézis mértékének a tápoldat FeCl_3 -koncentrációjától való függése (CSEH és FODOR 1993). A növény ugyanígy reagál, ha 2 leveles állapotú, vassal jól ellátott növényt vashiányos tápoldatban neveljük tovább (CSEH és FODOR 1994). Feltételezzük, hogy mindkét esetben a gátolt növekedéshez és az ennek megfelelő klorofill-szintézishez elegendő vas képes a hajtásban mobilizálódni. $\text{NH}_4\text{-N}$ mellett a gyökér növekedését a rendkívül savanyú pH gátolja. HCO_3^- jelenlétében – ami semleges pH-t biztosít – ismét jól látható a növekedésnek és a klorofill-szintézisnek a FeCl_3 -koncentrációtól való függése, a növény megnyúltabb, és a levelek klorotikusabbak, mint az NH_4^+ mellett nevelt növényeké.

Régóta ismert a NO_3^- és a HCO_3^- klorózist kiváltó hatása (BOXMA 1972; MENGEL és MALLISSIOVAS 1981; MENGEL és mtsai 1984; WALLACE 1986), amit a semleges vagy lúgos pH-n a vas oldhatatlanná válásával magyaráztak. Ha azonban a külső oldatból a gyökér felületéhez elegendő $^{59}\text{FeCl}_3$ -ból származó vas jut, – és a tápoldat rázatása következtében a diffúzió nem korlátozó lépés –, akkor nagy mennyiségű vas adszorbeálódik a gyökéren, mindhárom N-forma mellett (NO_3^- , urea, NH_4^+), és a hajtásba is a vas-szükségletet bőven felülmúló vas transzlokálódik NO_3^- és urea jelenlétében (CSEH és mtsai 1994). A fenti eredmények alapján megvizsgáltuk, hogy az $^{59}\text{FeCl}_3$ adszorpcióját, felvételét és transzlokációját miként befolyásolja a $\text{NO}_3\text{-N}$ és az $\text{NH}_4\text{-N}$, ha HCO_3^- is jelen van az oldatban. Együttal megvizsgáltuk az almasav hatását is, amelyről anyagcseréjének ismeretében feltételezhető a vas felvételének, esetleg szállításának serkentése.

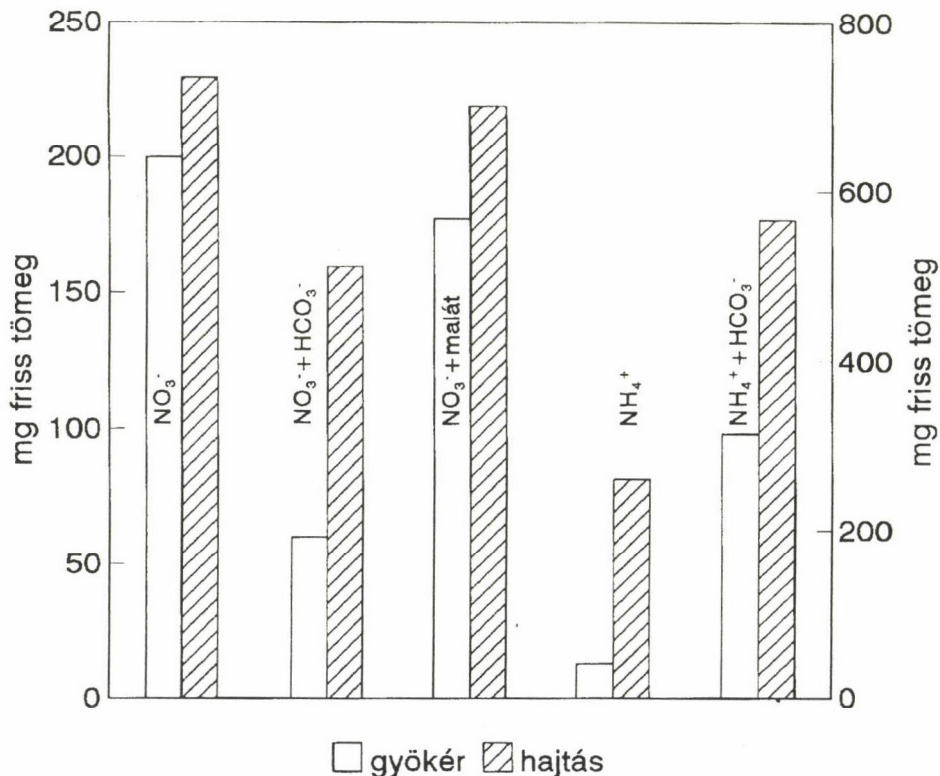
Anyag és módszer

A növényeket az előző dolgozatban leírtak szerint neveltük (CSEH és mtsai 1994), a 60 perces jelölést az első levél fejlődésének kezdeteke végeztük, a jelölés után edényenként a növények felét az egyes növényi részek tömegének és aktivitásának mérésére használtuk fel, a másik felét pedig még egy hétig, két leveles állapotig tovább neveltük, vasmentes tápoldaton. A kapott adatok 7 paralel, vagyis 21 növény átlagából származnak.

Mivel kontrollként a $\text{NO}_3\text{-N}$ -en és az $\text{NH}_4\text{-N}$ -en nevelt növényeket kellett felhasználnunk, meggyőződhattunk az előző dolgozatban észlelt hatások megbízható ismétlődéséről.

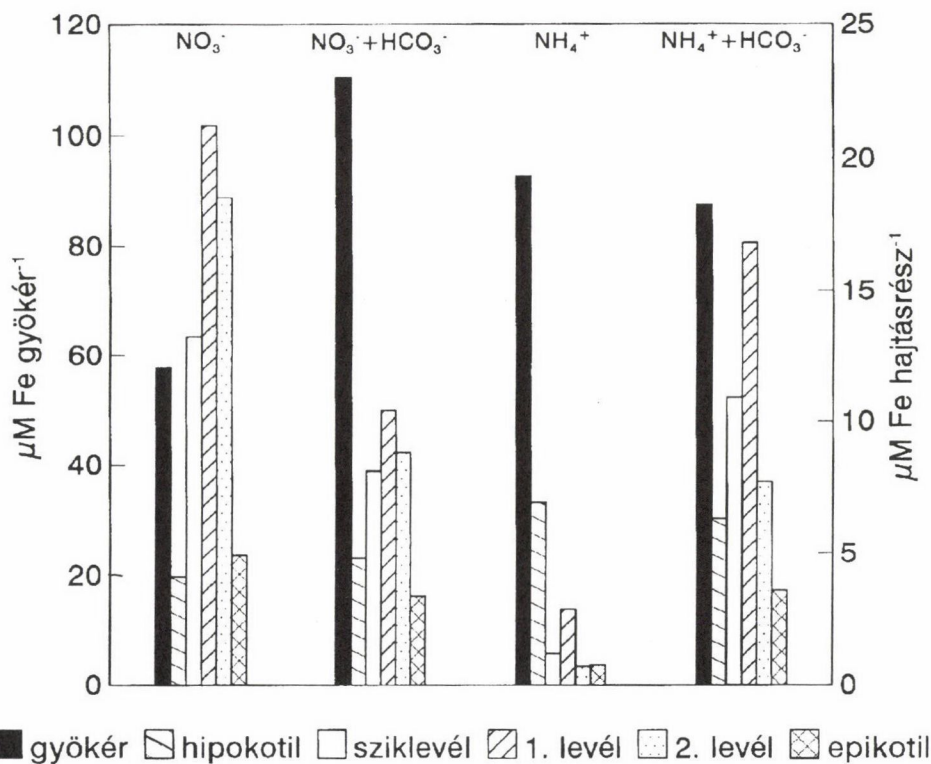
Eredmények

Az 1. ábrán a gyökér és a hajtás (sziklevél nélkül) vasfelvételt követő növekedését látjuk. Az uborkagyökér érzékenysége miatt rendkívül nagy a különbség a NO_3^- mellett és az NH_4^+ mellett mért friss tömeg gyarapodásában. A HCO_3^- jelenléte azonban az ellentétes hatás miatt ($\text{NO}_3^- + \text{HCO}_3^-$ gátolja a növekedést az $\text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$ pedig serkenti) a N-formák hatása közötti különbség eltűnik. A hajtás növekedésénél kisebb különbségekkel, de jellegében azonos változást látunk. A levélemeleteknél azonban az arányok eltolódnak, a NO_3^- -tartalmú tápoldaton az 1. és 2. levél tömegében kicsi a különbség, míg az NH_4^+ mellett nőtt növényeknél a 2. levél jóval kisebb az előzőnél. Az almasavnak szignifikáns hatása nincs.



1. ábra. Az uborka gyökér és a hajtás növekedése a vasfelvételt követő egy hét alatt
 Figure 1. Root and shoot growth of cucumber plants grown in culture solutions containing different N-forms after 7 days following iron uptake (mg fresh weight)
 □ root. ▨ shoot.

A vas-transzlokációnál lényegében ugyanazt a hatást mértük (2. ábra). A HCO_3^- nitrát jelenlétében kifejezetten gátolja a szállítást, az NH_4^+ transzlokációt gátló hatását viszont feloldja. A vas-koncentrációja a NO_3^- mellett az 1. és a 2. levélben, kezelésektől függetlenül azonos, tehát szállítását a növekedés határozta meg. NH_4^+ mellett a 2. levélben a gátolt növekedés miatt a vas koncentrációja nagyobb, mint az 1. levélben. A sziklevél ^{59}Fe koncentrációja HCO_3^- jelenlétében a N-formától független, csupán NH_4^+ tartalmú tápoldaton alacsony (1. táblázat).



2. ábra. A ^{59}Fe megoszlása az egyes növényi részek között N-formák és HCO_3^- jelenlétében.
 Figure 2. Distribution of ^{59}Fe between different parts of the plant as affected by the N-forms and HCO_3^- (nM Fe root^{-1})

■ root, ▨ hypocotyl, □ cotyledon, ▩ 1st leaf, ░ 2nd leaf, ▦ epicotyl

1. táblázat
Table 1

^{59}Fe koncentrációja az uborkalevelekben nM Fe g^{-1} friss tömeg
 Concentration of ^{59}Fe in the leaves of cucumber (nM Fe g^{-1} fresh weight)

/1/ plant part; /2/ treatment; /3/ cotyledon; /4/ 1st leaf; /5/ 2nd leaf

/1/ növényrész	/2/ kezelés			
	NO_3^-	$\text{NO}_3^- + \text{HCO}_3^-$	NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$
/3/ sziklevél	34,2	25,3	2,8	24,5
/4/ 1. levél	69,4	47,6	19,4	56,8
/5/ 2. levél	67,6	47,2	46,6	78,2

Eredmények értékelése

A rázatott $^{59}\text{FeCl}_3$ oldatból jelentős mennyiségű vas adszorbeálódik a gyökerek felületén, feltehetően $\text{Fe}(\text{OH})_3$ és különböző komplexek formájában. A vasklorózis oka ugyanúgy lehet a környezetben fellépő tényleges vashiány (a talajban a lúgos pH és a vas oldhatatlanná válása) vagy az a vasfelesleg, ami immobilissá és felhasználhatatlanná válik a levélben. Ismert tény az is, hogy a növényi sejteknek is jelentős az e^- leadása, ami a $\text{Fe}(\text{III}) \rightarrow \text{Fe}(\text{II})$ -vé alakulását biztosítani tudja (CHANEY és mtsai 1972; RÖMHELD és MARSCHNER 1983). A vashiány a Gramineákat kivéve (RÖMHELD és MARSCHNER 1986) fokozott e^- -leadást, és az azt kísérő H^+ -effluxot váltja ki. Uborkánál a „turbo”-elektrontranszport (BIENFAIT 1988) 6–8-szorosa az alap-vasellátás mellett mérhető e^- -leadásnak. A vashiányos uborkagyökereknél $\text{NH}_4\text{-N}$ táplálás gátolja a turboelektrontranszport létrejöttét (CSEH, közöletlen adat). Ez a tény indokolhatná, hogy a gyökéren történő jelentős adszorpció ellenére (a $\text{NO}_3\text{-N}$ -en nőtt gyökér FeCl_3 -koncentrációja $170,6 \text{ nM Fe g}^{-1}$ friss tömeg, az $\text{NH}_4\text{-N}$ mellett nőtt növényeké $765,5 \text{ nM Fe g}^{-1}$ friss tömeg), a vas a redukció korlátozott volta miatt nem jut be a gyökérsejtekbe, és ezért gátolt a vas transzlokációja a hajtásba. Ezt a feltételezést bizonyíthatná az a tény, hogy az uborka növekedése során a HCO_3^- jelenléte az NH_4^+ tartalmú tápoldatban ugyanolyan mértékben növeli meg a turboelektrontranszportot, mint amilyen mértékben a NO_3^- mellett nőtt növények gyökereinél gátolja. Ez tökéletesen összhangban van a HCO_3^- -nak az $^{59}\text{FeCl}_3$ transzlokációjára gyakorolt hatásával. Annak ellenére, hogy a fent leírt korrelációk bizonyíthatók, a HCO_3^- -hatás ennél sokkal bonyolultabb: NH_4^+ mellett a pH semlegesítése csökkenti a gyökér és a hajtás növekedésgátlását is, de a kontroll fejlettségét a növények sohasem érik el, a levelek kisebbek és klorotikusak (CSEH és FODOR 1993, 1994). Az uborka NO_3^- - és NH_4^+ -érzékenységet mutatja, hogy a NO_3^- hatását 1:99 $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ arány esetén ki lehet mutatni, és az NH_4^+ -gátlás még 75:25 arány esetén is mérhető (CSEH, közöletlen adat).

Összefoglalás

Az $^{59}\text{FeCl}_3$ felhasználásával összehasonlítottuk a $\text{NO}_3\text{-N}$ és $\text{NH}_4\text{-N}$ tartalmú és KHCO_3 -tal kiegészített (semleges pH-jú) tápoldatban nőtt uborkanövények vaskonzentrációját és transzlokációját.

Az $\text{NH}_4\text{-N}$ tartalmú, savanyú (pH 3,8) tápoldat rendkívül jelentős gyökér- és levélnövekedés-gátlást okoz. A HCO_3^- -tal kiegészített, semleges pH-jú tápoldat $\text{NO}_3\text{-N}$ mellett gátolja, $\text{NH}_4\text{-N}$ mellett serkenti a gyökér és a hajtás növekedését, amelynek mértéke közel egyező, a növények közel egyformán fejlődnek. Kivétel az 1. és a 2. levél aránya. Bár a kezeléseknél a levelek össztömege azonos, az $\text{NH}_4\text{-N}$ mellett a 2. levél sokkal kisebb az első levélnél.

Az NH_4^+ által gátolt növekedésű gyökérben a vas koncentrációja négyszerese a kontrollénak. A felvett vasmennyiségnek azonban csak 11,9%-a jut a hajtásba egy hetes tenyésztés alatt, míg a $\text{NO}_3\text{-N}$ -es kontrollnál ez 51,7%. $\text{NO}_3\text{-N}$ mellett HCO_3^- hatására a ^{59}Fe szállítás a felére csökken, $\text{NH}_4\text{-N}+\text{HCO}_3^-$ hatására viszont háromszorosára nő a saját kontrolljához viszonyítva.

Bár a $\text{NO}_3^-+\text{HCO}_3^-$ gátló hatása és az $\text{NH}_4^++\text{HCO}_3^-$ serkentő hatása közel egyformán növekedő, és a vasat közel azonos mértékben transzlokáló növényeket eredményez, a semleges pH-val a NO_3^- - és az NH_4^+ -táplálás hatását nem lehet a kontroll növény szintjére hozni.

- BIENFAIT, H. F. 1988: Mechanism in Fe-efficiency reactions of higher plants. – J. Plant Nutr. 11: 605–629.
- BOXMA, R. 1972: Bicarbonate as the most important soil factor in lime-induced chlorosis in the Netherlands. – Plant Soil 37: 237–243.
- CHANEY, R. L.–BROWN, J. C.–TIFFIN, L. O. 1972: Obligatory reduction of ferric chelates in iron uptake by soybeans. Plant Physiol. 50: 208–213.
- CSEH E.–FODOR F. 1993: A vasellátottság és a N-formák együttes hatása az uborka növekedésére és klorofill-szintézisére. – Bot. Közlem. 80: 19–29.
- CSEH E.–FODOR F. 1994: Megszüntethető-e az élettani vashiány? A N-formák és a pH hatása a vas mobilitására. – Bot. Közlem. 81: 21–28.
- CSEH E.–VÁRADI GY.–FODOR F. 1994: Fe-komplexek és N-formák hatása az uborka Fe-felvételére és -transzlokációjára. – Bot. Közlem. 81: 47–55.
- MENGEL, K.–BREININGER, M. T.–BÜBL, W. 1984: Bicarbonate, the most important factor inducing iron chlorosis in vine grapes on calcareous soil. – Plant Soil 81: 333–344.
- MENGEL, K.–MALISSIOVAS, N. 1981: Bicarbonat als auslösender Faktor der Eisenchlorose bei der Weinrebe (*Vitis vinifera*). – Vitis 20: 235–243.
- RÖMHELD, V.–MARSCHNER, H. 1983: Mechanism of iron uptake by peanut plants. I. Fe^{III} reduction, chelate splitting, and release of phenolics. – Plant Physiol. 71: 949–954.
- RÖMHELD, V.–MARSCHNER, H. 1986: Evidence for a specific uptake system for iron phytosiderophores in roots of grasses. – Plant Physiol. 80: 175–180.
- WALLACE, A. 1986: A multiplicity of mechanism in the plant kingdom which can contribute to iron efficiency. – J. Plant Nutr. 9: 781–786.

EFFECT OF N-FORMS AND HCO_3^- ON THE FE UPTAKE AND TRANSLOCATION OF CUCUMBER PLANTS

E. Cseh¹–Gy. Váradi²–F. Fodor¹

Iron uptake and translocation of cucumber plants grown on $\text{NO}_3\text{-N}$ and $\text{NH}_4\text{-N}$ containing culture solutions and those combined with KHCO_3 (neutral pH) were compared using $^{59}\text{FeCl}_3$ -labelling.

The acidic (pH 3.8) culture solution containing $\text{NH}_4\text{-N}$ causes a significant inhibition of root and leaf growth. The culture solution containing $\text{NO}_3\text{-N}$ with HCO_3^- inhibits while $\text{NH}_4\text{-N}$, with HCO_3^- stimulates root and shoot growth that is almost equal, the development is almost the same except the ratio of the first leaf to the second. Although the total weight of the leaves in the different treatments are the same, the second leaf is much smaller with $\text{NH}_4\text{-N}$ than the first one.

The root inhibited by $\text{NH}_4\text{-N}$ has an Fe concentration four times higher than the control. However, in a seven day growth period, only 11.9% of iron taken up is translocated to the shoot while in the control supplied with $\text{NO}_3\text{-N}$ that is 51.7%. Affected by HCO_3^- with $\text{NO}_3\text{-N}$ ^{59}Fe translocation drops to half while HCO_3^- with $\text{NH}_4\text{-N}$ increases it threefold compared to its control, respectively. Although the inhibitory effect of $\text{NO}_3\text{-N}$ with HCO_3^- and the stimulation by $\text{NH}_4\text{-N}$ with HCO_3^- yield almost the same growth rate and iron translocation, neutral pH cannot correct either the NO_3^- or the NH_4^+ nutritional effect and the growth cannot reach the level of the control plants.

(Cím–Address: ¹ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest, Pf. 330, H–1445; ²KÉE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Kecskemét, Pf. 25, H–6001, Hungary)

MOHÁK RADIOAKTIVITÁSA VAS MEGYÉBEN

GÓLYA ISTVÁN–SEBESTYÉN RÓBERT

Elfogadva: 1994. október 7.

Bevezetés

Európai országokra vonatkozó összehasonlító adatokból ismerjük, hogy az északi sarkkör közelében élő populációk szervezetének radioaktívanyag-tartalma jelentősen meghaladja az egyéb populációkban mért értékeket. A magasabb radioaktívanyag-tartalom a

zuzmó, moha → rénszarvashús → ember

táplálékláncon keresztül inkorporálódik, ami felhívta a figyelmet arra, hogy a fenti alacsonyabb rendű növények erőteljesen dúsítják a bioszférában jelen levő radioizotópokat (FEHÉR és mtsai 1988; MIETTINEN 1979; NEDELKOVITS 1968; SZABÓ 1985; TÓTH 1983).

A bryológia az utóbbi 30–35 évben sokat fejlődött, így a kezdeti időkre jellemző florisztikai, növényföldrajzi és taxonómiai kutatás egyre több cönológiai, ökológiai és élettani vizsgálattal bővült (HARASZTY 1988; HORTOBÁGYI és SIMON 1991; ORBÁN és VAJDA 1983).

Ennek ellenére még ma is kevés adattal rendelkezünk a hazánkban honos több, mint 600 mohafaj ásványianyag-forgalmára, különösen radioaktívanyag-tartalmára vonatkozóan.

A csernobili reaktorbalesetet követően (1987 és 1992 között) a G-11 jelű Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Terv keretében a mohák cézium-szennyezettségének felmérésével nagy felbontású országos ¹³⁷Cs kihullási térkép készült (DARÓCZY és mtsai 1988a, 1988b, 1989, 1990, 1992).

A Földművelésügyi Minisztérium Radiológiai Ellenőrző Hálózatának néhány mérőállomása – köztük a vas megyei is – hosszú évek óta vizsgálja a mohák radioaktív szennyezettségét. A csernobili baleset, illetve az általa okozott környezeti szennyezettség ellenőrzése érdekében megvalósított műszerfejlesztés különös hangsúlyt adott e munka további folytatásának. A következőkben az 1990–1992 közötti mérési eredményeinket kívánjuk bemutatni, hozzájárulva ezáltal a mohákkal kapcsolatos ismeretek további gyarapításához.

Anyag és módszer

A vizsgált mintákat a következő szempontok alapján gyűjtöttük:

– A mintavételi területek kijelölésénél tekintettel voltunk a lehetőleg egyenletes területi eloszlásra, valamint a csapadék-ellátottsági viszonyokra. Öt területről gyűjtöttünk mintákat: Kőszeg és környéke. Órség, Szombathely és környéke, Farkaserdő, Ság-hegy krátere.

– Törekedtünk arra, hogy azonos, vagy egymáshoz igen közeli időpontokban minél több helyről történjék mintavétel, továbbá arra is, hogy a figyelési periódus több hónapon keresztül tartson.

A fenti szempontok betartása mellett az alábbi két mohafajt tudtuk vizsgálni:

– *Thuidium erectum* DUBY,

– *Leucobryum glaucum* (HEDW.) AONGSTR.

A meghatározásra használt szakirodalom (HORTOBÁGYI 1968; ORBÁN és VAJDA 1983; PURGER 1990; SIMON 1991) is részben eltérő elnevezéseket tartalmaz, ezért az időben legutolsó neveket használjuk. A magyar neveket meg sem adjuk, mivel azok nem igazán használhatók. A mintaszámok megoszlását az I. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat
Table 1

A minták megoszlása
Distribution of samples

(1) Sampling area/Species; (2) Sum

(1) Mintavételi hely/Faj	1990	1991	1992	(2) Összesen
ÖRSÉG				
Thuidium erectum	4	7	3	14
Leucobryum glaucum	2	2	1	5
FARKASERDŐ				
Thuidium erectum	4	5		9
Leucobryum glaucum				
KÖSZEG				
Thuidium erectum	1	2		3
Leucobryum glaucum		2		2
SZOMBATHELY				
Thuidium erectum	1	3		4
Leucobryum glaucum				
SÁG-HEGY				
Thuidium erectum		3		3
Leucobryum glaucum				
(2) Összesen	12	24	4	40

A mohák radioaktivitását hamvasztást (450 °C) követő félvezetődetektoros γ -spektrometriával határoztuk meg. A CANBERRA gyártmányú mérőrendszer összeállítását, valamint a mérési körülményeket egy korábbi közleményünkben (SEBESTYÉN és mtsai 1992) részleteztük, ezért a 2. táblázatban csak a legfontosabb adatokat emeljük ki.

2. táblázat
Table 2

Mérési körülmények
Parameters of measurements

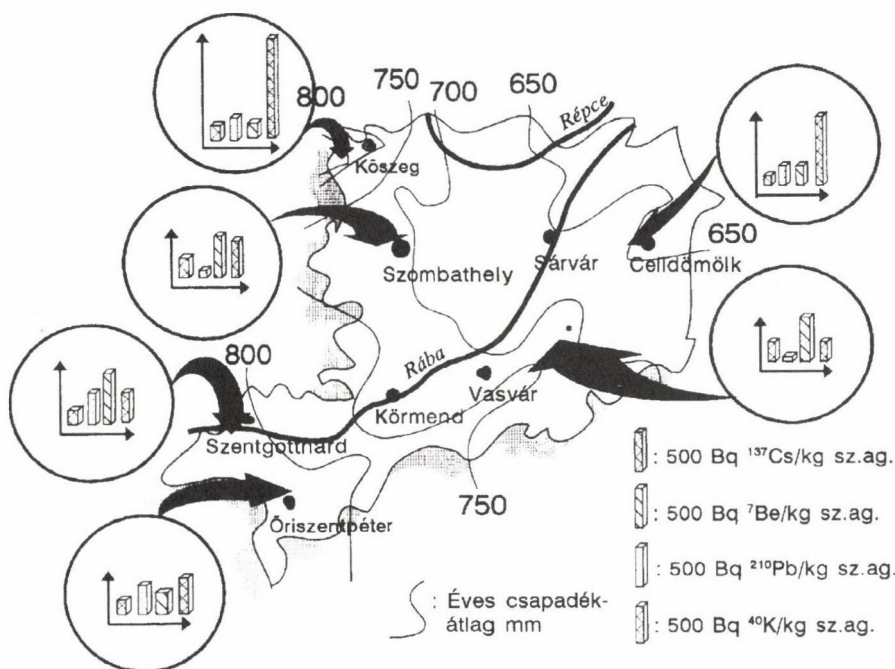
(1) Live time; (2) Geometry; (3) Ointment pot; (4) Weight; (5) Isotope; (6) Gamma-energy; (7) Efficiency; (8) Detection error

(1) Mérési idő:	20 000–300 000 s			
(2) Geometria:	(3) Gyógyszeres tégely (50 ml)			
(4) Bemérés:	14,0–30,6 g			
(5) Izotóp:	Pb-210	Be-7	Cs-137	K-40
(6) Gamma-energia (keV):	46,5	477,59	661,67	1460,8
(7) Hatásfok (%):	3,73	2,03	1,46	0,8
FWHM (keV):	1,0–1,6	1,3–1,7	1,6–1,9	2,0–2,3
(8) Detektálási hiba (%):	20,3–22,5	1,0–18,0	1,0–3,8	2,0–7,0

Eredmények

A vizsgált mintákban mért aktivitáskoncentrációk területi eloszlását – a csapadék-összegek eloszlásával együtt – az 1. ábrán mutatjuk be.

A mohákban – a vizsgált egyéb növényfélésekhez (főzeléknövények, gyomnövények, lucerna, fű stb.) képest – jelentősen magasabb aktivitáskoncentrációkat mértünk a következő izotópokra:



1. ábra. Mohák radioaktivitása Vas megyében
Figure 1. Radioactivity of mosses in Vas county

- ^{134}Cs és ^{137}Cs (mesterséges eredetű nuklidok),
- ^7Be (kozmozgén természetes izotóp),
- ^{210}Pb (a természetes U-bomlássorozat tagja).

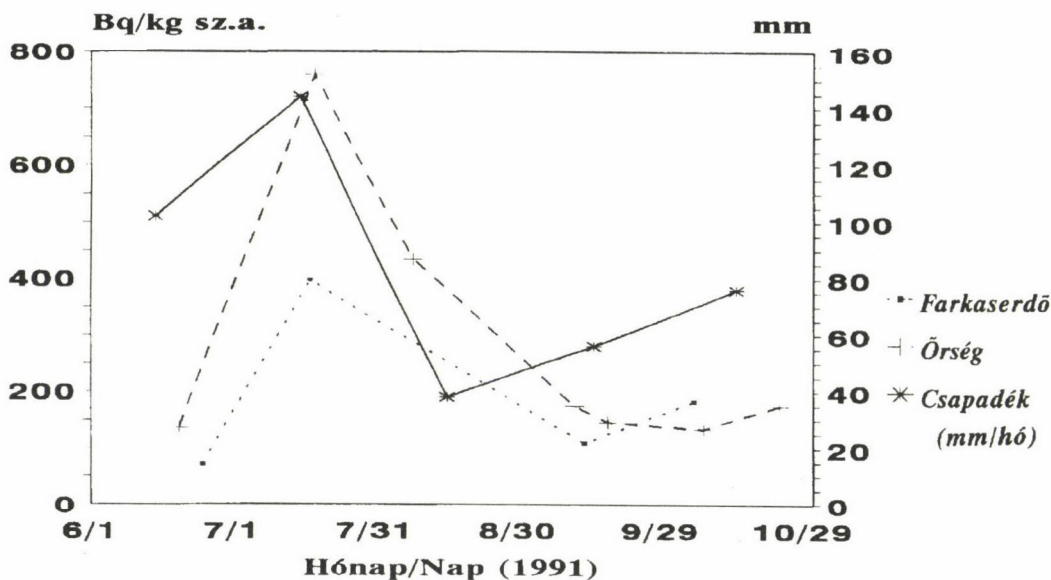
Ezzel ellentétben a mohákban mérhető ^{40}K -aktivitások (terresztriális természetes izotóp) más növényekhez viszonyítva nagyon alacsonyak.

Két területen (Órség, Farkaserdő), ahonnan az egész mintavételi periódust átfogóan voltak adataink, vizsgáltuk a mesterséges eredetű radioaktivitás és a csapadékmennyiség közötti összefüggést. A ^{137}Cs izotópra nézve ezt az összefüggést a 2. ábra szemlélteti.

Az eredmények értékelése

A mohák radioaktívanyag-tartalmát elsősorban anatómiájuk és morfológiájuk, továbbá élettani tulajdonságaik (ásványi anyagcseréjük és szaporodási módjuk), másodszorban élőhelyük ökológiai sajátosságai határozzák meg. Gyökereik nincsenek, az aljzathoz rizoidokkal kapcsolódnak. Emiatt anyagcseréjük gyakorlatilag független a talaj állapotától. Szállítónyalábokkal legfeljebb a talajlakó lombosmohák rendelkeznek. Víz- és tápanyagszükségletüket főként a csapadékvízből fedezik, de a levegő nedvességtartalmát is képesek felvenni. A mohalevél és -szár sejtfa a víz és a benne oldott sók számára csaknem teljesen átjárható (CSER és MOLNÁR 1992; DARÓCZY és mtsai 1988a, 1992; HARASZTY 1988; HORTOBÁGYI 1968; ORBÁN és VAJDA 1983; PURGER 1990; SIMON 1991).

Nagy fajlagos felületük nagy adszorpciós képességet biztosít számukra, ezért a levegőből szárazon kihulló anyagokból is jelentős mennyiségeket vehetnek és halmozhat-



2. ábra. A ^{137}Cs aktivitáskonzentrációk és a lehullott csapadék közötti összefüggés
 Figure 2. Relation between specific activities of ^{137}Cs and rainfall

nak fel (a víz közvetítésével) (DARÓCZY és mtsai 1988a, 1992). Nemzedékváltakozásos szaporodásuk (HARASZTY 1988; ORBÁN és VAJDA 1983; PURGER 1990; VOGEL és ANGERMANN 1992) következtében bennük a radioaktív anyagok felhalmozódása hosszú időn át lehetséges.

Vizsgált moháinkban a ^{40}K -aktivitások alacsonyak voltak. Ez azzal magyarázható, hogy felületükön keresztül lényegesen kevesebb káliumot tudnak felvenni, mint tehetnék azt a talajból. A felvett káliumot jól „megtartják”, a kálium 70–90%-a a sejteken belül, 10–30%-a a sejtközi oldatban, illetve a sejtfaalak külső részén (kicsérélhető állapotban) található. A mohák igen nagy ioncserélő kapacitással rendelkeznek; általában összemérhető az ioncserélő gyanták és a szervesetlen ioncserélő anyagok kapacitásával (DARÓCZY és mtsai 1988a, 1992; M. NAGY és KÓNYA 1989).

A ^7Be izotóp a primer kozmikus sugárzás keltette magreakciók során keletkezik a légkör legfelső rétegeiben (SZABÓ 1985; TÓTH 1983). A talajközeli levegő ^7Be -tartalma szezonális ingadozást mutat, a legmagasabb aktivitáskonzentrációk tavasszal, illetve a nyár elején mérhetők. Az ingadozás a levegőnek a sztratoszféra és troposzféra közötti periódikus kicserélődésével magyarázható, de más meteorológiai tényezők is befolyásolják (BACHHUBER és BUNZL 1992). A mohák ^7Be aktivitáskonzentrációja nagyon magas lehet, de más – elsősorban nagy felületű – növények is nagy koncentrációban tartalmazák. Felezési ideje ugyan rövid (53,44 nap), viszont „utánpótlása” folyamatos.

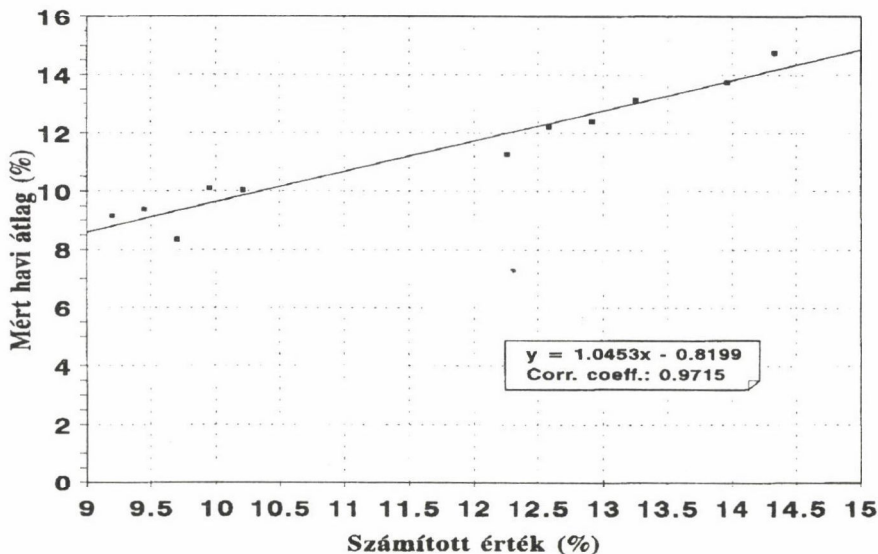
A ^{210}Pb úgy kerül a légkörbe, hogy a talajból a ^{222}Rn kiszökik, majd a levegőben a radonból – rövid élettartamú bomlástermékein keresztül – létrejönnek a ^{210}Pb és leányelemei. Ezeknek az elemeknek a koncentrációja a talajközeli levegőben függ a talaj ^{222}Rn -exhalációjának sebességétől. Legnagyobbak a koncentrációk az északi félteke szubtrópusi és mérsékelt égövi szárazföldi területein (SZABÓ 1985; TÓTH 1983). A mintáinkban mért ^{210}Pb aktivitás-konzentrációk bizonytalanságát elsősorban a detektálási hibák (2. táblázat) okozzák. A ^{210}Pb γ -energiája nagyon alacsony (46,5 keV), ezen az energián csak magasabb detektálási hibákkal mérhetünk.

A mohák cézium-szennyezettségét egy korábbi közleményünkben röviden már érinteltük (GÓLYA és SEBESTYÉN 1993). A ^{137}Cs izotóp eleinte a nukleáris fegyverkísérletek, 1986-ban viszont a csernobili reaktorbaleset következtében került a bioszférába. A balesetből származó cézium-kibocsátás a várhatónál magasabb volt. Ráadásul a radioaktív felhő több hullámban és különböző irányokból érte el hazánkat, aminek eredményeképpen az ország nyugati és északi területei erősebben szennyeződtek (BÍRÓ és mtsai 1986). A nedves kihullásban levő oldott és kolloidális céziumot a mohák egész felületükön felvehették. A száraz kihullásból lerakódott cézium az első jelentősebb csapadék (vagy harmat) hatására juthatott a növények szervezetébe. A felvett cézium nagyobb hányada a sejtekben, kisebb része a sejtközi oldatban, illetve a sejtfalak külső felületén került felhalmozásra. A mohák a céziumot ugyanolyan jól megtartják, mint a káliumot (DARÓCZY és mtsai 1988a, 1992; M. NAGY és KÓNYA 1989).

A felhalmozott radioaktívanyag-tartalmat az élőhely ökológiai sajátosságai is befolyásolják. Különösen gazdagok mohában a mérsékelt égövi fenyvesek, amelyek Magyarországon őshonos állapotban éppen Nyugat-Dunántúlon fordulnak elő. A tájcsoporthoz általában a humid klíma jellemző, amelyben a domborzati különbségek hatása kevésbé érvényesül. Az éghajlat szubatlantikus – szubmediterrán jellegű, meghatározó a vízfelület. A csapadék évi átlaga 600–900 mm (CSER és MOLNÁR 1992; HORTOBÁGYI és SIMON 1991; KÁRÁSZ 1990).

A mesterséges eredetű radioaktivitás területi eloszlását (1. ábra) vizsgálva megállapítható, hogy nyugat–keleti irányban – a csapadékviszonyok alakulásának megfelelően – csökken a kontamináció. Ezt a tendenciát erősíti meg a 2. ábra a ^{137}Cs izotópra vonatkozólag. Az említett tendencia alól kivételt képez a Ság-hegy krátere, ahol a vártól sokkal magasabb cézium-szinteket tapasztaltunk. Ennek valószínűsíthető oka az, hogy a kráterben – a kialakuló örvényhatások következtében – fokozott mértékű a dry-out (SZÁSZ 1988).

Regresszióvizsgálatnak vetettük alá az 1990. és 1991. évi mérésekből kapott, valamint a kezdeti kiszóródásból számított $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ izotóparányt, abból a célból, hogy eldönthessük: vajon a cézium-szennyezettség csernobili eredetű-e? (3. ábra)



3. ábra. A $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ izotóparány regressziója (Havi átlagok)
Figure 3. Regression of proportions of ^{134}Cs and ^{137}Cs (Monthly averages)

A számított korrelációs együttható értéke 0,9715, amely meggyőzően bizonyítja, hogy a mohák jelenlegi cézium-szennyezettségében a nukleáris fegyverkísérletekből származó cézium jelentéktelen szerepet játszik, vagyis a cézium baleseti eredetű.

Vizsgálatainkból az alábbi összefoglaló következtetések vonhatók le:

– A mohák cézium-szennyezettségének meghatározásával egy terület kontamináció-eloszlása jól jellemezhető.

– Tendenciózus összefüggés figyelhető meg a radioaktív szennyezettség és a csapadékmennyiség között.

– A domborzati viszonyoktól függően a vizsgált területen – a szennyezettség szempontjából – lehetnek kitüntetett helyek.

– A mohák magas cézium-szennyezettsége csernobili eredetű, amit a megfigyelt $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ izotóparány is igazol.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki az Országos Élelmiszervizsgáló Intézet Radiológiai Osztályának a kisegítő γ -spektrometriás mérésekért, valamint Dr. BUJDOSÓ ERNŐnek (Országos Atomenergia Hivatal) a kutatási jelentések rendelkezésünkre bocsátásáért.

IRODALOM–LITERATURE

- BACHHUBER, H.–BUNZL, K. 1992: Background Levels of Atmospheric Deposition to Ground and Temporal Variation of ^{129}I , ^{127}I , ^{137}Cs and ^7Be in a Rural Area of Germany. – J. Environ. Radioactivity 16: 77–89.
- BÍRÓ T.–FEHÉR I.–SZTANYIK B. L. 1986: A csernobili atomerőmű baleset sugárzási következményei Magyarországon. – Országos Atomenergia Bizottság, Budapest, pp. 34.
- CSER L.–MOLNÁR CS. 1992: A mohák össz- β - és ^{137}Cs -aktivitásának mérése Vas megyében. Szakdolgozat. – Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Szombathely, pp. 57.
- DARÓCZY S.–BOLYÓS A.–PÁZSIT Á.–DEZSŐ Z.–NAGY J.–NAGY M. 1988a: Jelentés „A mohák indikátor-növényként való alkalmazhatóságának vizsgálata a lakossági sugárterhelés számítása érdekében” című, az OKKFT G-11/9.45. számú téma keretében a KLTE Izotóplaboratóriumában 1988-ban végzett munkáról. – KLTE, Debrecen, pp. 56.
- DARÓCZY S.–BOLYÓS A.–DEZSŐ Z.–PÁZSIT Á.–NAGY J.–NAGY M. 1988b: Could Mosses Be Used for the Subsequent Mapping of the Chernobyl Fallout? – Naturwissenschaften 75: 569–570.
- DARÓCZY S.–BOLYÓS A.–PÁZSIT Á.–DEZSŐ Z.–NAGY J.–NAGY M. 1989: Jelentés „A mohák indikátor-növényként való alkalmazhatóságának vizsgálata a lakossági sugárterhelés számítása érdekében” című, az OKKFT G-11/9.45. számú téma keretében a KLTE Izotópalkalmazási Tanszékén 1989-ben végzett munkáról. – KLTE, Debrecen, pp. 23.
- DARÓCZY S.–BOLYÓS A.–PÁZSIT Á.–DEZSŐ Z.–NAGY J.–NAGY M. 1990: Jelentés „A mohák indikátor-növényként való alkalmazhatóságának vizsgálata a lakossági sugárterhelés számítása érdekében” című, az OKKFT G-11/9.45. számú téma keretében a KLTE Izotópalkalmazási Tanszékén 1990-ben végzett munkáról. – KLTE, Debrecen pp. 71.
- DARÓCZY S.–BOLYÓS A.–DEZSŐ Z.–PÁZSIT Á.–NAGY J.–TAMÁSI T.–VARGÁNÉ BENKE E.–NAGY M. 1992: Nagy felbontású országos Cs-137 kihullási térkép készítése a mohák radioaktivitása alapján. Zárójelentés az OMFB és a KLTE között megkötött, 91-97-42-0246 sz. szerződés keretében a KLTE Izotópalkalmazási Tanszékén 1991–92-ben végzett munkáról. – KLTE, Debrecen, pp. 169.
- FEHÉR I.–FARKAS GY.–FOLKMAYER T.–NÉ–HARKAY T.–NÉ–KANYÁR B.–LISZONYI I.–NÉ–SOHÁR P.–NÉ 1988: Élelmiszerek és egyéb mezőgazdasági termékek radioaktivitása. – Agrárinformatációs Vállalat, Budapest, pp. 128.
- GÓLYA I.–SEBESTYÉN R. 1993: Mohák cézium-szennyezettsége Vas megyében. – Izotóptechnika, diagnosztika 36: 163–165.
- HARASZTY Á. (szerk.) 1988: Növényismeret és növényélettan. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 798.
- HORTOBÁGYI T. 1968: Növényhatározó I. Baktériumok – Mohák. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 626.

- HORTOBÁGYI T.–SIMON T. (szerk.) 1991: Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 546.
- KÁRÁSZ I. 1990: Ökológiai és környezetvédelmi alapismeretek. Tanári kézikönyv – TYPOTEX Kft., Budapest, pp. 162.
- MIETTINEN, J. K. 1979: Radioactive Foodchains in the Subarctic Environment. Final Report. – Department of Radiochemistry, University of Helsinki, pp. 115.
- M. NAGY N.–KÓNYA J. 1989: Céziumionok megkötődése mohán (*Hypnum cupressiforme*). – Izotóptechnika diagnosztika 32: 237–238.
- NEDELKOVITS J. (szerk.) 1968: Élelmiszerek és mezőgazdasági termékek radioaktivitásának kialakulása és a szennyezettség vizsgálati módszerei. – Budapest, pp. 98.
- ORBÁN S.–VAJDA L. 1983: Magyarország mohaflórájának kézikönyve. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 518.
- PURGER Z. 1990: Mohaismertető. Kézirat – Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron, pp. 59.
- SEBESTYÉN R.–GÓLYA I.–TARJÁN S. 1992: Környezeti minták mérésére szolgáló γ -spektrometriás mérőrendszerek összehasonlító vizsgálata. – Élelmiszervizsgálati Közlemények 38: 209–216.
- SIMON T. (szerk.) 1991: Baktérium-, alga-, gomba-, zuzmó- és mohahatározó. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 793.
- SZABÓ S. A. 1985: Radioökológia és környezetvédelem. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 237.
- SZÁSZ G. 1988: Agrometeorológia. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 462.
- TÓTH Á. 1983: A lakosság természetes sugárterhelése. A sugárvédelem újabb eredményei I. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 223.
- VOGEL, G.–ANGERMANN, H. 1992: SH atlasz. Biológia. – Springer Verlag, Budapest, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona pp. 659.

RADIOACTIVITY OF MOSSES IN VAS COUNTY (WESTERN HUNGARY)

I. Gólya¹–R. Sebestyén²

Examining two species of mosses between 1990 and 1992 authors assessed the radioactive contamination of Vas county, and also analysed some other possible relations as consequences of their results found.

As compared to other species of plants examined (vegetables, weeds, alfalfa, grass, etc.), in mosses high specific activities were measured for isotopes ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^7Be and ^{210}Pb , however ^{40}K activities were found to be low.

According to results it may be stated that the distribution of radiocontamination in a given region could be well characterized by the contamination of mosses. Sampling points should be selected with special attention paid to special characters of the terrain (e. g. the crater of hill „Ság”). Proportions of ^{134}Cs and ^{137}Cs proved that the cesium contamination of mosses had originated from accidental fallout of Chernobyl.

(Cím-Address: ¹Vas Megyei Állategészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Állomás, Szombathely; ²Győr-Moson-Sopron Megyei Állategészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Állomás, Győr, Hungary)

ADATOK CSONTHÉJAS ALANYFAJTÁK MORFOLÓGIÁJÁHOZ I. MANDULA ÉS BARACKMANDULA

SURÁNYI DEZSŐ

Elfogadva: 1994. augusztus 5.

ROM és CARLSON (1987) szerkesztésében megjelent, a gyümölcsfajok alanyait fel-
dolgozó monográfia nem tesz említést a hazai csonthéjas alanyfajtákról. Az okok leg-
alább három irányban keresendők:

1. Az alanyfajták szelekciója nagyon a praktikus igényekhez (faiskolák, minősítési
rendszer) igazodott (NYUJTÓ 1987), így néha sajnálatosan sommás megfogalmazások is
történtek (HRÓTKÓ 1988), amit már TIMON (1990) nagyrészt kiküszöbölt.

2. A magyar csonthéjas magoncalanyok kevésbé ismertek a nemzetközi szakiroda-
lomban, noha a magkereskedelemben jelen vannak.

3. A csonthéjas alanyfajták részletes leírása híján, csak virágbiológiai kutatási
eredmények kapcsán váltak ismertté (ERDŐS 1984; SURÁNYI 1978, 1980, 1990, 1992).

Eppen ezért jelen tanulmány szerzője azokat a levél, virág és kőmag sajátságokat
vizsgálta, amelyek az alanyfajták leírása, felismerése, oltalma szempontjából érdekes,
vagyis meghatározta a fajtaleírást és értékelést segítő morfogenetikai (funkcionális)
bélyegeket.

Anyag és módszer

Az *Amygdalus*-nemzettség őshonos fáját (*A. nana*) alanynak elvéve használják, illetve lehe-
tőségeit alig ismerik (vö. PROBOCSKAI 1968). A vizsgálatainkban szereplő alanyfajták az
Amygdalus communis fajhoz és az *Amygdalopersica hybridához* tartoznak. Az 1950-es években
NYUJTÓ (1987) munkatársaival szerte az országban, de főként az alföldi gyümölcsstermesztő tájban
számtalan édes- és keserűmandula, továbbá barackmandula típust, változatot jelöltek ki s figyelték
meg az anyafákat. Ezek az 1960-as években a ceglédi fajtagyűjteményekbe települtek. (SURÁNYI
1978), majd pedig a növényegészségügyi és faiskolai alkalmasság alapján 1972-ben Cegléden
magtermő Törzsfáktelepítési Intézet (CT.). Az elmúlt évek (1987–1993) átlagában a 7 alanyfajta
magvetésre alkalmas magtermésre 4561 kg volt, ebből 14,2%-ot a CT. 449 keserűmandula és
53,7%-ot a CT. 410 barackmandula képviselt. Zömében a faiskolák e két alanyfajtát használják a
mandula- és őszibarack oltványok alanyának, de a *Prunus salicina* számára való alkalmasságukat
nem eléggé ismerjük (PROBOCSKAI 1968).

A 20–22 éves mandula (CT. 449 alanyon) és barackmandula (CT. 410 barackmandula ala-
nyon) fákat 1991–1993 között vizsgáltuk a virágzás idején (virágminták 100x ismétlésben), júli-
us–augusztusban gyűjtött levélmintákból (3x50 db), majd pedig november–decemberben a kőmag
minták (3x100 db) alapján. A törzsfák termőhelye és elnevezése:

- CT. 431 édesmandula: Monor-Szárhegy, szőlőkben;
- CT. 446 (fél)édesmandula: Cegléd–Budai út, szőlőkben;
- CT. 447 (fél)édesmandula: Cegléd–Budai út, szőlőkben;
- CT. 449 keserűmandula: Cegléd–Budai út, szőlőkben;
- CT. 471 (fél)keserűmandula: Cegléd, fajtagyűjteményből;
- CT. 410 barackmandula: Cegléd–Kámáni erdő, Irtvány;
- CT. 465 barackmandula: Monor-Szárhegy, szőlőkben.

A táblázatokban szereplő adatok 3 év átlagából számított szignifikanciát jelenti, s a három
évet nem találtuk elégségesnek az évjárási és időjárási változások elemzéséhez (vö. SVÁB 1981). A
tanulmányban szereplő bélyegek, morfogenetikai jellemzők:

- virágátmérő, mm,
- szíromlevél színe,

- nektárium színe,
- szíromlevél középmeret (hossz és szélesség átlaga), mm,
- szíromlevél alakindex (hossz és szélesség hányadosa),
- termőhossz, mm,
- bibefej színe,
- porzós szám, db/virág,
- relatív porzós szám (porzós szám és termőhossz hányadosa), db/mm,
- porzósál (filamentum) színe,
- portok színe,
- pollenkihajtás, % (15%-os szaharózban, 24 ó, függőcseppben 20–22 °C-on),
- apisztillia (5x100 db virágból) (SURÁNYI 1991),
- levélnyel hossza, mm,
- levéllemez hossza, mm,
- levéllemez szélessége, mm,
- levéllemez alakindex (hossz és szélesség hányadosa),
- levélnyel nektáriumainak száma,
- kőmag hossza (H), mm,
- kőmag szélessége (Sz), mm,
- kőmag vastagsága (V) (varratra mérőlegesen), mm,
-
- kőmag alakindex: $\frac{H^2}{Sz \cdot V}$
- ezermag tömege, g,
- magbél tömege, g,
- magvak életképessége 1%-os TTC-vel festve (vö. SURÁNYI et al. 1991),
- csírási magvak aránya (rétegezés után), %,

Eredmények és megvitatásuk

Az alanyfajták virágátmérője szembetűnően különbözik, így a CT. 410 barackmandula, a CT. 447 és CT. 449 mandula virága kicsi, a szíromlevelek középmerete 13 mm-nél kisebb. A CT. 465 barackmandulára köztes érték jellemző, s a CT. 431, a CT. 446 mandula közepes, a CT. 471 viszont igen nagy középmeretet mutat. A szíromlevelek hossza alapján a CT. 431 emelkedik ki, mint a CT. 446 és CT. 449 fehér színével, a CT. 465 viszont sötétrozaszín szirmaival.

A mandula és barackmandula alanyfajták közül a CT. 446, valamint a CT. 465 barackmandula kerülékes-kerek szíromleveleket képez, de a CT. 471 szíves, CT. 449 körtealakú szíromlevelei, valamint az egyes fajták szíromlevél csúcsának bemetszettsége is specifikusnak bizonyult (1–2. táblázat, 1–2. ábra). A szíromleveleket eredeti méretben éppen azért közöljük, mert azoknak a fajták származása eldöntésében, taxonómiai kérdések tisztázásában van jelentősége (vö. KÁRPÁTI 1967). A termő külső jellegében, színében, fehérén selymes szőrözöttségében nem vagy alig, de hosszúsága alapján számottevő különbséget találtunk, mint e sajátosságról MAGYAR 1936 (cit. SOÓ 1966), MOHÁCSY és PORPÁCSY (1951) és PEJOVICS (1968) is említést tettek.

Az 1. táblázat szerint a CT. 447 és CT. 449 hipoandriája nagyon nyilvánvaló (vö. HALMÁGYI 1975), ennek kevésbé evolúciós oka lehet (nektárium színe nem tér el a többitől), vagyis a porzótáj késői szerveződésében nem figyeltünk meg sem termőméret növekedést (a változás a másik tájban a makrosporangenezis után történt), sem nektárium színbeli változást. A nektártermelés bőséges volta ugyanúgy időjárástól is függött (HALMÁGYI 1975), mint a két fajta porzóképződési zavara. Viszont a téli nagy hidegtől sem figyeltünk meg több szíromlevél kialakulását – sem hasadás, sem a porzók metamorfózisa következtében (szemben: RJADOVA 1960 és PODDUBNAJA-ARNOLDI 1964).

1. táblázat
Table 1

A mandula és barackmandula alanyfajták virágainak morfológiai sajátosságai (1991–1993)
Morphological remarks of almond and amygdalopersica flowers (1991–1993)

Fajta	Sziromlevél középméret mm	Sziromlevél alakindex	Termőhossz mm	Porzós szám db	Relatív porzós szám db/mm	Pollen kihajtás %	Apisztillia %
CT. 431 ÉM	15,6	1,40	16,4	29,0	1,79	14,8	0,5
CT. 446 ÉM	13,3	1,14	12,7	30,1	2,36	29,5	0,2
CT. 447 ÉM	12,3	1,18	12,3	22,5	1,86	27,9	0,7
CT. 449 KM	12,6	1,50	14,3	17,8	1,25	9,8	5,7
CT. 471 KM	16,0	1,22	14,5	30,2	2,11	40,8	1,2
SzD 5%	0,74	0,18	0,78	0,65	0,52	8,92	2,18
CT. 410	14,2	1,23	15,4	26,7	1,73	46,8	0,4
CT. 465	12,9	1,15	18,6	29,5	1,55	19,7	2,0
SzD 5%	0,88	0,24	0,55	3,39	0,18	22,94	1,69

Utóbbi szerző megjegyzi, hogy a nyári lombvesztés fejletlen termők kialakulását segítheti (PEJOVICS 1976), ugyanígy a tápanyag-ellátottsági (pl. bórhiány) zavar (PODDUBNAJA-ARNOLDI 1964). A CT. 471 és CT. 410 pollenjei igen életképesek voltak három éves átlagban, s különösen a CT. 449 keserűmandula (fontos) alanyfajta esetében gyenge a pollen kihajtása 15%-os nádcukorban.

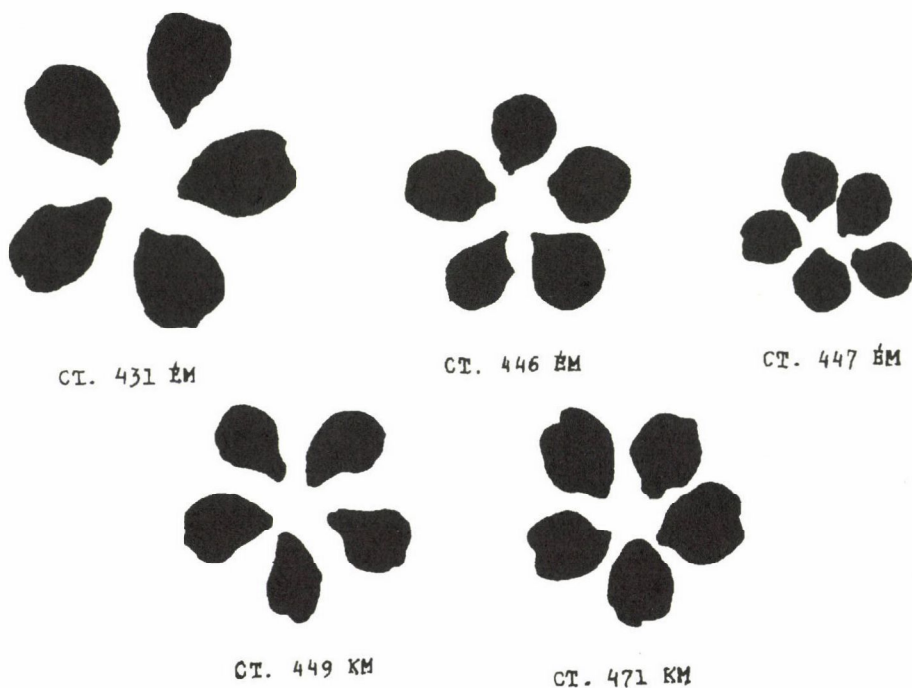
A termőnélküli virágok a nyári lombvesztésre hajlamos CT. 449 fákön fordulnak elő leggyakrabban; nehezen eldönthető, hogy ez fajtulajdonság, vagy csak a bőtermő voltából eredő nyári lombhullás következményeként lép fel. Öntözési kísérletekben lehetne a kérdésre választ adni (PEJOVICS 1976), vagyis a szárazságtűrőnek tartott mandulafa termésképzésénél is megkerülhetetlen probléma a termés és a lombozat kompetitív szerepe a vízforgalomban.

Az egyes virágrészek színe is jellemző a fajtákra: a CT. 431 és CT. 410 bordó, a CT. 446 és CT. 447, valamint a CT. 471 zöldes, a CT. 449 narancssárga és a CT. 465 világos rózsaszín árnyalatú porzósálakat képez a pollenszóródás kezdetén (2. táblázat).

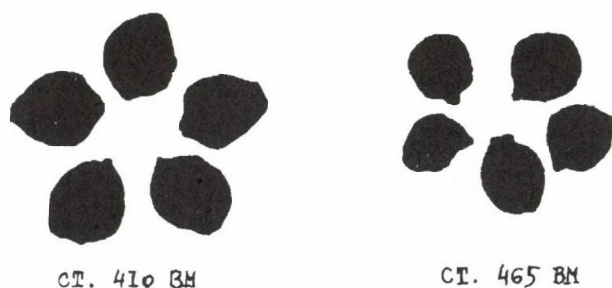
2. táblázat
Table 2

Az alanyfajták virágrészeinek minőségi jellemzése (1991–1993)
A colour estimation of flower compartments in rootstock cultivars between (1991 and 1993)

Faj, fajta	Virágát- mérő (mm)	Sziromlevél színe	Sziromlevél mérete mm	Nektárium színe	Bibefej színe	Porzósál színe	Portok színe
MANDULA							
CT. 431 ÉM	30–32	rózsaszín	22x15	narancssárga	sárgászöld	bordó	narancssárga
CT. 446 ÉM	30–32	fehér	16x14	halvány narancs	sárgászöld	zöldes	narancssárga
CT. 447 ÉM	23–25	rózsaszín	12x10	narancssárga	sárgászöld	zöldes	narancssárga
CT. 449 ÉM	23–25	fehér	15x12	narancssárga	sárgászöld	narancssárga	narancssárga
CT. 471 ÉM	31–33	fehéres rózsaszín	16x15	pirosas narancssárga	sárgászöld	halványzöld	narancssárga
BARACKMANDULA							
CT. 410	20–22	világos rózsaszín	16x13	halvány narancs	zöldessárga	bordó	bordós narancssárga
CT. 465	27–29	sötét rózsaszín	14x12	narancssárga	halványzöld	halvány rózsaszín	narancssárga



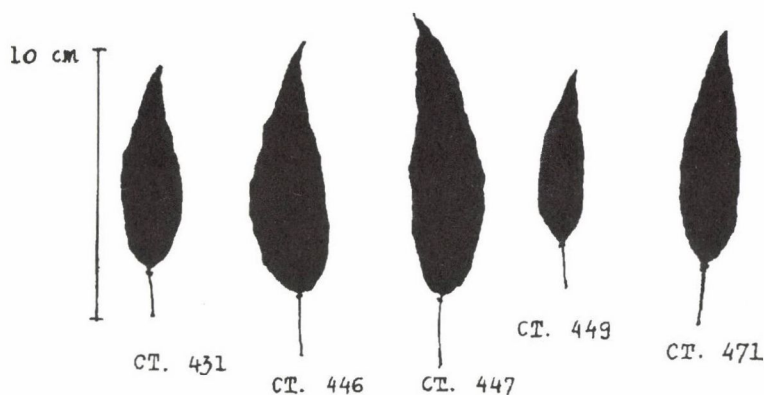
1. ábra. Mandula alanyfajták sziromlevelei (eredeti méret, 1993)
Figure 1. A demonstration of almond petals in original size, 1993



2. ábra. Barackmandula alanyfajták sziromlevelei (eredeti méret)
Figure 2. A demonstration of amygdalopersica petals in original size, 1993

A CT. 410 barackmandula a bordós portokjaival eltért a többi fajtától. Ezeknek a tulajdonságoknak a szabadföldi (virágból való) fajtafelismerésben is szerepet tulajdonítunk.

A vizsgált alanyfajták lomblevelei a fertilis (rövid) gallyakon is, lándzsaalakúak. A CT. 447 levéllemeze ívelt, egyik irányban elhajló, a többi esetben nagyon kis különbségek figyelhetők meg a fajták között, bár a CT. 465 barackmandula kevésbé hegyes csúcsú, mint a többi. A 3–4. ábra ezeket az eltéréseket, s a méretbeli nagymértékű különbségeket jól érzékeltetik.



3. ábra. Mandula alanyfajták levele (felére kicsinyítve, 1992)
Figure 3. The leaves of almond cultivars from long shoots, ratio=1:2, in 1992

Rövidtől hosszú levélnyélig találunk jellemző értékeket, mint ahogy a levéllemez hossza és szélessége is erőteljesen változott fajtától függően (3. táblázat). A levéllemez alakindexében kevésbé mutatkozott változatosság, mint ahogy a kerek (mandula) és a vesealakú (barackmandula) nektáriumok számában is; a CT. 447 és CT. 465 azonban szélsőértékeket képviseltek. A mandulafajták levélnyelén található nektáriumok számát és alakját MOHÁCSY és PORPÁCSY (1951) nézetével ellentétben, specifikusnak tekintjük.

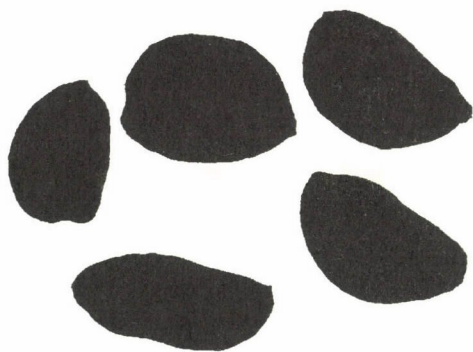
3. táblázat
Table 3

A mandula és barackmandula fajták leveleinek méretbeli változatossága
According to size of leaves in varieties of almond and amygdalopersica
(1991–1993)

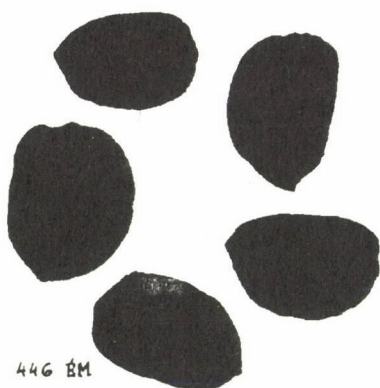
Fajta	Levélnyel hossza mm	Levéllemez			Levél nektáriumok száma, db
		hossza (mm)	szélessége (mm)	alak indexe	
CT. 431 EM	15,9	83,2	24,4	3,41	2,2
CT. 446 EM	24,3	100,1	27,5	3,74	3,3
CT. 447 EM	19,9	81,7	27,3	3,03	0,9
CT. 449 KM	22,5	63,9	19,2	3,37	2,7
CT. 471 KM	23,8	85,4	20,2	4,24	2,4
SzD 5%	2,49	6,13	2,43	0,59	1,19
CT. 410	14,8	101,9	29,3	3,52	2,2
CT. 465	20,1	118,4	38,2	3,11	3,9
SzD 5%	4,36	8,68	3,71	0,40	1,36

A levélszél sem a mandula, sem a barackmandula esetében nem különbözött: inkább a fűrész- és ritkábban csipkés levélszél fordulhat elő az alanyfajtáknál. A lomblevelek méretbeli jellemzői és a fajták termőképessége között kapcsolatot találtunk. Ugyanis a rövid- és hosszúhajtásokon egyaránt kisebb levéllemezű képező fajták nagyobb termést adtak, mint ellenkezőleg ($r=-0,914$ és $p=0,1\%$). Az anizofillias levelek nagy száma, nagyobb mérvű fotoszintetikus aktivitást feltételez egyes fajtáknál, mint (a valószínűleg kevesebb és) nagyobb méretű leveleket képező fajtáknál.

A lomblevelek hossza és kőmagjának átlagos hossza, az ezermag tömeggel való összefüggése olyan kapcsolatokat sejtet, ami nem valószínű, hogy a véletlen következménye (r -értékek):



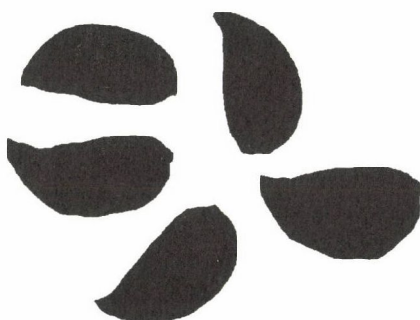
CT. 431 EM



CT. 446 EM



CT. 447 EM



CT. 449 KM



CT. 471 KM

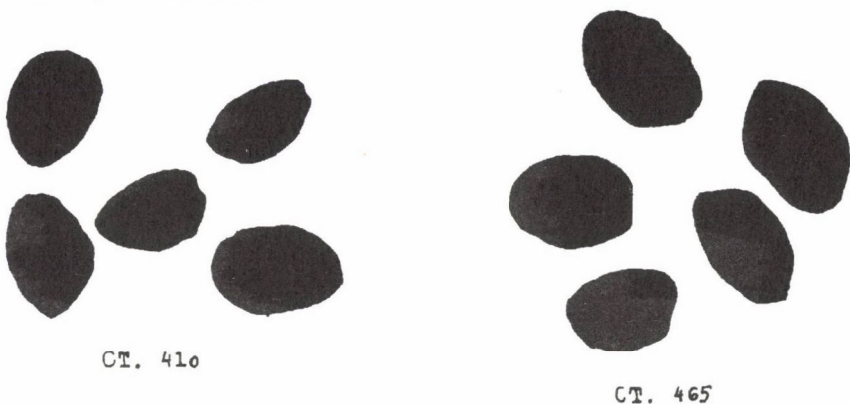
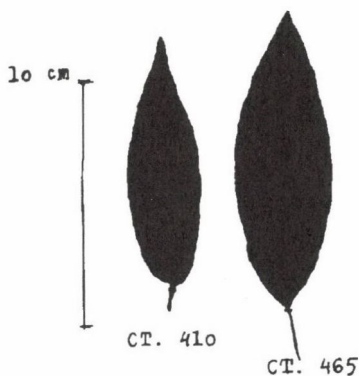
5. ábra. Mandulafajták kőmagjának
összehasonlítása (eredeti méret)
Figure 5. Comparative figures of putamens in
almond varieties (in original size)

– levéllemez hossza és kőmag hossza között:	–0,604,
– levéllemez hossza és ezermag tömeg között:	+0,728,
– levéllemez középmeret és kőmag hossza között:	–0,654,
– levéllemez középmeret és ezermag tömeg között:	+0,670,
– kőmag hossza és ezermag tömeg között:	+0,230.

MAGYAR (1936) rendszerezte a termesztett mandulafajtákat, ennek figyelembevételével, a hazai (jelenleg) alanynak használt változatok, típusok nem sorolhatók be ugyanúgy, mint a nevezett pomológus-nemesítő tette. Ha mégis vállalkozunk, az jelen pillanatban csak kísérlet. Orsós, lándzsaalakú kőmagja van a C. 449 keserűmandulának (var. *lanceolata*), a CT. 477 kicsi (var. *microcarpa*), a CT. 446 és CT. 471 var. *ovata*-nak tekinthető, míg a CT. 431 édesmandula valójában var. *dulcis*. A két barackmandula kőmagjának mélyedései finomabbak ugyan, mint az az őszibarack esetében szokásos, de a mandula kőmagvak sajátságától messzebbre vannak (5–6. ábra).

4. ábra. Barackmandula alanyfajták levele (felére kicsinyítve)

Figure 4. The leaves of amygdalopersica cultivars from long shoots, ratio=1:2, in 1992

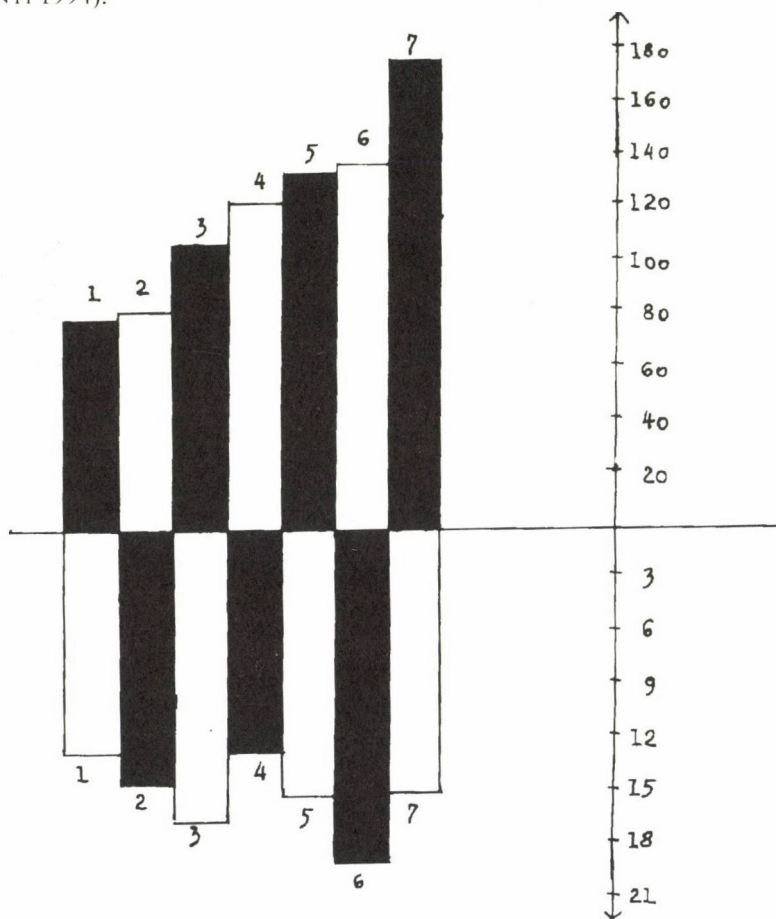


6. ábra. Barackmandula alanyfajták kőmagjának összehasonlítása (eredeti méret)

Figure 6. Comparative figures of putamens in amygdalopersica cultivars (in original size)

A kőmag nagysága alapján a CT. 431 édesmandula magbél tömege elmarad a várhatótól, ami arra is magyarázatot ad, miért nem tölti ki a kőmag üregét a magbél. A kőmag hossza a CT. 446 és CT. 447 esetében szignifikánsan kisebb volt, mint a többi mandulánál, de legkisebb a CT. 410 barackmanduláé. A csonthéjas gyümölcsfajok esetében úgy látjuk, hogy az ezermag tömegének elsősorban technikai jellege van, biológiai

értékmérőnek a magvak életképessége és a csíras magvak aránya (nagymagvú csonthéjas fajok körében) számít. Az egyes fajták 1 kg-nyi kőmagjából átlagosan 76 (CT. 446), 82 (CT. 471), 108 (CT. 431), 120 (CT. 447), 131 (CT. 410) és 138 (CT. 465) db csíras mag nyerhető, vagyis 50% körüli a két szélsőséges fajta közötti különbség (4. táblázat). A csíras magvak fajlagos kihozatala a 7. ábra szerint laza ($r=+0,295$) igazolt. Éppen ezért, az alanyfajták a termőhelyük, az alanyuk megválasztásában érdemes figyelni a virágban a termőméret kiegyenlítetttségére, mert az erőteljesen hat a fajták termőképességére. Különbözik pedig a termőméret korrelációban áll a kőmag méretbeli változásaival (SURÁNYI 1994).



7. ábra. A fajlagos csíras magkihozatal változása a termőméret függvényében

Néhány béléget két időszakban vizsgáltunk, így érdekes lehet azok egybevetése: 1979–1988 (ezermag tömege, csíras magvak aránya) és 1976–1980 (szíromlevél kö-zépméret, pollenkihajtás, relatív porzós szám (SURÁNYI 1991, 1992). A két periódusban a felsorolt bélégek alapján a CT. 465 látszik legállandóbbnak, de a CT. 447, a CT. 449 és CT. 471 mandula átlagos szórása 10%-ot is meghaladta. A bélégek tekintetében a leg-inkább fenotípusos sajátosságokat a pollenkihajtás mutat ($CV=21,2\%$), továbbá az ezer-mag tömeg ($13,3\%$), a három másik béleg 10% alatt maradt.

Mandula és barackmandula alanyfajták magvainak és csírázókéességének jellemzése
The characteristics of seeds and tis germination in almond and amygdalopersica varieties
(1991–1993)

Fajta	Kőmag				Ezer mag tömeg g	Magbél tömeg g	Mag élet- képesség %	Csírá- magvak aránya %
	Hossz. mm	Szélesség mm	Vastagság mm	Alak index				
CT. 431 ÉM	37,2	21,9	14,1	4,48	2922±42	0,74	78,6	40,1
CT. 446 ÉM	31,5	22,8	13,7	3,18	4214±35	0,65	76,2	42,3
CT. 447 ÉM	30,4	19,4	12,5	3,81	3116±37	0,67	82,9	45,0
CT. 449 KM	35,7	18,6	11,9	5,76	3166±38	0,82	90,3	61,8
CT. 471 KM	36,5	20,8	13,8	4,64	4551±43	0,81	86,7	45,8
SzD 5%	1,78	1,21	0,81	0,93	—	—	—	—
CT. 410	26,8	20,1	13,8	2,59	3831±54	0,40	79,6	63,2
CT. 465	30,7	22,2	16,5	2,51	4780±51	0,47	88,8	74,4
SzD 5%	1,21	0,47	0,35	0,24	—	—	—	—

Összefoglalva a tapasztalatokat, megállapítható, hogy öt mandula alanyfajta és két barackmandula a virág, a levél és a kőmag méretbeli és minőségi tulajdonságok, bélyegek alapján jól leírható, megkülönböztethető, amely a törzsültetvényi és faiskolai szaporítóanyag jobb azonosítását, sőt a minősített alanyfajták oltalmát is segíti. A kutatási programot, e morfológiai vizsgálatokat az OTKA-Iroda T-5371. sz. pályázati témában támogatta.

Összefoglalás

A fajták gyors leírásában és a felismerésük megkönnyítésében az egyes bélyegek, a kivételes fajták alapján a következőképpen alakult. A (+) jel erősen szignifikánsan nagyobb, a (–) jel pedig szignifikánsan kisebb, vagyis a két irányban igazolható eltérést mutatnak a többi fajtától:

Bélyeg	Fajták						
	CT. 431	CT. 446	CT. 447	CT. 449	CT. 471	CT. 410	CT. 465
Virágátmérő	–	–	–	–	–	–	–
Nektárium színe	narancs	vil. narancs	–	narancs	pirosas narancs	vil. narancs	narancs
Sziromlevél színe	rózsaszín	fehér	rózsa.	fehér	fehéres rózs.	vil. rózs.	sötét rózsaszín
Sziromlevél köz. méret	+	–	–	–	+	–	–
Termőhossz	–	–	–	–	–	–	–
Bibefej színe	sárgás zöld	sárgás zöld	sárgás zöld	sárgás zöld	sárgás zöld	zöldes sárga	sárgás
Porzósám	–	–	–	–	–	–	–
Porzósál színe	bordó	zöldes	zöldes	narancs	vil. zöld	bordó	vil. rózs.
Portok színe	narancs	narancs	narancs	narancs	narancs	bordós nar.	narancs
Relatív porzósám	–	–	–	–	–	–	–
Pollenkihajtás	–	–	–	–	+	+	–
Apisztillia	–	–	–	+	–	–	–
Levélnyel hossza	–	–	–	–	–	–	–
Levéllemez hossza	–	–	–	–	–	–	–
Levéllemez szél.	–	–	–	–	–	–	–
Nektárium a levélny.	–	–	–	–	–	–	–
Kőmag hossza	+	–	–	–	–	–	–
Kőmag vastagsága	–	–	–	–	–	–	–
Ezermag tömege	–	–	–	–	+	–	–
Csírás magvak aránya	–	–	–	–	–	–	–

- ERDŐS Z. 1984: Csonthéjas magtermő alanyfajták termékenyülése. – KE, Budapest. Doktori értekezés (kézirat).
- HALMÁGYI L. 1975: Gyümölcstermő fák és cserjék. – In: A méhlegelő. (HALMÁGYI L.–KERESZTESI B. szerk.) 487–489. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- HROTKÓ K. (1988): Ősziparack alanyhasználatának helyzete és a fejlesztés lehetőségei. – Gyümölcsinform 3: 117–122.
- KÁRPÁTI Z. 1967: Taxonomische Betrachtungen am Genus Prunus. – Feddes Rept. 75: 47–53.
- MOHÁCSY M.–PORPÁČZY A. 1951: Dió- mandula- mogyoró- gesztenye. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- NYUJTÓ F. 1987: Az alanykutatás hazai eredményei. – Kertgazdaság 19(5): 9–34.
- PEJOVICS B. 1968: A mandula egyes biológiai és termesztési sajátosságai. – MTA, Kandidátusi értekezés (kézirat), Budapest.
- PEJOVICS B. 1976: Mandula. – In: Dió- mogyoró- mandula- gesztenye. (szerk. HORN E.) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- PODDUBNAJA-ARNOLDI, V. 1964: Obscsaja embriologika pokrütoszemenüh rasztenij. – A. N. SzSzSzR Glavn. Bot. Szad. Moszk., Izd. Nauka.
- PROBOCSKAI E. 1968: Faiskola. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- RJADOVA, I. M. 1960: Vlijanie temperaturonüh uszlovij na razvitie cvetocsnüh pocsek i plodov. – Fiziol. Raszt. 7: 92–94.
- ROM, R. C.–CARLSON, R. F. 1987: Rootstocks for fruit crops. – John Wiley and Sons, New York.
- SOÓ R. 1966: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve II. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SURÁNYI D. 1978: A mandula és az őszibarack virágszerveződéséről. Bot. Közlem. 65: 89–97.
- SURÁNYI D. 1980: Maszkulin és feminin szexualitás egyensúlya a csonthéjasok virágában. – In: Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése (szerk. NYÉKI J.) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SURÁNYI D. 1990: Morphogenetic features of seed-producing stone fruit rootstock varieties. – Acta Agron. Hung. 39: 407–409.
- SURÁNYI D. 1991: A fajta, az alany és a környezet jelentősége a szilvatermesztés fejlesztésében. – MTA, Doktori értekezés (kézirat), Budapest.
- SURÁNYI D. 1992: Pheno- and genotypic floral characters in several taxa of some genera in the subfamily Prunoideae. – Acta Agron. Hung. 41: 201–208.
- SURÁNYI D. 1994: A CT. 410 barackmandula alanyfajta magvainak heterogenitása. – OTKA Évkönyv (megjel. alatt).
- SURÁNYI D.–NYUJTÓ F.–SZABÓ ZS. 1991: Szuperelit csonthéjas alanymagvak csírázóképesége és értékelésük. – Kertgazdaság 23(6): 26–42.
- SVÁB J. 1981: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásokban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- TIMON B. 1990: Ősziparacktermesztés. – In: Gyümölcstermesztés (szerk. GYURÓ F.) 400–424, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

DATA TO THE MORPHOLOGY OF STONE FRUIT ROOTSTOCKS I. ALMOND AND AMYGDALOPERSICA CULTIVARS

D. Surányi

The author examined great stone fruit seeds in the seed-producing orchard of Cegléd between 1991 and 1993. There were objects in program: quick description of cultivars, and its determination and saving formule of Cegléd rootstock cultivars. In this paper the differences between rootstock cultivars of almond and amygdalopersica are important according to flower, leaf and putamen.

(Cím-Address: Gyümölcs és Dísznövénytermesztési Kutató – Horticultural Research Station –, Cegléd, Pf. 33., H-2701, Hungary)

TRAITS	ALMOND CULTIVARS					AMYGDALOPERSICA CVS.	
	CT. 431	CT. 446	CT. 447	CT. 449	CT. 471	CT. 410	CT. 465
Diameter of flowers	.	.	—	—	.	—	.
Colour of nectary	orange	dimly orange	orange	orange	redish orange	dimly orange	orange
Colour of petal 1st stage	pink	white	pink	white	whity pink	dimly pink	dark pink
Median petal size	+	.	.	—	+	.	.
Pistil length	.	—	.	.	.	.	+
Colour of stigma head	yellowy green	yellowy green	yellowy green	yellowy green	yellowy green	greenish yellow	dimly green
Stamen number	.	.	—	—	.	.	.
Colour of anther	orange	orange	orange	orange	orange	claretly orange	orange
Relative stamen number	.	.	.	—	.	.	.
Pollen germination	.	.	.	.	+	+	.
Apistilly	.	.	.	+	.	.	.
Petiole length	—	.	.	.	.	—	.
Leaf-blade length	.	.	.	—	.	.	+
Leaf-blade width	.	.	.	—	—	.	+
No. of extrafloral nectaries	.	.	—	.	.	.	+
Putamen length	+	.	.	.	.	—	.
Putamen thickness	.	.	.	.	.	.	+
Thousand seed weight	—	.	.	.	+	.	+
Germinated seeds in stratification	.	.	.	.	.	.	+

NOTE: + (great) and — (low) extreme cvs.

ADATOK CSONTHÉJAS ALANYFAJTÁK MORFOLÓGIÁJÁHOZ II. (VAD)ŐSZIBARACK*

SURÁNYI DEZSŐ

Elfogadva: 1994. augusztus 4.

Az őszibarack modern termesztése során sem zárható ki a magoncalanyok, nevezetesen a(z) (vad)őszibarackok használata. A történelmi termesztő körzetekben nálunk keserűmandulát használnak, mégha a generatív egyedek egyenetlen állományt is adnak. A dombvidéki és az alföldi termőhelyeken viszont szinte kizárólag a termesztett őszibarackfajták elvadult változatait, vagy a termesztett kultúrfajták magoncait használják (TIMON 1990). Főként az Elberta és a Shipley, illetve a Sunbeam és Ford korai alkalmas alanynak (PROBOCSKAI 1968; TIMON 1990). Régi faiskolai termesztői tapasztalat, hogy a fehér terméshúsú fajták magoncainak kedvezőbb a gyökérszerkezete, mint a sárgahúsúaké.

Mindegyik alanyfajnak, fajtának vannak kedvező és kedvezőtlen tulajdonságai, így univerzális alanyfajták nem léteznek, így van ahol a francia GF-305, másutt a Rubira vagy a Siberian C a legjobb, de abban viszont megegyezik a kutatók véleménye, hogy nem szabad kizárólag vegetatív alanyokra alapozni az őszibarack alanyfajták leírása csupán néhány bélyegre szorítkozik, indokolt azok részletes leírása – a termékenyülési (ERDŐS 1984) és a magbiológiai (SURÁNYI et al. 1991) megfigyelések mellett annak ellenére, hogy egyes virágmorfológiai kérdéseket sikerült tisztázni (SURÁNYI 1990, 1992). A levél, a virág és a kőmag sajátságok, morfológiai bélyegek alapján a fajták leírásában a tanulmány másik részének módszertanát alkalmaztuk (SURÁNYI 1994).

NYUJTÓ (1987) munkatársaival jelentős génbank kutatásokat végzett, több alanyfajta anyafáit jelölték ki az eredeti termőhelyükön, majd a leszáporított fajtákat Cegléden levő ültetvényekben vizsgálták tovább. Mivel az őszibarack alanyfajták leírása csupán néhány bélyegre szorítkozik, indokolt azok részletes leírása – a termékenyülési (ERDŐS 1984) és a magbiológiai (SURÁNYI et al. 1991) megfigyelések mellett annak ellenére, hogy egyes virágmorfológiai kérdéseket sikerült tisztázni (SURÁNYI 1990, 1992). A levél, a virág és a kőmag sajátságok, morfológiai bélyegek alapján a fajták leírásában a tanulmány másik részének módszertanát alkalmaztuk (SURÁNYI 1994).

Anyag és módszer

Az alföldi, pontosabban a három város – Kecskemét, Nagykőrös és Cegléd történelmi határ-terüsein kijelölt, majd leszáporított fákat Cegléden kísérleti ültetvényben figyelték meg, s 1972-ben a legjobb alanyfajta jelölteket a ceglédi magtermő törzsültetvénybe telepítették el. A Ceglédi Törzsültetvényben (CT.) 1988–1993 között 31.993 kg kőmagtermést, évi átlagban 5332 kg-ot adtak a fák; zömében CT. 2629 (39,2%), CT. 2630 (22%), továbbá a Shipley (16,7%) és CT. 932 (15,6%) jelentős arányban részesedett.

A ceglédi alanyfajták fái saját magoncukra szemezve nevelték vagy CT. 2629-re (Shipley, Ötömösi nagy- és kisvirágú). A virágmintákat a teljes virágzás kezdetén százszoros ismétlésben, a levélmintákat július–augusztusban 3x50 db ismétlésben, a kőmag mintákat november–január folyamán 3x100 db mennyiségben mértük. Az 50-es évekbeli törzsfák termőhelye és elnevezése:

CT. 932: Nagykőrösi szőlőkből, Gyümölcskertek királynője magonca;

CT. 2629: Cegléd, fajtagyűjteményből, ismeretlen eredetű;

* A vizsgálatok elvégzését az OTKA T-5371. sz. téma támogatta.

CT. 2630: Csemői gumibarack (kopaszbarack, duránci), kiemelés a ceglédi fajtagyűjteményből;

CT. 2632: Cegléd, fajtagyűjteményből;

Öttömösi nagyvirágú: kertbarátok jelölték ki Öttömösön, Ford koraira némileg emlékeztető;

Öttömösi kisvirágú: Shipley változat;

14/54: Ford korai-ra hasonlító egyed;

50/54: Ford korai jellegű;

GF-305: francia, Grand Ferrade-ban szelektált alanyfajta, vírusra nagyon érzékeny;

Shipley: ismeretlen eredetű, valószínűleg régi angol fajta.

A táblázatokban az adatok 1991–1993 közötti évek átlagai, s mint ismétlések alapján szerepeltek a szignifikancia számításokban. Az évjáratí hatások elemzése számára a 3 év nem elégséges (vö. SVÁB 1981). A tanulmányban szereplő morfológiai és fiziológiai jellemzők a következők:

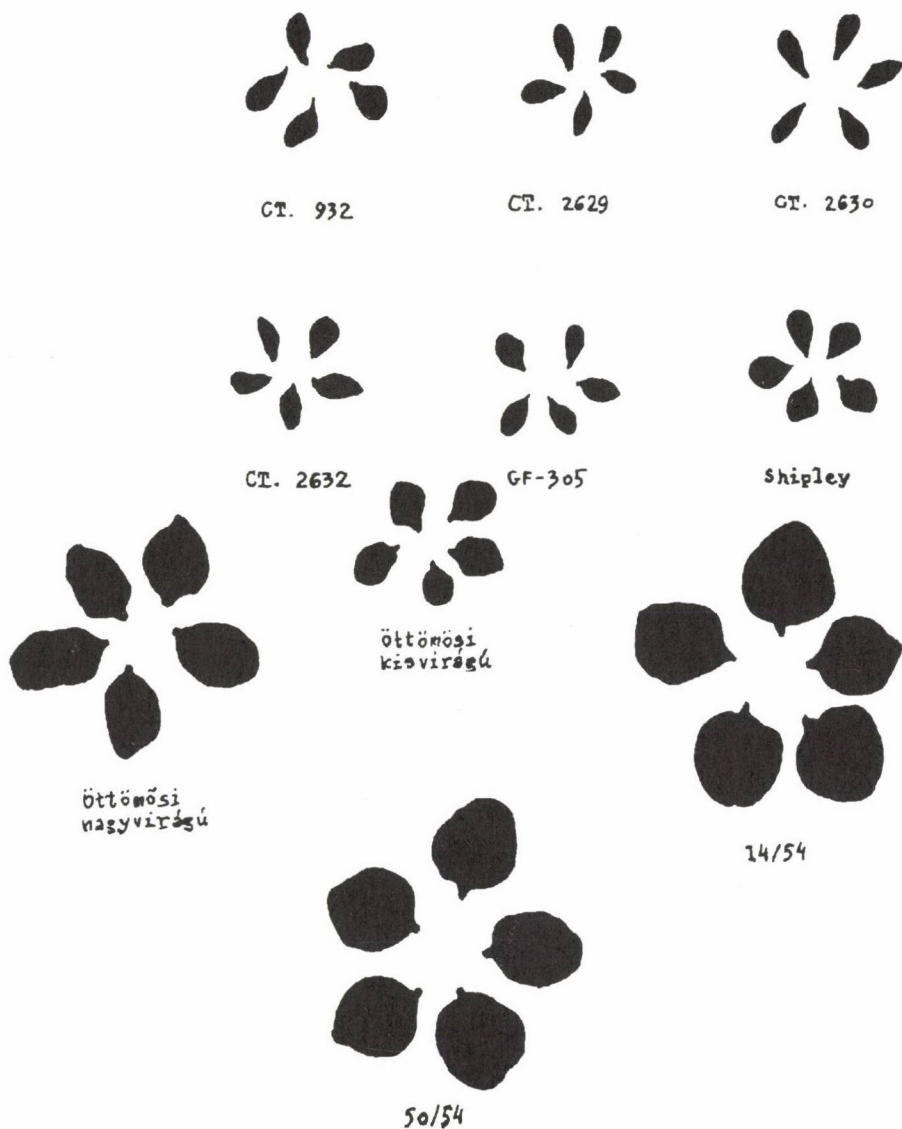
- virágátmérő, mm,
- szíromlevél színe,
- nektárium színe,
- szíromlevél középmeret (hossz és szélesség átlaga), mm,
- szíromlevél alakindex (hossz és szélesség hányadosa),
- termőhossz, mm,
- bibefej színe,
- porzósám, db/virág,
- relatív porzósám (porzósám és termőhossz hányadosa, db/mm,
- porzósál (filamentum) színe,
- portok színe,
- pollenkihajtás, % (15%-os szaharózbán, 24 ó, függőceppben 20–22 °C-on),
- apisztillia, % (5x100 db virágból) (SURÁNYI 1994),
- levélnyel hossza, mm,
- levéllemez szélessége, mm,
- levéllemez alakindex (hossz és szélesség hányadosa),
- levélnyel nektáriumainak száma,
- kőmag hossza (H), mm,
- kőmag szélessége (Sz), mm,
- kőmag vastagsága (V) (varratra mérőlegesen), mm,
- kőmag alakindex:
$$\frac{H^2}{Sz \cdot V}$$
- ezermag tömege, g,
- magbél tömege, g,
- magvak életképessége 1%-os TTC-vel festve (vö. SURÁNYI et al. 1991),
- csírák magvak aránya (rétegezés után), %.

Eredmények és megvitatásuk

A Ceglédi Törzsültetvény őszibarack alanyfajtáinak legfontosabb virágmorfológiai adatait az 1. táblázat foglalja össze. A szíromlevél nagysága, alakja fajtaspecifikus (DAHL 1935; DERMINE és LIARD 1957, 1958; KÁRPÁTI 1967); hossza általában 7–9 mm, de az Öttömösi nagyvirágú, az 50/54 és 14/54 (egy-egy fa volt a két utóból) kiemelkedően nagy szíromleveleket és virágokat hozott. Az 1. ábra a különbségeket mind nagyság, mind alak tekintetében – jól mutatja.

A rózsavirágú és harangvirágú fajták egyaránt megtalálhatók az alanyfajták között, a Shipley átmeneti jellegű. A szíromlevél alakját az alakindex is jól jellemzi, ugyancsak széles a termőhosszbeli változatosság is. A GF-305 igen rövid termőjével, a CT. 2630 gumibarack az alacsony porzósámával, valamint az 50/54 jelzésű egyed igen sok termőnélküli virágával tűnt ki.

Elég nyilvánvaló a harang- és rózsavirágú alanyfajták közötti különbség a pollenkihajtási % tekintetében. Előbbi (CT. 932, CT. 2629, CT. 2630, CT. 2632, GF-305-ös átlaga) szignifikánsan felülmúlta a rózsavirágú fajtákat. (Természetesen a csoportképző szíromlevél középmeret és alakindex is hasonló különbséget mutat.)



1. ábra. Ősziparack alanyfajták szirmlevelei (eredeti méret, 1993)
 Figure 1. A demonstration of wild peach petals in size, 1993

A virágok néhány részének színbeli sajátosságait a 2. táblázat foglalja össze. A virágátmérő lényegében a szirmlevél méretnek ($r=+0,969$), alaknak és elhelyezkedésnek a függvénye, de részben a virágok felismerése, a csészecső mérete (mélysége) folytán pedig a rovarok általi látogatásnak is tényezői. Korrelációt találtunk a nektárium színe és a virágalak között is, hiszen a harangvirágú fajták nektáriumuk halvány narancssárga, míg a rózsavirágúaké élénkebb, a zöld és narancssárga együttes jelenlétére utaló. Evolúciós-

biológiai értelemben (OROSZ-KOVÁCS 1991; SURÁNYI és OROSZ-KOVÁCS 1992, 1994a, 1994b) az alanyfajták nehezen sorolhatók be, főleg úgy, hogy tudott, a kultúrfajták elvadult változatait vegetatív úton tartják fenn, a magvak hasznosítása céljából: azaz kistermésű és -magvú anyafák utódai.

1. táblázat
Table 1

Az őszibarack alanyfajták virágainak morfológiai sajátosságai
Morphological remarks of wild peach flowers

Fajta	Szirom- levél közép- méret mm	Szirom- levél alak- index	Termő- hossz mm	Porzó- szám db	Relatív porzó- szám db/mm	Pollen kihajtás %	Apisz- tillia %
CT. 932	7,5	1,29	13,5	32,4	2,51	42,2	1,4
CT. 2629	6,9	1,33	14,4	30,5	2,11	50,1	4,3
CT. 2630	7,1	1,30	15,5	26,8	1,70	40,0	5,9
CT. 2632	8,4	1,43	13,0	30,9	2,46	47,7	2,2
GF-305	7,7	1,49	11,7	32,4	2,75	30,5	0,9
Shipley	6,8	1,17	12,7	33,0	2,58	32,4	1,1
Ötömösi nagyvirágú	14,5	1,12	14,3	28,6	2,00	38,0	4,0
Ötömösi kisvirágú	8,9	1,22	12,9	30,9	2,37	39,4	2,9
14/54	17,1	1,09	13,3	30,2	2,27	26,1	7,9
50/54	16,8	1,02	13,0	29,9	2,20	27,9	12,3
SzD 5%	0,43	0,15	0,39	0,32	0,12	2,24	2,74

Az alanyfajták legtöbbjének a bibefej színe zöldessárga, de a CT. 2629, CT. 2632 és 14/54 esetében a bordó és lilás színárnyalat a jellemző. Viszont a filamentumok színe ritkábban zöldessárga, mint rózsaszín-lilás árnyalatú. A portokok széle mindegyik őszibarack fajta virágaiban bordószerű, vagyis a bibefej-portok hasonlóság csak a CT. 2629, a CT. 2632 és 14/54 fajtnál figyelhető meg. Leginkább a 14/54 elégtelen öntermékenyülése miatt (nem haladta meg 1991–1992 átlagában a 8%-ot) a rovarmegporzás feltételei leginkább adóttak, más – jobban termékenyülő alanyfajtákhoz képest.

Egyértelmű összefüggés a nektárium színe és a porzószám között nem mutatható ki, de megjegyezzük, hogy a 14/54 és 50/54 egyedek virágaiban az erős vírusfertőzöttség, amit V. NÉMETH és KÖLBER (1993, szóbeli közlése) organizációs zavart idézett elő (vö. V. NÉMETH 1979).

A levélnagyság adatok a 3. táblázatban, a levélalak sajátosságok a 2. ábrán láthatók. BRÓZIK (1962) által közölt, a mostaninál sokkal részletesebb lomblevél leírásnak több szempontját is figyelembe vettük, de csak azokkal foglalkozunk, amelyek a gyors fajtameghatározásban szerepet játszhatnak. A 'Shipley', az 'Ötömösi kisvirágú' mellett, a vírusfertőzött (NRV által) 14/54 és 50/54 fákról gyűjtött hosszúhajtásbeli levelek erősen hajlott formát mutatnak. Az 50/54 levélgyelete átlagos hosszúságú, inkább a 'Shipley' tűnt ki, de a levéllemez hossza és szélessége kiemelkedik a többi fajta közül. Mindenképpen fajtakeveredés bizonyos, mert e fák 'Ford' korai fajtára jellemzőek, vagyis nem Shipley-jellegűek, mint az következett volna az ültetvény sorokból (vö. BRÓZIK 1962).

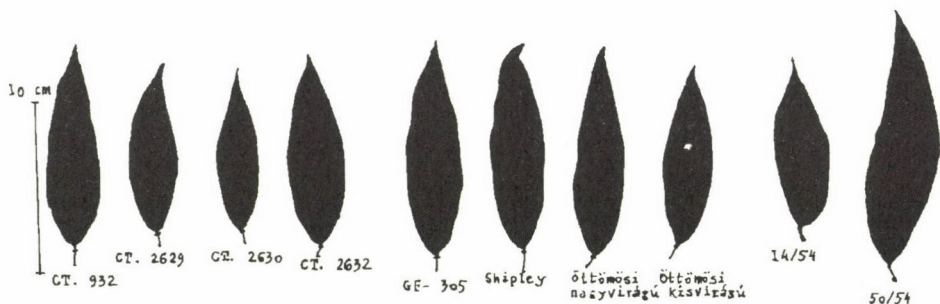
Megemlíthető, hogy a szelekciós-nemesítői tájékoztatás szerint (NYUJTÓ 1994, szóbeli közlése) a CT. 932 a 'Gyümölcskertek királynője', a CT. 2629 Parasztbarack, a CT. 2630 gumibarack, a CT. 2632 ceglédi tájfajta – ismeretlen fajta származéka, az 'Ötömösi nagy- és -kisvirágú' az ún. Ötömösi szőrösbarack változatai. A 14/54 és 50/54 egyedeket a munkánk során emeltük ki, feltűnően nagy virágaik miatt, a 'Shipley' sorokban.

A CT. 2630 levelei igen kicsik, vállasak és kihegyezettek, e tekintetben is eltért a többi fajtától. Az 'Ötömösi kisvirágú' csak némileg hasonlítható az előbbihez (3. ábra).

2. táblázat
Table 2

Őszibarack alanyfajták virágrészeinek minőségi jellemzése (1991–1993)
A colour estimation of flower compartments in peach cultivars between (1991 and 1993)

Fajta	Virágátmérő mm	Sziromlevél színe	Sziromlevél mérete mm	Nektárium színe	Bibefej színe	Porzósál színe	Portok színe
CT. 932	13–15	fehéres rózsaszín	10×6	halvány narancs	zöldessárga	halvány rózsaszín	félíg bordó
CT. 2629	13–14	sötét rózsaszín	10×4	halvány narancs	bordósínű	bordó	félíg bordó
CT. 2630	11–13	sötét rózsaszín	10×4	halvány narancs	sötét zöldes	lilásszínű	félíg bordó
CT. 2632	13–15	sötét rózsaszín	10×5	halvány narancs	lilásszínű	lilásszínű	félíg bordó
GF-305	16–18	sötét rózsaszín	10×7	halvány narancs	zöldessárga	rózsaszínes	félíg bordó
Shipley	14–16	sötét rózsaszín	9×6	barnászöld	zöldessárga	zöld	félíg bordó
Öttömösi nagyvirágú	25–27	halvány rózsaszín	20×12	zöld	zöldessárga	világoszöld	félíg bordó
Öttömösi kisvirágú	11–14	sötét rózsaszín	11×9	narancszöld	zöldessárga	bordó	félíg bordó
14/54	33–34	sötét rózsaszín	23×20	narancssárga	bordósínű	lilásszínű	félíg bordó
50/54	27–30	halvány rózsaszín	20×17	narancssárga	zöldessárga	zöldessárga	félíg bordó



2. ábra. Őszibarack alanyfajták levele (felére kicsinyítve, 1992)
Figure 2. A demonstration of wild peach leaves from long shoots, ratio=1:2, in 1992

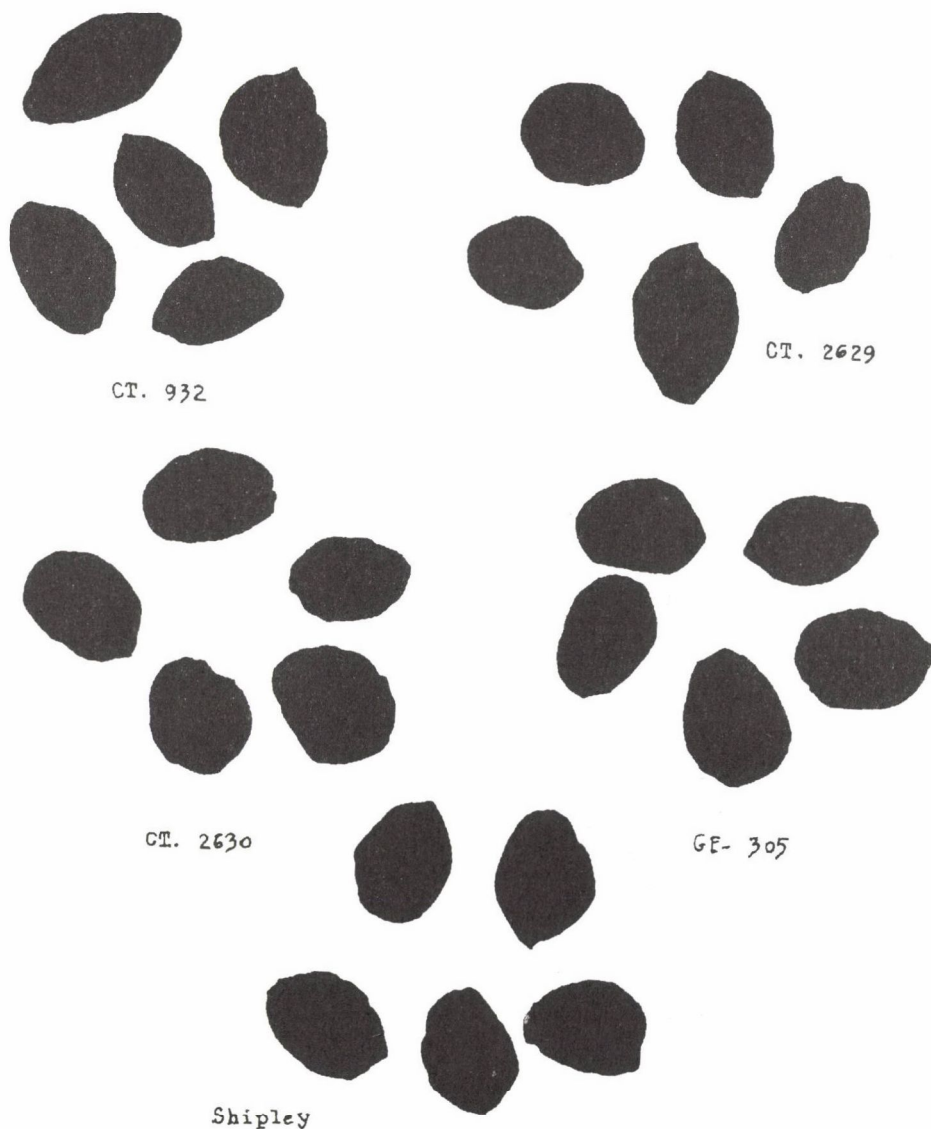
3. táblázat
Table 3

Őszibarack fajták leveleinek méretbeli változatossága
According to size of leaves in varieties of wild peach varieties

Fajta	Levélnyel hossza mm	Levéllemez			Levél nektáriumok száma, db
		hossza mm	szélessége mm	alak indexe	
CT. 932	9,8	123,5	31,4	3,95	2,6
CT. 2629	10,1	102,1	27,8	3,69	2,7
CT. 2630	9,7	98,2	25,1	3,91	0,7
CT. 2632	10,0	113,7	34,8	3,29	2,0
GF-305	7,9	123,0	32,4	3,81	1,4
Shipley	12,3	124,7	35,3	3,54	2,2
Öttömösi nagyvirágú	12,4	135,4	35,7	4,08	2,1
Öttömösi kisvirágú	10,6	108,1	27,7	3,91	2,4
14/54	10,1	103,3	29,8	3,47	1,9
50/54	11,4	140,1	38,2	3,68	2,2
SzD 5%	1,09	9,57	2,65	0,26	0,66

Abban az esetben, ha a levelek hosszának 30%-a körüli a szélesség, az alakindex aligha informatív a levéllemez képehez képest. A fajták levélnyelén 3-nál több nektáriumot nem találtunk, amely így nagymértékben eltért a régi fajták sajátosságaitól (BRÓZIK 1962). A levélnyel hossza nem volt oki kapcsolatban a nektáriumok számával ($r = +0,381$), de mint azt a Prunoideae alcsalád több fajának (szilva, cseresznye, meggy) termesztett fajtáinál megfigyeltük, a levélnyel hossza és a relatív porzós szám negatív összefüggést mutat (SURÁNYI 1971, 1978). A kapcsolat az őszibarack alanyfajták körében kevésbé igazolható ($r = -0,265$), mint pl. a szilvafajtáknál. Összefoglalóan tehát megállapítható, hogy a BRÓZIK (1962) által leírt őszibarackfajták levélneve némileg (13%-kal) rövidebb, de a levéllemezük 27%-kal hosszabb, s alig (6,5%) szélesebb, mint az alanyfajtáké. Az öt-öt harang- és rózsavirágú fajta összehasonlítása a levelek alapján is érdekes, hiszen a harangvirágúak levélneve szignifikánsan rövidebb, s ugyanígy a levéllemez hossza is.

A tíz fajta kőmagjának morfológiai és biológiai jellemzőit a 4. táblázat foglalja össze. A CT. 2630 és 'Öttömösi kisvirágú' jobban, de a 14/54 kevésbé marad el a kőmag hosszban a többi fajtától; hasonló különbségek figyelhetők meg a kőmagszélesség szerint is. A kőmag vastagságbeli eltérések jóval kisebbek (9%), mint a hossz (19%) és szélesség (20%) alapján. A kőmag alakindex alkalmas a fajták megkülönböztetésére, a kőmag „rajzolatok” sajátos eltérései nyilvánvalóak, de ezt jelen vizsgálatokban nem tudtuk objektíválni.



3. ábra. Őszibarack alanyfajták kőmagjának összehasonlítása (eredeti méret)
 Figure 3. Comparative figures of putamens in peach varieties (in original size)

A kőmag tömege helyett a magtermesztők az ún. ezermag tömeg értéket használják, így mint jellemzőt használtuk (PAPP et al. 1986; SZABÓ et al. 1980). A GF-305, a CT. 2632, a CT. 2630 viszonylag kicsi kőmag tömeggel, a CT. 932 és 'Öttömösi nagyvirágú' nagy kőmagjával tűnt ki (19%). A két Öttömösi és a számjeles [14/54, 50/54] fajták kivételével – egybevetjük az 1979–1990. évi adatokkal az 1991–1993. évi kőmag tömeget, mindössze 3–5%-nyi különbség mutatható ki (vö. SURÁNYI et al. 1991).

4. táblázat
Table 4

Őszibarack alanyfajták magvainak és csírázókéességének jellemzése
The Characteristics of seeds and its germination in wild peach rootstock varieties

Fajta	Kőmag				Ezer mag tömeg g	Magbél tömeg g	Mag életképesség %	Csírázás magvak aránya %
	Hossz mm	Szélesség mm	Vastagság mm	Alak index				
CT. 932	29,6	18,7	15,8	2,96	4262±62	0,26	75,1	40,2
CT. 2629	28,2	18,4	15,2	2,84	3434±37	0,32	74,8	39,1
CT. 2630	19,8	13,7	13,6	2,10	3205±60	0,19	70,2	38,8
CT. 2632	29,0	18,2	15,0	3,08	3129±51	0,28	59,7	36,0
GF-305	28,5	17,9	14,1	3,04	2980±44	0,33	80,6	47,4
Shiple	28,7	20,5	15,1	2,66	3807±46	0,34	72,4	39,0
Öttömösi nagyvirágú	26,2	19,4	14,9	2,37	4370±35	0,35	74,3	41,3
Öttömösi kisvirágú	22,7	14,9	13,2	2,62	3695±59	0,30	72,0	40,7
14/54	26,8	17,0	14,7	2,87	3988±48	0,29	32,2	24,7
50/54	28,9	18,3	15,4	2,92	4041±72	0,35	26,9	25,1
SzD 5%	2,21	1,62	1,16	0,31	–	–	–	–

A CT. 2630 gumibarack magbele viszonylag kicsi, de magiskolai értéke még sem marad el a többi fajtától. Sajnos, viszont nagyon érzékeny több vírusra is (NYUJTÓ 1994, szóbeli közlés). Viszont e tekintetben nincs szabályosság, mert például a vírusosnak talált a 14/54 és 50/54 igen nagy magbele nem képvisel(het) jelentős biológiai értéket. A magvak életképessége 1%-os TTC-vel való festés után általában megfelelő. Átlagosan 70–80 csiranövény nyerhető 1 kg magból, a GF-305 (128 db), a 14/54 és 50/54 (17–20 db) a két végletet képviselik. A két utóbbi egyedek magvainak további vizsgálata lehetetlen, mert előző évben NRV fertőzöttség miatt, a fákat kivágták.

A legfontosabb őszibarack alanyfajták kőmagjait a 3. ábra mutatja be. Magiskolai, növényegészségügyi okok miatt nem szerepelhet a felsorolt fajták között az 'Elberta' sem; hasonlóan a GF-305 is inkább sharka biotesztnak felelhet meg, mint alanynak (vö. V. NÉMETH 1979; V. NÉMETH és KÜLBER 1993).

Nyilvánvaló, hogy az eddigi virágmorfológiai kutatások sem az alaktani törvényszerűségek (SURÁNYI 1978a, 1978b, 1978c, 1990, 1991), sem a megporzási vonatkozások (SURÁNYI és OROSZ-KOVÁCS 1992) feltárásán túl, olyan praktikus alanyhasználati ismereteket nem nyújthatnak, mint NYUJTÓ (1987) eredményei. Viszont a magbiológiai (SURÁNYI et al. 1991) és ültetvényi megfigyelések (NYUJTÓ 1987; SURÁNYI 1991) más szempontoknak megfelelően a hazai alanyfajták megismerését szolgálják. Tapasztalataink szerint a fagyra (késő tavaszi) nem különösen érzékeny, kistermésű és 10–20%-os (ön/és) szabadterményülésű, némileg vírusnak és más betegségeknek ellenálló alanyfajták fontos növényanyagot jelentenek a faiskolai termesztőknek.

Az őszibarack alanyfajták kőmagjának egyes méretbeli és fiziológiai jellemzői között szoros kapcsolatot találtunk, így a tökéletes termékenyülésnek, a szabályos időben való virágrügyképződésnek és a hideghatásnak (fázás, fagyás) elmaradását jelezheti a vastag kőmag, amivel nagyobb magbél tömeg, magasabb magéletképesség és a csírás magvak magasabb százaléka is bizonyít (5. táblázat). A rózsavirágú őszibarackfajták ezermag tömege szignifikánsan nagyobb, de 10%-os szinten kisebb a csírás magvak és a fajlagos csemetekihozatali érték (db növény/1 kg mag) (vö. 4. ábrával).

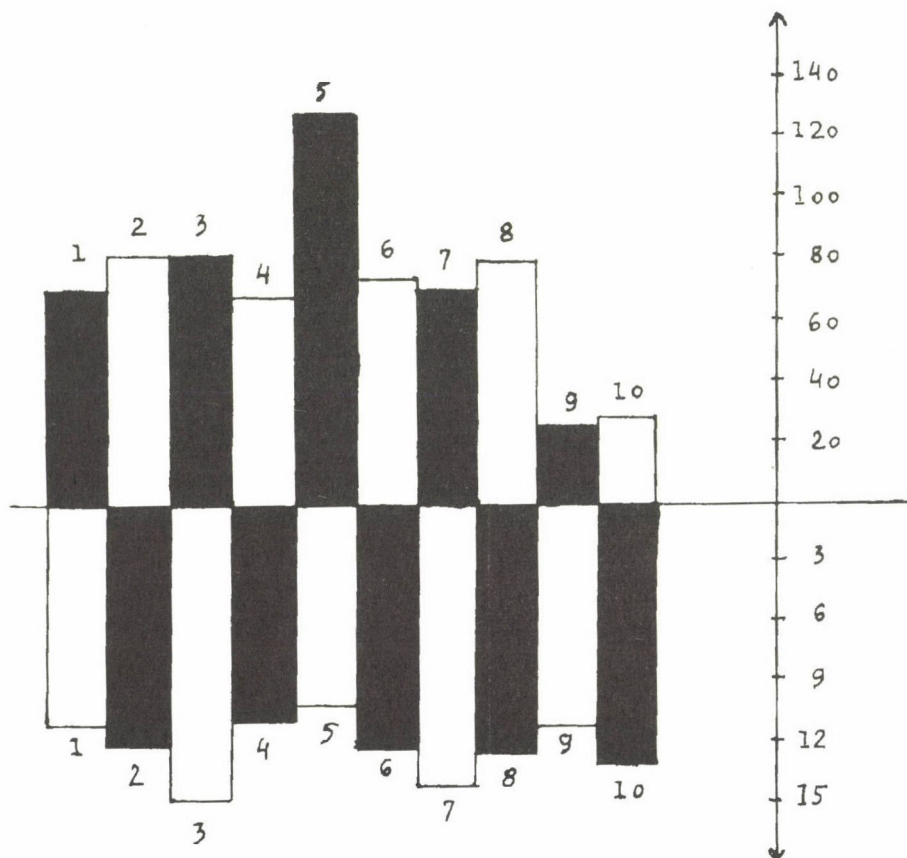
5. táblázat
Table 5

Az alanymagvak értékmérő tulajdonságainak összefüggései
The relationships between valuable characteristics for rootstock seeds

Vizsgálat	Csoport	(2)	(3)	(4)	(5)
Kőmag vastagság (1)		+0,707*	–0,571*		
Ezermag tömeg (2)			–0,378	+0,214	+0,255
Magbél tömeg (3)				+0,234	–0,577*
Magvak életképessége (4)					+0,599*
Csírás magvak aránya (5)					

Megjegyzés: * legalább 10%-os szinten szignifikáns

Eddigi megfigyeléseink még nem adtak magyarázatot arra, hogy a barackmandula (*Amygdalopersica hybrida*) három időpontban differenciálódó és méretű virágai miért maradnak termékenynek, ami csak a CT. 932 és CT. 2630 fajtáknál jelentkezik, de a többinél nem.



4. ábra. A fajlagos csíras magkihozatal változása a termőméret függvényében
 Figure 4. Changing of effective germinated seeds of wild peaches depending on the pistil size

Összefoglalás

A fajták gyors megkülönböztetésére, azonosítására táblázatosan közöljük a tíz őszibarack fajta közül az erősen szignifikáns fajtákat, az átlagosnál nagyobb (+) vagy kisebb (–) értékek esetében

Bélveg	CT.932	CT. 2629	CT. 2630	CT. 2632	GF–305	SHIPLEY
<i>Virágátmérő</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Nektárium színe</i>	h. nar.	h. nar.	h. nar.	h. nar.	h. nar.	barn. zöld
<i>Sziromlevél színe</i>	h. rózs.	söt. rózs.	söt. rózs.	söt. rózs.	söt. rózs.	söt. rózs.
<i>Sziromlevél közép méret</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Termőhossz</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Bibefej színe</i>	z. sár.	bordó	söt. z.	lilás	z. sár.	z. sár.
<i>Porzósza</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Porzósza színe</i>	h. rózs.	bordó	lilás	lilás	rózs.	zöld
<i>Relatív porzósza</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Pollenkihajtás</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Apisztília</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Levélnyel hossza</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Levéllemez hossza</i>	.	.	.	.	.	.

- NYUJTÓ F. 1987: Az alanykutatás hazai eredményei. – Kertgazdaság 19(5): 9–34.
- OROSZ-KOVÁCS ZS. 1991: A cseresznye- és a meggy nektárium struktúrája és nektárprodukcója. – MTA, kandidátusi értekezés (kézirat), Budapest.
- PAPP, E.–SZABÓ L. GY.–WALCZ I. 1986: Vetőmag-ismereti zsebkönyv. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- PROBOCSKAI E. 1968: Faiskola. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SURÁNYI D. 1971: Termesztett *Prunus*-fajták virág- és hajtásszerveződése közötti kapcsolat vizsgálata. – Bot. Közl. 58: 229–234.
- SURÁNYI D. 1978a: Morfogenetikai tulajdonságok és összefüggéseik a *Prunoideae* alcsalád néhány nemzetségének porzó- és termőtájában. – Egyetemi doktori értekezés (kézirat). KE, Budapest.
- SURÁNYI D. 1978b: A mandula és az őszibarack virágsszerveződéséről. – Bot. Közlem. 65: 89–97.
- SURÁNYI D. 1978c: A new method to determine self-fertility in plum varieties. – Acta Hort. Hague 74: 155–162.
- SURÁNYI D. 1990: Morphogenetic features of seed-producing stone fruit rootstock varieties. – Acta Agron. Hung. 39: 407–419.
- SURÁNYI D. 1991: Az alany modifikatív hatása *Prunoideae* virágokban. – Bot. Közl. 78 (Suppl): 105–113.
- SURÁNYI D. 1992: Pheno- and genotypic floral characters in several taxa of some genera in the subfamily *Prunoideae*. – Acta Agron. Hung. 41: 201–208.
- SURÁNYI D. 1994: Adatok csonthéjas alanyfajták morfológiájához I. Mandula és barackmandula. – Bot. Közlem. 81:
- SURÁNYI D.–NYUJTÓ F.–SZABÓ ZS. 1991: Szuperelit csonthéjas alanymagvak csírázóképesége és értékelésük. – Kertgazdaság 23(6): 26–42.
- SURÁNYI D.–OROSZ-KOVÁCS ZS. 1992: Importance of nectaries in the flower structure of plum cultivars. – Acta Agron. Hung. 41: 15–24.
- SURÁNYI D.–OROSZ-KOVÁCS ZS. 1994a: Flower biological investigations in *Cerasus* genus by induction of different rootstock cultivars. – Acta Hort. Hague (in press).
- SURÁNYI D.–OROSZ-KOVÁCS ZS. 1994b: Some remarks of intrafloral nectaries in the cultivated cherries. – Acta Bot. Hung. (in press).
- SVÁB J. 1981: Biometriai módszerek a kutatásban. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SZABÓ L. GY. (szerk.) 1980: A magbiológia alapjai. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZTOJANOV, A. 1983: Vlijanieto na podlozskata. – Ovocarsztv. Szof. 1: 11–13.
- TIMON B. 1990: Őszibaracktermesztés. – In: Gyümölcstermesztés (szerk. GYURÓ F.) 400–424, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- V. NÉMETH M. 1979: Gyümölcsfák vírusos, mikoplazmás és rickettsiás betegségei. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- V. NÉMETH M.–KÖLBER M. 1993: A szilfa himlő vírus (*Plum pox vírus*) kutatások legújabb külföldi és hazai eredményeinek értékelése a termelői gyakorlat szempontjából. – Inetgr. term. a kert.-ben p. 18–28.

DATA TO THE MORPHOLOGY OF STONE FRUIT ROOTSTOCKS II. WILD PEACH CULTIVARS

D. Surányi

There were objects in rootstock program: quick description of peach cultivars, and its determination and saving formule of Cegléd generative rootstocks. In this paper were examined the differences and similarities between cultivars of peaches which are important according to flower, leaf and putamen.

(Cím-Address: Gyümölcs- és Disznóvénytermesztési Kutató-Fejlesztő Vállalat – Horticultural Research Station –, Cegléd, Pf. 33. H-2701, Hungary)

Traits	CT.932	CT. 2629	CT. 2630	CT. 2632	GF-305	SHIPLEY
Diameter of flowers	.	.	.	.	.	.
Colour of nectary	dimly orange	dimly orange	dimly orange	dimly orange	dimly orange	browny green
Colour of petal	dimly pink	dark pink	dark pink	dark pink	dark pink	dark pink
1st stage	.	.	.	.	.	.
Median petal size	.	.	.	.	.	.
Pistil length	.	.	.	.	—	.
Colour of stigma head	green yellow	purple	dark green	purple	green yellow	green yellow
Stamen number	.	.	—	.	.	.
Colour of filament	dimly pink	purple	purple	purple	rose	green
Pollen germination	.	.	.	.	.	.
Apistilly	.	.	.	.	.	.
Petiole length	.	.	.	.	.	+
Leaf-blade length	.	.	—	.	.	.
Putamen length	.	.	—	.	.	.
Thousand seed weight	+	.	.	.	—	.
Germinated seeds in stratification	.	.	.	.	.	.

NOTE: + (great) and — (low) extreme cvs.

ÖTTÖMÖSI		14/54	50/54
nagyvirágú	kisvirágú		
+	.	+	+
green	orangish green	orange	orange
dimly pink	dark pink	dark pink	dimly pink
+	.	+	+
green. yellow	green. yellow	purple	green. yellow
dimly. green	purple	purple	yellow green
.	.	—	.
.	.	.	+
+	.	.	+
.	.	.	.
+	—	.	.
.	.	.	.
.	.	—	—

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY TAXONOK HAZAI ELŐFORDULÁSA A MAGYAR TÖLGYHERBÁRIUM (HQB) ANYAGA ALAPJÁN

MÁTYÁS GÁBOR–MÁTYÁS CSABA–HORVÁTH FERENC

Elfogadva: 1994. június 4.

„Itt ezen a délkeleti mesgyén, melyet Európa térképén hazánk foglal el, van az a színtér, amelyen Közép- és Délkelet-Európa jellemző tölgýtípusai egymással találkoznak, egymással összekorcsosodnak, egymással átmenő alakok képében szervi összekapcsolásba jönnek. Ezernyi alakban jelennek meg tölgysesinkben itt-ott még manap is azok a sajátos tölgycorcsok, azok az ingadozó közbülső tölgyfajták és tölggy-varietások. Útvesztőbe, ezernyi alak megnevezésére csábítják a botanicust, mert hazánk a tölgyek tenyésztésének, alakkörük kifejlődésének kitűnő helye...”

Tölgysesink ezért a tudomány szempontjából felette érdekesek és tanulságosak.” (SIMONKAI 1890)

Bevezetés

Közismert, hogy a *Quercus petraea* alakkör taxonjainak rendszertani megítélése vitatott, határozása nehéz, gyakran bizonytalan. A hiányos és helyenként ellentmondó ismereteink alapján kialakult kép tisztázásában segíthet MÁTYÁS VILMOS Magyar Tölggyherbárium anyagának chorológiai feldolgozása.

Az elterjedési mintázat elemzésének – a tudományos szempontokon túl – gazdasági jelentőséget kölcsönöz az a feltételezés, hogy a taxonok ökológiai igénye eltérő, továbbá, hogy különbségek vannak a tölgypusztulással szembeni ellenállóképesség vonatkozásában is. Az előfordulási adatok gyakoriságának vizsgálata mindkét kérdés eldöntéséhez szolgáltatathat érveket. Ezen túlmenően az elterjedési mintázat az erdészeti szaporítóanyag-felhasználási körzetek kialakításához is támpontot adhat.

A kocsánytalan tölggy taxonok rendszerezésének története

A kocsánytalan tölggyek alakköre (series *Sessiliflorae* LOJAC. em SCHWZ.) morfológiailag rendkívül nagy változatosságot mutat. Ez a nagy változatosság a rendszerezést megkísérlő taxonómusokat nehéz feladat elé állította és állítja ma is, amit a kérdéssel foglalkozó bőséges irodalom is tanúsít.

Századunk első feléig a külföldi és a hazai botanikusok az alakkört még egységes fajként kezelték, így SIMONKAI (1890), FEKETE és MÁGÓCSY-DIETZ (1896), BORBÁS (1900), ASCHERSON és GRÄBNER (1908–13), JÁVORKA (1925), valamint CAMUS (1938–39.)

A nagy tölggy-monográfus, SCHWARZ (1936) volt az első, aki az alakkört határozottan három különálló fajra választotta szét, úgymint *Quercus petraea* LIEBL., *Quercus dalechampii* TEN. és *Quercus polycarpa* SCHUR taxonokra. BELDIE a Flora RPR-ban (SAVULESCU és NYÁRÁDY 1952) SCHWARZ (1936) felosztását követi csakúgy, mint a Flora Europaea (TUTIN 1964), mely a magyarországi előfordulásokat is megemlíti. GEORGESCU (GEORGESCU és CIOBANU 1965) a magyar növénytári anyag tanulmányozásakor a SCHWARZ (1936) által leírt taxonokat hazánkban is meghatározta.

A magyar botanikai irodalomban SOÓ és JÁVORKA (1951) mutatott rá elsőnek arra, hogy Magyarországon az addig ismert tölggyfajokon kívül más taxonok is előfor-

dulnak, amelyeket ekkor még, mint a *petraea* alfajait említette; 1964-ben (SOÓ 1964a, 1964b) azonban már mint külön fajokat tárgyalta. Synopsisének IV. kötetében (SOÓ 1970) a taxonómiai feldolgozást MÁTYÁS VILMOS közlésre átadott kézírata alapján adta meg. Nem csekély mértékben a környező országok is egyre inkább figyelembe veszik, sőt átveszik MÁTYÁS VILMOS eredményeit (MÁTYÁS V. 1967, 1970, 1971), például ERDESI/ERDŐSI és GAJIC a flóraművükben, vagy JOVANOVIĆ a Flora Serbica II. kötetében (cit. in: CSAPODY 1986).

A hazai erdész-botanikusok közül VANCURA (1960), CSAPODY (CSAPODY et al. 1966) és NEMKY (1973) a három tölgytaxont alfajként ismerte el, az újabb erdészeti dendrológiai irodalom azonban már elfogadja SCHWARZ (1936) felosztását (MÁTYÁS V. 1967, 1970, 1971; MAJER 1989; GENCSI és VANCURA 1992).

A hazai erdészeti gyakorlat a kocsánytalan tölgy aggregátum kisfajokra bontását nem vette át (pl. SZAPPANOS 1989). Ennek legfőbb okai a taxonok nehéz elkülöníthetősége és ezzel összefüggésben az elkülönítés ökológiai jelentőségének tisztázatlansága, továbbá az, hogy a három taxon és átmeneti alakjaik a kocsánytalan tölgyesekben egyenesen, bár helyileg kétségtelenül eltérő részarányokkal szerepelnek.

A taxonok rendszertani megítélése

Valószínű, hogy a taxonok rendszertani értékelésekor különös figyelmet kell fordítani a földrajzi lépték nagyságrendjére, mely a populációk genetikai és fenetikai kontinuitásában-diszkontinuitásában alapvető szerepet játszik. Feltehető, hogy – mint sok más esetben is – a hagyományos hierarchikus és diszkontinuus felfogásnál árnyaltabb megközelítésre van szükség.

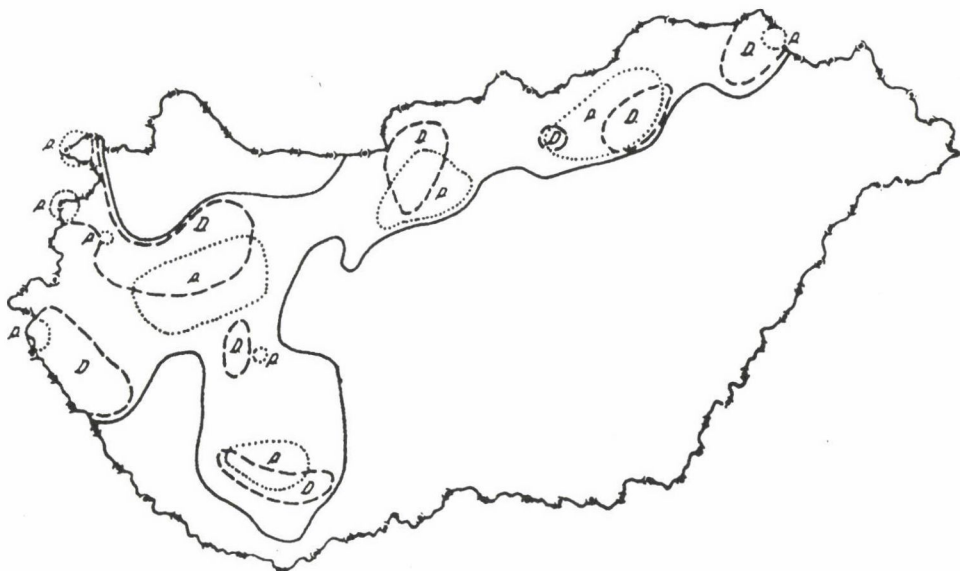
Mindezen elvi tisztázatlanság és gyakorlati nehézség tudatában a szakirodalomban és MÁTYÁS VILMOS felfogásában fajként tárgyalt egységeket a továbbiakban csak taxonként említjük, elkerülve a hagyományos rendszertani értelemben vett megítélés problémáját. A taxonokat – az egyszerűség kedvéért – fajnevükön, mint *Quercus petraea*, *Quercus dalechampii* és *Quercus polycarpa* tárgyaljuk.

A taxonok elterjedése és részaránya az eddigi vizsgálatok alapján

A természetes elterjedési mintázat feltárását megnehezíti az a körülmény, hogy a kocsánytalan tölgyeket nemcsak természetes úton (magról vagy sarjrol) újították fel, hanem évszázadok óta mesterségesen is telepítették és a felhasznált szaporítóanyag eredete ma már legtöbbször nem határozható meg. Az viszont valószínűsíthető, hogy a mesterséges telepítések sokkal kisebb mértékben támaszkodtak távolról hozott szaporítóanyagra, mint a kocsányos tölgy esetében. Így az elterjedési mintázatok – a szükséges fenntartásokkal – ökológiailag és genetikailag is értelmezhetők.

Az újabb hazai irodalomban a kocsánytalan tölgy taxonok elterjedésére, eloszlási mintázatára vonatkozóan csak szűkös és sokszor ellentmondó vélemények találhatók. BORHIDI (1969) szerint például „a *Quercus petraea* ssp. *petraea* az Északi-középhegységben fokozatosan előtérbe kerül a ssp. *dalechampii* mellett”, míg a kocsánytalan tölgy pusztulásával kapcsolatban 1988-ban végzett kutatómunkáról készült jelentés (TÓTH 1988) ennek az ellenkezőjét állapítja meg, miszerint „a *Quercus dalechampii* kétszerese a *petraea* jellegnek, mégpedig elsősorban az Északi-középhegységben”. További példaként említhető, hogy SZAPPANOS (1989) megállapítása szerint a „*Quercus petraea* ssp. *dalechampii* a faállományokban szóróványosan fordul elő”, ezzel szemben SOÓ (1964a, 1964b, 1970), CSAPODY (1966), BORHIDI (1986) TÓTH (1988), GENCSI és VANCURA (1992) a ssp. *dalechampii*-t a leggyakoribb taxonnak tartja hazánkban.

A három kocsánytalan tölgy taxon előfordulását kiterjedt vizsgálatai alapján MÁTYÁS VILMOS (1971) is megkísérelte földrajzilag és genetikailag lehatárolni, azonban az általa készített térkép csak az előfordulás tényét bizonyítja, a gyakoriságokra nem ad eligazítást (1. ábra).



1. ábra. A *Quercus dalechampii* (D.) és a *Quercus polycarpa* (p.) ismert előfordulásai a *Quercus petraea* aggregátum hazai areáján belül, MÁTYÁS V. (1971) nyomán
 Figure 1. Occurrence of *Quercus dalechampii* (D.) and *Quercus polycarpa* (p.) within the area of sessile oak aggregate in Hungary (after V. MÁTYÁS 1971)

A térképről megállapítható, hogy a *Quercus petraea* aggregátum egybefüggő hazai areáján belül a *Quercus dalechampii* és a *Quercus polycarpa* több szigetszerű foltban fordul elő mégpedig úgy, hogy azok jelentősen átfedik egymást.

A kocsánytalan tölgy pusztulásának megjelenése óta több állományban végeztek részletes botanikai elemzést a taxonok összetétele tekintetében:

GÁL (1988) Szentendre, Gyöngyössolymos és Mád kocsánytalan tölgyeseinek elsősorban levélmorfológiai alapokon nyugvó ökológiai és taxonómiai vizsgálatai során azt tapasztalta, hogy

- a vizsgált populációk alaktani variabilitása jelentős; átlagban a *Quercus petraea* típus 23%-ban, a *Quercus dalechampii* típus 55%-ban, a két faj köztes alakja 14%-ban fordult elő 8%-os egyéb fafaj részesedés mellett, melyből a *Quercus polycarpa* típus 1–2%-ot képviselt.

- a levelek morfológiája a ható ökológiai viszonyoktól is függ: a *dalechampii*-típusú levelek az aszályos években nagyobb mértékben fejlődnek ki, mint a *petraea* jellegűek.

MAJER (1989) a Soproni-, Mecsek, Bükk, Zempléni-hegységből összesen 3647 levélmintát elemzett, melynek során a vizsgált kocsánytalan tölgy populációkban átlag 45%-ban (41–52%) *Quercus petraea*, 29%-ban (21–35%) *Quercus dalechampii*, 16%-ban (13–20%) pedig *Quercus polycarpa* típust talált. A minták átlagosan 10 százaléka azonosítatlan maradt.

Az ELTE Genetika Tanszéke a közelmúltban végzett izoenzim-vizsgálatokat (VIDA 1990) mátrai és soproni populációkból származó mintákon. A populációkon belül nem mutattak ki genetikai izoláltságot annak ellenére, hogy a vizsgált példányokat levélmorfológiai alapon *Quercus petraea* (27–32%), *Quercus dalechampii* (59–67%) és *Quercus polycarpa* (6–9%) típusokba sorolták (BORHIDI és HORVÁTH 1988, 1989, 1990). A típusokba sorolást valószínűségi alapon, nagyszámú levélminta többváltozós statisztikai módszerekkel támogatott feldolgozásával végezték.

Mindez jelzi azt a bizonytalanságot, mely a levelek alakjára vonatkozó elemzések-nél szokott mutatkozni. Úgy tűnik, hogy a taxonok hazai populációi – igazolva SIMONKAI LAJOSnak a cikk elején idézett véleményét – genetikailag nem izoláltak. Ez azonban nem zárja ki azt, hogy a taxonok nagyobb mértékben, földrajzi értelemben különüljenek el.

Anyag és módszer

Dr. MÁTYÁS VILMOS (1911–1986), a magyarországi tölgyek kritikai feldolgozását vállalva, 8000 lapos tölgyherbáriumot (Herbarium Quercuum Hungariae, HQH) gyűjtött össze, melynek a kocsánytalan tölgyekre vonatkozó része – a maga 1678 exsiccatumával – az egyetlen olyan hazai gyűjtemény, amely országos jellegű és amelyben a begyűjtött példányok taxonómiaileg megbízhatóan azonosítottak. Ez a herbáriumi anyag képezi a vizsgálat tárgyát.

A HQH jelentős része MÁTYÁS VILMOS saját gyűjtése, a munkában azonban részt vettek helyi erdészeti szakemberek is, akik a gyűjteményt további példányokkal egészítették ki. A rendszertani besorolásokat minden esetben MÁTYÁS VILMOS végezte el.

A lomb-, virág- és makk-minták begyűjtése az egész országra kiterjedt, de a gyűjtési lehetőségek függvényében az egyes tájak reprezentáltsága eltérő (2. ábra). Kiemelkedően jól feltárt a Nyugat-Dunántúlon Sopron (487 minta) és Kőszeg környéke (233 minta). Jól képviselték a Bakony (120 minta), a Bükk (85 minta), a Kelet-zalai dombság (70 minta), a Kemeneshát (65 minta), a Zempléni-hegység (60 minta), a Mátra (55 minta), míg gyengén képviselték például a Börzsöny (21 minta), a Zselic (21 minta), a Pilis (24 minta) és a Mecsek (26 minta) kocsánytalan tölgyesei.

Összességében megállapítható, hogy a minták száma és eloszlása nem követi a kocsánytalan tölgyek hazai előfordulási gyakoriságát (JÁRÓ 1966; MÁTYÁS Cs. 1993). Az erre vonatkozó pontos adatok a gyűjtés idején még nem álltak rendelkezésre. Ennek ellenére az összegyűjtött 1678 minta a hazai kocsánytalan tölgyek alakváltozatosságát mind ez ideig legteljesebben, a legkiterjedtebb mintavételre épülve rögzíti, ami lehetővé tette a minták statisztikai feldolgozását a taxonok előfordulási gyakoriságának, területi mintázatának elemzése érdekében.

A HQH kocsánytalan tölgyekre vonatkozó részének kiértékelése során az egyes taxonok előfordulásának százalékos gyakorisága került meghatározásra. Taxonómiai revíziót nem végeztünk, minden tekintetben elfogadtuk a MÁTYÁS VILMOS által végzett rendszertani besorolásokat. (Csupán az előírásokból, ill. szisztematikus tévedésekből adódott ellentmondásokat oldottuk fel.) A gyakoriságok meghatározását csak az említett kocsánytalan tölgy taxonok ill. azok átmeneti alakjai szintjén végeztük. Ezek a következők (MÁTYÁS V. besorolása szerint):

Quercus petraea (MATTUSCHKA) LIEBL. – kocsánytalan tölgy,
Quercus dalechampii TEN. – dalechamp-tölgy, dárdás- vagy hegyeskarélyú kocsánytalan tölgy,
Quercus polycarpa SCHUR – sokmakkú tölgy, erdélyi kocsánytalan tölgy,
Quercus benkoei MÁTYÁS (*Quercus petraea* x *dalechampii*),
Quercus sodii MÁTYÁS (*Quercus petraea* x *polycarpa*),
Quercus barnova GEORG. et DOBR. (*Quercus dalechampii* x *polycarpa*).

A kocsánytalan tölgy herbárium az említett taxonokat az 1. táblázat szerinti arányokban tartalmazza.

Megállapítható, hogy a minták több, mint háromnegyede (78%) sorolható valamelyik faj körébe, a maradékot az átmeneti alakok (hibridek) alkotják. Az utóbbiak közül csak a *Quercus benkoei* rendelkezik elegendő mintszámmal az előfordulási gyakoriságok kisebb léptékben történő meghatározásához. A többi hibrid a domináns szülő alatt került kiértékelésre. Ez az összevonás – az értékelés szempontjából – elhanyagolhatóan befolyásolja a „tisztá” taxonok százalékos gyakoriságainak értékeit. (vö. 1. és 3. táblázat: PET 50->52%, DAL 20->22%, POL 8->11%.)



2. ábra. A HQH kocsánytalan tölgy mintáinak eloszlása az aggregátum areájának (BABOS 1966 után) feltüntetésével
 Figure 2. Distribution of sessile oak hebarium samples in Hungary, showing also the limits of natural distribution (after BABOS 1966)

1. táblázat
 Table 1

A Magyar Tölgyherbárium (HQH) kocsánytalan tölgy mintáinak megoszlása taxonok szerint
 Species and hybrids of the sessile oak aggregate, as represented in the Hungarian Oak Herbarium (HQH)

Taxon	Jele	Mintaszám	Százalék
<i>Qu. petraea</i> (MATTUSCHKA) LIEBL.	PET	834 db	50%
<i>Qu. dalechampii</i> TEN.	DAL	331 db	20%
<i>Qu. polycarpa</i> SCHUR	POL	134 db	8%
<i>Qu. benkoei</i> MÁTYÁS	PEXD	259 db	15%
<i>Qu. soói</i> MÁTYÁS		33 db	2%
<i>Qu. barnova</i> GEORG. et DOBR.		57 db	3%
egyéb köztes alakok		30 db	2%
Összesen		1678 db	100%

A kiértékeléshez a HQH kocsánytalan tölgy herbáriumi lapok és a lelőhelyek adataiból dBASE III PLUS relációs adatbázis-kezelő rendszerrel számítógépes adatbázist hoztunk létre. Az adatbázis lehetőséget ad a minták gyors, sokoldalú statisztikai kiértékelésére. Mivel a minták száma lelőhelyenként erősen ingadozónak és gyakran túlságosan kevésnek bizonyult, nagyobb mintákat kellett képezni és a gyűjtési helyszíneket össze kell vonni. A kisalföldi és alföldi mintákat nem értékeltük ki mesterséges eredetük és amúgy is csekély számuk miatt. (A 2. ábrán, ill. a 3. táblázatban csak a teljesség kedvéért szerepelnek.)

Az összevonásokat és a kocsánytalan tölgy taxonok előfordulási részarányának kiszámítását több eltérő léptékben és csoportosításban is el kellett végezni, mivel az egymáshoz közeli lelőhe-

lyek a szűkebb térségre nézve ugyan feltételezhetően genetikailag és ökológiailag is közelálló populációkat reprezentálnak, de a kis mintaszámból eredően nagy statisztikai bizonytalansággal terheltek. Az egymástól távolabb levő lelőhelyek kényszerű összevonásával viszont a tágabb térség mintanyaga heterogénebbé válik.

Ennek megfelelően az adatbázist 3 különböző mértékű összevonással értékeltük ki:

1. A mintákat csak egy ún. „minimum mintaszám” feltétel teljesülése mellett vontuk össze, vagyis úgy, hogy az egyes értékelési körzetekben az egymáshoz legközelebb eső minták száma legalább 25 legyen. Így összesen 31 körzet adódott. Ezek gyakorisági értékeit autokorrelációs módszerrel 17x17 km-esre, majd interpolációs eljárással 6x6 km-esre sűrítettük, amely már elegendő volt a grafikus ábrázoláshoz. A „térképi” megjelenítést a Surfer 3.0 program segítségével végeztük (3–6. ábra). Ezen ábrázolás előnye, hogy taxononként gyors áttekintést tesz lehetővé és az esetleges tendenciák, törvényszerűségek felismerhetőkké, szemléletessé válnak.

2. A minimum feltétel teljesülése mellett a gyűjtési helyeket *tájökológiai alapon* vontuk össze. Ehhez a Természeti Tájak Rendszertani Felosztását (PÉCSI 1967, 1980, 1982) használtuk fel, amely a környezeti tényezők komplexitásának figyelembevételével árnyaltabb összevonási alapot biztosított, mint az erdőgazdasági tájbeosztás. Így összesen 22 értékelési körzet adódott. A taxonok százalékos gyakorisági értékeit – az értékelési körzetek feltüntetésével – táblázatos formában adjuk meg (2. táblázat).

3. Nagyobb léptékű összevonással – nagytáj szinten – a taxonok gyakorisága a 3. táblázat szerint alakult.

Eredmények és értékelésük

Az eddigiek alapján – a szakirodalmat is figyelembe véve – az alábbi megállapítások tehetők:

– Magyarországon a HQH, mint országos nagyminta alapján a kocsánytalan tölgyeseket 50–52%-ban a *Quercus petraea*, 20–22%-ban a *Quercus dalechampii*, 8–11%-ban a *Quercus polycarpa* és 15%-ban a *Quercus benkoei* alkotja. Tehát országosan a *Quercus petraea* gyakorisága nagyobb a *Quercus dalechampii*-nél. Ez egyezik MAJER (1989) – már említett – vizsgálati eredményével.

– A *Quercus polycarpa* országosan 8–11%-ban, nagytájanként 6–26%-ban fordul elő, ami egyezik azzal, hogy általában nem tartják jellemző fajnak a hazai tölgypopulációkban (GÁL 1988; TÓTH 1988; BORHIDI 1969; GENCSI és VANCURA 1992).

– Szűkebb térségre nézve az országos átlagtól eltérő arányokat találunk (2. táblázat): A *Quercus dalechampii* a legnagyobb százalékos gyakorisággal a Pápai-Bakonyalja (68%), a Kelet-zalai-dombság (54%), Zselic (52%), Börzsöny (47%) és a Kemeneshát (46%) területén fordul elő. A *Quercus polycarpa* a Központi-Mátrában (38%), a *Quercus benkoei* a Fertőmelléki-dombságon (54%) és a Budai-hegységekben (41%) fordul elő nagyobb, vagy azonos gyakorisággal, mint a *Quercus petraea*.

Ezen megállapításokat a grafikus ábrázolás is jól érzékelteti. A térképek továbbá azt is szemléletesen mutatják, hogy a *Quercus polycarpa* gyakorisága az Északi-középhegységben K-ról Ny-ra fokozatosan csökken, majd a Nyugat-magyarországi-peremvidéken, ill. a Zselicben vesz fel ismét jelentősebb értékeket (5. ábra). A taxon előfordulásának gyakorisági mintázata földrajzi elkülönülést mutat.

A *Quercus petraea* és *Quercus dalechampii* gyakorisági mintázata átfedő jellegű és szinte komplementerként viselkedik (vö. 3. és 4. ábra). Ez feltehetőleg részben a két taxon különböző ökológiai igényével magyarázható.

A *Quercus benkoei* az ország középső (Pilis, Visegrádi- és Budai-hegység, Börzsöny), valamint nyugati és keleti részén mutat nagyobb gyakorisági értékeket (6. ábra). A szülőfajok és ezen taxon előfordulási gyakorisága között egyértelműen nem mutatható ki összefüggés.

– Az egyre kisebb körzetek egyre nagyobb területi heterogenitást, szórást mutatva, egyre árnyaltabban mintázzák meg a kocsánytalan tölgy aggregátum megoszlását:

2. táblázat
Table 2

A négy legfontosabb kocsánytalan tölgy taxon megoszlása természeti tájanként a HQH alapján
Distribution of the four main sessile oak taxa by natural regions, from HQH data

Természeti tájak	PET		DAL		POL		PExD		Összesen
	db	%	db	%	db	%	db	%	
Soproni-hegység (3111)	289	61	97	20	34	7	55	12	475 db
Fertőmelléki-dombság (3112)	7	29	4	17	0	0	13	54	24 db
Kőszegi-hegység (3121)	63	47	26	19	26	19	21	15	136 db
Kőszeghegysége (3123)	37	42	21	24	5	6	24	28	87 db
Répcse-, Gyöngyös-sík (3212+3213)	16	57	5	18	5	18	2	7	28 db
Kemeneshát (3311+3312)	27	42	30	46	2	3	6	9	65 db
Nyugat-zalai-dombság (3412+3413)	18	58	9	29	4	13	0	0	31 db
Kelet-zalai-dombság (3421+3423)	12	17	38	54	0	0	20	29	70 db
Nyugat-Külső-Somogy (4211)	31	82	5	13	0	0	2	5	38 db
Mecsek hegysége (441)	13	50	8	31	0	0	5	19	26 db
Zselic (444)	4	19	11	52	6	29	0	0	21 db
Óreg-Bakony (5141)	36	50	16	22	9	13	11	15	72 db
Pápai-Bakonyja (5151)	7	25	19	68	0	0	2	7	28 db
Vértes-fennsík (5221)	28	100	0	0	0	0	0	0	28 db
Budai-hegyek (5331)	13	41	6	18	0	0	13	41	32 db
Pilisi hegyek (5341)	9	37	3	13	3	13	9	37	24 db
Visegrádi-hegysége (61)	17	57	7	23	0	0	6	20	30 db
Börzsöny (62)	5	24	10	47	0	0	6	29	21 db
Központi-Mátra (641+6411)	19	35	5	9	21	38	10	18	55 db
Központi-Bükk (651+6513)	32	41	11	14	24	30	12	15	79 db
Zempléni-hegysége (671)	32	53	2	3	13	22	13	22	60 db
Cserehát (686+6861)	13	50	3	12	10	38	0	0	26 db

Megjegyzés: A zárójelben a kistájak decimális jelkulcsa áll PÉCSI (1982) alapján. A jelmagyarázatot lásd a 3. táblázatban.

Összesen: 1456 db

A négy legfontosabb kocsánytalan tölgy taxon megoszlása természeti tájanként a HQH alapján
Distribution of the four main sessile oak taxa by natural regions, in HQH data

Nagytájak	PET		DAL		POL		PExD		Össz. minta
	db	%	db	%	db	%	db	%	
Észak-magyarországi kh.	160	47	42	12	86	26	49	15	337
Dunántúli középhegység	115	51	53	24	13	6	42	19	223
Dunántúli dombság	74	62	28	24	7	6	10	8	119
Nyugat-magyarországi per.	478	50	233	25	85	9	150	16	946
(Kisalföld)	(32)	(78)	(2)	(5)	(0)	(0)	(7)	(17)	(41)
(Alföld)	(8)	(67)	(3)	(25)	(0)	(0)	(1)	(8)	(12)
Összesen	867	52	361	22	191	11	259	15	1678

Jelmagyarázat: PET – *Qu. petraea* jellegű minták DAL – *Qu. dalechampii* jellegű minták
POL – *Qu. polycarpa* jellegű minták PExD – *Qu. benkoei* jellegű minták
(Kisalföld), (Alföld) – extrazonális minták

Országosan Nagytájanként Kistájanként

<i>Quercus petraea</i> (MATTUSCHKA) LIEBL.	(50)–52%	47–62%	17–100%
<i>Quercus dalechampii</i> TEN.	(20)–22%	12–25%	0–68%
<i>Quercus polycarpa</i> SCHUR	(8)–11%	6–26%	0–38%
<i>Quercus benkoei</i> MÁTYÁS	15%	8–19%	0–54%

A 31 körzetes csoportosításban már valószínűleg nagy szerepet kap a viszonylag kevés mintaszámból eredő statisztikai hiba (reprezentációs probléma).

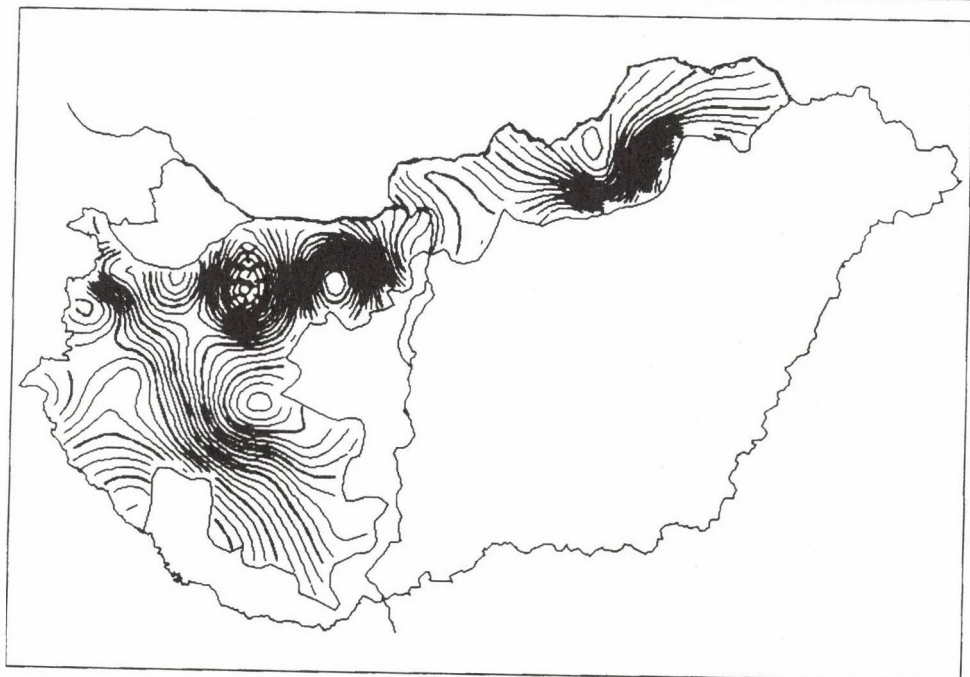
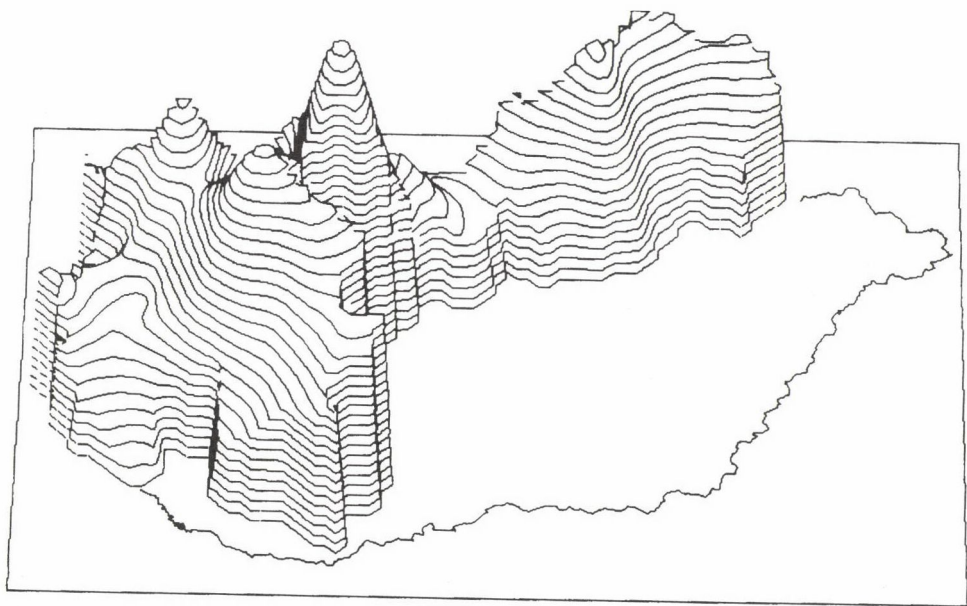
– A Soproni-hegységben a HQH adatai alapján a kocsánytalan tölgy populációk kb. 12%-át alkotják hibrid eredetű példányok, míg GENCSI és VANCURA (1992) ezt a számot 45%-ra teszi.

– A térképvázlatok alátámasztják egyrészt BORHIDI (1969) azon megállapítását, hogy „a *Quercus petraea* ssp. *petraea* az Északi-középhegységben fokozatosan előtérbe kerül a ssp. *dalechampii* mellett”, valamint SZAPPANOS (1989) azon véleményét, hogy „a *Quercus petraea* ssp. *polycarpa*-nak a Zemplén-hegységben tömegesebb a megjelenése”.

Összességében megállapítható, hogy a Magyar Tölgyherbárium (HQH) anyagának ezen feldolgozása az eddigi elképzeléseket, vizsgálatokat, szakirodalmi utalásokat sok szempontból kiegészítő új eredményeket hozott. Az előfordulások gyakoriságának ábrázolása – az alkalmazott grafikus módszerekkel – jobb lehetőséget, támpontot kínál a *Quercus petraea* alakkör genetikai, ökológiai mintázatának vizsgálatához, ill. a szaporítóanyag-felhasználási körzetek kialakításához.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton mondanak köszönetet az OTKA anyagi támogatásáért, BORHIDI ATTILÁNAK és VIDA GÁBORNAK a még publikálatlan kutatási eredmények felhasználásáért, valamint SOMOGYI ZOLTÁNNAK a gondos lektorálásért.

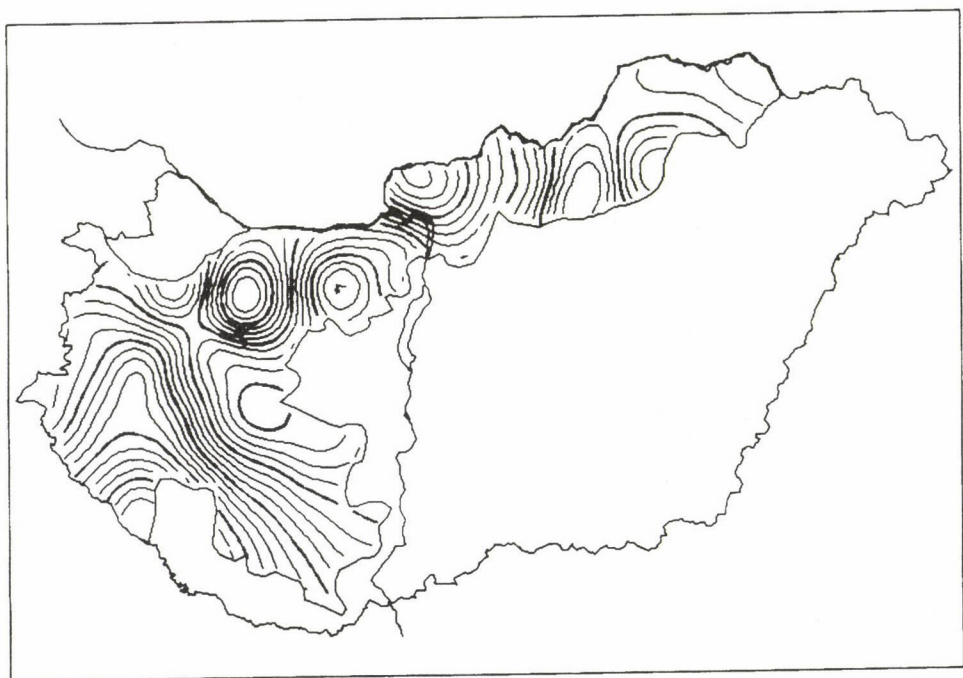
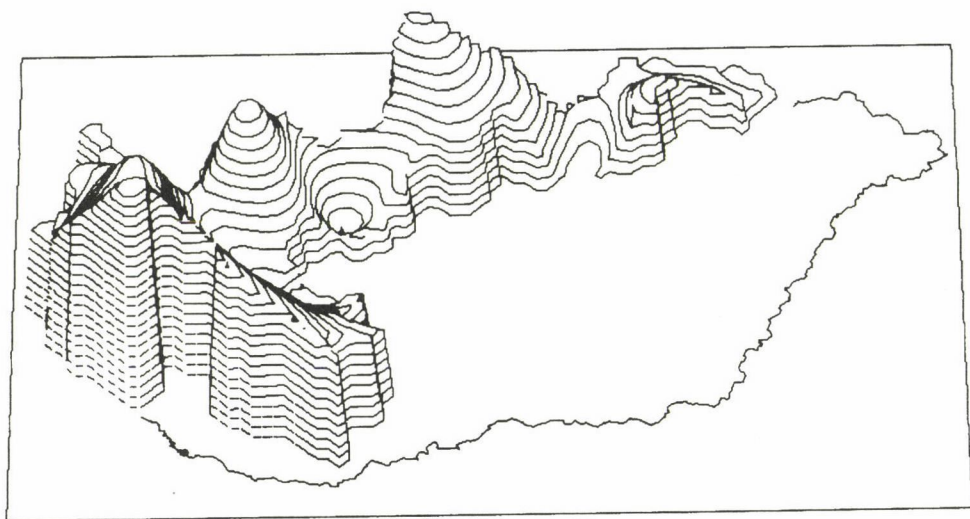


3. ábra A *Quercus petraea* előfordulásának gyakorisági megoszlása Magyarországon a HQH alapján, 31 körzet szerint.

a) A „domborzatszerű” ábrázolás perspektívus, a szemléltetés szöge 45° , a rétegek 2,5%-os különbséget jelentenek

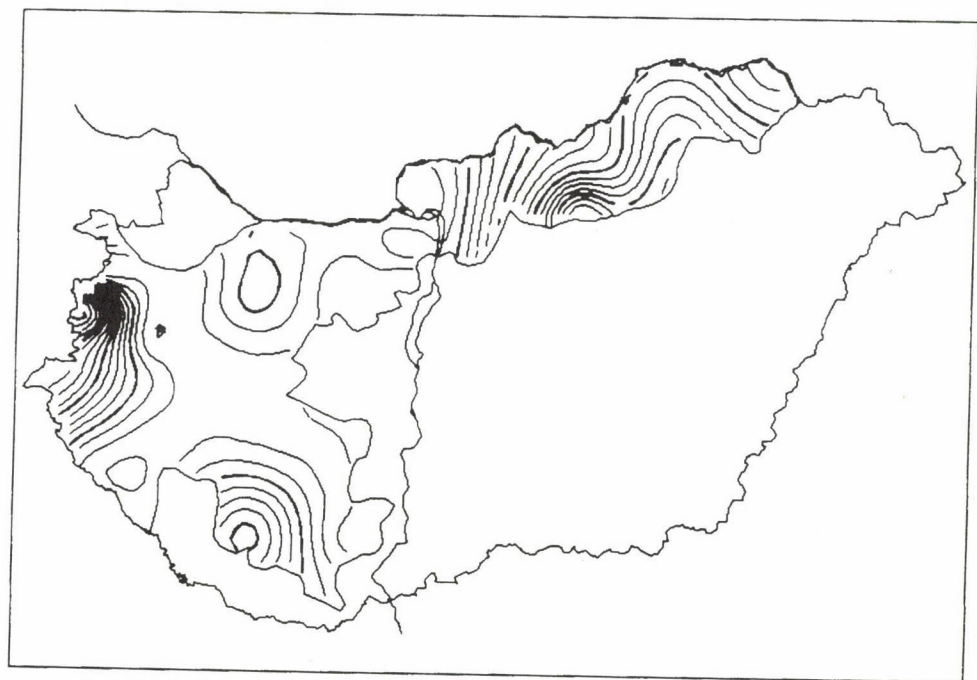
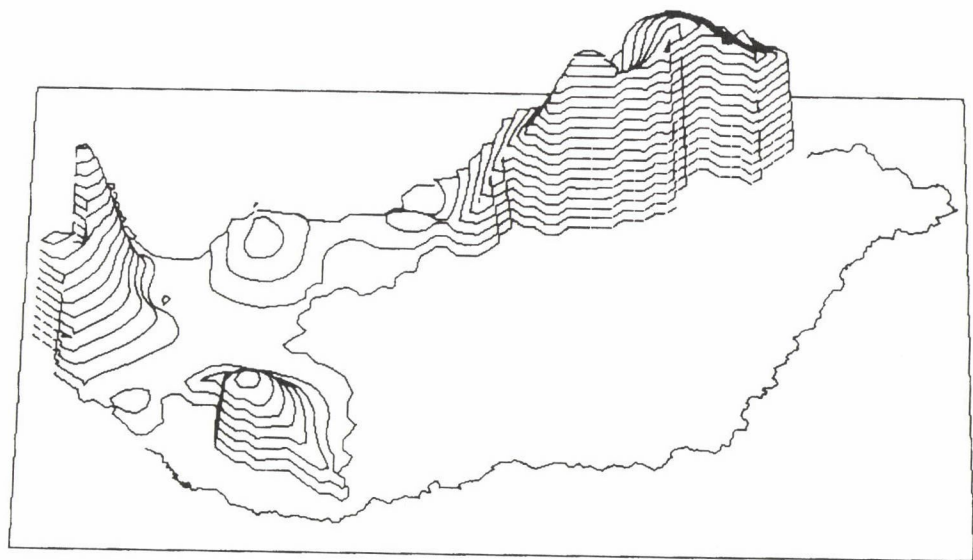
b) A „szintvonalyszerű” ábrázolást a faj hazai areájának körvonala (BABOS 1966 után) határolja

Figure 3. Frequency of *Quercus petraea* in Hungary, based on HQH data, grouped in 31 regions. The graphs show percentage values by 2.5% steps, within the area of natural distribution

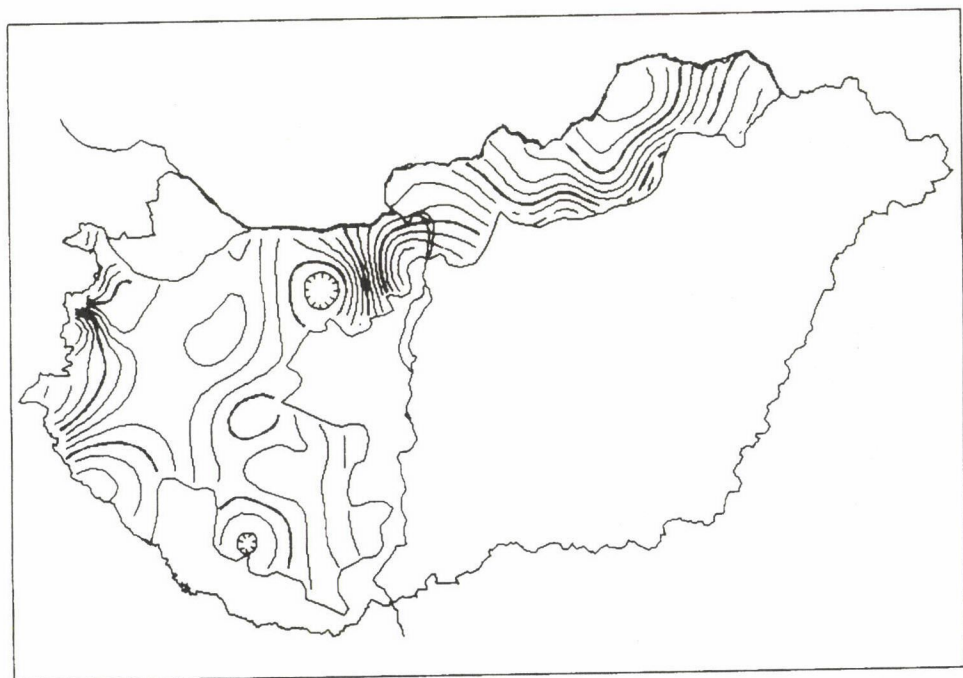
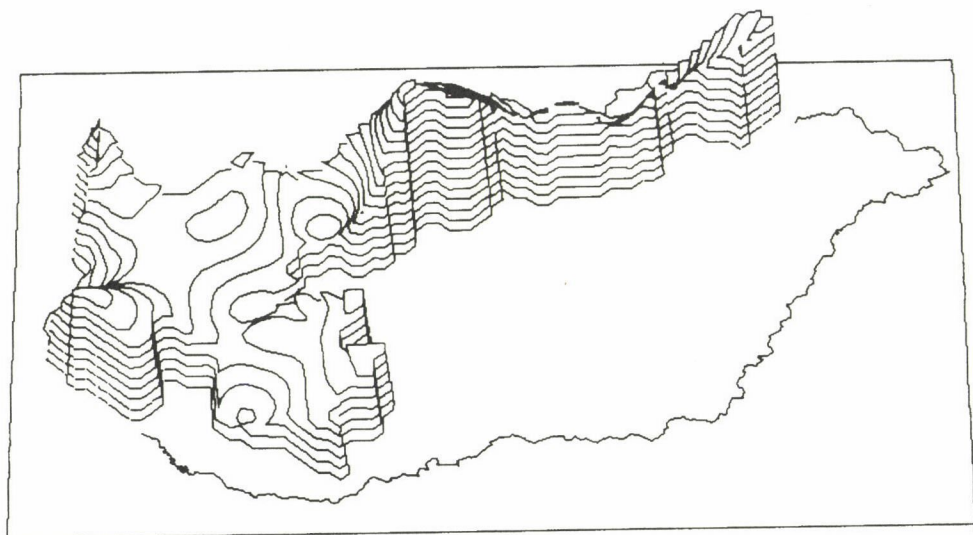


4. ábra. A *Quercus dalechampii* előfordulásának gyakorisági megoszlása Magyarországon a HQH alapján,
31 körzet szerint

Figure 4. Frequency of *Quercus dalechampii* in Hungary, based on HQH data, grouped in 31 regions



5. ábra. A *Quercus polycarpa* előfordulásának gyakorisági megoszlása Magyarországon a HQH alapján,
31 körzet szerint
Figure 5. Frequency of *Quercus polycarpa* in Hungary, based on HQH data, grouped in 31 regions



6. ábra. A *Quercus benkoei* előfordulásának gyakorisági megoszlása Magyarországon a HQH alapján,
31 körzet szerint

Figure 6. Frequency of *Quercus benkoei* in Hungary, based on HQH data, grouped in 31 regions

- ASCHERSON, P.–GRÄBNER, P. 1908–13: Synopsis der Mitteleuropäischen Flora, IV. – Leipzig.
- BABOS I. és társai 1966: Erdészeti termőhelyfeltárás és térképezés. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BORBÁS V. 1900: A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. – Budapest.
- BORHIDI A. 1969: Adatok a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea* fajcsoport) és a molyhos tölgy (*Quercus pubescens* fajcsoport) kisfajainak ökológiai magatartásáról. – Bot. Közl. 56: 155–158.
- BORHIDI A. 1986: Tölgypusztulás – járvány vagy savasodás? – Magyar Tudomány 5: 368–373.
- BORHIDI A.–HORVÁTH F. 1988, 1989, 1990: Kutatási részjelentés „A tölgyek komplex genetikai, taxonómiai és rezisztencia-élettani kutatása, különös tekintettel a nemesítésre és a tölgypusztulásra” című OTKA téma keretében. – MTA ÖBKI, Vácrott. (kézirat).
- CAMUS, A. 1938–39: Les Chênes. Vol. II. – Paris.
- CSAPODY I.–CSAPODY V.–ROTT F. 1966: Erdei fák és cserjék. – Orsz. Erd. Főig. kiad., Budapest.
- CSAPODY I. 1986: Mátyás Vilmos külföldi szakirodalmi elismeréséről. – Az Erdő, XXXV. évf. 10: 434.
- FEKETE L.–MÁGÓCSY-DIETZ S. 1896: Erdészeti növénytan. – Pátria, Budapest.
- GÁL P. 1988: A kocsánytalan tölgyesekben végzett taxonómiai és ökológiai vizsgálatok három évének tapasztalatai. – In: Jelentés a kocsánytalan tölgy pusztulásával kapcsolatban 1988-ban végzett kutatómunkáról (Tóth J. progr. vez.), ERTI, Budapest.
- GENCSI L.–VANCURA R. 1992: Dendrológia, Erdészeti növénytan II. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. pp: 240–249.
- GEORGESCU, C.–CIOBANU, I. 1965: Materiale de *Quercus* din ierbarul Institutului de Sistematica si Geobotanica al Universitatii din Budapesta. – Cerc. de Biologie. 3. 17., Bucuresti.
- JÁRÓ Z. 1966: A fafajok hazai elterjedése. – In: Erdészeti termőhelyfeltárás és térképezés (BABOS I. et al.) pp: 117–136, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JÁVORKA S. 1925: Magyar Flóra. (Flora Hungarica.) – Studium, Budapest.
- MAJER A. 1989: Beteiligung der Kleinarten der Traubeneiche (*Quercus petraea* (Mattusch.) Liebl.) in den Populationen Ungarns. – Folia dendrologica 16: 179–194., Bratislava.
- MÁTYÁS Cs. 1993: Javaslat a hazai erdészeti szaporítóanyag-ellátás származási körzetbeosztásának génökológiai alapon történő revíziójára. – Tanulmányterv, MMI, Budapest, p. 45.
- MÁTYÁS V. 1967: A tölgyek dendrológiai ismertetése. – In: A tölgyek (KERESZTESI B., szerk.), 53–57, 65–70, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MÁTYÁS V. 1970: Einführung in die Kenntniss der Eichenarten Ungarns. – Erd. Kut. 66: 61–68.
- MÁTYÁS V. 1971: A magyarországi kocsánytalan tölgyfajok alakkörének kritikai elemzése. Erd. Kut. 67: 43–96.
- NEMKY E. 1973: A tölgyfaj és a tölgyfajcsoport ökofiziológiája, tekintettel a tölgyesek természetes felújítására. – Doktori értekezés, Sopron.
- PÉCSI M.–SOMOGYI S. 1967: Magyarország természeti földrajza és geomorfológiai körzetei. – Földrajzi Közl. 4.
- PÉCSI M.–SOMOGYI S. 1980: Magyarország Természeti Földrajzi Tájbeosztás Térképe M1:525 000. – MTA FKI, Kartográfiai V., Budapest.
- PÉCSI M. 1982: Természeti földrajzi tájak, tájtipusok, agroökológiai körzetek és a talaj kapcsolata. – Agrártud. Közl. 2: 393–404.
- SAVULESCU, Tr.–NYÁRÁDY E. Gy. (szerk.) 1952: Flora Rep. Pop. Romane. – Editura Acad. Rep. Pop. Rom., pp: 230–240.
- SCHWARZ, O. 1936: Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebietes. – Feddes Repertorium, Dahlem-Berlin.
- SIMONKAI L. 1890: Hazánk tölgyfajai és tölgyerdei (*Quercus* et *Querceta* Hungariae). – MTA kiadvány, Budapest.
- SOÓ R.–JÁVORKA P. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve I–II. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ R. 1964a: Magyarország tölgyeinek rövid áttekintése. – „Quercus” Separatum, Budapest.
- SOÓ R. 1964b: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ R. 1970: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve IV. – Akadémiai Kiadó, Budapest.

- SZAPPANOS A. 1989: A tölgyek dendrológiai ismertetése, elterjedése, termesztéstechnológiai tulajdonságai. – In: A tölgy termesztése és hasznosítása (BÉKY A., szerk.), pp: 7–16, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- TÓTH J. (progr. vez.) 1988: Jelentés a kocsánytalan tölgy pusztulásával kapcsolatban 1988-ban végzett kutatómunkáról. – Jelentés, ERTI, Budapest.
- TUTIN, T. G. (szerk.) 1964: Flora Europea I. – The Univ. Press., Cambridge, pp: 61–64.
- VANCSURA R. 1960: Lombos fák és cserjék. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- VIDA G. 1990: Az izoenzim polimorfizmus ill. a flavonidok kemotaxonómiai vizsgálata. – In: A tölgyek komplex genetikai, taxonómiai és rezisztencia-élettani kutatása, különös tekintettel a nemesítésre és a tölgypusztulásra (OTKA, KERESZTESI B. progr. vez.), Kutatási jelentés.

DISTRIBUTION OF SESSILE OAK TAXA IN HUNGARY: AN EVALUATION OF THE HUNGARIAN OAK HERBARIUM (HQH)

G. Mátyás-Cs. Mátyás–F. Horváth*

The recently separated „small species” within the sessile oak aggregate have no distinct areas in the Carpathian basin. Data of their occurrence in Hungary have been evaluated, based on the extensive herbarium material of the late V. MÁTYÁS (1911–1986) in order to identify specific distribution patterns for the taxa *Quercus petraea*, *Quercus polycarpa*, *Quercus dalechampii* and *Quercus benkoei* (*Quercus petraea* x *dalechampii*). Presented graphs show the calculated frequency patterns. *Quercus petraea* appears as generally dominating species. The highest frequency for *Quercus dalechampii* was found in the western and central part of the country. Regarded earlier as a species not generally present in Hungarian sessile oak populations, *Quercus polycarpa* shows higher frequencies towards the peripheries of the basin (NE and W Hungary).

The patterns may be interpreted both in ecologic and genetic respect. They may serve to interpret differences in disease tolerance (oak decline) and as markers for determining zones of provenance for forestry use.

(Cím-Adress: Erdészeti és Faipari Egyetem, Növénytani Tanszék, Sopron, Bajcsy-Zsilinszky út 4, H-9400 Hungary; * MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, H-2163 Hungary)

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: PINTÉR ISTVÁN és SURÁNYI DEZSŐ

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1994. március–1994. december)

1286. szakülés 1994. március 7.

1. FIGETCZKI G.–KOVÁCS M.–PENKSZA K.–TURCSÁNYI G.: Összehasonlító cönológiai vizsgálat a Déli-Mátra cseres-tölgyes (*Quercetum petraea-cerris*) erdőzónájában.
2. FOU DA, RAMADAN I.–SCHMIDT G.: A szár szöveti szerkezete és a gyökeresedő képesség közötti összefüggés a *Rosaceae* család néhány képviselőjénél.
3. FOU DA, RAMADAN I.–SCHMIDT G.: Egy piroslevelű mandula-barack fajtajelölt *Persica x davidiopersica* 'Rubin' *in vitro* szaporítása.
4. MÁTYÁS G.–MÁTYÁS CS.–HORVÁTH F.: A kocsánytalan tölgy „kisfajok” gyakorisági mintázata a Magyar Tölgyherbárium adatai alapján.
5. BUNKE ZS.: Háttérszereplők III. (Sadler korában)

SADLER JÓZSEF sokoldalú tevékenysége során számos kortársával került „munka-kapcsolatba”. Exsiccata-kiadásában PAUER LÉPOLD, SADLER MIHÁLY volt segítségére. Florisztikai tekintetben CSEREMISZKY MIKLÓS, CARL FORSTER említhető. A bécsi Hofmuseum „terménytári őrei” közül PAUL PARTSCH, JOHANN JACOB HECKEL és KOLLÁR VINCE álltak kapcsolatban vele. A horvát tengerpart flórákutálásában WILHELM NOÉ, CARL HINKE, BERNHARD MÜLLER voltak segítségére. A botanikuskertből WENZEL BÖHM kertész neve merül fel. PETÉNYI SALAMON múzeumi munkatársa volt. HUTTER MIHÁLY, SZENCZY IMRE és WIERZBICZKI PÉTER keszthelyi flórákutatót végeztek. SADLER egyetemi tanítványai közül NENDTVICH KÁROLY és GYÖRGY JÓZSEF disszertációját emeltük ki.

6. KERESZTY Z.: Tájékoztató a XV. Nemzetközi Botanikai Kongresszusról (Tokyo 1993).
7. PRISZTER SZ.: Kossuth Lajos növénytani tevékenysége.

1287. szakülés 1994. április 11.

1. BAGI I.–VARGA CS.: A *Cleistogenes serotina* cönológiai vizsgálata a Kiskunsági Nemzeti Park fülöpházi homokterületein. Hozzászólt: BABOS K.

A *Cleistogenes serotina* az 1970-es évek második felében jelent meg a Kiskunsági Nemzeti Park fülöpházi homokterületein. Az akkor sporadikus elterjedésű faj mára kiterjedt foltokat képezve a két homoki UNESCO bioszféra-rezervátum magterület mintegy 8%-át borítja, így nagyfokú gradációjával a „természetes” homoki növénytársulásokat erőteljesen befolyásolja. A vizsgálatok a *Cleistogenes serotina* homoki társulásokban mutatott cönológiai sajátosságainak tisztázására irányultak, ugyanis a növény növekedési formája és társulásviszonyai lényegesen eltérnek a dunántúli pusztafüves lejtők társulásaiban (pl. *Cleistogeni-Festucetum rupicolae*) leirtaktól.

Első lépésben két, 1990-ben készített, mintegy 190 hektár területre kiterjedő, a *Cleistogenes* állományokat önálló vegetációs egységként feltüntető – publikálatlan – vegetációtérkép (BAGI) analízisét végeztük el: 143 vegetációs foltot dolgoztunk fel, melyek összterülete 131 000 m², más vegetációs egységekkel érintkező összkerülete közel 19 km, a legkisebb folt 80, a legnagyobb 12 846 m² kiterjedésű volt. Abból a megfontolásból kiindulva, hogy a *Cleistogenes* foltok megjelenése és a foltok növekedése a környező társulások által befolyásolt, növekvő foltnagyság függvényében vizsgáltuk az érintkező társulások részarány-változását. Megállapítható, hogy a *Cleistoge-*

nes kolonizálása, legalábbis a vizsgált léptéktartományban, a területen való előfordulásánál lényegesen nagyobb arányban a Festucetum vaginatae stipetosum (capillatae) szubasszociációhoz kötődik, valamint ugyanezen társulás typicumum sem különösebben áll ellen a faj betelepülésének, a Festucetum vaginatae fumanetosumának a szerepe nehezen egyértelműsíthető a vegetációtérkép analízis alapján. viszont a Brometum tectorum (secaliosum) a faj kolonizációjának nem kedvező cönológiai közege.

Második lépésben, részletesebb cönológiai karakterizálás érdekében, egy 90x90 m-es területen 81, a területet teljesen lefedő kvadrátot jelöltünk ki, melyeken megszámláltuk a *Cleistogenes* egyedek, illetve klónok számát, cönológiai felvételeket készítettünk és vizsgáltuk a relevánsnak vélt talajfaktorokat (kémhatás, szénsavas més, humusztartalom, hozzáférhető tápanyagok: kálium, nitrogén, foszfor.) A felvételeket a *Cleistogenes* dominanciája szerint 6 csoportba osztottuk.

A *Cleistogenes serotina* nagyobb dominanciával jellemezhető vegetációs egységeknek ki-mutatható differenciális faja nincs; a *Cleistogenes* csak „természetes” fajokkal (*Allium moschatum* (a Kiskunsági Nemzeti Parkra új!), *Fumana procumbens*, *Koeleria glauca*, *Gypsophila arenaria*, *Polygonum arenarium*, *Potentilla arenaria*) mutat szignifikáns pozitív korrelációt, degradációt jelző fajokkal szignifikáns korrelációt nem mutatható ki; az adott területen sem a kitettség, sem az edafikus faktorok nincsenek szoros összefüggésben a faj dominanciaviszonyaival. A numerikus analízisek, a fajok ordinációja és klasszifikációja a *Cleistogenes*-nek a többi fajtól extrém módon való elkülönülését mutatják. Cönológiai felvételek döntő többségében a *Cleistogenes serotina* a felvételek döntő többségében a *Festucetum vaginatae fumanetosum*-ban vagy *bothriochloetosum*-ban fűfűsző. Ugyanakkor nem zárható ki, sőt igen valószínű, hogy a *Cleistogenes serotina* gradációja egy homoki körülmények között formálódó (minden bizonnyal *Festucion valesiacae*) természetes társulás szün-morfogenezisének első lépéseként értékelhető, ha ez a feltételezés megerősíthető, akkor a szeku-láris szukcesszió időbeli lefolyásáról alkotott, annak minden fázisában lassú evolúciót feltételező elképzelések ártérítésre szorulnak.

2. Mészáros S.–Reményi M. L.–Csillag F.-né: *Mag vizsgálatok és rendszertani felhasználás a Gentiana nemzetségben*. Hozzájárult: Pintér I.

3. Papp B.–Morschhauser T.: *Kelet-mediterrán macchiák (útibeszámoló)*. Hozzájárult: Gracza P., Babos K.

4. Morschhauser T.–Papp B.: *Az Ucka és a Gorski Kotar (Horvátország) növényzete (útibeszámoló)*. Hozzájárult: Gracza P., Babos K.

5. Gracza P.–Gerzson L.: *Pinus silvestris L. porzós, termős és vegetatív hajtásainak szöveti viszonyai*. Hozzájárult: Babos K.

1288. szakülés 1994. május 2.

1. Japport T.: *Adatok a hortobágyi Fekete-rét egy kisvizének Desmidiaceae flórájáról*. Hozzájárult: Tóth S., Pintér I., Kiss K., Babos K., Ács É., Milkovics I., Horánszky A.

2. Káldi E.-né: *Fitoplankton vizsgálatok a Zagyva hossz-szelvényében 1986-ban*. Hozzájárult: Babos K., Milkovics I., Berczik Á.

3. Kiss K. T.–Berczik Á.: *In memoriam Szemes Gábor*.

4. Prisztler Sz.: *Megemlékezés Degen Árpádról*.

5. Dobay P.: *Az Ephedra distachya L. hazai előfordulása, védelmének problémái*. Hozzájárult: Babos K., Milkovics I., Pintér I., Horánszky A.

6. Kézdy P.: *A Vértes-hegység berkenyői*. Hozzájárult: Babos K., Baksay L., Bényi K.

7. Huljak P.: *A Vaccinium vitis-idea L. hazai előfordulása, védelmének problémái*. Hozzájárult: Babos K., Milkovics I.

8. Surányi D.: *A szilva Magyarországon, (I. rész)*.

Indokolt végre a hazai gyümölcsfajok termesztésének történeti-botanikai, termesztéstörténeti áttekintését elvégezni, mert a még ma is használható információk közül számos feledésbe merült, sokféle kutatás alapjait megtaláljuk ezekben a dokumentációkban, illetve a biológiai szemléletű természetis igényli azokat a régi fajtákat, amelyek esetleg „régies” használati értékkel is rendelkeznek, illetve a mai igényeknek, pl. a kevesebb permetezésnek jobban megfelelnek, mint az új, honosított fajták.

Történelmi visszpillantásban látható, hogy az alma, szilva és körte volt a három vezető gyümölcs Magyarországon, éppen ezért a gyümölcsstermesztésünk fejlettsége ugyanúgy hatott a szilvatermesztésre, mint ahogy befolyásolta a gyümölcsstermesztés fejlődését a szilva.

A módszereket illetően a szerző minden olyan eszközt és forrást igyekszik felhasználni, amelyek a minél teljesebb kép kialakításában használhatók. A mostani előadás és a következő részek egy nagy monográfiának a részei, valójában annak vázlata, s a nagyon fáradtságos anyaggyűjtés után a rendszerező és szerkesztő munka következik.

A szilva mintegy ötezer éves kultúrnövény, az európai szilvák játszották a legnagyobb szerepet a gyümölcsfaj hódító útjai során, de az ázsiai (*P. cerasifera*, *P. simonii*, *P. salicina*) és az amerikai kontinensen egyes fajok (főként a *P. nigra* és *P. americana*) a szilvatermesztés történeti múltjának más-más kultúrákban való meglétét és virágzását igazolják. A mitológiai vonatkozások ezért sem feledhetők egy történeti-termesztési monográfiából, majd pedig azok az okleveles adatok, amelyek a korai szilvatermesztésünk konkrét, bár töredékes bizonyítékai.

1289. szakülés 1994. május 30.

1. BAGI I.–EGYED B.: *Szukcesszív magbank vizsgálatok folyómedrekből származó talajmintákon*. Hozzászólt: BABOS K.

Mivel a folyómedrek alsó térszíneinek benépesülése egy-egy vegetációs időszakban, adott helyen (folyószakasz, part), évről évre nagyvonalakban hasonló növényzeti eloszláshoz vezet, joggal feltételezhető, hogy a folyómederben már régóta ismert és a klasszikus cönológia módszereivel leírt cönológiai – szünfenobiológiai struktúrák kialakulása szimulálható kisléptékű cönostátusz transzformációk egyfajta sztochasztikus folyamának eredőjeként. A kialakítandó, a jelenségeket hatékonyan leíró matematikai modell egyik általános célkitűzése annak bemutatása, hogy a kezdeti potencialitások, milyen módon kanalizálódva vezetnek a tapasztalt szünfenobiológiai jelenségekhez, illetve, mely kezdeti feltételek fordítják a folyamatokat (cönostátusz transzformációkat) a megfigyelt irányokba.

Éppen a kezdeti állapotok közelítő pontosítására, a vegetációdinamikai jelenségeknek a vegetációfejlődés kezdeti stádiumában való tanulmányozására dolgoztuk ki a szukcesszív magbank vizsgálatot mint problémafelvetésre sokoldalúan alkalmas, a gyors dinamikájú folyamatok néhány lényeges elemére hatékonyan rámutató kontrollált körülmények között végezhető eljárást.

A szukcesszív magbank vizsgálat lényege, hogy a propagulumokat (magvakat, terméseket) tartalmazó ismert tömegű talajmintát fitotronba helyezünk, a kifejlődő növényeket egy bizonyos méret nagyság után a tenyésztőedényből eltávolítjuk, miközben a még kisebb termetűeket hagyjuk tovább növekedni. A vizsgálat során rögzítjük a magoncok faji hovatartozását, kikelési helyét és idejét, ezzel a mintázatot és annak esetleges transzformációit, a fejlődő növények növekedési sajátosságait, elsősorban a térfoglalási dinamikáját. A kísérletből kivont növényeknek megvizsgáljuk a növényi tápanyagtartalmát, tömegét. A kitenyésztés propagulum határoztát párhuzamosan mechanikus kiválogatásos magbank vizsgálattal egészítjük ki. A vizsgálatokat mindaddig folytatjuk, amíg újabb csíranövények megjelenésére lehet számítani.

A magbank vizsgálatba bevont mintákat a terepen meghatározott mintavételi elrendezés alapján választhatjuk ki, a bemutatott esetben a folyómeder alsó térszínein egymástól 50 cm-re lévő 16 elemű transzszektből származtak a minták. Bizonyos megkötésekkel a különböző mintákból kifejlődő azonos fajhoz tartozó egyedek párhuzamosként foghatók fel, nagy mértékben elősegítve a statisztikai feldolgozás eredményességét.

A vizsgálat eredményeként a következőkre vonatkozóan lehet következtetéseket levonni: effektív magbank összetétel, esetleges elfekvő magkészlet, talajparaméterek és a növekedési sajátosságok összefüggései, a növekedés időbeli lefolyása annak összefüggései a már kialakult növényzeti struktúrával, az intra- és interspecifikus hatásoknak a térfoglalással összefüggő aspektusai, a növények növekedési formájának esetleg sűrűségfüggő vetületei, a növények tápanyagfelvételi sajátosságai és dinamikája. A szukcesszív magbank vizsgálatok során mutatott növekedési sajátosságoknak a „tisza”, pusztán a kompetíciós sajátosságokra irányuló kultúrákban tapasztalható eltérései alkalmat adnak a természeteshez közelálló kompetíciós rendszerek kialakítására, az interspecifikus hatások kimutatására.

Ezt a munkát az OTKA az F6095 sz. pályázat keretében támogatja.

2. FOU DA, RAMADAN I.–SCHMIDT G.: *A Chaenomeles japonica, a Cydonia oblonga és a Pseudocydonia sinensis hajtásdugványozása*.

3. SCHMIDT G.–FOU DA, RAMADAN I.: *Gyökeresedési vizsgálatok a Persica x davidipersica*

'Rubin' in vitro- és in vivo szaporítása, valamint a *Prunus cerasifera* 'Nigra' dugványozása során. Hozzászolt: BABOS K.

4. PRISZTER SZ.: Megemlékezés Borbás Vince munkásságáról. Hozzászolt: BABOS K., HORÁNSZKY A.

5. TÓTH S.: Mikroszkópikus gombák Gödöllőről és környékéről. Hozzászolt: BABOS K.

6. LÉGRÁDY GY.: Összehasonlító vizsgálatok a Bükk-hegység Tamáskútja és a kerecsendi tatásjuharos tölgyes talajai között. Hozzászolt: BABOS K.

1290. szakülés 1994. október 3.

1. ALMÁDI L.: *Stipa pulcherrima* alfajai a Balaton-felvidéken. Hozzászolt: BABOS K., HORÁNSZKY A.

2. BAGI I.: A zárvatermő növények rendszerének kompendiuma. Hozzászolt: BABOS K., PRISZTER SZ., MEDZIHRADSKY ZS., PINTÉR I., HALDA A.

3. GRACZA P.: A heterofília jelensége néhány növényfajon. Hozzászolt: BABOS K.

4. TÖLGYESI GY.: Legeltetés hatására létrejövő tápanyagváltozások löszpuszták talajában és növényzetében. Hozzászolt: BABOS K.

1291. szakülés 1994. október 24.

1. BARTHA S.: A vegetáció spontán regenerációs folyamatai felhagyott területeken. Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ, CSONTOS P., SZALAI L.

2. SURÁNYI D.: In memoriam Dr. Hargitai Zoltán (bejelentés). Hozzászolt: PRISZTER SZ.

3. SURÁNYI D.: Adatok csonthéjas alanyfajták morfológiájához I. Mandula és barackmandula. Hozzászolt: SZALAY L., CSONTOS P.

4. SURÁNYI D.: Adatok csonthéjas alanyfajták morfológiájához II. (Vad)öszibarack. Hozzászolt: SZALAY L., CSONTOS P.

5. TÖLGYESI GY.: A talaj tulajdonságainak növényfaj-specifikus mozaikstruktúrája lösz- és homokpuszta gyepekben. Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ

6. PENKSZA K.–BODO MARIA MÖSELER–SCHWICKERT, P.–FISCHER, E.: Ritka fajok a német flórában (útibeszámoló). Hozzászolt: SURÁNYI D.

1292. szakülés 1994. november 14.

1. GRACZA P.–KÖVÁRI K.–VÁSÁRHELYI K.–LENKEFI I.: A kukorica szárában a szállítónyalábok számának alakulása a fejlődés során. Hozzászolt: SÁRKÁNY S., FRENYÓ V.

2. KISS I.-NÉ–FEHÉR T.–JÁMBORNÉ BENCZÚR E.: A *Hydrangea macrophylla* szár összehasonlító anatómiai vizsgálata in vitro és ex vitro növényeken. Hozzászolt: BAGI I., MARÓTI M., GRACZA P.

3. PENKSZA K.–BARCZI A.–NÉRÁTH M.–KÁDER F.–GYIMÓTI G.–CENTERI CS.: A növényzet és a talaj közötti kapcsolat vizsgálata a Balaton-felvidék keleti részén. Hozzászolt: SÁRKÁNY S.

4. BAGI I.–VARGA CS.: Késeiperjés homoki gyepek interspecifikus korrelációhálózatai. Hozzászolt: MÉSZÁROS S., MOLNÁR ZS.

A *Cleistogenes serotina*-nak az utóbbi tíz évben a homoki gyepekben mutatkozó nagymértékű inváziója, fölveti annak szükségességét, hogy vizsgáljuk, a homoki közösségekben a *Cleistogenes* növekvő dominanciája, hogyan befolyásolja ezen vegetációs egységek fajainak interspecifikus kapcsolatait.

A Kiskunsági Nemzeti Park fülöpházi homokterületén 81 db, területileg összefüggő, 10x10 méteres kvadrátot jelöltünk ki, melyekben a *Cleistogenes serotina* 0,1–12% borításban fordult elő. Mivel jónéhány faj (pl. *Festuca vaginata*, *Fumana procumbens*, *Polygonum arenarium*, *Arenaria serpyllifolia*) minden felvételben előfordul, számos pedig konstansnak tekinthető, csak azok az indexek adhatnak értékelhető eredményt, amelyeket alkalmazva a borítás kvantitatív jellemzőivel is számolunk. Bár az elsősorban használt szorzat momentum korrelációs koefficiens alkalmazásának feltételei nem mindig teljesülnek, a kapott eredmények összhangban vannak az ordinációs és klasszifikációs eredményekkel, valamint a cönológiai tapasztalattal is. A kimutatható statisztikai-

lag szignifikáns korrelációs kapcsolatoknak különösen erőseknek kell lenniük, mert az adott vegetációtípus (nyílt homokpusztai gyepek) minimal areája az alkalmazott kvadrátméretnél lényegesen kisebb.

A korrelációhálózatban a pozitív szignifikáns korrelációs kapcsolatok száma lényegesen meghaladja a negatívakét: Két erősen elkülönülő csoport képződik. Egyik a degradációra nem utaló, a homoki vegetációban fontos, társulás vagy szubasszociáció alkotó fajokat foglalja magába (*Festuca vaginata*, *Fumana procumbens*, *Thymus degenianus*, *Polypodium arenarium*, *Stipa capillata*, sőt ide csatlakozik a *Bothriochloa ischaemum* is). A másik csoportot a degradációra utaló fajok uralják: *Erigeron canadensis*, *Secale sylvestris*, *Tragus racemosus*, *Kochia arenaria*. Szignifikáns negatív korrelációs kapcsolatok lényegében a fenti két csoport fajai között mutathatók ki. Ezen túlmenően a korrelációs hálózatban a *Cleistogenes serotina* erős negatív kapcsolatot mutat a *Festuca vaginata*-val és a *Bothriochloa ischaemum*-mal szemben, de szignifikáns negatív kapcsolatban áll a *Stipa capillata*, az *Astragalus varius*, az *Alyssum tortuosum*, a *Syrenia cana* fajokkal is. A cönológiai várakozással ellentétben az *Alkanna tinctoria* néhány *Festucion vaginatae* fajtál meglepő negatív szignifikáns kapcsolatot mutat (*Potentilla arenaria*, *Koeleria glauca*, *Fumana procumbens*). A *Cladonia* zúzmók, valamint a tavaszi aszpektus efemer fajai (már amelyek borítását kóroók alapján becsülni tudtuk) szinte egyöntetűen szignifikáns negatív korrelációt mutatnak a természetes társulásalkotó fajokkal, és pozitívat a zavarást jelzőkkel.

A kései-perjés gyepek korrelációs kapcsolatait elemezve megállapítható, hogy *Cleistogenes serotina*, amellet, hogy negatív kapcsolatokat mutat a társulásalkotó fajokkal, nem kapcsolódik a kifejezetten zavarást jelzőkhöz sem. Gyenge pozitív korrelációi a *Festucetalia valesiacae* fajokhoz alátámasztják azt a korábbi feltételezésünket, hogy viharos megjelenése a homokpusztai élőhelyeken, egy formálódó *Festucetalia valesiacae* társulás kialakulásának kezdeti lépése.

5. PINTÉR I.: Spóramorfológiai vizsgálatok a *Polystichum* genusban.

A következő, Magyarországon őshonos *Polystichum* fajok spóráinak méretét és méretmegoszlását vizsgáltuk:

Polystichum lonchitis (2n=82) – diploid,
Polystichum setiferum (2n=82) – diploid,
Polystichum aculeatum (2n=164) – tetraploid,
Polystichum x lonchitifforme (2n=82) – diploid hibrid,
Polystichum x bicknellii (2n=123) triploid hibrid.

A *Polystichum x bicknellii* utódnemzedékét felnevelve triploid és hexaploid egyedeket kaptunk, melyek spóraméretét szintén megvizsgáltuk:

Polystichum x bicknellii (2n=123) triploid utód
Polystichum x bicknellii (2n=246) hexaploid utód

A spórák hosszúsági és szélességi méretét hagyományos módon (tárgylemezen 70%-os tejsav oldatban lefedve mikroszkópon, okulármikrométerrel mérve) állapítottuk meg. A spórák térfogatát a Medicor cég által gyártott, erre a célra átalakított PSL-1 – PSA-1 típusú részecskeanalizáló készülékkel határoztuk meg.

Megállapítottuk, hogy a diploid- és tetraploid fajok méretmegoszlása normális eloszlást mutat, a méret – a várakozásnak megfelelően – a kromoszómaszámmal arányosan változik. (Az egyetlen kivételt a *P. lonchitis*-nél tapasztaltuk, melynek spórái a vártnál nagyobbak.)

A hibridek spóraméret-megoszlása jelentősen eltér a normálistól, nagyon sok az összezsugorodott, kisméretű, életképtelen spóra, ami a hibridek meiosisában tapasztalható rendellenességekkel egyértelműen magyarázható. Külön figyelmet érdemel, hogy a hibridek kis gyakorisággal kifejezetten nagy méretű, feltehetően redukátlan kromoszómaszámú spórákat is létrehozhatnak. Ez utóbbiak feltehetően életképesek, s az ezekből létrejött előtelepek megtermékenyüléséből származhatnak a hibridek kettőzött kromoszómaszámú utódjai.

A *P. x bicknellii* mesterségesen létrehozott hexaploid utódjainak a spórái nagyok, és normális méretmegoszlásúak, a triploid utódoké pedig a természetben talált hibridekéhez hasonlóan szabálytalan méretmegoszlású.

(A kísérleteket az OTKA I/3 2221 sz. pályázat keretében végeztük.)

6. PINTÉR I.: Levélepidermisz vizsgálatok replika módszerrel *Polystichum* és a *Ceterach* genus fajaiban.

A régen ismert, és méltatlanul elfeledett replika módszer használatának bemutatása, és a

Polystichum valamint a *Ceterach* genus cytológiai szempontból jól ismert fajainak levél-epidermisz-vizsgálata volt munkám célja.

A replika módszerrel szilárd felületekről lehet másolatot készíteni alkalmas viszkozitású, a felhordás időpontjában képlékeny, később megszilárduló, átlátszó anyaggal. Jelenleg az e célra használható és legkönnyebben megszerezhető anyag a kereskedelemben kapható szintelen körömlakk. (Amennyiben a lakk sűrű, nem hordható fel elég vékony rétegben, ami a replika minőségét jelentősen rontja. Ilyen esetben a lakkot oldószerrel pl. acetonnal, hígítani kell.) A vizsgálatra szánt levélfelületet az esetleg rajta lévő szennyeződésektől a replika készítés előtt meg kell tisztítani. Erre a célra nyomot nem hagyó ragasztószalagok alkalmasak. Vannak esetek, – pl. az általam vizsgált *Ceterach* genus esetében – amikor a levél színét vagy fonákát szőrök, pikkelyek borítják. Amennyiben szükséges, ezek eltávolítását is ragasztószalaggal végezhetjük el. A hajlékony, megszilárdult lakkréteget egyik szélén lándzsátűvel a levélfelületről le kell választani, majd hegyes csipesszel a replikát a levélről lehúzni. Az így nyert másolatot szárazon – azaz lefedőfolyadék nélkül – a tárgylemezre helyezve, fedőlemezzel lefedve, s a fedőlemezt ragasztószalaggal rögzítve elvileg korlátlan ideig eltarthatjuk.

Az elkészített replikákon megállapítottam a levél színén lévő epidermiszsejtek egységnyi területre eső számát, s ezzel jellemeztem a sejtek méretét. A levél fonákán lévő gázcserenyílás zárósejtek (sztómák) hosszúságát okulár mikrométerrel mértem, majd 100-100 mérés alapján megállapítottam a sztómák méretmegoszlását. A vizsgált növényeket azonos körülmények között, üvegházban neveltem, ily módon biztosítva, hogy az egyes taxonok közötti különbségeket ne környezeti tényezők okozzák.

Az általam a fent ismertetett módon vizsgált fajok a következők voltak:

Polystichum lonchitis ($2n=82$) – diploid,

Polystichum setiferum ($2n=82$) – diploid,

Polystichum aculeatum ($2n=164$) – tetraploid,

Polystichum x *lonchitiforme* ($2n=82$) – diploid hibrid,

Polystichum x *bicknellii* ($2n=123$) triploid hibrid,

Polystichum x *bicknellii* ($2n=246$) a triploid hibrid hexaploid utódja,

Ceterach officinarum subsp. *bivalens* ($2n=72$) diploid,

Ceterach officinarum subsp. *quadrivalens* ($2n=144$) tetraploid,

Ceterach officinarum ($2n=216$) Ciprusról származó hexaploid cytotípus.

A levélfelszíni epidermisz sejtek mérete mindkét genusban a ploidszinttel arányosan változik.

A diploid *P. setiferum* és *P. lonchitis* sztómái jóval kisebbek, mint a tetraploid *P. aculeatum*-éi. Mindhárom faj sztómaméret megoszlása normális lefutású.

A hibridek sztómaméretei a ploidszintjüknek megfelelő mérettartományon belül rendkívül heterogének, méretmegoszlásuk szabálytalan. Legnagyobb méretű sztómák a hexaploid szintetikus *P. x bicknellii* levélfonákán találhatóak.

A *Ceterach* genus fajainál a sztómák méretmegoszlása normális lefutású, a méretátlag legkisebb a diploid, legnagyobb a hexaploid taxon esetében.

(A kísérleteket az OTKA I/3 2221. és az OTKA T 5460 számú pályázatok keretében végeztem.)

7. SÁRKÁNY S.: *Sárkáyné Kiss Irén*, biológus, gyógynövénynevelő, szakosztálytag emlékezete. Hozzászolt: KISS J.-né, MARÓTI M., FRENÝÓ V.

8. MOLNÁR ZS.–HORVÁTH F.–WALKOVSKY A.–LITKEY ZS.: *A Duna–Tisza közti körises égerlápok cönológiai és florisztikai értékelése*. Hozzászolt: BAGI I.

TARTALOMJEGYZÉK

KISS K. T.: In memoriam Dr. Szemes Gábor (1907–1993)	121
Könyvismertetés (PRISZTER SZ.)	128
KÁLDINÉ FEHÉR G.: Fitoplankton vizsgálatok a Zagyva hossz-szelvényében.....	129
KERESZTY Z.–GALÁNTAI M.: Hazai védett növényfajok ex-situ konzervációja	141
Könyvismertetés (PRISZTER SZANISZLÓ)	156
PENKSZA K.–MORSCHHAUSER T.–HÖRVÁTH F.–ASZTALOS J.: A kesztölci Kétágú-hegy és környékének vegetációtérképe.....	157
VOJTKÓ A.: Adatok a Bükk hegység flórájához	165
KUN A.: Észrevételek és új adatok a Dunazug-hegyvidék növényzetéről	177
KISS SZÉKELY Z.: A Faragói-tó flórájáról, különös tekintettel a <i>Hammarbya paludosa</i> erdélyi kipusztulá- sára	183
KUN A.: Az <i>Astragalus vesicarius</i> L. subsp. <i>albidus</i> (W. et K.) JÁV. új előfordulása a Villányi-hegy- ségben	191
CSEH E.–VÁRADI GY.–FODOR F.: A N-formák hatása az uborka Fe-felvételére és transzlokációjára HCO ₃ ⁻ jelenlétében	195
GÓLYA I.–SEBESTYÉN R.: Mohák radioaktivitása Vas megyében	201
SURÁNYI D.: Adatok csonthéjas alanyfajták morfológiájához I. Mandula és barackmandula	209
SURÁNYI D.: Adatok csonthéjas alanyfajták morfológiájához II. (Vad) őszibarack	221
MÁTYÁS G.–MÁTYÁS CS.–HORVÁTH F.: A kocsánytalan tölgy taxonok hazai előfordulása a Magyar Tölgyherbárium (HQH) anyaga alapján	235
Növénytani szakülések	249

INDEX

KISS, K. T.: In memoriam Dr Gábor Szemes (1907–1993)	121
KÁLDI-FEHÉR, G.: Phytoplankton Untersuchungen im Längsprofil des Flusses Zagyva	129
KERESZTY, Z.–GALÁNTAI, M.: Ex-situ conservation of protected plant species in Hungary	141
PENKSZA, K.–MORSCHHAUSER, T.–HORVÁTH, F.–ASZTALOS, J.: Vegetation map of Kétágú hill and its surroundings near the village of Kesztölc	157
VOJTKÓ, A.: Data to the flora of the Bükk mountains	165
KUN, A.: Comments and new data to the flora of the Dunazug mountains	177
KISS SZÉKELY, Z.: Sur la flore du lac Faragó, tenir compte spécialement du probleme du dépérissement d'orchidée <i>Hammarbya paludosa</i> dans Transylvanie	183
KUN, A.: A new habitat of <i>Astragalus vesicarius</i> L. subsp. <i>albidus</i> (W. et K.) JÁV. in the Villányi mountains	191
CSEH, E.–VÁRADI, GY.–FODOR, F.: Effect of N-forms and HCO ₃ ⁻ on the Fe uptake and translocation of cucumber plants	195
GÓLYA, I.–SEBESTYÉN, R.: Radioactivity of mosses in Vas county (western Hungary)	201
SURÁNYI, D.: Data to the morphology of stone fruit rootstocks I. Almond and Amygdalopersica cultivars	209
SURÁNYI, D.: Data to the morphology of stone fruit rootstocks II. Wild peach cultivars	221
MÁTYÁS, G.–MÁTYÁS, CS.–HORVÁTH, F.: Distribution of sessile oak taxa in Hungary: An evaluation of the Hungarian Oak Herbarium (HQH)	235