

**Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar  
Növénytani és Növényélettani Tanszék  
Keszthely**

**XI. MAGYAR NÖVÉNYANATÓMIAI SZIMPÓZIUM  
PROGRAMJA,  
ELŐADÁSAINAK ÉS POSZTEREINEK ÖSSZEFOGLALÓI**

**2001. augusztus 23-25.**

**XI<sup>th</sup> SYMPOSIUM OF PLANT ANATOMY IN HUNGARY  
PROGRAM AND ABSTRACTS OF PAPERS**

**23-25. August 2001**

*The speleo-rhisosphere of Döme cave, Keszthely hills*



## A XI. MAGYAR NÖVÉNYANATÓMIAI SZIMPÓZIUM PROGRAMJA

2001. augusztus 23.

10:00 Regisztráció, posztterek elhelyezése

13:00 A szimpóziium megnyitása, üdvözlés – Prof. Dr. Szabó Ferenc dékán  
Prof. Dr. Borhidi Attila az MTA tagja

13:10 Tájékoztató - Prof. Dr. Almádi László

Előadások **Az előadások időtartama 15', amelyet 5' hozzászólási idő követ!**

**I** Elnök: DÁNOS Béla

13:20 SZUJKÓNÉ LACZA J.: Anatómiai bélyegek megjelenése az evolúció folyamán

13:40 O. KOVÁCS Zs.: A nektárium kutatások gyakorlati jelentősége

14:00 BABOS K.: Ókori és recens *Cedrus libani* törzsek mintáinak évgyűrűszélessége

14:20 SZABÓ I.: Dél-nyugat-magyarországi fehér *Narcissus* alakkörök virág-morfológiai sajátosságai

14:40 SZABÓ T. A.: Teleki-virág (*Telekia speciosa* (SCHREB.) BAUMG.) topodémek változatossága és plaszticitása

15:00 – 15:20 *Szünet*

**II** Elnök: BABOS Károly

15:20 DÁNOS B.: Virágok "tiszavirág" életű, de rapid működésű kiválasztórendszerei

15:40 BOLDIZSÁR I. – DÁNOS B.: Szöveti és produkciobiológiai vizsgálatok a *Rubia tinctorum* intakt egyedein és biotechnológiai rendszereiben

16:00 BÓKA K. – BENKŐ B.: Elicitáció hatása a fenoloidok szintjére *Rubia tinctorum* L. szuszpenziós tenyészetében

16:20 GRACZA P.: Morfológiai és anatómiai megfigyelések növények szervein

16:40 ALMÁDI L.: Koreferátom Gracza Péter dolgozatához

17:00 GRACZA P. – GERZSON L.: A hypanthiumos alsóállású magház

17:20 KRISTÓF Zoltán – SÁROSI Ferenc – VÁGI Pál: Sztereo képek felhasználása a növény szervezettani oktatásban

17:40 BAKOS B.: Morfológiai és szövettani megfigyelések az *Allium sativum* L. hagymáján

19:00 *Vacsora*

2001. augusztus 24.

**III** Elnök: OROSZNÉ KOVÁCS Zsuzsanna

9:00 MIKÓNÉ HAMVAS M. – PAPP M. – VASAS G. – MÁTHÉ Cs. – K. SZABÓ Zs. – MOLNÁR E. – MOLNÁR V. A. – BORBÉLY Gy.: Morfológiai változások cianotoxinok hatására mustár csíranövényeken

9:20 FELHŐSNÉ VÁCZI E. – REMÉNYI M. L.: *Juniperus* fajok különböző korú leveleinek összehasonlító szövettani vizsgálata

9:40 REMÉNYI M.: *Tilia*-fajok leveleinek összehasonlító szövettani elemzése

10:00 PÓS V. – DÁNOS B.: Az *Urtica*-nemzetség hazai fajainak összehasonlító alaktani és szövettani tanulmányozása

10:20 PAPP J. – GRACZA P.: A *Fragaria ananassa* DUCH „Elsanta” fajta gyökérszerveződése az egyedfejlődés során

10:40 MIHALIK E. – ERDEI L. – BANKÓ L.: A nád (*Phragmites australis* L.) szártípusainak szöveti sajátosságai

11:00 KRISTÓF Z. – SZALAY V.: Programozott sejtpusztulás vizsgálata sárguló falevelekben

11:20-11:40 Szünet

**IV** Elnök: MIHALIK Erzsébet

11:40 SZÜCS Z. – DÁNOS B.: Hazai *Gentiana* fajok és *Gentiana lutea* L. földbeni szerveinek komplex botanikai és fitokémiai vizsgálata

12:00 SCHMIDT G. – GRACZA P.: Kiméra-jelenségek a *Prunus padus* L. “Aurora” fajtajelölt piroslevelű F1 és F2-es magpopulációján

12:20 BAKOS F. – DARKÓ É. – PÓNYA Zs. – BARNABÁS B.: Árpa (*Hordeum vulgare* L.) és búza (*Triticum aestivum* L.) mikrospóra kultúrák alkalmazása búza zigóták in vitro felnevelésére

12:40 BÓKA K. – L. FRANKOVA. – H. KOMJÁTHYOVÁ, – M. PSENÁK: Az őszi kikerics (*Colchicum autumnale* L.) geofiton életmódjának és életciklusának jellemzői

13:00 K. SZABÓ Zs. – PAPP M. – M. HAMVAS M.: Anatómiai különbségek a *Poa pratensis* aggregációban

13:20 ENGLONER A. – KOVÁCS D.: *Elymus repens* levélanatómiai változásai emelt CO<sub>2</sub>-koncentráció hatására

13:40 VÁGI P. – KRISTÓF Z.: A pollentömlő növekedésének szabályozása és célbaérése

14:00 Ebédszünet

15:00 Posztterek

Moderátor: SCHMIDT Gábor

16:00 A Növényanatómia Fejlesztéséért Alapítvány kuratóriumi ülése, tájékoztató az alapítvány helyzetéről

19:00 A szimpózium zárása, vacsora és baráti beszélgetés

**Poszterek**

- B. HIMMER M. – VÉGVÁRI Gy. – UDVARDY L.: A Soroksári Botanikus Kert géngyűjteményében élő *Hedera* fajok szekréción járatainak vizsgálata
- B. HIMMER M. – VÉGVÁRI Gy.: Szekréción-rendszerek vizsgálata a *Hedera* nemzetség különböző fajainál
- DANCSA I. – BOTTA-DUKÁT Z. ALMÁDI L. – SZABÓ I.: *A Solidago gigantea* AIT. fejlődéstani-morfológiai vizsgálata II. virágzatrendszer
- DARÓK J. – BORHIDI A.: SEM tanulmányok *Rondeletia* és rokon nemzetségek (Rubiaceae) magvain
- FARKAS Á. – O. KOVÁCS Zs.: Körtefajták nektáriumának hisztológiai jellemzése
- GRACZA P.: A burgonyagumó gyarapodásának szövetfejlődési viszonyai
- GRACZA P. – PAPP J.: A kerti szamóca függőleges rhizomáinak kialakulása és szöveti szerkezete
- HORVÁTH A. – O. KOVÁCS Zs.: Szilvafajták florális nektáriumának szövettana
- HÖHN M.: Anatómiai és elemanalízis vizsgálatok a cirbolya fenyő – *Pinus cembra* L. – különböző korú tűlevelein
- KOCSIS M. – BORHIDI A.: Trópusi fás szárú Rubiaceae fajok levélanatómiai vizsgálata
- KOVÁCS J. A. – DANI M.: *Festuca pratensis* HUDS. és *F. arundinacea* SCHREB. populációk alapanyag-vizsgálata
- KOVÁCS M. G. – JAKUCS E. – J. L. MANJÓN – F. E.-RAVENTOS – J. DIEZ: A *Cortinarius hinnuleus* Fr. ektomikorrhizájának anatómiai jellemzése
- LENKEFI I. – GRACZA P. – BAKOS B.: A rügpikkelyek jelentős megnyúlása
- MOLNÁR E. – M. HAMVAS M. – PAPP M. – VASAS G. – MÁTHÉ Cs. – SURÁNYI Gy. – BORBÉLY Gy.: Növényi peroxidázok szöveti lokalizációja cianotoxinnal kezelt mustár csíranövényben
- RADVÁNSZKY A. – MIHALIK E. – BUBÁN T. – DURGAI L.: Adatok az *Erwinia amylovora* fertőzés morfológiai hátteréhez
- SCHMIDT G. – VÉGVÁRI Gy.: Juvenilitás és betegség érzékenység összefüggése a *Juniperus x media* VAN MELLE "Mint Julep" fajtánál
- STRANCZINGER Sz. – DARÓK J.: A *Rondeletia* nemzetség (Rubiaceae) fajainak levélerezet vizsgálata
- SZABÓ I. – ESZTERHÁS I. – JOHN Sz. – SZEGLET P. és KONDOROSY E.: Speleo-rhizoszféra: a molyhostölgy (*Quercus pubescens*) barlang-gyökerei és gyökér-sztagmitjai
- TÍMÁR I. – SZABÓ L. – BARNABÁS B.: A gabonafélék in planta fejlődött fiatal embrióinak összehasonlító morfológiai vizsgálata
- TÍMÁR I. NAGY I. J. – BARNABÁS B.: A búza bibe receptivitásának és az embriózsák sejtésedésének morfológiai összefüggése

2001. augusztus 25. 8:00

Tereptanulmány – Badacsony és Szentgyörgyhegy

## Tartalomjegyzék - Contents

|   |    |
|---|----|
| Babos K.: Ókori és recens <i>Cedrus libani</i> törzsek mintáinak évgűrűszélessége - <i>Growth ring widths of samples from ancient and recent trees of Cedrus libani</i>   | 10 |
| Bakos B.: Morfológiai és szövettani megfigyelések az <i>Allium sativum</i> L. hagymáján - <i>Morphological study of Allium sativum bulbs</i>  | 12 |
| Bakos F. – Darkó É. – Pónya Zs. – Barnabás B.: Árpa ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) és búza ( <i>Triticum aestivum</i> L.) mikrospóra kultúrák alkalmazása búza zigóták in vitro felnevelésére - <i>Application of barley (Hordeum vulgare L.) and wheat (Triticum aestivum L.) microspore culture to raise wheat zygotes in vitro</i> | 14 |
| B. Himmer M. – Végvári Gy. – Udvardy L.: A Soroksári Botanikus Kert géngyűjteményében élő <i>Hedera</i> fajok szekréciós járatainak vizsgálata - <i>Investigations on secretion canals of Hedera species living in the gene-collection of the Soroksár Botanical Garden</i>   | 16 |
| B. Himmer M. – Végvári Gy.: Szekréció-rendszerek vizsgálata a <i>Hedera</i> nemzetség különböző fajainál  |    |
| Bóka K. – Benkő B.: Elicitáció hatása a fenoloidok szintjére <i>Rubia tinctorum</i> L. szuszpenziós tenyészetében - <i>Effect of elicitation on the amount of phenoloids in suspension culture of Rubia tinctorum L.</i>  | 18 |
| Bóka K. – L. Frankova. – H. Komjáthyová, – M. Psenák: Az őszi kikerics ( <i>Colchicum autumnale</i> L.) geofita életmódjának és életciklusának jellemzői - <i>Characteristics of the geophytic life and the life-cycle of autumn crocus (Colchicum autumnale L.)</i>  | 20 |
| Boldizsár I. – Dános B.: Szövettani és produkcióbiológiai vizsgálatok a <i>Rubia tinctorum</i> intakt egyedein és biotechnológiai rendszereiben - <i>Histological and productionbiological examinations of the Rubia tinctorum intact individuals and biotechnological systems</i>  | 22 |
| Dancza I. – Botta-Dukát Z. Almádi L. – Szabó I.: A <i>Solidago gigantea</i> Ait. fejlődéstani-morfológiai vizsgálata II. virágzatrendszer - <i>Development–morphological studies on Solidago gigantea Ait — II. Inflorescencia</i>  | 24 |
| Dános B.: Virágok "tiszavirág" életű, de rapid működésű kiválasztórendszerei - <i>Short-living but rapid functioning secretory systems of flowers</i>   | 26 |
| Darók J. – Borhidi A.: SEM tanulmányok <i>Rondeletia</i> és rokon nemzetségek ( <i>Rubiaceae</i> ) magvain - <i>SEM studies on seeds of Rondeletia and related genera</i>   | 28 |
| Engloner A. – Kovács D.: <i>Elymus repens</i> levélanatómiai változásai emelt CO <sub>2</sub> -koncentráció hatására - <i>The effects of elevated CO<sub>2</sub>-concentration on leaf anatomy of Elymus...</i>   | 30 |
| Farkas Á. – O. Kovács Zs.: Körtefajták nektáriumának hisztológiai jellemzése – <i>Histological description of the nectary in pear cultivars</i>   | 32 |
| Felhősné Váczi E. – Reményi M. L.: <i>Juniperus</i> fajok különböző korú leveleinek összehasonlító szövettani vizsgálata - <i>Vergleichende Gewebsuntersuchungen vershchiedenartiger Blätter von Juniperus-Arten</i>  | 34 |
| Gracza P.: Morfológiai és anatómiai megfigyelések növények szervein (only Hungarian)  | 36 |
| Almádi L.: Koreferátom Gracza Péter dolgozatához (only Hungarian)   | 38 |
| Gracza P.: A burgonyagumó gyarapodásának szövetfejlődési viszonyai - <i>Tissue development relations of potato tubers' growth</i>   | 40 |

- Gracza P. – Gerzson L.: A hypanthiumos alsóállású magház - *Inferior ovary with hypanthium* 42
- Gracza P. – Papp J.: A kerti szamóca függőleges rhizomáinak kialakulása és szöveti szerkezete - *The formation and tissue structure of the vertical stolons of strawberry* 44
- Horváth A. – O. Kovács Zs.: Szilvafajták florális nektáriumának szövettana - *Histology of floral nectary in plum cultivars* 46
- Höhn M.: Anatómiai és elemanalízis vizsgálatok a cirbolya fenyő – *Pinus cembra L.* – különböző korú tűlevelein – *Anatomical and mineral content properties of Pinus cembra L. leaves* 48
- K. Szabó Zs. – Papp M. – M. Hamvas M.: Anatómiai különbségek a *Poa pratensis* aggregációban - *Some anatomical differences in Poa pratensis group* 50
- Kocsis M. – Borhidi A.: Trópusi fás szárú Rubiaceae fajok levélanatómiai vizsgálata - *Leaf anatomical studies of tropical woody Rubiaceae* 52
- Kovács J. A. – Dani M.: *Festuca pratensis* HUDS. és *F. arundinacea* SCHREB. populációk alapanyag-vizsgálata - *Investigations on Festuca pratensis and F. arundinacea populations as initial breeding material* 54
- Kovács M. G. – Jakucs E. – J. L. Manjón – F. E.-Raventos – J. Diez: A *Cortinarius hinnuleus* Fr. ektomikorhizájának anatómiai jellemzése - *Anatomical characterization of the ectomycorrhizae of Cortinarius hinnuleus* 56
- Kristóf Z. – Sárosi F. – Vági P.: Sztereó képek felhasználása a növény szerkezeti oktatásban - *Stereo images in plant anatomy demonstration* 58
- Kristóf Z. – Szalay V.: Programozott sejtpusztulás vizsgálata sárguló falevelekben - *Programmed cell death during leaf senescence* 60
- Lenkefi I. – Gracza P. – Bakos B.: A rügypikkelyek jelentős megnyúlása – *Significant elongation of bud-scales in the period budding* 62
- Mihalik E. – Erdei L. – Bankó L.: A nád (*Phragmites australis*) L. szártípusainak szöveti sajátosságai - *Histological characters of the stem types of the reed* 64
- Mikóné Hamvas M. – Papp M. – Vasas G. – Máthé Cs. – K. Szabó Zs. – Molnár E. – Molnár V. A. – Borbély Gy.: Morfológiai változások cianotoxinok hatására mustár csíranövényeken - *Morphological effects of cyanotoxins on mustard seedlings* 66
- Molnár E. – Mikóné Hamvas M. – Papp M. – Vasas G. – Máthé Cs. – Surányi Gy. – Borbély Gy.: Növényi peroxidázok szöveti lokalizációja cianotoxinnal kezelt mustár csíranövényben - *Histological localization of peroxidases from cyanotoxin treated Sinapis alba seedlings* 68
- O. Kovács Zs.: A nektárium kutatások gyakorlati jelentősége - *Empirical significance of nectary investigations* 70
- Papp J. – Gracza P.: A *Fragaria ananassa* DUCH „Elsanta” fajtának gyökér szerveződése az egyedfejlődés során - *The formation of the roots of strawberry (Fragaria ananassa Duch.) variety Elsanta during ontogeny* 72

- Pós V. – Dános B.: Az *Urtica*-nemzetség hazai fajainak összehasonlító alaktani és szövettani tanulmányozása - *The comparative morphological and histological examination of the Hungarian species of the genus Urtica* 74
- Radvánszky A. – Mihalik E. – Bubán T. – Durgai L.: Adatok az *Erwinia amylovora* fertőzés morfológiai hátteréhez - *Preliminary research on the morphological background of the Erwinia amylovora infection* 76
- Reményi M.: *Tilia*-fajok leveleinek összehasonlító szövettani elemzése - *Comparative histological study of leaves in Tilia genus*
- Schmidt G. – Gracza P.: Kiméra-jelenségek a *Prunus padus* L. "Aurora" fajtajelölt piroslevelű F1 és F2-es magpopulációján - *Chimeras in the F1-F2 population of Prunus padus L. „Aurora”* 80
- Schmidt G. – Végvári Gy.: Juvenilitás és betegség érzékenység összefüggése a *Juniperus x media* VAN MELLE "Mint Julep" fajtánál - *Interaction between juvenility and pest-tolerance with Juniperus x media van Melle „Mint Julep”* 82
- Stranczinger Sz. – Darók J.: A *Rondeletia* nemzetség (Rubiaceae) fajainak levélerezet vizsgálata – *Venation studies of Rondeletia species (Rubiaceae)* 84
- Szabó I.: Dél-nyugat-magyarországi fehér *Narcissus* alakkörök virág-morfológiai sajátosságai - *Morphological variability in the flower of South-West Transdanubian populations of white Narcissus* 86
- Szabó I. – Eszterhás I. – Szeplet P. – John Sz.: Speleo-rhizoszféra: a molyhostölgy (*Quercus pubescens*) barlang-gyökerei és gyökér-sztalagmitjai - *Speleo-rhysosphere: cave-roots and root-stalagmites of Quercus pubescens* 88
- Szabó T. A.: Teleki-virág (*Telekia speciosa* (SHREB.) BAUMG topodémek változatossága és plaszticitása - *Variability and phenotypic plasticity of some leaf characters in different Telekia speciosa (Schreb.) Baumg. topodemes* 90
- Szujkóné Lacza J.: Anatómiai bélyegek megjelenése az evolúció folyamán - *Appearance some anatomical character during the evolution* 92
- Szücs Z. – Dános B.: Hazai *Gentiana* fajok és *Gentiana lutea* L. földbeni szerveinek komplex botanikai és fitokémiai vizsgálata - *Complex botanical and phytochemical studies on the underground parts of the hungarian Genitana species and Gentiana lutea L.* 94
- Tímár I. – Szabó L. – Barnabás B.: A gabonafélék in planta fejlődött fiatal embrióinak összehasonlító morfológiai vizsgálata - *Comparative morphological studies on young cereal embryos developed in planta* 96
- Tímár I. Nagy I. J. – Barnabás B.: A búza bibe receptivitásának és az embriózsák sejtesedésének morfológiai összefüggése - *Morphological correlation between the receptivity of the wheat pistil and the formation of cells in the embryo sac* 98
- Vági P. – Kristóf Z.: A pollentömlő növekedésének szabályozása és célba érése - *The regulation and guidance of pollen tube growth* 100
- A résztvevők név- és címjegyzéke – *Participants* 102



## **KÖSZÖNTŐ**

**Almádi László – Szabó István**

## ÓKORI ÉS RECENS *CEDRUS LIBANI* TÖRZSEK MINTÁINAK ÉVGYŰRŰSZÉLESSÉGE

**Babos Károly**

*Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Növény szerkezettani Tanszék  
Department of plant Anatomy, Eötvös Lóránd University*

A Thot-hegyen (Theba, Egyiptom) 1995-1998 között folytatott magyar régészeti ásatás 5 db jó állapotban levő *Cedrus libani* építőfa maradványt hozott a felszínre. Az építőfa maradványok Montuhotep Sankhara's (Közép-birodalom, Kr.e 2010-1998) fáraóSzed-Fesztivál palotájának feltárása során kerültek elő. A minták jó állapotának eredménye, hogy azokon évgyűrűszélességet lehetett mérni. A maradványok jelzései: b-2, c-1, f-3, g-4, h-5 betű és számjelek. A 6. minta recens (Bp-Nyéki hegy) libanoni cédrus idősebb oldalága. A minták бүтү felületén évgyűrűmérő mikroszkóppal mértük az ott található évgyűrűk számát és szélességét. Az évgyűrűszélességen belül mértük azok korai- és késői pásztját is. A minták évgyűrűszélesség értékeiből kiszámoltuk azok átlagát és egyéb jellemzőit.

Az ókori minták és a recens minta évgyűrűszélességei a cédrusra jellemzően nem szélesek. Az ókori minták átlagos értéke nem nagy (829-1784  $\mu\text{m}$ ), a minimális és maximális értékek 290 és 2690  $\mu\text{m}$  között mozognak. Az 5 minta vélhetően különböző egyedekből (törzsekből) származik. A recens minta átlagos évgyűrűszélessége 602.5  $\mu\text{m}$  tehát kisebb mint az ókori mintáké. A minimális és maximális értékei is alacsonyok (345-1460  $\mu\text{m}$ ). A korai- és késői-pásztja átlagértékei és a belőlük számolt arányok szerint a libanoni cédrusnál az évgyűrűk korai-pásztája széles és így 2x-ese, 3x-osa a keskeny késői-pásztának (ókori anyagok). A recens anyagnál ez az arány eltérő, mert a korai-pásztja csak 1.6x-rosa a késői-pásztjának. Az eltérés oka lehet, hogy oldalágról van szó. Az évgyűrűszélesség sorozatok értékei a 3. és 5. jelzésű mintánál változó, de magasak. A 2. és 4. jelzésű minták értékei 20 éven keresztül csökkenőek változó értékekkel. Az 1. minta értékei 15 éven keresztül csökkenő és a 16. évben igen alacsony értéket mutat (290  $\mu\text{m}$ ). Az ezt követő 19 évben a minta értékei emelkedőek. A 6. Jelzésű (recens) minta a bálnél magasabb értékéről (1460  $\mu\text{m}$ ) indulva változóan, de folyamatosan csökkenve a 20. évben eléri a minimális 340  $\mu\text{m}$ -t. Az utolsó 10 évben a kéregig az értékek változó jelleggel, de emelkedőek.

Az évgyűrűszélesség sorozatok szerint négyezer évvel ezelőtt a libanoni cédrus termőhelyén a Közel-keleten (Büblös környékén, Libanon) aszályos évjáratok váltották egymást nedvesebbekkel. Az ókori minták évgyűrűszélessége a kevés csapadék hatására alacsony, a több csapadék hatására magasabb értéket mutatott. A kevés éves csapadékmennyiség évgyűrűszélességet csökkentő hatása a recens anyagnál is jelentkezett (1964-től 1982-ig). A végzett vizsgálatok bizonyítják, hogy ugyanúgy mint ma, úgy 4000 évvel ezelőtt is csapadékosabb és szárazabb periódusok (évjáratok) követték egymást. Ezt a megfigyelést támasztja alá LEV-YADUN (1992) vizsgálata, mely szerint rendkívül keskeny évgyűrűsorozatokat talált El-Aqsa mecset alól előkerült libanoni cédrus gerendákon (Jeruzsálem, Kr.e 1670+-50 év).

Irodalom - Lev-Yadun 1992: The origin of the Cedar Beams from Al-Aqsa Mosque: Botanical, Historical and Archeological Evidence, Levant XXIV.: 201-208.

## GROWTH RING WIDTHS OF SAMPLES FROM ANCIENT AND RECENT TREES OF *CEDRUS LIBANI*

**K. Babos**

*Department of plant Anatomy, Eötvös Lóránd University*

5 pcs of well preserved remains of *Cedrus libani* construction wood were revealed during archaeological excavations carried out by Hungarian experts on Thoth-Hill (Theba, Egypt) between 1995 and 1998. These remains of construction wood were encountered during an exploration of Palace Sed-Festival of Pharaoh Montuhotep Sankhara (Middle Kingdom, B.C. 2010 – 1998). The well preserved status of samples allowed growth ring width to be measured. The remains are designated as b-2, c-1, f-3, g-4, h-5, using alphabetical and numerical symbols. Sample 6 is an older lateral branch of a recent *Cedrus libani* (Budapest, Nyéki-hegy). On the butt surface of each sample, the number and width of growth rings found there were measured using a growth ring microscope. Within growth rings, also their earlywood and latewood were measured. The values of the growth ring width of the samples were used to calculate their average and other properties.

For the ancient samples and the recent ones, the growth ring widths are not wide, which is typical of cedar (*Cedrus*). For the ancient samples, the average value is not high (829 to 1784  $\mu\text{m}$ ), with minima and maxima ranging from 290 to 2690  $\mu\text{m}$ . Sample 5 is supposed to have originated from different individuals. The average growth ring width of 602.5  $\mu\text{m}$  measured for the recent sample is, thus, smaller than that of the ancient samples. Its minimum and maximum values are also low (345 to 1460  $\mu\text{m}$ ). According to the average values for earlywood and latewood, and to the rates calculated using them, for the *Cedrus libani* the earlywood of growth rings is wide, and thus 2 or 3 times that of the narrow latewood (ancient samples). For the recent sample, this rate is different because earlywood is only 1.6 times the latewood. This difference may be due to the fact that a lateral branch is concerned. For samples 3 and 5, growth ring series have varying but high values. For samples 2 and 4, the values show a decreasing tendency over a period of 20 years, with varying values. For sample 1, the values exhibit a decrease over a period of 15 years and a very low value in the 16th year (290  $\mu\text{m}$ ). During the subsequent 19 years, the values of this sample increase. For sample 6 (recent sample), starting from a value (1460  $\mu\text{m}$ ) higher than that of the pith, a varying but permanent decreasing tendency is observed, reaching the minimum value of 340  $\mu\text{m}$  in the 20<sup>th</sup> year. During the past 10 years, the value showed a varying but increasing tendency as far as the bark.

As shown by growth ring width series, 4000 years ago years of drought alternated with humid years in the Near-East, near Byblos (Liban), the habitat of *Cedrus libani*. For the ancient samples, the growth ring width has shown a low value due to few precipitation, and higher value due to a greater amount of precipitation. The influence of low annual precipitation causing growth ring width to decrease was also detected for the recent sample (1964 to 1982). The examinations performed have proved that – as with today – 4000 years ago as well, more humid periods alternated with arid years (period). This observation is supported by examinations carried out by LEV-YADUN (1992) during which extremely narrow series of growth rings were observed on Cedar Beams from Al-Aqsa Mosque (Jerusalem, B.C. 1670+-50 years).

Reference - Lev-Yadun 1992: The origin of the Cedar Beams from Al-Aqsa Mosque: Botanical, Historical and Archaeological Evidence, *Levant XXIV.*: 201-208.

## MORFOLÓGIAI ÉS SZÖVETTANI MEGFIGYELÉSEK AZ *ALLIUM SATIVUM* L. HAGYMÁJÁN

**Bakos Bettina – Gracza Péter**

*ELTE Tanárképző Főiskolai Kar Biológia Tanszék, Budapest*

Az *Allium sativum* L.-t többek között azért tettük megfigyelésünk tárgyává, mert az erről szóló irodalom kevés és hiányos, illetve a növény szervezettani oktatásban sem szerepel. Az őszi kifejtett hagyma és az ezt alkotó fiókhagymák szöveti és morfológiai sajátosságait mutatjuk be.

A kifejtett fokhagymafej tompa háromszög vagy csúcsos félgömb alakú, keresztmetszetében sokszögletű. A hagymát kívülről eredetileg 5-6 rétegben száraz buroklevelek borítják, színük fehér. Ezek külső rétegei a felszedés során sérülnek, leválnak a hagymáról, így csak 2-3 réteg marad, ami összefogja a gerezdeket. A hagymafej alsó részén található a tönk, mely kör alakú, külső részén a beszakadt gyökerek csonkjai is láthatók, melyek néhány sejtsoros szövetréteggel fedettek. A hagymát takaró 5-6 száraz buroklevél a tönk széléről ered és beborítja a hagymát. A tönk felső oldalán ülnek a fiókhagymák, melyeknek száma és elrendeződése a hagyma méretétől függően változó. Egy kis fokhagymában egy kör mentén 7-9, közepes méretű hagyma esetében másfél körben 10-13 gerezd található, míg egy nagy fokhagymafejben 14-19 fiókhagyma látható, mozaikszerű elrendeződésben. A hagyma közepén és szélén más-más a fiókhagymák alakja és mérete. A közép felé kisebbek és inkább szögletesek, míg a szélen nagyobbak, félhold alakúak.

Szövettani megfigyeléseink: sajnos a hagymafej tönkje eléggé összeszáradt a vizsgálat idejére, ezért szöveti felépítését nem tárgyaljuk. A fiókhagymák tönkjének alsó felületéhez közeli keresztmetszetben megfigyelhetjük a tönk tömött szöveti felépítését. Jól látható a parenchimatikus alapszövetet kuszán keresztező nyalábok rajzolata s a gyökérkezdemények keresztmetszetei, melyek két, ritkán három kör mentén helyezkednek el, valamint megfigyelhető a széles elsődleges kéreg és a keskeny központi henger differenciáltsága. A száraz buroklevelek néhány sejtsor szélesek. A külső sejtsort hosszú, megnyúlt, piskóta alakú epidermiszjetelek alkotják, melyek alatt rájuk merőlegesen elhelyezkedő kisebb, téglalap alakú sejtek vannak. Ezekben egy-egy magános oktaeder vagy rövid négyzetes oszlop alakú kalcium-oxalát kristály látható, melynek anyagát a kénsvas kezelés bizonyítja.

A burok belső felületi rétegénél ugyanez tapasztalható. A két kristálytartó réteg között megnyúlt, dilatálódott sejtekből álló mezofillum szövettájban feltűnő belső tartami anyag nincs. A fiókhagymákat kívülről két rétegű száraz buroklevelek fedik a külső buroklevél vastagabb. A külső epidermisz sejtjei megnyúltak, s toluidin-kékkel megfestve gödörkés vagy csatornás sejtfallvastagodás figyelhető meg. A szekunder sejtfallanyag hemicellulóz lehet, amely a csírázás folyamán mobilizálódik s tápanyagot szolgáltat a fiatal növény kezdeti fejlődéséhez.

A belső epidermisz sejtjei szintén megnyúltak, de a külsőnél vékonyabb réteg. A két epidermisz között 6-8 sejt vastag mezofillum szövettáj van, melyben folyékony tartami anyagok is találhatóak. A második száraz buroklevél hasonló felépítésű. A következő 2-3 buroklevél-réteg egyre vastagabb, a külső epidermisz sejtfallai vékonyak. A mezofillum átmérője külsőknél 10, a belsőknél 18-20 sejt vastagságú, a belső epidermisz vékonyfalú. Az alsó részen a tönk alakul ki, középen pedig a halványzöld színű rügyecske található, melyből a földfeletti hajtás fejlődik majd.

**MORPHOLOGICAL STUDY OF *ALLIUM SATIVUM* L. BULBS**

**B. Bakos – P. Gracza**

*ELTE Faculty of Teacher's Training, Department of Biology, Budapest*

**ÁRPA (*HORDEUM VULGARE* L.) ÉS BÚZA (*TRITICUM AESTIVUM* L.)  
MIKROSPÓRA KULTÚRÁK ALKALMAZÁSA BÚZA ZIGÓTÁK *IN VITRO*  
FELNEVELÉSÉRE**

**Bakos Ferenc - Darkó Éva - Pónya Zsolt - Barnabás Beáta**  
*MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár*

A késői egymagvas fejlődési állapotú mikrosporákból indított kultúrák alkalmasak transzgenikus vagy *in vitro* szelekcióval létrehozott dihaploid növények előállítására, valamint a mikrosporák egyelőre ismeretlen növekedési faktoraik révén dajkasejtekként szolgálhatnak zigóták *in vitro* felneveléséhez. Az izolált növényi petesejtek transzformálását követő *in vitro* megtermékenyítéssel nyert zigóták felnevelése még nem megoldott. Célunk egy könnyen kezelhető és hatékony mikrospora tenyésztési módszer kidolgozása volt, mely optimális körülményeket biztosíthat a zigóták *in vitro* felnevelésére. Ennek érdekében a már széles körben alkalmazott Igrí árpafajta mellett olyan, antérakultúrákban jól reagáló búzafajtákból (Mv Pálma és Benoist) indított mikrospora tenyészetek kezdeti fejlődését optimalizáltuk, melyeket még nem használtak mikrospora kultúrákban. Az így előállított tenyészetekben a „Siete Cerros” tavaszi búzafajta zigótáinak fejlődését követtük nyomon.

A folyékony tápközegű mikrospora tenyészeteket az árpa esetében Olsen (Olsen et al., 1991. Hered. 115:255-266.), a búza esetében Puolimatka (Puolimatka et al., 1996. Cereal Res. Com. 24:393-400.) módszere szerint indítottuk, kisebb módosításokkal. A későbbiekben áttértünk egy általunk kidolgozott és optimalizált eljárásra, melyben az előkezelés során megduzzadt, indukálódott mikrosporákat nagyobb méretük alapján, szűrővel különítettük el a stresszhatásra nem reagáló, illetve az elpusztult mikrosporáktól. A szűrőn maradt mikrosporákat táptalajjal alaposan átöblítettük, majd lemostuk a szűrőről. Végül beállítottuk a kívánt sejtsűrűséget. Az életképességet FDA (fluoreszcein-diacetát)-teszttel, a fejlődési állapotot DAPI (4,6-diamidino-2-fenilindol)-festéssel és fáziskontraszt mikroszkópiával vizsgáltuk. A zigótákat a megporzás után 24 órával izoláltuk, agarözcseppben rögzítettük, s erre helyeztük rá a mikrospora tenyészetet.

A mikrospora-izolálásra eredetileg alkalmazott eljárás időigényes, és a sejtek károsodhatnak az élő és az elhalt mikrosporák szétválasztását lehetővé tevő grádiens centrifugálás során. Az előkezelés során a sporofitikus fejlődésre felkészült mikrosporák megduzzadnak. Az általunk kidolgozott módszerrel e méretnövekedést kihasználva, ezek a mikrosporák szűrővel elkülöníthetők. Módszerünk előnye, hogy lényegesen gyorsabb, s a mikrosporákra kevésbé ártalmas. Az így létrehozott kultúrákban az Igrí és a Benoist mikrosporák 21 nap alatt fejlődtek 0,5-1,0 mm-es kalluszokká. Az Mv Pálma esetében a kalluszok mellett szabályos embriók is keletkeztek. A mikrosporák a kibocsátott növekedési faktorok által egymás fejlődését is elősegíthetik, amit az is bizonyít, hogy mind az árpa, mind a búza esetében a sejtsűrűség növekedésével nőtt a továbbfejlődő mikrosporák aránya. Ez 200000 mikrospora/ml sejtsűrűségnél volt maximális. Ezt a mikrospora denzitást alkalmaztuk a zigóták nevelésekor. A zigóták a mikrospora-izolálástól számított 3-5 napos tenyészetben osztódtak tovább a legintenzívebben, ami azt mutatja, hogy a különböző korú mikrospora kultúrák dajkasejt-hatása eltérő. A búza mikrosporáknak a zigóták fejlődését elősegítő hatása kedvezőbbnek bizonyult az árpáénál, annak ellenére, hogy a búza mikrosporák kisebb hányada indult fejlődésnek. Mindez a dajkasejt-hatás fajspecifikusságát sugallja.

Mindezen eredmények azt mutatják, hogy a tenyészetek beállításakor az indukálódott mikrosporák méretkülönbség alapján, szűrővel történő elkülönítése legalább olyan hatékony, de mindenképpen gyorsabb eljárás, mint a grádiens és egyszerű centrifugálások sorozatával végrehajtott mikrospora-tisztítás. Továbbá a megfelelően beállított búza mikrospora tenyészetekben a zigóták *in vitro* fejlődése megindítható.

**APPLICATION OF BARLEY (*HORDEUM VULGARE* L.) AND WHEAT  
(*TRITICUM AESTIVUM* L.) MICROSPORE CULTURE TO RAISE WHEAT  
ZYGOTES *IN VITRO***

**F. Bakos - É. Darkó - Zs. Pónya and B. Barnabás**

*Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences,  
Martonvásár*

Cultures started from microspores at the late uninucleate stage are suitable to raise transgenic dihaploid plants or dihaploid plants created by *in vitro* selection. Additionally, microspores can serve as nurse cells for raising zygotes *in vitro* due to the release of growing factors to the culture medium. Freshly isolated plant egg cells could be transformed and *in vitro* fertilised. Growing up the zygotes gained by this method has not been resolved as yet.

Our purpose in the presented study was to elaborate an efficient and easily manageable microspore culture system, which can provide optimal conditions for culturing zygotes *in vitro*. To achieve this, parallel to the broadly applied barley cv. Igri, microspore cultures from two genotypes of wheat (Mv Pálma and Benoist) were optimised, that had not been used in isolated microspore culture before, however, they give a good response in anther culture. In these systems following optimisation the development of wheat zygotes (cv. Siete Cerros) was screened.

Cultivation of microspores in liquid medium was performed applying the method described previously for barley and wheat by Olsen and Puolimatka, respectively (Olsen et al., 1991. Hered. 115:255-266.) (Puolimatka et al., 1996 Cereal Res. Com. 24:393-400.), with minor modifications. Later these techniques were superseded by a new method elaborated in our laboratory, in which the swollen, induced microspores were separated by sieve based on the difference in their size from the ones which had not responded or perished due to the stress conditions applied during the pre-treatment. Microspores retained by the sieve were carefully rinsed with medium and then washed off the mesh. As a subsequent step, the cell density was adjusted. Microspore viability was measured by the FDA (fluorescein diacetate) test and the developmental stage was assessed with DAPI (diamidino-2-phenylindole) staining by observation through phase contrast microscopy. Zygotes were isolated 24h after pollination and then fixed in agarose droplets. Finally, this drop was flushed over with media containing microspores.

The widely practised method for isolation of microspores is rather time consuming and cells may as well be damaged mostly by the gradient centrifugation used for separating the living and dead microspores. During the pre-treatment microspores capable of following the sporohytic developmental pathway swelled. Exploiting the increase in the size of these microspores, responsive microspores can be separated by sieving using a novel method worked out by us. The advantages of this method are that it is more rapid and is less detrimental to the microspores. Through cultures initiated in the above-depicted manner, the microspores of Igri and Benoist developed into calli with the size of about 0.5-1.0 mm within 21 days. In the case of Mv Pálma both embryo-like structures and calli could be found. Microspores may promote the development of each other via some growth factors secreted by them, an assumption lending credit from the observation that in barley as well as in wheat cultures the ratio of further developing microspores is higher due to higher cell density. This ratio was highest at the density of 200.000 microspores/ml. This density was used for culturing the zygotes. The most pronounced nurse effect on zygotes was exerted by 3 to 5 days old microspores. This was shown by the intensive cell cleavage of the cocultivated zygotes. The strength of this nurse effect seemed to vary according to the age of the microspore culture. The effect promoting the development of zygotes proved to be more conspicuous in the case of wheat compared to barley. However, the ratio of dividing microspores was lower in wheat cultures than in barley cultures implying species specificity of the nurse culture effect.

Our results show that separation of induced microspores based on the differences in size performed by sieving when starting cultures is at least as efficient, or in any case faster, than microspore purification carried out using a series of gradient- and simple centrifugation. Furthermore, it is inferred that wheat microspore cultures are suitable to induce the division of zygotes *in vitro*.

## A SOROKSÁRI BOTANIKUS KERT GÉNGYŰJTEMÉNYÉBEN ÉLŐ HEDERA FAJOK SZEKRÉCIÓS JÁRATAINAK VIZSGÁLATA

Bényei-Himmer Márta - Végvári György és Udvardy László

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar  
Növénytani Tanszék

Az Európában honos *Hedera helix* L.-t már a népgyógyászatban is felhasználták, napjainkban elsősorban levélkivonatából nyert triterpén szaponinok, fenolos vegyületek és poliacetilének felhasználásával köptető, köhögéscsillapító, gyulladáscsökkentő gyógyszerek alapanyagát képezi, de gyantáját és terméseit is felhasználják a gyógyszer- és kozmetikai iparban. A *Hedera helix* illóolajtartalma viszonylag alacsony, de a nemzetségben vannak magasabb illóolaj tartalmú fajok, ezért az illat erősségét határozókulcsként is használják.

Magyarországon a honos *Hedera helix* mellett, a kultúrában gyakori a *Hedera hibernica* (KIRCHNER) BEAN és régóta termesztik a *H. colchica* C. KOCH-t, a legerősebb illatú borostyánt. Ezen kívül gyűjteményekben megtalálható további hét faj. A fajoknál vizsgáltuk a szekréciós járatok szerveződését a szárban, a levélnyélben, és a levéllemezben. Korábbi vizsgálatainknál tapasztaltuk, hogy a borostyánok szárában, virágzati tengelyében levelében termésében is található endogén váladéktartók. Metszeteket készítettünk az egy éves szár csúcsától számított harmadik lomblevél alatti ízközben, a harmadik levél levélnyelében közepén és a levéllemez alsó harmadában a főér mellett. A metszeteket fagyasztó mikrotómmal készítettük és haematoxylin festékkel festettük.

Vizsgálataink során a száráknál a bélszövetben 1-2 járatot találtunk a *H. helix*, a *H. colchica*, a *H. azorica*, a *H. pastuchovii*, a *H. rhombea* és a *H. maroccana* esetében; 5-8 közötti járatszám jellemző a *H. canariensis*, a *H. algerensis*, és a *H. nepalensis* bélszövetében. A *H. hibernicánál* viszont 8-12 járatot találtunk. A fárészben egyik metszetben sem volt szekréciós járat, a háncsrészben kisebb, kialakulóban lévő járatok voltak. Legtöbb járat mindhárom fajnál a kéregparenchimában van, ezek az elsődleges hánccselemek felett szerveződnek és számuk megegyezik a nyalábok számával vagyis a *H. helix*nél 25, a *H. hibernicánál* és *H. colchicánál* 36 járatot találtunk.

Különbségek vannak az epithel sejtek alakjában és sejtsorszámában. A *H. helix*nél és a *H. colchicánál* lapos téglalap alakúak a sejtek a *H. hibernicánál* duzzadtak. A *H. helix*nél egy sorban találhatóak, a *H. hibernicánál* előfordul, hogy két sorban vannak a *H. colchicánál* három soros is előfordul. (E két utóbbi fajnál jobban láthatóak a járatok.) A levélnyeleknél általában hét, körcikk alakú csoportban vannak. Kivétel a *Hedera maroccana*, ahol 9 csoport van és a *rhombeánál* 5 csoport. A levéllemezeknél a legfeltűnőbbek a különbségek. A *H. helix*nél a főér felett, a színi oldalon látható egy járat, a *H. hibernicánál* a főér alatt, a fonáki részen és két oldalt két kisebb járat. A *H. colchicánál* a főér körül 8 járat van, a színi oldalon 3, a fonáki oldalon 1, és két oldal 2-2 db, itt a hánccsban is van 8-12 kisebb járat. A vizsgált szervek között a levélben található járatok száma tér el legfeltűnőbbben. A három faj levelének illata közötti különbségeknek megfelelően a *H. colchica* levelében lényegesen több a szekréciós járat.



**INVESTIGATIONS ON SECRETION CANALS OF HEDERA SPECIES  
LIVING IN THE GENE-COLLECTION OF THE SOROKSÁR BOTANICAL  
GARDEN**

**M. Bényei-Himmer - Gy. Végvári, and L. Udvardy,**

*Szent István University Faculty of Horticultural Sciences Department of Botany*

*Hedera helix* L. native to Europe has long been used as folk medicine, now it is the basic material of expectorants, remedies for cough and inflammation, primarily made of triterpene saponines, phenolic compounds and polyacetylenes derived from leaf extract; but its resin and fruits are also used medicinally and in cosmetics. Essential oil content of *Hedera helix* is relatively low, but within the genus there are species of higher essential oil content, therefore this feature is also used in identification.

In Hungary besides the native *Hedera helix*, *Hedera hibernica* (KIRCHNER) BEAN is common in cultivation, and *H. colchica* C. KOCH of the strongest smell has also long been cultivated. Organisation of secretion canals have been investigated in these 3 species in the stem, the leaf stalk and the leaf base. In our earlier investigations we have experienced, that endogenous secretion canals can be found in the stem, inflorescence axis, leaf and fruit of ivy too. Cross sections have been made from the internode under the third leaf from the tip of the one year old stem. from the middle of the third leaf stalk, and in the lower third of the leaf blade beside the midrib. Sections have been made with freezing microtome, and dyed with haematoxylin.

In our investigations in the stems in the pith 1-2 canals have been found in case of *H. helix*, *H. colchica*, *H. azorica*, *H. pastuchivii*, *H. rhombea* and *H. maroccana*, but 5-8 in that of *H. canariensis*, *H. algerensis* and *H. nepalensis*. In case of *H. hibernica*. 8-12 canals have been found. There were no secretion canals in the xylem in any of the sections, in the phloem there were smaller canals, just in formation. Most canals are in the cortex parenchyma in all three species, canals organise above the primary phloem, and their number corresponds to that of the bundles, i. e. 25 in *H. helix* and 36 in *H. hibernica* and *H. colchica*. There are differences in shape and number of rows of epithel cells. In and *H. colchica* cells are flat, rectangle shaped, in *H. hibernica* they are swollen. In *H. helix* they are in one row, in *H. hibernica* sometimes they occur in 2 rows, in *H. colchica* they occur in 3 rows too. (In these two latter species canals are more visible.) In case of leaf stalks bundles are in seven circle-arch shaped groups. Exceptions are *H. maroccana*, where they are in 9 clusters and *H. rhombea* with 5. Differences are most conspicuous in leaf blades. In *H. helix* there is one canal above the midrib on the upper side, in *H. hibernica* there is one under the midrib on the lower side, and laterally there are two smaller canals. In *H. colchica* there are 8 canals around the midrib, on the upper side there are 3, on the lower side there is one, and laterally 2-2 pieces, here are 8-12 smaller canals in the phloem too. Among the investigated organs the number of canals found in the leaf differs the most. According to the differences of the odour of the three species, in the leaves of *H. colchica* there are significantly more secretion canals.

## ELICITÁCIÓ HATÁSA A FENOLOIDOK SZINTJÉRE *RUBIA TINCTORUM* L. SZUSZPENZIÓS TENYÉSZETÉBEN.

**Bóka Károly<sup>1</sup>-Benkő Bernadett<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*ELTE TTK Növényiszervezettani Tanszék, Budapest*

<sup>2</sup>*Semmelweis Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Budapest*

A növény és biogén környezete (pl. patogének jelenléte) szoros kapcsolatban van egymással. Elicitorok alkalmazásával e kölcsönhatást utánozni tudjuk. A szuszpenziós tenyészet modellrendszerként használható, melyben a védekezési reakció elicítálással kiváltható. Munkánk során azt vizsgáltuk, hogy a fenoloidok szintje hogyan és miért változik elicitor kezelés hatására.

Spektrofotometriásan mértük (Folin-Ciocalteus reagenssel) a kinyert frakciók fenoloid tartalmát a kezelést követően. Elicitoroként a fitopatogén *Verticillium dahliae* gomba sejtfalából kinyert oligoszacharidokat használtuk. A polifenolok lokalizációjára elektronmikroszkópos vizsgálatokat végeztünk. Meghatároztuk a fenoloid-anyagcserében legfontosabb enzimek aktivitásának változását.

72 óra időtartam alatt a fenoloidok szintjének határozott csökkenését tapasztaltuk, kivéve néhány 24 órás átmeneti maximumot, a sejtekben és a felülúszóban egyaránt. Ugyanakkor a sejtekben a vakuoláris polifenol tartalmú elektrondenz csapadékok mennyisége jelentősen megnőtt. Az enzimek közül a peroxidázok aktivitás-növekedése tűnt ki.

Az irodalmi adatok szerint a patogén – növény kölcsönhatás esetén a fenoloidok összmenyisége növekszik a fertőzött szövetekben. Ezzel szemben saját eredményeink a kinyert fenoloidok szintjének csökkenését mutatták, melynek oka a sejtekben megfigyelt fokozott polifenol kiválás és a megnövekedett lignin szintézis lehet. A morfológiai megfigyelések és az enzimaktivitásokban bekövetkező változások is ezt erősítették meg.

**EFFECT OF ELICITATION ON THE AMOUNT OF PHENOLOIDS IN  
SUSPENSION CULTURE OF *RUBIA TINCTORUM* L.****K. Bóka<sup>1</sup> - B. Benkő<sup>2</sup>**<sup>1</sup>*ELTE, Department of Plant Anatomy, Budapest*<sup>2</sup>*Semmelweis University, Faculty of Pharmacy, Budapest*

Plants and their biogen environmental (e. g. pathogenous organisms) are in close connection. Using elicitors this interaction can be mimicked and the defense response appears. The suspension culture seems to be a very useful model system for monitoring of effects of elicitation. In our recent work we investigated the changes of phenoloid levels in madder (*Rubia tinctorum* L.) cultures after elicitor exposure and we tried to elucidate why the observed phenomena are manifested.

The different phenoloid fractions were measured spectroscopically (with Folin-Ciocalteus reagent) after elicitor treatment. The oligosaccharide elicitor was prepared from cell wall of phytopathogenous fungi species *Verticillium dahliae*. The localization of polyphenols was detected by transmission electron microscope. The activities of the most important enzymes involved in phenoloid housekeeping were determined by activity gel-electrophoresis.

The amount of phenoloids significantly decreased within 72 h after elicitor application, although transient maxima were seen at 24 h in some fractions. This phenomena were detected in the cells and the culture media alike. At the same time the amount of the highly electron-dense polyphenolic compounds increased largely in the cell vacuoles. The most characteristic increase in the enzyme activity was detected at peroxidases.

According to the literature during pathogen – plant interaction the total phenoloid content should increase in the attacked tissues. In contrast with it we found a considerable decrease in the isolated phenoloid fractions and the total phenoloid content equally. The decreased level of the measured phenoloid content after elicitor treatment, the detected higher polyphenol amount in the cells and the increased activity of peroxidases (involved in lignin-synthesis utilizing phenoloids) suggest the possibility of conversion some phenoloids into these compounds.

## AZ ŐSZI KIKERICCS (*COLCHICUM AUTUMNALE* L.) GEOFITON ÉLETMÓDJÁNAK ÉS ÉLETCIKLUSÁNAK JELLEMZŐI

**Bóka Károly<sup>1</sup> - Lenka Franková<sup>2</sup> - Hajnalka Komjáthyová<sup>3</sup> - Mikulás Pšenák<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*ELTE, Növény szerkezettani Tanszék, Budapest*

<sup>2</sup>*STA, Botanikai Intézet, Növényélettani Tanszék, Bratislava*

<sup>3</sup>*CU, Gyógyszerésztudományi Kar, Gyógyszerek Sejt és Molekuláris Biológija Tanszék, Bratislava*

Az őszi kikericsről közismert, hogy geofiton, hiszterant növény. Mélyen a földben fejlődik hagymagumója. A fotoszintetikusan aktív tavaszi időszakot nyári nyugalmi periódus követi. Virágai ősszel alakulnak ki fejlődő hajtásán, melyen a levelek csak a téli nyugalmi periódus után kerülnek a talaj felszínére. E közismert tényeken túl azonban sem anatómiai, sem élettani és biokémiai ismereteink nem teljesek e növényt illetően. Munkánk célja strukturális és biokémiai vizsgálatokkal olyan részletek megismerése volt, melyek lehetővé teszik az életciklus finomabb részleteinek megismerését és az őszi kikerics életmódjával, fejlődésével kapcsolatos élettani megfigyelések jobb megértését.

A fejlődő fiatal hajtásrész iniciációja korán bekövetkezik, nyár elejére megtörténik a virágok kezdeményeinek kialakulása. A nyári nyugalmi periódust követően indul meg a gyökérszövet kifejlődése a bazális lemezből, melynek endodermisz szerű sejtsora folyamatos a gyökér elsődleges kérgének endodermiszével. Különösen fontos a régi gumó és az új gumó közötti kapcsolódási régió, ahol a szállítóyalabok számos anasztomózisa megfigyelhető. A hagymagumó kiemelten fontos része a hipopodium, amely funkciójának megfelelő speciális belső szerkezetet mutat. Az anatómiai felépítés kapcsán megkérdőjelezhető az a korábbi állítás, hogy a gumó a szár egy internódiumából szerveződik. A zöld földfeletti hajtás és a hagymagumó kapcsolódásánál interkaláris merisztéma működik tartósan, és ebben a régióban szerveződik a leválasztó réteg is.

Korábbi biokémiai méréseinket kiegészítettük a keményítő lebontás további enzimeinek és az invertázok aktivitásának vizsgálatával. A keményítő centrális szerepét kiemeli a fruktánok teljes hiánya.

Az életciklusban a reguláris és irreguláris gumóképzés, valamint az ivaros szaporodás biztosítja a faj fennmaradását. A környezeti feltételektől függően változik azonban jelentőségük. Az adott egyed továbbfejlődése, a klónképzés és az új egyedek kialakulása a magokból egyaránt a faj tartós jelenlétét szolgálja az adott élőhelyen.

A őszi kikericsre jellemző geofiton életmód a hosszútávú, lassú stratégiát követi, amely főleg a klimatikus viszonyok szabályozta adaptív jellegként fogható fel. Ennek egyik megnyilvánulása a hiszterantézis.

## **CHARACTERISTICS OF THE GEOPHYTIC LIFE AND THE LIFE-CYCLE OF AUTUMN CROCUS (COLCHICUM AUTUMNALE L.)**

**K. Bóka<sup>1</sup> - L. Franková<sup>2</sup> - H. Komjáthyová<sup>3</sup> and M. Pšenak<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*ELTE, Department of Plant Anatomy, Budapest,*

<sup>2</sup>*Slovak Academy of Sciences, Institute of Botany, Department of Plant Physiology,  
Bratislava, Slovak Republic*

<sup>3</sup>*Comenius University, Faculty of Pharmacy, Department of Cell and Molecular Biology  
of  
Drugs, Bratislava, Slovak Republic*

Autumn crocus is a geophytic, hysteroanthous plant of which bulb develops deep in the soil. After the photosynthetically active period in spring there is a summer dormancy phase. The flowers develop in autumn on the young shoot and the leaves emerge above the soil surface only after the winter dormancy period. Beside these well known facts our knowledge about the anatomy, physiology and biochemistry of this plant is rather limited. The aim of our work was to reveal new details on the base of structural and biochemical investigations. These allow the more sophisticated description of life-cycle and determination of life-strategy.

The initiation of the young corm is an early event and the primordia of flowers appear at the beginning of summer. Development of the new root system begin from the basal plate after the summer dormancy period when the flowering takes place. The endoderm-like cell layer of the basal plate is continuous with the endoderm of roots. The conjunction between the old and new bulbs is a specially important region where several anastomoses of vascular bands are visible. One of the most interesting part of the bulb is the hypopodium which has a special structure according to its function. On the base of our structural observations, the earlier statement, that bulb is formed from one internode, is questionable. Between the stem and the bulb there is a long-functioning intercalar meristem and later an abscission zone is formed at this region.

Our earlier biochemical measurements were amplified with detection of activity of invertases and some additional enzymes of starch metabolism. The complete lack of fructans points out the central role of starch.

The regular and irregular corm induction and the generative reproduction together ensure the survive of this species but their importance fluctuate depending on the environmental conditions. The continuity of an entity, the ability to form clones and the new individuals from seeds secure the long-lasting presence of species in its habitats.

The slow type, long term geophytic life-strategy is a characteristic for autumn crocus and it is regulated mainly by climatic factors. It can be assessed as an adaptive feature and hysteroanthous nature of autumn crocus seems to be a consequence of it.

## SZÖVETTANI ÉS PRODUKCIÓBIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A *RUBIA TINCTORUM* INTAKT EGYEDEIN ÉS BIOTECHNOLÓGIAI RENDSZEREIBEN

**Boldizsár Imre<sup>1</sup>, Dános Béla<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>*Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényszervezettani Tanszék, Budapest*

<sup>2</sup>*Gyógynövény Kutató Intézet, Budakalász*

A *Rubia tinctorum*, festőbuzér mára jóformán elfeledett, ősrégi festőnövény, kinon típusú színezékei (alizarin, ruberitrinsav stb.) révén. Eredetileg kis-ázsiai honosságú, de már a görög-római kultúrák idején ismerték, a XVI. századtól pedig Európa szerte termesztették, és híres festőműhelyek alakultak ki. A szintetikus festékipar aztán teljesen kiszorította.

15-20 éve újra vizsgálatra került a növény, ugyanis színezékeiről vesekő oldó hatást állapítottak meg.

A színezékek képződése és felhalmozódása ezen élő növény rhizomájában és gyökereinek parenchimás szöveteiben, a sejtek vakuolumaiban figyelhető meg. A szár és a levelek legfelsőbb nyomokban tartalmazzák az említett vegyületeket. A belőlük előállított kallusz- és szuszpenziós kultúrák ugyanakkor számottevő festéktermelést produkálnak. A szuszpenziós kultúrák esetén a színanyagok a sejtek belsejében maradnak, nem jutnak a tápközegbe. Ezért a hatóanyagok kinyeréséhez a sejt szuszpenziót le kell szűrni, majd ezt extrahálni.

Sikerült lepkeapló gombából izolálni egy kémiai szempontból pontosan ismert poliszacharidot, melyet elicitorként a szuszpenziós kultúrához adva jelentős színanyagtermelés fokozódás volt elérhető. A színanyagok mennyisége nemcsak a *Rubia* sejteken belül, a vakuolumokban volt számottevő, hanem a tápközegbe is kiválasztásra kerültek. A tápoldat eltávolításával így a folyamatos üzemű színanyag előállításra is lehetőség ígérkezik. Ennek feltétele, hogy a *Rubia* sejtek az elicitálás után ne „öregedjenek” meg, újból elicitálhatók legyenek. Elicitálás előtti és utáni szuszpenziós kultúrák sejtjeit mikroszkóposan tanulmányoztuk. Megállapítottuk, hogy a sejtek az elicitálás hatására bizonyos mértékben „öregedtek”, azaz a sejtfaalak kissé vastagodtak, lignintartalmuk fokozódott. Ez azonban nem volt olyan számottevő mértékű, ami az ismételt elicitálás, a folyamatos hatóanyag termeltetés lehetőségét kizárná.

## HISTOLOGICAL AND PRODUCTION-BIOLOGICAL EXAMINATIONS OF THE *RUBIA TINCTORUM* INTACT INDIVIDUALS AND BIOTECHNOLOGICAL SYSTEMS

I. Boldizsár<sup>1</sup> - B. Dános<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant Anatomy, Eötvös Loránd University,  
Budapest

<sup>2</sup>Research Institut for Medicinal Plants, Budakalász

*Rubia tinctorum* is an ancient and almost forgotten paintplant through its colourings (alizarin, ruberitric acid, etc.).

Originally, it is indigenous to Asia Minor, but it was known also in the Greek and Roman cultures. In Europe, it was grown from the XVI. Centuries, and due to hat famous paintworks were formed. For today, synthetic paintindustry has squeezed from usage.

*Rubia* has been examined for 15-20 years again, because of its kidneystone-reliever effect. The colourings are produced and accumulated in parenchyma cellvacuols of plant rhizome and roots. The colourings are found very low amount in stem and leaves. However, the callus and suspension cultures of stem and leaves produce large amount of colourings.

In the case of suspension cultures, the colourings remain in cells, do not get to the culture medium. To extract the active ingredients, the cell-suspensions must be filtered, and the cell-suspensions must be extracted.

We have succeeded in isolating an exactly known polysaccharide of *Coriolus versicolor*, a woodrooting fungus. Using this polysaccharide as an elicitor, the colouringproduction has increased in not only the *Rubia*-cells, but the colourings excreted to the culture medium.

This fact opens new vista: it is possible to the continuous colouringproduction with the removal of the culture medium. This has one condition: *Rubia*-cells must be able to be reeliciting, must not to "growing old". The suspension cultures have been examined microscopically both before and after the eliciting. It has established, that the cells "have grown old" in a low measure under the eliciting. The cellwalls have become thick and the lignincontents have increased a little, but the repeated eliciting and the continuous colouringproduction have not been ruled out.

## A *SOLIDAGO GIGANTEA* AIT. FEJLŐDÉSTANI-MORFOLÓGIAI VIZSGÁLATA II. VIRÁGZATRENDSZER

**Dancza I.<sup>1</sup> – Botta-Dukát Z.<sup>2</sup> Almádi L.<sup>3</sup> – Szabó I.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálat, Budapest

<sup>2</sup>MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót

<sup>3</sup>Veszprémi Egyetem Georgikon Kar Növénytani és Növényélettani Tanszék, Keszthely

Az észak-amerikai eredetű *Solidago gigantea* Ait. az 1860-as évektől napjainkra a leggyakoribb invázív fajaink egyike lett. A VIII. Növényanatómiai Szimpóziumon a tarack morfológiájára vonatkozó eredményeinkről számoltunk be, jelen tanulmányunkban a virágzatrendszer modern szemléletű morfológiai leírására törekszünk.

A *Solidago gigantea* virágzatrendszere igen változatos. Ez a változatosság a hagyományos morfológia fogalmaival nem írható le. Ezért a TROLL-féle modern morfológiai nomenklatúrát alkalmazzuk. Így nem csupán a szűkebb értelemben vett virágzat, hanem a teljes hajtásrendszer leírására nyílik mód.

A fészkek fő- és oldalvirágzatokba tömörülnek, melyek megfelelnek a hagyományos értelemben vett virágzatnak, vagyis bennük lomblevelek nem, legfeljebb fellevelek találhatóak. Elnevezésükre a hagyományos fogalmak jól használhatók, így például a *Solidago gigantea* esetében a fészkek mind a fő-, mind az oldalvirágzatban buga virágzatban tömörülnek. A fővirágzat alatt található az elágazási zóna, ahol a rügyekből oldalágak fejlődnek csúcsukon az oldalvirágzatokkal. Az alatta elhelyezkedő gátlási zóna rügyeinek kihajtása gátolt. A főhajtás legalsó szakasza az innovációs zóna, melynek rügyei akkor hajtanak ki, ha a szár felső része (pl. kaszálás vagy legelés következtében) megsérül. Az oldalágakon a főhajtás felépítése ismétlődik meg egyszerűsödött formában (WEBERLING 1981).

Megfigyeléseink szerint a *Solidago gigantea* hajtások a virágzatrendszer jellegzetességei alapján három típusba sorolhatók. Az első típus megfelel az előbbi általános leírásnak, de a legfelső oldalág és a fővirágzat közt néhány nádusz van, amelynek rügye nem hajt ki. A második típus esetében viszont az oldalágak közvetlenül a fővirágzat alatt erednek, a harmadik típus esetében pedig hiányoznak az oldalvirágzatok. Megfigyelhetők nehezen besorolható köztes alakok is. Ennek egyik oka, hogy a lomblevelek és a fellevelek közti különbség csak méretbeli, köztük az átmenet folytonos. Az egyes típusok adaptáltsága eltérő. Az egy hajtáson fejlődő fészkek száma legmagasabb az első típusnál, kisebb a másodiknál és lényegesen alacsonyabb a harmadiknál.

Megállapítottuk, hogy a virágzat elágazási száma nem öröklődő tulajdonság (egy egyeden /genet-en/ belül különböző típusokat találtunk), a növény nagyfokú morfológiai plaszticitással rendelkezik. A virágzatrendszer típusa részben a termőhelytől, részben a hajtás (ramet) méretétől függ. A virágzatrendszer kialakulását befolyásoló tényezők vizsgálatára négy állományban végeztünk megfigyeléseket. Mivel a típusok elkülönítése nem minden esetben egyértelmű (vannak átmeneti alakok) és a virágzatrendszer mérete egy típuson belül is eltérő lehet, ezért a virágzatrendszer méretét annak hosszával jellemeztük. Azt vizsgáltuk, hogy milyen a virágzatrendszer méreteloszlása és hogyan függ a virágzatrendszer hossza a hajtás magasságától a különböző termőhelyeken.

Megfigyelhető, hogy a száraz termőhelyen (Gyenesdiás) a virágzatok mérete kisebb, mint a nedves termőhelyeken (Keszthely, Zimány). A száraz termőhelyen a hajtások általában nem fejlesztenek oldalvirágzatot, emiatt kisebbek a virágok. A méreteloszlás különösen a zimányi állományban (de Keszthelyen is) bimodális (kétszűcsű). Ez azzal magyarázható, hogy a mindkét fő virágzatrendszer típus (elágazó és nem elágazó) előfordul az állományban: a nagyobb hajtások oldalvirágzatokat is fejlesztenek, a kisebb hajtások csak fővirágzatot vagy esetleg nem is virágoznak. A virágzat mérete szoros kapcsolatban van a hajtás magasságával, azonban az összefüggés termőhelyenként más és más. Azt is megfigyelhetjük, hogy a felsőpáhoki állományban a virágzó hajtások száma viszonylag szűk intervallumban változik, ami valószínűleg azzal magyarázható, hogy ebben a fiatal állományban még nem alakult ki a méretbeli hierarchia.



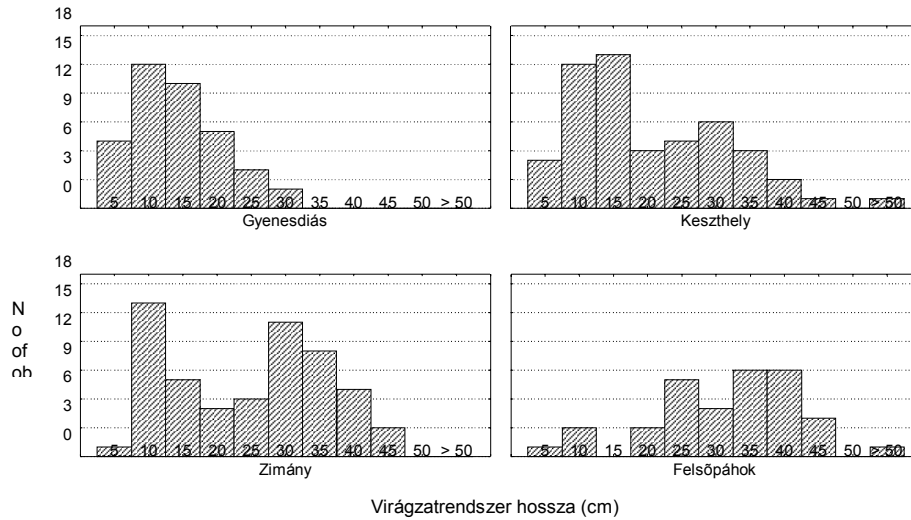
**DEVELOPMENT–MORPHOLOGICAL STUDIES ON *SOLIDAGO GIGANTEA* AIT — II. INFLORESCENCIA**

**I. Dancza<sup>1</sup> –Z. Botta-Dukát<sup>2</sup> –L. Almádi and I. Szabó<sup>3</sup>**

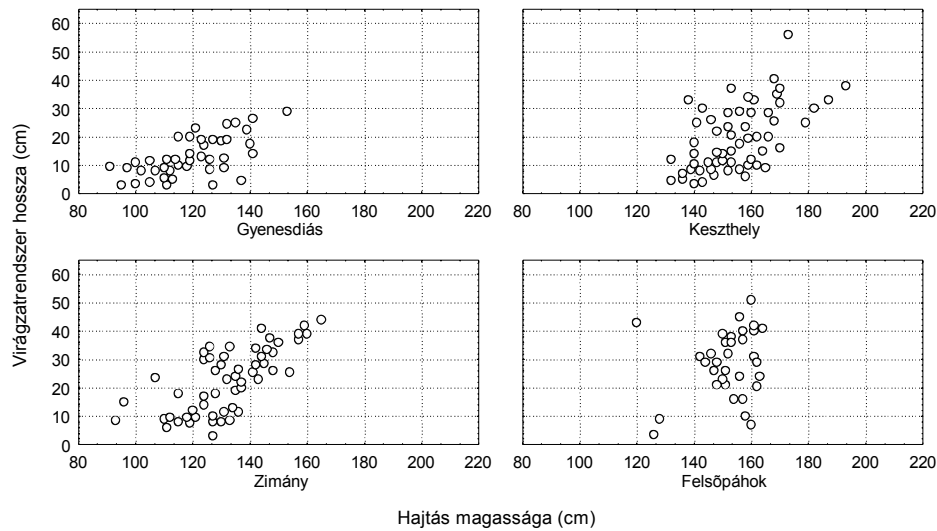
<sup>1</sup>Hungarian National Crop- and Soil-Protection Service, Budapest

<sup>2</sup>Ecological and Botanical Research Institute of HAS, Vácrátót

<sup>3</sup>Veszprém University, Georgikon Faculty Dept of Botany, Keszthely



1. ábra: A virágzat hosszának histogramja a négy vizsgált állományban – *Histogram of inflorescence length (for 4 habitats)*



2. ábra: Összefüggés a hajtás mérete és a virágzat hossza között – *Correlation between shoot length (X) and inflorescence length (Y) (for 4 habitats)*

## VIRÁGOK „TISZAVIRÁG” ÉLETŰ, DE RAPID MŰKÖDÉSŰ KIVÁLASZTÓRENDSZEREI

Dános Béla<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Eötvös Loránd Tudományegyetem Növény szervezettani Tanszék, Budapest*

<sup>2</sup>*Gyógynövény Kutató Intézet, Budakalász,*

Tudvalévő, hogy a rovarporozta virágokban koevolúció eredményeként, pontosabban a megporzás és megtermékenyítés biztonsága érdekében, csalogató és tápanyag biztosító kiválasztórendszerek alakulnak ki. E témakör áttekintése nyomán és a vonatkozó saját vizsgálati eredmények alapján e rendszerekről az alábbi értékelést lehet adni:

Megjelenhetnek a takarólevelek felületén (ozmofórák, mirigyszőrök), főként illat-, vagy szaganyagot bocsájtva a környezetbe; lehetnek édes nedvet kiválasztó nektáriumok, amelyek a vacok részein, a termő, a virágtakaró- és porzótáj közelében, olykor utóbbiak átalakulásaként regisztrálhatók. Különleges a termő bibéjének változatossága és kiválasztó tevékenysége is.

Amint a kialakulásuk, úgy az élettartamuk és működésük is „tiszavirág” életű, hiszen többségüknél néhány óra, 1-2 nap az anyagtermelés időtartama a bimbó kinyílásától elvirágzásig, a genetikai meghatározottságnak és a napszakos ritmusnak megfelelően.

Fentiek bemutatása a Ranunculales rend (Berberidaceae, Helleboraceae családok) növényeinek példáin, a Salicaceae családbeli növény barkáin, az Apocynaceae családból elsősorban a *Vinca*- és *Catharanthus* virágaiban, végül számtalan példával (*Achillea*, *Chamomilla*, *Chrysanthemum*) az Asteraceae család növényein történik, alaktani, szövetfejlődéstani, finomszerkezeti és növénykémiai komplexitásban.

## SHORT-LIVING BUT RAPID FUNCTIONING SECRETORY SYSTEMS OF FLOWERS

**B. Dános<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Plant Anatomy, Eötvös Loránd University,  
Budapest*

<sup>2</sup> *Research Institut for Medicinal Plants, Budakalász*

It's well known that there are attracting and feed-providing secretory systems in the insectiphilous flowers as the result of the coevolution for the safety of pollination and fertilisation. The following considerations can be done based on the literature and my own results connected to this topic.

They can appear on the surface of the perianthes (osmophores, secretory trichomes) releasing fragrance or smell to their surroundings; on the parts of the receptacle, near the gynoeceum, perianthes or androeceum, sometimes transformed from the anthera there may be nectaries secreting sweet sap. The diversity and the secretory activity of the stigma on the pistile is special, too.

Their lifetime is short and their functioning is rapid as well as their development: most of them produce their substances for a few hours or days from the blossom to the fall of the flowers according to the genetic determination and the diurnal cycle.

Above mentioned secretory systems are illustrated - in the complexity of morphological, histogenetic, ultrastructural and phytochemical observations - by the following examples: some species of *Ranunculales* order (*Berberidaceae*, *Helleboraceae* families), the ament of a plant of *Salicaceae* family, the flowers of *Vinca* and *Catharanthus* (*Apocynaceae*) and finally countless plants (*Achillea*, *Chamomila*, *Chrysanthemum*) of *Asteraceae* family.

## SEM TANULMÁNYOK *RONDELETIA* ÉS ROKON NEMZETSÉGEK (RUBIACEAE) MAGVAIN

**Darók Judit - Borhidi Attila**

*Pécsi Tudományegyetem Növénytani Tanszék, Pécs*

A magvak tulajdonságai igen fontosak a taxonok rokonsági viszonyainak felderítésében, mivel tulajdonságaik változékonyságát illetően közismerten konzervatívok.

A *Rondeletia*, *Rogiera* és *Arachnothryx* nemzetségek által képviselt ún. *Rondeletia*-komplex néhány fajának magjain scanning electronmikroszkópos (SEM) vizsgálatokat végeztünk. A vizsgált tulajdonságok az adott fajokra tipikusak és állandóak, így a taxonómiai elkülönítésekben bizonyítékul szolgálhatnak.

A *Rondeletia* fajok magvai megnyúltak, a maghéjon található gyűrű alakú vastagodások egymással összeköttetésben vannak és ezáltal hálószerű mintázat jöhet létre.

A *Rogiera* nemzetségben a magok izodiametrikusak, dorziventrálisán lapítottak, hasonlóságot mutatva a *Rondeletia* fajokhoz, de az exotesta sejtjeinek másodlagos sejtfallvastagodásai nincsenek egymással kapcsolatban.

Az *Arachnothryx* fajoknak izodiametrikus, enyhén szögletes magjaik vannak. Felszínük gyakran simább, aminek az az oka, hogy gyakran az exotesta sejtjeinek külső tangencionális fala nem tűnik el teljesen.

A vizsgált makromorfológiai bélyegek (a magvak alakja, mérete) és a mikromorfológiai tulajdonságok (az exotesta sejtjeinek alakja, az antiklinális sejtfallak lefutása által eredményezett mintázat, valamint a sejtfallvastagodások típusai) alapján is bebizonyítható, hogy a *Rondeletia*, *Rogiera* és *Arachnothryx* külön nemzetségeknek tekinthetők.

**SEM STUDIES ON SEEDS OF *RONDELETIA* AND RELATED GENERA  
(RUBIACEAE)**

**J. Darók – A. Borhidi**

*University of Pécs Department of Botany, Pécs*

Seed characters are generally regarded as fairly conservative and might therefore be important in assessing phylogenetical relationships.

A study of seed coat sculpturing in the *Rondeletia*-complex (consisting of genera *Rondeletia*, *Rogiera* and *Arachnothryx*) using the scanning electron microscopy (SEM) shows that seed characters are typical and constant of a given species so they can furnish evidence in taxonomical delimitations.

The seeds of *Rondeletia* species are elongated, seed coat has adjacent ring-like thickenings which are connected with each other by strand-like thickenings so that a net-like pattern may result.

The isodiametric, dorsiventrally flattened seed of genus *Rogiera* shows resemblance to *Rondeletia* but there are differences between them in absence of anastomosing local secondary thickenings on exotestal cell walls.

In the species of *Arachnothryx* seeds are isodiametric, slightly angular. The seed surface often has a smoother appearance. The reason for this is that the outer tangential walls of the exotestal cells are frequently not completely collapsed.

Macromorphological characters (shape, size) and micromorphological features (shape of exotestal cells, differences in pattern of cell walls and in type of thickenings) of seeds offer evidence for maintaining *Rondeletia*, *Rogiera* and *Arachnothryx* as separate genera.

**ELYMUS REPENS LEVÉL ANATÓMIAI VÁLTOZÁSAI EMELT CO<sub>2</sub>-  
KONCENTRÁCIÓ HATÁSÁRA****Engloner Attila - Kovács Dóra***Szent István Egyetem MKK Növénytani és Növényélettani Tanszék,  
Gödöllő*

Nyitott tetetű, átlátszó műanyag hengerpalásstal körülvelt kamrákban légköri és emelt koncentrációjú (700  $\mu\text{mol/mol}$ ) CO<sub>2</sub>-on fejlődő *Elymus repens* egyedek levél anatómia különbségeit vizsgáltuk. Az azonos korú és méretű levelek színi és fonáki oldalának középső harmadából származó replikákon az egységnyi területre vonatkoztatott sztóma számot határoztuk meg, valamint számítógépes digitalizálás után a levelek keresztmetszetén a következő paramétereket mértük: a levéllemez vastagsága az ereken és az erek között; az abaxiális epidermisz vastagsága; a felszín és az edénnyaláb közötti szklerenchima vastagsága az abaxiális és adaxiális oldalon; a szállítónyaláb területe, valamint azon belül a phloem és a két nagy trachea területe. Az adatok feldolgozása standardizált főkomponens-analízissel történt.

Emelt CO<sub>2</sub>-koncentrációra az *Elymus repens* levelek mindkét felszínén lecsökkent sztómaszámmal és az ereken mért növekvő levél vastagsággal válaszoltak. Szintén nőtt a nyalábméret és azon belül a phloem és a tracheák mérete is. Az ereken mért nagyobb levélvastagsághoz a nyalábokig futó szklerenchima kötegek vastagodása is hozzájárult.

**THE EFFECTS OF ELEVATED CO<sub>2</sub>-CONCENTRATION ON LEAF ANATOMY  
OF *ELYMUS REPENS***

**A. Engloner. – D. Kovács**

*Szent István University, Department. of Botany and Plant Physiology  
Gödöllő*

This paper aimed to reveal the leaf anatomical changes of *Elymus repens* grown in Open-Top-Chambers at ambient and elevated (700  $\mu\text{mol/mol}$ ) CO<sub>2</sub>-concentrations. Lacquer replicas of epidermis and cross section samples were taken from the middle part of the leaves of same age and size. Stomatal density and the following anatomical features were measured: the thickness of leaves at the vessels and between them; the thickness of abaxial epidermis; and that of the sclerenchyma tissues between the vessels and the adaxial surfaces, respectively; the area of the vascular bundle; and the volumes of the phloem and the tracheary. Measurements were evaluated by standardized principal components analysis.

Plants grown at elevated CO<sub>2</sub>-concentration showed a decrease in stomatal density and an increase in leaf thickness measured at the vessels. The latter was due to the larger vascular bundles, phloem and tracheary and also due to the presence of thicker sclerenchyma tissues.

**KÖRTEFAJTÁK NEKTÁRIUMÁNAK HISZTOLÓGIAI JELLEMZÉSE****Farkas Á. – Orosz-Kovács Zs.***Pécsi Tudományegyetem, Növénytani Tanszék*

A körte intrafloralis nektárium receptakulo-ovarialis, a gyakran tányérszerűen kiszélesedő vacokból adaxiális oldalát és a magház apikális részét béleli. A tanulmányozott körtefajták nektármirigye legalább az apikális részen automorf típusú, mivel kiemelkedik a vacok szöveteiből. Mivel a nektárium a bibeszál mentén is folytatódik, a bibeszál és a nektárium közötti résben felhalmozódó nektár hosszabb ideig a virágban maradhat, hiszen a szekrétum ebből a nektártárolóból nehezebben párolog el, mint a kitett nektáriumfelszínről. Így a szekrétum a bibe közelébe csalogatja a megporzó rovarokat.

A körte nektármirigyt sima felszínű kutikula borítja, amelyen gyakran még viaszréteg is található. A kutikula vastagsága az egyes kultivároknál illetve a különböző évjáratokban eltérő.

A virág mediális longitudinális metszetében az epidermiszsejtek rendszerint hosszúkás, paliszád alakúak, hasonlóan az extrafloralis nektáriumokhoz, bár egyes fajtáknál előfordulhatnak négyzet alakú bőrszöveti sejtek is, amelyek esetenként papillásak. Az epidermisz rendszerint egyetlen sejtsorból áll, de előfordul, hogy a kisebb méretű, köbös bőrszöveti sejtek két sorba rendeződnek.

A nektáriumstómák epidermiszsejtekhez viszonyított helyzete alapján a fajták mezo- illetve xeromorfak lehetnek. Az egyes fajták nem minden esetben mutatnak egységes képet e tekintetben, ugyanannál a kultivárnál előfordulhat mind mezo-, mind xeromorf stóma. Gyakori, hogy a stómák zárósejtjei a két sorban elhelyezkedő epidermiszsejtek alsó sejtsorával egy szintben találhatóak, tehát kissé xeromorf jelleget mutatnak. Az ökológiai típus tekintetében ugyanazon fajta esetén is eltéréseket tapasztaltunk a különböző évjáratokban.

A stómák zárósejtjei alatt, a glanduláris szövetet képező sejtek között kisebb-nagyobb intercellulárisok találhatóak, amelyek alkalmasak a szekrétum tárolására. Ezek a nektárkamrák lehetnek egészen aprók, bizonyos fajtáknál viszont rendkívül tágasak.

A glanduláris szövetet apró, jól festődő sejtek alkotják, amelyek többnyire izodiametrikusak és szabálytalan alakúak. A mirigyszövet jól elkülönül a nagyobb méretű sejtekből álló, halványabb színű nektárium-parenchimától. A nektárképző szövet rendszerint a nektárium teljes vastagságának 2/5-ét foglalja el, néhány fajtánál azonban a nektárium szöveteinek felét a glanduláris szövet teszi ki.



## HISTOLOGICAL DESCRIPTION OF THE NECTARY IN PEAR CULTIVARS

Á. Farkas – Zs. Orosz-Kovács

*University of Pécs, Department of Botany, Pécs*

The intrafloral nectary of pear is receptaculo-ovarial, lining the adaxial surface of the plate-like receptacle and the apical part of the ovary. The nectar-producing gland of the studied pear cultivars is automorphic at least on the apical part, because it is protruding out of the tissues of the receptacle. Since part of the nectary can be found along the style, nectar accumulating in the gap between the style and the nectary can remain longer in the flower, because the secretory product evaporates less readily out of this nectar reservoir than from the exposed surface of the nectary. Thus nectar attracts pollinating insects close to the stigma.

The nectary of pear is covered by a smooth cuticle, often with an additional wax layer. The thickness of the cuticle varies with cultivars and seasons.

In the medial longitudinal section of the flower the epidermal cells are generally longish, palisad-like, similarly to extrafloral nectaries; although some cultivars may possess also square-shaped epidermal cells, sometimes with papilla. The epidermis usually consists of a single cell row, but occasionally the smaller, cube-like epidermal cells are arranged in two rows.

On the basis of the position of nectary stomata in relation to epidermal cells, the cultivars can be meso- or xeromorphic. The cultivars are not always uniform from this point of view, since both meso- and xeromorphic stomata may occur at the same cultivar. The guard cells of stomata can often be found in the level of the lower epidermal cell row out of the two, thus indicating a slightly xeromorphic character. Concerning the ecological type of a given cultivar, differences can be seen in various seasons.

Below the guard cells of stomata, among the cells of the glandular tissue, intercellular cavities of varying size can be found, which are capable of storing the secretory product. These nectar chambers may be very small; at certain cultivars, however, they can be quite spacious.

The glandular tissue consists of small, dark-stained cells, which are mostly isodiametric with an irregular shape. The nectariferous tissue can be well distinguished from the nectary parenchyma consisting of larger cells with a fainter colour. The glandular tissue usually occupies 2/5 of the total thickness of the nectary; at some cultivars, however, half of the nectary is made up by the glandular tissue.

## **JUNIPERUS FAJOK KÜLÖNBÖZŐ KORÚ LEVELEINEK ÖSSZEHASONLÍTÓ SZÖVETTANI VIZSGÁLATA**

**Felhősné Váczi Eszter – Reményi Mária L.**

*Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Növényteni Tanszék Budapest*

Munkánk során feldolgoztuk a túlevelű boróka fajok közül: *Juniperus communis* L. 1-5 éves, *J. drupacea* LABILL. 1-5, *J. conferta* 1-2, *J. squamata* BUCH. – Ham. 1-2, *J. nana* WILD. 1-3 éves leveleit.

A pikkelylevelű fajok közül: *J. excelsa* M.-BIEB., *J. chinensis* L., *J. sabina* L., *J. foetidissima* Wild., *J. recurva* BUCH. - HAM. 1-2 éves leveleit.

A túlevelű fajok fiatal levelei a tengelyhez hegyesszőgben, az idősebb levelek közel merőlegesen helyezkednek el. A *J. drupacea* leveleinek a tengely felőli ventrális oldalán 2 fehér viaszcsík, a többi vizsgált borókánál egy viaszcsík található. A gázcserenyílások a viaszvonalak mentén szerveződnek. A gázcserenyílások süllyesztettek, a légudvarban viasz válik ki.

A vizsgált túlevelek mindegyik fajnál heterogén unifaciális felépítésűek. Az epidermisz alatt, a gázcserenyílásoknál megszakítva vastag falú 1-2 sejtsoros hipoderma szerveződik. Az oszlopos parenchima a levél dorzális oldalán 1-3 sejtsor, a levél-élekben és a ventrális (hasi) oldalon 1-2 sejtsor szélesek. Középen köztes parenchima szerveződik. A levél közepén egy szállítónyaláb helyezkedik el. A fanyaláb a hajtás tengelye felé, a háncs kifelé, a háti oldal irányában szerveződik. A nyaláb két oldalán lévő transzfúziós szövetet tracheidák alkotják. Levelenként a háncs felett egy gyantajarat alakul. A *J. drupacea* levelében közvetlenül a háncs felett, a többi fajnál szubepidermális helyzetű. A fanyaláb változatlan, a háncsnyaláb évente gyarapodik.

A vizsgált pikkelylevelű fajok fiatal hajtásain az első levelek 3-as örvösen, a későbbiek keresztben-átellenesen fejlődnek. Gyantajaratok a pikkelylevelek külső oldalán, az epidermisz alatt alakulnak. A gyantajaratok körül szilárdító szövet nem szerveződik.

A levélkék külső oldalán, az epidermisz alatt 1 sejtsoros szilárdító szövet hipoderma szerveződik. A szilárdító szövet a levélke középvonalában, a gyantajarat és a szállítónyalábok felett alakul meg. A gázcserenyílások a levélke élein és a hatástengely felőli oldalon alakulnak meg.

A hipoderma, szklerenchima alakulását a fajok származása, ökológiai igényei befolyásolják.

## VERGLEICHENDE GEWEBSUNTERSUCHUNG VERSCHIEDENALTRIGER BLÄTTER VON JUNIPERUS-ARTEN

**E. Felhős-Váczai – M. L. Reményi**

*Szent István-Universität – Fakultät für Gartenbauwissenschaften, Lehrstuhl für Botanik,  
Budapest*

Im Laufe unserer Arbeit befassten wir uns – bei den nadelblättrigen Wacholderarten: mit 1- bis 5-jährigen Blättern von *Juniperus communis* L., 1- bis 5-jährigen Blättern von *J. drupacea* LABILL., 1- bis 2-jährigen Blättern von *J. conferta*, 1- bis 2-jährigen Blättern von *J. squamata* BUCH.-HAM. Und 1- bis 3-jährigen Blättern von *J. nana* Wild.

Bei den schuppenblättrigen Arten: mit 1- bis 2-jährigen Blättern von *J. excelsa* M.-BIEB., von *J. chinensis* L., *J. sabina* L., *J. foetidissima* WILD. und von *J. recurva* BUCH.-HAM.

Die jungen Blätter der nadelblättrigen Arten stehen in einem spitzen Winkel, die älteren Blätter nahezu rechtwinklig zur Achse. An der von der Achse her ventralen Seite der Blätter von *J. drupacea* sind 2 weiße Wachsstreifen, bei den anderen untersuchten Wacholderarten ein Wachsstreifen zu sehen. Die Spaltöffnungen liegen entlang der Wachslinien. Die Spaltöffnungen sind eingesenkt, in den Interzellularräumen sondert sich Wachs ab.

Die untersuchten Nadelblätter weisen bei jeder Art einen heterogen unifazialen Aufbau auf. Unterhalb der Epidermis, mit Unterbrechung bei den Spaltöffnungen, befindet sich eine dickwandige, aus 1-2 Zellreihen bestehende Hypodermis. Das Palisadenparenchym ist an der dorsalen Seite des Blattes 1-3 Zellreihen, in den Blattkanten und an der ventralen (unteren) Seite 1-2 Zellreihen dick. In der Mitte liegt intermediäres Parenchym. In der Mitte des Blattes befindet sich ein Leitbündel. Das Xylem erstreckt sich zur Achse des Triebes hin, das Phloem nach außen hin, in die Richtung der dorsalen Seite. Tracheiden bilden das an den beiden Seiten des Bündels befindliche Transfusionsgewebe. Je Blatt bildet sich oberhalb des Phloems ein Harzgang. Im Blatt von *J. drupacea* direkt über dem Phloem, bei den anderen Arten ist dieser superepidermal gelegen. Das Xylem bleibt unverändert, das Phloem vermehrt sich von Jahr zu Jahr weiter.

An den Trieben der untersuchten schuppenblättrigen Arten stehen die ersten Blätter 3-quirlig; die älteren sind kreuzständig angeordnet. An der Außenseite der Schuppenblätter, unterhalb der Epidermis, bilden sich Harzgänge. Rings um die Harzgänge bildet sich kein Festigungsgewebe.

An der Außenseite der Blättchen, unter der Epidermis ist ein aus 1 Zellreihe bestehendes Festigungsgewebe, Hypodermis zu sehen. Das Festigungsgewebe bildet sich an der Mittellinie des Blättchens, oberhalb des Harzganges und der Leitbündel. Die Spaltöffnungen bilden sich an den Rändern des Blättchens und an der von der Triebachse her gelegenen Seite.

Die Bildung von Hypodermis, von Sklerenchym wird durch die Abstammung, durch die ökologischen Ansprüche der Arten beeinflusst.

## MORFOLÓGIAI ÉS ANATÓMIAI MEGFIGYELÉSEK A NÖVÉNYEK SZERVEIN

**Gracza Péter**

*Eötvös Loránd Tudományegyetem Tanárképző Főiskolai Kar Biológia Tanszék,  
Budapest*

A növénymorfológiai, anatómiai szakterületen az utóbbi időben szükségessé vált új eredmények révén a szakkifejezések bővítése, esetleges bevezetése a köztudatba. Ehhez próbál ez az előadás hozzájárulni szervenkénti taglalásban.

Gyökér, gyökérszövet: a *Phaseolus vulgaris* és a *Ricinus communis* csíranövényen 4 vagy 6 ortostichon mentén jelennek meg a gyökerek, de a második és harmadik szintben nem a főgyökér csúcsa irányában, hanem a sziklevelek felé. Ezt cormus után cormopetális gyökérképződésnek hívhatnánk, mert ténylegesen a gyökérnyak illetve a hypocotyl szárrész alsó részén differenciálódnak, tehát nem gyökéredetűek. Ezek létrejötte után képződnek ezek alatt, most már gyökéren a tényleges acropetális oldalgyökerek, de orthostichonos elrendezés nélkül. Ez a cormopetális gyökérszövet a legfejlettebb az idős növényen is, így thammoid gyökérelágazásnak is hívhatjuk.

A *Zea mays* csíranövényén először a kis csiragyökér, amely mint főgyökér jelenik meg, rajta oldalgyökerek jönnek létre. Ezután képződnek a mesocotyl szárrészből a mesocotyl gyökerek, majd az efölötti szárrészen már 15-30 cm-es állapotban alakulnak ki az epicotyl gyökerek, amelyek még mindig a talajban vannak. És legvégül 60-100 cm-es stádiumban erednek a talajfeletti szintből a pányvázó gyökerek. Ez a különböző időben és helyen levő gyökértípus jól azonosítható a kifejlett kukoricánövényen, mert óvatos kifejtés esetén még a kiürült szemtermés burka is megvan, ami segíti azonosítani a gyökereket.

Asszimiláló léggyökerek olyan növényen alakulnak ki, melyeken a levelek igen redukáltak, pikkelyalakúak és chloroplastisban szegények. Helyettük a jól fejlett, sokszor ellaposodó, zöld színű léggyökerek, melyeknek kéregparenchimájában sok chlorofill van, asszimilálnak, a szintén zöld színű szárképletek mellett (*Taeniophyllum rollingeri* orchidea). A mi vizeinkben élő *Trapanak* zöld sallangos gyökerei vannak, melyek a szikalatti szárból erednek. Bár itt az asszimiláló szerepük kevés, mert a növénynek jól fejlett levelei vannak.

Tarackoló gyökér, amelyből sarjajtások fejlődnek pl. a meggy, az akác esetében. E földfeletti hajtások endogén eredetűek, mivel a gyökerek központi hengerének külső sejtjeiből iniciálódtak.

Ősi gyökér vastagodás. Erre jellemző, hogy az egyszerű fanyalábokon belül a bélszövetben alakulnak ki vastagodó falú, eredetileg is tág lumenű sejtékből, sokszor parenchimaszövettel választódnak el az egyszerű fanyalábokból (*Allium*, *Vicia*, *Triticum*). Ugyanílyan lehet megfigyelni egy ma élő ősharaszton, a *Psilotum triquetrum* szárában. A gyökérgumó lehet főtenyelyi és oldaltenyelyi. A főgyökér vastagodása és a gumó csúcsa rövidszártagú előszélesedő hajtásban zárul (jégcsapretek). Az oldaltenyelyi gyökérgumók az oldalgyökerekből képződnek. Ez utóbbi lehet homogén, ha minden oldalgyökérág megvastagodik (*Ficaria*), lehet heterogén, ha gyökérgumók között fonalas oldalgyökerek is vannak (*Dahlia*). Inda lehet leveles (infű) és lehet levéltelen pl: ibolyán szamócán. A leveles indát hajtásindának, a levéltelen szárindának nevezhetjük.

A rhizoma és tarack között úgy tehetünk különbséget, hogy a rhizoma mindig földbeni szerv (*Convallaria*, *Iris*). A tarack inkább a föld felett fejlődik (csillagfű). Függőleges rhizoma lehet leveles a *Taraxacum* esetében, amelyen az előző évi levelek alapi maradványai megfigyelhetők és lehet levéltelen pl. a dió egy éves növényen 10-15 cm hosszú és szár szöveti szerkezetét mutatja és teljesen gyökértelen. Ferde rhizoma a függőleges és a vízszintes rhizoma közötti szerveződésforma. Ez is lehet leveles (*Helleborus*) és levéltelen (*Anemone ranunculus*).

Hajtásgumó. A karalábé megvastagodott orthotrop, függőleges hajtástengelyen, ott erednek a levelek a gyökérből fölfelé a hajtáscsúsig (főtengelyi). Szárgumó: ha a levelek csak a szárgumó csúcsi részén vannak, az oldalán hiányoznak és ott hajtáseredetű gyökerek erednek (*Cyclamen*). Ággumó vízszintes plagiotróp oldaltengelyén alakulnak ki és a föld alatt is apró pikkelyszerű levélkék vannak (burgonya, csicsóka). Ággumók kivételesen földfeletti tarackos oldaltengelyen is fejlődhetnek és ekkor szép zöld színű lombleveleket hoznak létre.

Endogén hajtások, amelyek nem a hajtástenyészőkúp protodermája alatt iniciálódnak exogén módon, hanem más szerveken, így gyökérben szerveződnek, annak központi hengeréből, tehát endogén eredetűek, pl: a meggy, akác, gyökérsarj-hajtásai.

Fiókhagymák lehetnek fedettek, amikor 3-4 száraz buroklevél fogja őket körül (fokhagyma) és lehetnek csupaszok, ha nincsen közöttük összefogó levélzet (fehérliliom).

Palkaszár kétféle szerveződésű. Az egyiknél a 20-40 cm hosszú internódium csúcsán találjuk, a rövid szártágú részen a rózsában álló leveleket. Ez az acrofilliás palkaszár a *Cyperus* vízipálmánál. A másik szerveződési esetben az alapi basalis részen, a földfelszín közelében vannak a tölevelek a 20-30 cm-es internódiumos száron csak a csúcs közelében fejlődik virágzat, de itt nincsenek levelek. Ez a basifiliás plakaszár a szittyónál fordul elő.

Tökocsány kétféle. Az egyik virágot hord a csúcsi részén, ez a virágtökocsány pl. az ibolyán. A másik típusú tökocsányon virágzat alakul ki. Ilyen virágzati tökocsány van a gyermekláncfű és a kankalin esetében.

Levéltelen, vagy igen kislevelű száruk sötétzöld színűek. Az epidermisz alatt 2-4 sorban paliszád parenchima szövet alakul ki az asszimiláció intenzívebbé tételére. Így kétszikű levelek szöveti szerkezetéhez válnak a paliszád révén hasonlatossá (téli jázmin, seprőzanót).

Ilyet lehet megfigyelni az oszlop kaktuszok epidermisze alatt izodiametrikusan asszimiláló sejtek vannak, a karácsonyi kaktusz ellemeszedő hajtástengelyében már oszlop alakú asszimiláló szövet van. Hengeres leveleknél pedig az oszlop alakú sejteket izodiametrikus sejtek alkotta fotoszintetizáló szövet alakul ki (kövirózsáknál).

Bokrétás termőnyárs. A meggy, cseresznye, szilva rügycsoportjai, amelyek nagyon közeli nodusokon alakulnak ki. A középső, kisebb és karcsúbb orsó alakú levélrügy, amelyből tavasszal rövid szártágú levelek hajtása fejlődik, körülötte kicsit nagyobb, tojásdad alakú virágrügyek helyezkednek el. A rövidszártágú hajtás levelének lehullása után bokrétás termőnyárs marad vissza.

Pecek, termődárda, termőkalács a körte, alma termőhajtásai. A pecek is 3-5 mm-es nyélen ülő tojásdad alakú nagy rüggyel. A termődárda esetében 30-50 mm-es csupasz tengely végén találjuk a termőrügyet. A termőkalács 20-50 mm-es, megvastagodó, sokszor kissé lapított tengely, melynek oldalán, csúcsán, termődárda, pecek alakul ki.

Kerék virágzat (curriculum), a virágok a virágzatban kerék-küllő mentén alakulnak ki, illetve helyezkednek el (szarvaskerep, tarka koronafürt).

Alcsonthéjas termés esetében a színes csésze veszi körül, húsos burokként kemény csontárt (ezüstfa).

Húsos korongvirágzat a Moraceae családban a *Dornsternia brasiliae* növény korongszerűen elterülő, lapos virágzati tengely, bemélyedt virágokkal, majd termésekkel. Az érett termések kilökődnek a terméságazat üregeiből.

Gömb alakú húsos virágzatú tengely. Az elhúsosodó gömb alakú virágzati tengelyek egyikén porzós, a másikban termős virágok alakulnak ki (platán). A virágzathoz menet közben alakul ki gömbös virágzati tengely, és felületét a virágok meghúsosodó összenőtt viráglevelek mozaikszerű elrendeződése, rajzolata alkotja.

## KOREFERÁTUM

GRACZA P.: MORFOLÓGIAI ÉS ANATÓMIAI MEGFIGYELÉSEK A NÖVÉNYEK  
SZERVEIN C. DOLGOZATÁHOZ

**Almádi László**

*Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely*

A bevezető megállapításhoz csatlakozni kell, külföldön a növényanatómia és morfológia sokkal kiterjedtebb művelések következtében több terület pontosabban került körül határolásra. Ezért is üdvözölni kell, ha időszakonként a magyar terminológiai fogalmakról vita keretében áttekintés készül. De a hazai hiányok pótlásánál érdemes pontosan átvenni a fogalmakat. Az ilyen problémák között jeletősnek ítéltető a rhizóma megjelölése és ennek érintkezése más geofiton fajok szerveivel, így mindenek előtt a répatestes fajokkal.

TROLL /1948, 1954/ dolgozataiban korábban is, de kézikönyveiben igen pontosan leírja a rhizóma keletkezését csíranövény kórtól. És elhatárolja a magyar szakirodalomban kövült értelemben helytelenül használt függőleges rhizómától. /Pl.: *Taraxacum* sp./ amit ő egyszerűen anakreonizmusnak minősít. A magyar szakirodalomban ALMÁDI /1974/ átvette a helyes javítási módot.

TROLL definíciói szerint a rhizoma /1948, 1954/ talajbani, vízszintes szerv. Nóduszokkal tagolt alleveles, hajtáseredetű gyökerekkel. Azok a földfeletti hajtásrészek, amelyek főgyökérben folytatódnak, egyértelműen a répatest alakkörébe sorolhatók, ha megvastagodottak, amennyiben vékonyak maradnak és csak fásodottak MEUSEL /1970/ által korábban bevezetett pleiokorm – évelők csoportját alkotják, kontraktilis főgyökérrel.

A tarack rokonszerv a rhizomával, csak vékonyabb és gazdagabban ágazik el. Ezzel semmiképpen nem rokonítható a földfeletti képződésű inda, amely a földfeletti hajtástípusok egyike, a levélrózsát képző rövid szártagú részei tőszárként értelmezhető, lomblevelei miatt / részletesebben TROLL 1954/.

Csillagfürt /sic!/ nem értelmezhető, a csillagpázsit valóban tarackos faj. *Taraxacum* tőszáras főgyökeres évelő, nincs köze a rhizomához. *Cyclamen* áttelelő szerve hipokotil gumó, külföldi kézikönyvek paradé példája, részletesebben RAUH /1950/. Ugyancsak RAUH /1950/ kézikönyvében ad kiváló példákat a különböző típusú hagymák feldolgozásához. Az *Allium sativum* kollaterális fiókhagymák összessége.

A témakörök között a gyökéren történő az endogén rügy és gyökérképződésről egy igen terjedelmes dolgozat oszlatja el az esetleges kételyeket /RAUH 1937 /. Hallei megjelenése folytán ismert is lehetne. Itt olvasható a sziklevelek csomója alatti összes rügy, tarack és rhizóma képződés szabályairól terjedelmes áttekintés.

A *Ficaria* gyökereinek képzésnél leírt nincs összhangban TROLL /1954 p. 238./ ábrájával és szövegével sem. Itt külön tápláló /normál/ gyökerek , raktározó gumók és a kettő átmenete is látható, tehát nem „homogén” gyökérrendszer mint fentebb GRACZA megfigyelni véli.

Végezetül a hajtás és raktározó szervek természetett fajoknál való alkalmazásairól RAUH /1950/ második kiadású könyve szinte minden problémánál bevezető eligazítást ad, fogalmainak mellőzése súlyos szakirodalmi hiányosságnak számít.

Teljesen külön aktuális probléma a virágzatok kérdése. Az utóbbi időben teljesen új osztályozási szempont merült fel a szakirodalomban, ennek érdeme, hogy a valódi rokon /származási/ kapcsolatokat is kifejezi a nyílt és zárt virágzati típusok elkülönítése /TROLL 1964/, politel és monotel virágzatok, a régi fürtös és bogas helyett. Minden további feldolgozásnál az igen terjedelmes TROLL és WEBERLING terminológiájának használata látszik akceptálhatónak. Ebben nem egyszerűen a megnevezéseket szaporítják, hanem az egész virágzó hajtásra vonatkozó részletes leírásra adnak általános érvényű terminológiát, miután a Földön előforduló fontosabb növénycsaládokat feldolgozták.

Összegezve megállapítható, hogy minden új terminológiai javaslat előtt tanácsos a vonatkozó szakirodalmat tanulmányozni, ezáltal elkerülhető a felesleges szinonim, rosszabb esetben a pontatlan vagy téves elnevezések szaporítása.

#### **Hivatkozott szakirodalom:**

ALMÁDI L. /1974/ Megjegyzések a magyar növénytan terminológiához. Keszthelyi Mg. Kar. Közlem. 16. köt. 11. szám p. 1-22.

MEUSEL, H. /1970/ Wuchsformenreichen Mediterran-Mitteuropäischer Angiospermen Taxa. Feddes Repertorium 81: 41-59

RAUH, W. /1937/ Die Bildung von Hypocotyl- und Wurzelsprossen und ihre Bedeutung für der Pflanzen. Nova Acta Leopoldina Band 4. No. 24. pp 161.

RAUH W. /1950/ Morphologie der Nutzpflanzen. Quelle u. Meyer Heidelberg, pp. 290.

TROLL, W. /1948/ Allgemeine Botanik. Enke, Stuttgart, pp. 749.

TROLL, W./1954/ Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. 1. Der Vegetative Aufbau. Fischer, Jena.

TROLL W. /1957/ Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie 2. Die blühende Pflanze. Fischer, Jena, pp. 420.

TROLL, W. /1964 / Die Infloreszenzen 1. Fischer, Jena pp. 615.

WEBERLING, F. /1981/ Morphologie der Blüten und der Blütenstände. Ulmer, Stuttgart pp. 391.

## A BURGONYAGUMÓ GYARAPODÁSÁNAK SZÖVETFEJLŐDÉSI VISZONYAI

Gracza Péter

*ELTE Tanárképző Főiskolai Kar Biológia Tanszék, Budapest*

Az előző előadásban a fejlődő burgonyagumó peridermájának szövetfejlődési viszonyait, mennyiségi gyarapodásának sajátosságait, egészen fiatal, középidős és idős gumó egységnyi felületén, egy négyzetmilliméter területén a parasejtek számát hasonlítottuk össze. Vannak eredményeink továbbá arra vonatkozólag, hogy a parakambium hogyan működik, hogy radiális irányban, de legfőképp horizontálisan hogyan történik a felületnagobbodás. Kimutathatók szigetszerű sejtszétválások, amelyek hozzájárulnak a jelentős felületnagobbodáshoz.

Jelen előadásban a burgonyagumó növekedésének sejttani, szövettani okait próbáljuk feltárni. A 2-3 mm átmérőjű kis gumótól 60-80 mm-es kifejtett gumó állapotig történtek vizsgálatok. Az ággumó tenyészőcsúcsának tengelyrészére jellemző, hogy a protoderma egysejtsoros szövettája alatt a külső alapmerisztéma 6-8 sejt sor szélességű. Ezután egy körben a nyaláb-kambium kötegei következnek, amely egyben a bélszövet létrehozó alapmerisztéma, 25-30 sejt sor széles. A sejtek nagy sejtmagvúak, a plazmában proplasztiszok vannak. Már az 5-6 mm átmérőjű kis, fiatal gumókban jelentős változások figyelhetők meg. A felületet egysejtsoros epidermisz borítja. Az alatta lévő parenchimatikus szövettájban a proplasztiszokból differenciálódó leukoplasztiszokban kicsi, majd egyre nagyobb keményítőszemcsék válnak ki. A prokambium nyalábjából nyalábos szállítószövet alakul ki, még kevés háncs- és faelemmel. A bélszövet nagyobb átmérőjűvé válik és a sejtekben keményítőszemcsék figyelhetők meg.

A 8-10 mm átmérőjű kis gumókban a szöveti differenciálódás folytatódik. Az epidermiszt már ebben a fiatal állapotban felváltja a periderma. A parakambium az epidermiszsejtekben alakul meg úgy, hogy a plazma feldúsul, a sejtmag kissé megnagyobbodik és a sejtmagosztódás után az érintő irányú sejtfal kialakulásával létrejövő két utódsejt közül a belső parakambialis osztódó sejt marad, a külső paraszöveti sejté alakul. Ez a parakambium dipleurikusan működik, kifelé téglalap alakú fellomsejteket fűz le, befelé pedig nagyobb méretű, inkább tojásdad sejteket hoz létre, amelyeket paraalapszöveti, fellodermasejteknek foghatunk fel. A 7-8 rétegű paraszövet létrejötte után, melynek sejtjei radiális és tangenciális irányban is szabályos sorokba rendeződnek, a parakambium csak befelé, monopleurokusan fűz le sejteket, amelyekben megnövekedve proplasztiszok, majd ezekből leukoplasztiszok differenciálódnak, amelyekben keményítő válik ki. Ezek a keményítőszemcsék eleinte kicsik, majd megnövekednek. A nyalábokon belül a keményítősejtek mérete egy ideig növekedik, de a további jelentős szövetgyarapodást a néhány sejtből álló sejtcsoportok végzik.

Visszatérve a parakambiumra, bizonyos idő után az kifelé, dipleurikusan is fűz le sejteket, amelyekből egy új paraszövet alakul ki, az első paraszöveti réteg felszakadozik és leválik. Ez a folyamat még kétszer megismétlődik.



## **TISSUE DEVELOPMENT RELATIONS OF POTATO TUBERS' GROWTH**

**P. Gracza**

*ELTE University Faculty of Teacher Training, Department of Biology,  
Budapest*

In the previous lecture tissue development relations and characteristics of qualitative growth of the periderma of developing potato tubers in entirely young, middle age and mature tubers, and the number of suberous cells within one millimetre area have been compared. Furthermore we have results concerning how does paracambium works, how radial but mainly horizontal surface growth happens. Insular cell divisions can be traced, which contribute to significant surface growth. In the present lecture cytological, histological reasons of potato tuber growth are tried to be revealed. Investigations have been made from small tubers of 2-3 mm to mature 60-80 mm tuber stage.

It is characteristic to the axial part of the meristematic apex of branch tuber, that below the one cell layered protoderma the outer basic meristem is 6-8 cell layer wide. After this, bundles of the fascicular cambium follow in one cycle, which at the same time is the basic meristem forming pith cells, 25-30 cell layer wide. Cells have large nuclei, there are proplasts in the plasma. Significant changes can be observed even in young, 5-6 mm tubers. The surface is covered with one cell layered epidermis. In the parenchymatic tissue below, within leucoplasts differentiating from the proplasts, small, and later greater and greater starch grains condensate. From the bundles of the procambium fascicular vessels develop, yet with few phloem and xylem elements. Pith tissue becomes larger in diameter and starch grains can be observed in the cells.

In small tubers of 8-10 mm in diameter tissue differentiation carries on. Epidermis is succeeded by periderma even in this young stage.

Paracambium forms within epidermis cells so, that the plasma enriches, nucleus slightly enlarges, and after cell division among the two successor cells, resulting by the formation of tangential cell wall, the inner one stays a paracambial dividing cell, the outer becomes suberous tissue cell.

This paracambium works dipleuric, making rectangular phellom cells outwards and larger sized, rather oval cells inward, which we can interpret as phelloderma cells. After the formation of the 7-8 cell layered suberous tissue, the cells of which are arranging both into radial and tangential rows, the paracambium makes new cells only inwards monopleurically, in which after enlargement proplasts and leucoplasts differentiate, in which starch condensate. These starch grains are small at first, and later enlarge. The size of starchy cells within the bundles grow for a time, but further considerable tissue growth is made by cell clusters of few cells.

Returning to the paracambium, after a certain time it makes new cells dipleurically outwards too, from which a new suberous tissue forms, the first phellom layer tears off and removes. This process repeats twice more.

## HYPANTHIUMOS ALSÓÁLLÁSÚ MAGHÁZ

Gracza Péter<sup>1</sup> – Gerzson László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ELTE Tanárképző Főiskolai Kar Biológiai Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>Szent István Egyetem Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszéke, Budapest

A termőállások tanulmányozása során lettünk figyelmesek egy jellegzetes virágszerkezetre – termőállásra – amely elsőre alsó állásúnak tűnik, de részletesebb vizsgálattal kehelyszerű hypanthium figyelhető meg az alsóállású magház csúcsi részén. Ez a hypanthium, mint a középállású magházú virágoknál (pl. mandula, szilva) a csésze, szírom és porzószalak alul összenőtt szöveteiből jön létre kehely formájú csövet alakítva ki. Ennek felső peremén válnak szabaddá a csésze- és szíromcimpák, valamint a porzószalak. Alsó végéhez pedig az alsó állású magház csatlakozik.

Ezen megállapítások alapján kezdtük el a zárvatermők fajai között vizsgálni ennek a morfológiai sajátosságnak a gyakoriságát.

A *Fuchsia globosa*n megismert *hypanthiumos* alsó állású magház az *Oenotheraceae* családból az *Oenothera biennis*en figyelhető meg. Itt a hypanthium kehely hosszú csőszerű.

Hasonlóan megnyúlt csőformájú a hypanthium az előbbiekhöz közel rokon *Combretaceae* családba tartozó *Quisqualis indica* esetében. Ugyanakkor a *Combretum elliotii* alsóállású magháza megnyúlt, kis átmérőjű a *hypanthiuma* viszont rövid és kiszélesedő félgömb alakú.

A további vizsgált fajok hypanthiumos termői e két jellegzetes szerveződésű hypanthium típusba sorolhatók (rövid, széles kehelyszerű és megnyúlt csőszerű).

A *Grossulariaceae* családba tartozó *Ribes uva-crispa* hypanthiuma harang alakú, mely alatt a két termőlevélből alakult magház széles, gömbformájú. A hosszú bibeszálak szabadok, apocarpikusan nyúlnak ki. E családra jellemző a hypanthiumos alsóállású magházú virág. A hypanthium azonban az egyes fajoknál eltérő alakú. A *Ribes nigrum* alsó állású termőjén nem a csúcsi részen, hanem a hypanthium felső harmdában az oldalrészén ágazódnak ki a csésze és szírom cimpái, valamint a porzószalak szabaddá váló részei. E fajra jellemző, hogy a csésze- és szíromcimpák lefelé hajlanak. A *Ribes silvestre* magháza eléggé széles, a fala vastag, a hypanthium rövid, kiszélesedő csészeszerű.

Az *Elaeagnus angustifolia* magháza az irodalmi adatok alapján középállású. A virágot részletesen vizsgálva azt látjuk, hogy a magháza kifejezetten alsó állású, melynek felső részéről megnyúlt kehely alakú hypanthium indul ki, amely a szíromkör hiánya miatt a csészekör és a porzók alul összenőtt szöveteiből alakult. A porzós virágnál is megvan a hypanthium, de a termő magházi része redukált, így az alsó állásúság nem érzékelhető.

A megnyúlt hypanthiumos típusba tartozik a *Thesium alpinum* (*Santalaceae*). Hypanthiumos, alsó állású magházú virága az *Oenothera biennis* virágszerkezetéhez hasonlít, mivel a hypanthiuma megnyúlt, csőszerű.

Az egyszikűeknél is megfigyelhető hypanthiumos alsó állású magház. A *Narcissus poeticus* virágában a lepel és mellékpárta tagjai és a porzószalak hosszú szakaszon összeforrnak és csőszerű hypanthium alakul ki.

## INFERIOR OVARY WITH HYPANTHIUM

P. Gracza<sup>1</sup> – L. Gerzson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*ELTE Tanárképző Főiskolai Kar Biológiai Tanszék, Budapest*

<sup>2</sup>*Szent István Egyetem Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszéke, Budapest*

During the research of pistil types we have discovered a characteristic former structure. Firstly it seemed as an inferior ovary, but after the thorough examination we found a cup-shaped hypanthium on the top side of it. We can find the hypanthium generally at the perigynous-ovary flowers (*Prunus domestica*, *Amygdalus communis*). The tissues of filaments, sepals and petals grew together their bottom parts forms the hypanthia.

We examined the incidence of this special morfological formula on the families of Angiospermae.

In case of *Oenothera biennis* (*Oenotheraceae*) the hypanthium is long and tube-like.

*Quisqualis indica* (*Combretaceae*) has tube-like hypanthium too. In the same family the inferior ovary of *Combretum elliotii* is extended and narrow and the hypanthium is wide and halfglobe-shaped.

All along the examination period we could not find any other hypanthium type, except this two: the short, wide cup-shaped one and the extended tube-like type.

The first is for example *Ribes uva-crispa* (*Grossulariaceae*), with bellshaped hypanthium. This family's speciality is the inferior ovary with hypanthium, but the hypanthium is changing species by species.

The *Ribes nigrum* is different, because the parts of the flower are not on the top of the inferior ovary, but on the upper third of the hypanthium. The hanging lobes of sepals and petals are in this species.

The *Ribes silvestre*'s ovary is very wide, its wall is thick, the hypanthium is short, going wider cup-like, on the free-standing parts of the flower-leaves are opening and slantways erecting.

The pistil of *Eleagnus angustifolia* is perigynous, as it can be found in literature, but our experiments shows that the ovary is typically inferior. From its top part grow the elongated, cup-shaped hypanthium.

The flower-structure of *Thesium alpinum* (*Santalaceae*) similar to the *Oenothera biennis*'s one, because its hypanthium is elongated tube-like.

At the Monocotyledones we can also find inferior ovary with hypanthium. In the flower of *Narcissus poeticus* the parts of perigone and stamens are welded and they formed a tube-like hypanthium.

## A KERTI SZAMÓCA FÜGGŐLEGES RHIZOMÁINAK KIALAKULÁSA ÉS SZÖVETI SZERKEZETE

Gracza Péter<sup>1</sup> - Papp János<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Eötvös Loránd Tudományegyetem Tanárképző Főiskolai Kar Biológiai Tanszék,  
Budapest*

<sup>2</sup>*Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar Gyümölcsstermő Növények Tanszék,  
Budapest*

A kerti szamóca, *Fragaria ananassa* DUCH. „Elsanta” fajta egyedfejlődése során rhizoma képződés a vizsgálataink szerint két időpontban figyelhető meg: először a csirázás után a fiatal kis növényen, amikor a főgyökéren az oldalgökök kialakultak, a szár alsó szakaszán a sziklevek alatti hypocotyl szár rész kezd megvastagodni. Ez félig a talajban, félig a talaj fölé emelkedik. Az epicotyl szár rész rövid szár tagú és a fiatal levelek közvetlenül egymás felett erednek. Az előzőekben megkezdett szárvastagodás áterjed az epicotyl szár részre is és a hajtástenyészőkúp ebben a stádiumban megszélesedik, ellaposodik és így a kialakuló rhizoma csúcsi részén ül.

A főgyökér és oldalgökök fejlődése lelassul, és új gyökerek jelennek meg a rhizoma alsó részén, mint járulékos hajtáseredetű gyökerek. A további gyökériniciálódás az alábbi hajtáseredetű gyökerek szintje felett, a sziklevek irányában történik, ún. bazipetális jelleggel. Az így kialakult hajtáseredetű gyökerek kontrakciós összehúzóódása révén a függőleges rhizomát a talajba húzzák, úgy hogy csak a leveles része marad a talaj felszíne felett.

A másik rhizomatípus az indák kis leveles hajtás részén jön létre. A vízszintesen növekedő inda végén a hajtástenyészőkúp oldalán levéldudorok után kis levélkezdemények vannak, amelyek alatt közvetlenül a hajtástengelynek a talaj irányába eső mintegy 5-6 mm része kezd megvastagodni. A következő fejlődési fázisban a megvastagodott részen kis dudorok képződnek, melyek tovább nyúlva hajtáseredetű gyökerekként tűnnek szembe. Közben ez a vastagodás áterjed a leveles hajtástengely részre.

A kialakuló gyökerek elérve a talajt, ezek húzó hatására az eddig vízszintes tengely kezd ferde helyzetbe, majd függőleges állásba kerülni. A rhizoma függőleges helyzetbe hozását segíti még az, hogy az inda növényke oldalán alulról a 2., 3. levélhónaljából kis hajtástenyészőkúp iniciálódik, melyből oldalhajtás, mégpedig a második indaszakasz szerveződik. Ez a kis fiatal inda vízszintesen növekedik, és így mintegy támasztékul szolgál.

A kialakuló függőleges rhizoma szöveti szerkezetére jellemző, hogy kezdetben keskeny elsődleges kéreg és keskeny összefüggő szállítószövetet figyelünk meg. A rhizoma szerveződés középső szakaszában az elsődleges kéreg megszélesedik és a szállítószövet jelentősen gyarapodik.

## THE FORMATION AND TISSUE STRUCTURE OF THE VERTICAL STOLONS OF STRAWBERRY

P. Gracza<sup>1</sup>- J. Papp<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Fruit Growing, Faculty of Horticultural Science, Szent István University, Budapest*

<sup>2</sup>*Department of Biology, College Faculty of Eötvös Lóránd University for Sciences, Budapest*

The formation of rhizomes takes place twice during the ontogeny of strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.) „Elsanta”. The stem part under the cotyledons, that is, the hypocotyl of the new little plant begins to thicken after the formation of the main root and the lateral roots. This part is found partly under the soil surface. The epycotyl has short internodes and the young leaves are formed close to each other. The epycotyl also begins to thicken and the shoot apex becomes large and flattened at the tip of the developing rhizome.

The development of the main root and the side roots becomes slower and new shoot originated adventitious roots appear on the lower part of the rhizome. The further initiation of roots takes place basipetally above the previously developed roots towards the cotyledons. The shoot originated roots pull the vertical rhizome into the soil by means of their contraction.

The other type of rhizome develops on the stolons. The stolon grows horizontally and there are leaf protuberances and leaf primordia at the side of its shoot apex. A 5-6 mm long part of the stem under the leaf primordia begins to thicken. In the consecutive phase of development, small protuberances appear here which change to shoot originated roots after a further lengthening process. The shoot axis wearing leaves also thickens.

The developing roots reach the soil and pull the initially horizontal axis to vertical position. This process is supported by the formation of the second part of the stolon. A small shoot apex comes into existence in the axils of the lower leaves. The young stolon grows further horizontally and supports the stolon plant.

The tissue structure of the vertical rhizome features a thin layer of primary bark and a thin, continuous vascular tissue. Later the primary bark becomes wider and the vascular tissue develops markedly.

**SZILVAFAJTÁK FLORÁLIS NEKTÁRIUMÁNAK SZÖVETTANA****Horváth Anikó - Orosz-Kovács Zsuzsanna***PTE, Biológiai Intézet, Növénytani Tanszék és Botanikus Kert, Pécs,*

A szilvafajták florális nektáriumának hisztológiai értékelését a Ceglédi Gyümölcsstermesztési Kutató-Fejlesztő Kht. fajtagyűjteményéből származó anyagon végeztük el.

A házi szilva nektáriumuma általában automorf, receptakuláris, hypanthialis jellegű, színe zöld, zöldessárga, barnás vagy narancs. A nektárium mérete az egyes fajtákra eléggé jellemző érték, sőt még az egyes fajtakörökön belül (pl. „Besztercei szilva”) is jelentős különbségek figyelhetők meg az intraspecifikus taxonok, klónok szintjén. Az autofertilis szilvafajták nektármirigye viszonylag kisméretű, az autosterileké többnyire nagyobb.

A nektáriumot borító epidermisz egy sejtrétegű, a hosszúság/szélesség hányados alapján sejtjei általában izodiametrikusak, rajtuk kutikularéteg figyelhető meg. Az epidermiszsejtek között elhelyezkedő nektáriumstómák higromorf, mezomorf vagy xeromorf jellege megbízhatóan jelzi az adott fajta ökológiai igényét.

A glanduláris szövet vastagsága, a mirigy egészéhez viszonyított nagysága eltérő az egyes fajták esetében, sőt a mirigy különböző részein is, emiatt az adatfelvételeket digitális képfeldolgozó rendszer segítségével végeztük. A glanduláris szövet sejtjei kisméretűek, szabályos sorokba rendezettek, egymáshoz szorosan illeszkednek. A glanduláris szövet alatt húzódó nektáriumparenchimában futnak az edénynyalábok, amelyek nem ágaznak le a glanduláris szövet felé, és nem hatolnak be abba.

A szövettani struktúra és a funkció nem választható el egymástól, tehát a nektárium hisztológiai jellemzése újabb adalékokkal szolgálhat a szilvafajták florális attraktivitásának komplex vizsgálatához.

## **HISTOLOGY OF FLORAL NECTARY IN PLUM CULTIVARS**

**A. Horváth - Zs. O.-Kovács**

*University of Pécs, Institute of Biology, Department of Botany and Botanical Garden,  
Pécs*

Histological evaluation of floral nectary in plum cultivars was carried out on plum cultivars from the collection of the Institute for Fruitgrowing in Cegléd.

Nectary of domestic plum is generally automorphic, receptacular, hypanthial and its colour is green, yellow-green, brown or orange. The size of the gland is characteristic for each cultivar. Significant differences can be observed even inside cultivar groups (for example 'Besztercei plum'), on the level of intraspecific taxons, clones. The nectary of autofertile cultivars is relatively small, that of the autosterile cultivars is usually bigger.

The nectary epidermis, covered by cuticle, consists of a single cell layer, whose cells are generally isodiametric, on the basis of the length/width quotient. The higromorphic, mesomorphic or xeromorphic character of nectary stomata between epidermal cells indicates the ecological requirements of a given cultivar reliably.

The thickness of glandular tissue and its size compared to that of the whole gland is different for each cultivar and even in different parts of the gland. For this reason data were analysed by the means of a digital image processing system. The small cells of the glandular tissue are arranged in regular rows, joining closely. The nectary parenchyma located under the glandular tissue contains vascular bundles, which do not ramify towards the glandular tissue and do not penetrate into it.

The histological structure and function are inseparable, so histological description of nectary can provide further data to the complex study of floral attractivity in plum cultivars.

**ANATÓMIAI ÉS ELEMENALÍZIS VIZSGÁLATOK A CIRBOLYA FENYŐ –  
*PINUS CEMBRA L.* – KÜLÖNBÖZŐ KORÚ TÚLEVELEIN**

**Höhn Mária**

*Szent István Egyetem Kertészeti Kar Növénytan Tanszék, Budapest*



**ANATOMICAL AND MINERAL CONTENT PROPERTIES OF  
*PINUS CEMBRA* L. LEAVES**

**M. Höhn**

*Szent István University Faculty of Horticulture Department of Botany, Budapest*

ANATÓMIAI KÜLÖNBSÉGEK A *POA PRATENSIS* AGGREGÁCIÓBAN

K. Szabó Zsuzsanna - Papp Mária és Mikóné Hamvas Márta

*Debreceni Egyetem TTK Növénytani Tanszék, Debrecen*

A *Poa pratensis* csoport tagjai változó morfológiai bélyegekkal rendelkeznek, éles határt nehéz húzni közöttük. Az általában fajként vett négy taxon: a *Poa pratensis* L., a *Poa angustifolia* L. (*P. pratensis* ssp. *angustifolia* (L.) GAUDIN), a *Poa humilis* (*P. subcoerulea*, *P. pratensis* L. ssp. *irrigata* LINDMAN), és a *Poa alpigena* (FRIES) LINDMAN (*P. pratensis* ssp. *alpigena* (FRIES) HIIT.) a tágon értelmezett *Poa pratensis* ökotípusainak is tekinthetők.

Munkánkkal anatómiai bélyegek tanulmányozásával kívánunk hozzájárulni a könnyebb taxonómiai elkülönítésükhöz. Keresztmetszeteket készítettünk a mellékshajtások legidősebb, legalsó helyzetű leveleinek közepe tájáról. ÚJHELYI módszerével az epidermisz preparátumokat a levél ugyanezen részéről vettük. Emellett összehasonlítottuk a zászlós levelek liguláinak struktúráját is.

A vizsgált növények közül a *Poa pratensis* és a *Poa angustifolia* minták Debrecen környéki homoki gyepekből és a Zsáka melletti sziki gyeptől származnak. A *Poa humilis* mintákat útszéli másodlagos gyepekből gyűjtöttük.

A tőlevelek keresztmetszeti képén a *Poa pratensis* és a *Poa humilis* esetében a nagy nyalábok között gyakran két kis nyaláb is fut, míg a *Poa angustifolia* esetében csak egyet figyeltünk meg. A szklerenchimaszövet aránya nagyobb a *Poa angustifolia* levelében. A nagy nyalábok szklerenchimakötegei az abaxiális felszín felől érintkeznek a nyaláb szklerenchimagyűrűjének U alakú sejtjeivel, míg az adaxiális oldalon egy parenchimatikus elválasztó sejtsor figyelhető meg. A *Poa pratensis*-nél ez a parenchimasor esetenként még az abaxiális oldalon is folytatódhat.

A tőlevelek epidermiszének vizsgálata. Az abaxiális epidermisz sejtípusai mindhárom *Poa* fajnál a következők: hullámos falú hosszú sejtek; közepen kiszélesedő, kevésbé hullámos falú hosszú sejtek; parasejtek; kovasejtek; a sztóma apparátus sejtjei és hegyes végű papillák. A *Poa humilis* parasejtjei nyereg alakúak, hullámos falúak. A *Poa angustifolia* abaxiális epidermiszében kevesebb a sztómák száma a *Poa pratensis*-hez képest. Az adaxiális epidermisz sejtjei mindhárom fajnál rombusz alakúak, faluk alig hullámos. Az erek mentén a *Poa angustifolia*-nál egyes leveleken hosszú, egysejtű szőrök találhatóak.

A vizsgált *Poa* fajok nyelvcskéi egyetlen sejtrétegből álló hártlyák. A hártlya sejtjei elháltak, a ligula hosszában megnyúltak. A *Poa humilis* nyelvcskéi a 2 mm-t is elérik, a *Poa pratensis* és a *Poa angustifolia* esetén maximálisan 1 mm hosszúak. A *Poa humilis* nyelvcskéje abaxiális oldalán bozontos szőrű. A ligula mediális szegélye a *Poa pratensis*-nél lekerekített csúcsú hosszú sejtekből áll, melyek közé helyenként tompa csúcsú papillák ékelődnek. A *Poa angustifolia* ligula mediális szegélyét többségében hegyes csúcsú papillák alkotják. A *Poa humilis* esetében tompa csúcsú sejteket találunk, helyenként hegyes csúcsú papillákkal váltakozva. A laterális szegély a *Poa pratensis*-nél szinte kizárólag lekerekített sejtekből áll. A *Poa angustifolia* esetén a hegyes csúcsú sejtek között lekerekített csúcsú sejtek is előfordulnak. A *Poa humilis*-nél is kevesebb a hegyes csúcsú papilla.

A ligulatest felépítését tekintve a levélhüvely adaxiális felszíni epidermiszének folytatásai. Az abaxiális felületen négy sejtípust különböztethetünk meg: különböző hosszúságú hosszú sejteket, rövid sejteket és hegyes csúcsú papillákat. A hegyes papillák száma a *Poa pratensis* esetén a legkisebb. A *Poa humilis* ligula abaxiális felületén hosszú, egysejtű szőrök is láthatóak. Az adaxiális felület homogénebb, mindhárom faj esetén kevesebb a hegyes papillacsúcs.

**SOME ANATOMICAL DIFFERENCES IN *POA PRATENSIS* GROUP****Zs. K. Szabó - M. Papp and M. Hamvas***Debrecen University, Faculty of Science, Department of Botany, Debrecen*

The members of *Poa pratensis* group are highly variable. Specific limits are difficult to define between them. The four taxa usually treated as species *Poa pratensis* L., *Poa angustifolia* L. (*P. pratensis* ssp. *angustifolia* (L.) GAUDIN), *Poa humilis* (*P. subcoerulea*, *P. pratensis* L. ssp. *irrigata* LINDMAN), and *Poa alpigena* (FRIES) LINDMAN (*P. pratensis* ssp. *alpigena* (FRIES) HIIT.) may be considered ecotypic variants of *Poa pratensis* in its broadest sense.

In our study we would like to contribute to the easier identification of tree *Poa* species from the group occurring in Hungary with the study of some anatomical features. Cross sections were made at the middle section of the oldest leaf blade. Epidermis samples were taken with the method of ÚJHELYI from the same part of the blade. Beside them we compared the structure of ligules of the flag leaves.

The samples studied - *Poa pratensis* and *Poa angustifolia* - are from the sandy grasslands near Debrecen and the alkalic grassland of village Zsáka. *Poa humilis* samples were collected from secondary grass communities of roadsides.

On the cross section of the oldest shoot leaf blade of the *Poa pratensis* and *Poa humilis* between the parallel principal veins two other smaller veins can be found. In the case of *Poa angustifolia* there is only one. The ratio of sclerenchyma to the other tissues is always the largest in *Poa angustifolia*. Sclerenchyma bundles under the abaxial surface connect directly with the U shaped cells of sclerenchyma bundle-sheath of the principal veins. Under the upper epidermis there is a parenchymatous cell line between the bundles and the large vein sclerenchyma sheets. At *Poa pratensis* these parenchyma cells can extend forward the abaxial surface.

In the epidermis of the lowest leaf blades we distinguished different cell types. On the abaxial surface: long-cells of variable size with sinuous anticlinal walls, long cells widening in the middle, cork cells, silicified cells, the cells of stoma complexes and prickles. The cork-cells of *Poa humilis* are saddle-shaped with sinuous anticlinal walls. There are less stoma complexes on the abaxial epidermis of *Poa angustifolia* comparing to that of *Poa pratensis*. The shape of the epidermal cells on the adaxial surface are rhomboid, the anticlinal walls are hardly sinuous. Above the veins at *Poa angustifolia* long hairs of one cell can occur.

The ligules of the studied grasses are truncate, white and membranous at each species. The membranes consist of one cell-layer of vertically elongated dead cells. The ligules of *Poa humilis* can reach 2 mm in length, in the case of *Poa pratensis* and *Poa angustifolia* they are max. 1 mm. At *Poa humilis* it is pubescent on the outer surface. The medial edge of ligule at *Poa pratensis* are fringed by long-cells with rounded tip mixing with papillae of obtuse tip. Most of the cells on the medial edge of *Poa angustifolia* ligule are acute papillae. On *Poa humilis* ligule edge obtuse papillae alter with the cells acute papillae. Studying the structure of ligule-body we established that it is practically the continuation of the adaxial epidermis of the leaf sheath. The cell types are: long-cells of variable size, short-cells and papillae with acute tip. The latter cell type is less frequent at *Poa pratensis*. The emergences of the tangential cell walls are more frequent forward the abaxial surface, consequently the adaxial surface is smoother, more homogenous. At *Poa humilis* we can find long hairs too on the abaxial surface.

## TRÓPUSI FÁSSZÁRÚ *RUBIACEAE* FAJOK LEVÉLANATÓMIAI VIZSGÁLATA

**Kocsis Marianna – Borhidi Attila**

*Pécsi Tudományegyetem, Növénytani Tanszék, Pécs*

Négy neotrópusi *Rubiaceae* nemzetség (*Rondeletia*, *Arachnotryx*, *Javorkaea*, *Rogiera*) levélanatómiai vizsgálatát végeztük el, mely a taxonok elkülönítéséhez nyújt segítséget. Mind kézi, mind mikrotomos metszésttechnikával készültek keresztmetszetek a levélnyel proximális, középső és disztális régiójából, valamint a levéllemez középső részéből. A nemzetségek mintegy 50 fajt tanulmányoztuk.

Száz éve ezeket a fajokat a *Rondeletia* nemzetségbe sorolták. Ezt a tág generikus szemléletet két nagy világmonográfia sugallta: Bentham és Hooker „Genera Plantarum”-a (1873), valamint Engler és Diels „Die Natürliche Pflanzenfamilien”-je (1883). Az azóta eltelt idő alatt az ide tartozó ismert fajok száma megháromszorozódott. Számos próbálkozás született a nemzetség felosztására. Planchon (1849) a virágok szerkezete alapján választotta el a *Rogiera* és *Arachnotryx* genuszokat a *Rondeletia*-tól. Standley 1918-ban a North American Flora-ban már 4 genuszt és 98 fajt tárgyal. A Közép-Amerikai *Rogiera* fajokat Steyermark (1967) ismét genusz szintre emelte. A legtöbb florisztikai mű (Dwyer 1980, Kirkbride 1969) azonban a *Rogiera* nemzetséget a *Rondeletia* szinonimájának tartja. Steyermark koncepcióját követi Borhidi (1982), melyet a fajok kromoszóma száma is alátámaszt. Genetikai vizsgálatok alapján határozták el a *Rondeletia*-tól a *Javorkaea* nemzetséget. Mindezek ellenére Lorence (1991) a tág értelmezésű genuszkoncepció mellett foglal állást. Anatómiai munkánk célja megcáfolni vagy alátámasztani a vizsgált fajok rendszertani besorolását.

A fajokat a következő szempontok alapján jellemeztük: a levélnyel keresztmetszeti alakja, az epidermisz és parenchima sejtek, illetve a mezofillum jellemzői, a központi nyaláb és főér alakja, szőrök, szklerenchima és kristályok jelenléte, kutikula vastagsága. Néhány tulajdonság minden fajnál megfigyelhető, s család-szintű bélyegnek tekinthető: a fajok antrachinont és kristályhomokot tartalmaznak, a központi nyaláb és a főér kollaterális, mirigyszőrök nem figyelhetők meg.

A levélnyel keresztmetszeti alakja ovális, kerek vagy szabálytalan lehet. Az *Arachnotryx* és *Javorkaea* nemzetségekben a tannintartalmú parenchima sejtek a központi nyaláb körül helyezkednek el. A *Rondeletia* nemzetségben a centrális nyaláb patkó alakú, az adaxiális oldal felé nyitott. A másik három nemzetség esetén a nyaláb végei befelé hajlanak, néhány *Rogiera* fajnál pedig a levélnyelben a levéllemezhez közeledve körré zárulnak. A levélnyel kéregrészében sokszor egy vagy kettő (ritkán három) laterális nyaláb alakul ki. Számos fajnál hancskorona figyelhető meg.

A levéllemez anatómiája elsősorban azokat a környezeti hatásokat tükrözi, ahol az adott növények élnek. Az epidermiszsejteket vékony vagy vastag kutikula borítja. Az epidermiszsejtek mérete és alakja faj és nemzetség szinten határozó értékű lehet. A többrétegű epidermisz, vagy a hipodermisz jelenléte inkább fiziológiai vagy ökológiai jelentőségű, mintsem filogenetikai. A mezofillum általában bifaciális. A paliszád parenchima egy- vagy kétrétegű, ritkábban három vagy négy lehet. A szivacsos parenchima sejtjei többé-kevésbé kompaktak. A főér keresztmetszetben patkóalakú, járulékos nyalábok nem alakulnak ki. Néhány fajnál ettől eltérő esetet is megfigyelhetünk. A nyalábot vékony-falú, izodiametrikus sejtek veszik körül, melyek egészen az epidermiszig nyúlhatnak, s sokszor kristályhomokot tartalmaznak. Kialakulhat rostos nyalábhüvely is, mely teljesen vagy részben öleli körül a nyalábot. Taxonómiai értékű bélyegnek tekinthetők a következők: a paliszád sejtrétegek száma, a főér alakja, a főér és az interkosztális régióban a levéllemez vastagsága, a szőrök megléte vagy hiánya, elhelyezkedése.

Vizsgálatainkból egyértelműen kiderül, hogy a levélnyel szövettani szerkezetének a *Rubiaceae* családban nemzetség-szintű taxonómiai értéke lehet. A levéllemez szerkezete elsősorban ökológiai alkalmazkodást mutat, néhány tulajdonság azonban taxonómiai bélyegként értékelhető, s fajsztintű megkülönböztetésre alkalmas.

## LEAF ANATOMICAL STUDIES OF TROPICAL WOODY RUBIACEAE

M. Kocsis – A. Borhidi

*University of Pécs, Department of Botany, Pécs*

The leaf anatomy of four *Rubiaceae* genera (*Rondeletia*, *Arachnotryx*, *Javorkaea*, *Rogiera*) from neotropical region was investigated to study taxonomical variations in the family. Hand cross sections and sections with microtome were made throughout the length of the petiole (of its base, middle and apex) and the middle part of the leaf blade of more than 50 species.

Hundred years ago all known taxa were considered and classified as species belonging to the genus *Rondeletia*. It was obviously a broad sense concept suggested by the great world monographs of Bentham and Hooker (*Genera Plantarum* 1873) and of Engler and Diels (*Die natürliche Pflanzenfamilien* 1893). Since that time the amount of the known species belonging to this group has been triplicated. Several attempts were made to divide this big genus. Planchon (1849) separated *Rogiera* and *Arachnotryx* from *Rondeletia* on the basis of its flowers. Standley (1918) for the Flora of North America classified 4 genera and 98 species. The Central American *Rogiera* Planch. was resurrected by Steyermark (1967). In most modern floristic treatments (Dwyer 1980, Kirkbride 1969) *Rogiera* has been considered as a synonym of *Rondeletia*. Steyermark's concept was followed by Borhidi (1982). Their view has been supported by the chromosome counts. With these methods the new genus *Javorkaea* was separated from *Rondeletia*. In spite of all Lorence (1991) maintained the genus *Rondeletia* in broad sense. The purpose of this anatomical study is to support or contradict the classification of the examined specimens.

The species were characterized on the basis of the following criteria: outline of the petiole, features of epidermal and parenchyma cells, characteristics of the mesophyll, shape of the bundles and midrib, presence of trichomes, cuticle, sclerenchyma and crystals. Some characters are present in most of the species and may be typical of the family. The species contain antrachinon and crystal sand. The main vascular bundles are collateral.

The shape of the petiole in transverse sections varies from oval to circular and irregular. In genus *Arachnotryx* and *Javorkaea* the tanniferous parenchyma cells surround the central bundle. It is crescent-shaped and open to the adaxial side in genus *Rondeletia*. The two margins of the main strand have a tendency to curve inward in the other three genera. In some *Rogiera* species the bundle-margins fuse to form a cylinder towards the distal part of the petiole. In addition to the large median vascular strand, one or two (rarely three) smaller accessory bundles occur in many species. In many species vascular strands are surrounded by well-defined sclerenchymatous tissue.

The anatomy of the leaves reflects to some extent the environmental conditions where the species grow. Most of the species have non-glandular trichomes. The epidermal cells are provided with either thin or thick cuticles. The size and shape of the epidermal cells might be of some value for the identification of genera and species. We consider the presence of multiple epidermis or hypodermis in certain species of physiological or ecological rather than phylogenetic importance. The mesophyll is generally bifacial in structure. The palisade tissue consists of one or two, rarely three or four layers. The spongy cells are either loosely or compactly arranged. In transverse section the main vein is crescent-shaped without additional adaxial vascular bundles. It shows some variation for certain species. The main vein is ensheathed by thin-walled, isodiametric parenchyma cells which often contains crystal sand and extending to adaxial epidermis. Fibrous sheath are around the phloem in the rest species; strands of fibres completely or incompletely encircling the midrib. Diagnostic anatomical features of the leaf blade which appear to be of taxonomic value, are: number of palisade parenchyma layers, shape of the main vein of the blade, the thickness of the leaf blade across the main vein, the thickness of the intercostal regions of the leaf blade, presence or absence of non-glandular hairs.

From this study it is clear however that the anatomy of petiole can be used as a distinguishing taxonomic character between genera examined in the family *Rubiaceae*. Although features of the leaf-blades are ecological adaptations, they can be used as taxonomic criteria and may be useful in species identification.

**FESTUCA PRATENSIS HUDS. ÉS F. ARUNDINACEA SCHREB.  
POPULÁCIÓK ALAPANYAG-VIZSGÁLATA**

**Kovács J. Attila - Dani Magdolna**

*Berzsenyi Dániel Főiskola, Növénytani Tanszék, Szombathely*

A *Festuca* nemzetség *Bovinae* szekciójába tartozó (széles levelű) taxonokat mint legfontosabb takarmányfűveket tartják számon Európában. A csoport érdekessége, hogy úgy a természetett fajták mint a tájfajták és a spontán alakok egyes térségekben együttesen is előfordulnak. Így minden nemesítési programot alapos alapanyag-kutatások előznek meg.

A szombathelyi BDF Növénytani Tanszékének közép-európai kollekciónak géntartalék-értékelő és összehasonlító növényanatómiai vizsgálatokat végeztünk. A tulajdonságok értékelésénél különösen a populációk alakgazdagságának bélyegeit (növekedési forma, szárlevelek méretei, szár levélborítása, hajtások száma, szárbaindulás, virágzás, télállóság stb.) ill. a levélanatómiai és epidermisz változatosság feltárását követtük. A génforrás-értékelő vizsgálatainkat kísérleti kertben, a növényanatómiai vizsgálatainkat Nikon-Labophot 2A típusú mikroszkóp segítségével végeztük. A tanulmányozott 21 populáció értékelése során a következő eredményeket emelhetjük ki.

A vizsgált pázsitfűfajok (*Pooideae* alcsalád) levéllemezőnek anatómiai felépítését általában az izolaterális-homogén típusú szerkezet jellemzi. Ezt a felépítést a klorenchimában egységesen jelen lévő szivacsos parenchima szövet alkotja. Ennek ellenére vizsgálataink megerősítik azon egyes irodalmi adatokat, mely szerint egyes populációk mezofillumában a paliszád szövet is megjelenik. A paliszád-parenchimas levéllemez megjelenése ritkább a *F. arundinacea* populációkban (pl. 15-Filias, 17-R-247) és sokkal gyakoribb a *F. pratensis* populációk keretében. A populációk differenciálódását a következő anatómiai bélyegek segítségével értékelhetjük: a szklerenchima-kötegek száma és nagysága, a bulliform sejtek alakja, száma, nagysága, a mikro- és makroszőrők jelenléte, a tüskeszőrők és szőrsejtek epidermális gyakorisága, az epidermisz hosszú és rövid sejtjei, a kovasejtek alakja, száma, a levéllemez bordázottsága, a szivacsos és a paliszád parenchima aránya stb. A levélanatómiai bélyegek általában befolyásolják a levéllemez minőségét és közvetve a fajták takarmányminőségét is.

A *F. pratensis* kollekciónak keretében a legértékesebb génforrásokat a lassú növekedésű, hegyvidéki típusok (pl. E-229) valamint a pozitív levélindexű fajták (Cykada, Maldo) alkotják. A *F. arundinacea* kollekciónál kiemelendők a kalászbaindulás-virágzás kései forrásai: pl. E-1588, E-Filias, Steff stb. Ezen anyagok kb. 20 nappal később virágznak mint a standart típusok. Levélminőség és sarjadzóképeség tekintetében kiemelendő még az R-247-es előnemesített populáció. Vizsgálataink megerősítik azt a tényt, hogy a biológiai alapanyagok tesztelésében, értékelésében, az alaktani változatosság és a levélanatómiai bélyegek összekapcsolása, a populáció-struktúrák jobb ismeretét ill. gyakorlati alkalmazhatóságát szolgálja.

**INVESTIGATIONS ON *FESTUCA PRATENSIS* AND *F. ARUNDINACEA*  
POPULATIONS AS INITIAL BREEDING MATERIALS****A. J. Kovács - M. Dani***Department of Botany, Berzsenyi College, Szombathely*

A collection of the important forage grass species from the broad-leaves fescues (*Sectio Bovinae*) containing mainly Central-European populations (varieties, ecotypes) have been studied for germplasm and anatomical purposes.

The initial breeding material evaluation was realized in the field experiment using especially the following descriptors: form of growth, stem height, width of leaves, length of leaves, flowering time, winter hardiness, disease resistance etc. The laboratory anatomical studies carried out on the roots, stems, nodes, sheaths and leaves. The preparations have been classical fixed and coloured with toluidin-blue and haematoxylin solution. The materials have been examined on the Nikon Labophot-2 type microscope.

The comparative anatomical investigations demonstrated partly the peculiar *Gramineae-type* structures of the organs like: the isolateral homogenous leave organisation, number and site of conductive bundles, sclerenchyma tissues etc. The anatomical survey permitted to find some differences within the species and populations. Consequently, the populations of meadow fescue have a thinner epidermis, have less number of conductive bundles, the area of sclerenchyma tissues are smaller and, the frequency and area of pallasid parenchyma is higher. The populations of tall fescue have an evidently epidermis thickness, the number of conductive bundles is higher, the area of sclerenchyma tissues is also higher and, the frequency of pallasid parenchyma relatively is rare.

The germplasm evaluation evidenced a really large diversity of the initial breeding material used. In the meadow fescue collection have been reported populations with a low rythm of growth like: the population E-2290 or varieties Cycada, Maldo, valuable for their fine leave structure. In the tall fescues collection there are populations with cca 20 says later (ex. E-1588) than the standard varieties. Using the morphological and anatomical differences between the populations, associated with other biological features, some materials (like: E-Filias, R-247, E-2290) have been proposed to be introduced in the European pre-breeding network.

## **CORTINARIUS HINNULEUS EKTOMIKORRHIZÁJÁNAK ANATÓMIAI JELLEMZÉSE**

**<sup>1</sup>Kovács M. Gábor - <sup>2</sup>Jakucs Erzsébet - <sup>3</sup>José Luis Manjón - Fernando Esteve-Raventós - Jesús Díez**

<sup>1</sup>*Szegedi Tudományegyetem, Növénytan Tanszék, Szeged*

<sup>2</sup>*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növény szerkezettani Tanszék, Budapest,*

<sup>3</sup>*Department of Plant Biology, University of Alcalá, Alcalá de Henares, Spain*

A *Cortinarius* (pókhálógomba) nemzetség ektomikorrhiza-anatómia szempontjából a legintenzívebben tanulmányozott gomba-taxonok közé tartozik. Mostanáig a *Cortinarius hinnuleus* Fr. fajjal együtt huszonnégy faj ektomikorrhizáját jellemezték részletesen, bár hozzá kell tenni, ez a genus fajszámahoz képest nagyon kis szám.

A talajmintákat 1999 májusában, Puerto de Canencia, Arroyo del Sestil de Maillo (Madrid) területén gyűjtöttük, 1400 méteres tengerszint feletti magasságban, Melico uniflorae-Betuletum celtibericae társulásban, *Cortinarius hinnuleus* termőtestek alól. Az ektomikorrhiza meghatározását az ekkor lehetővé, hogy sikerült megtalálni a rhizomorfa összeköttetést a termőtesttel. Mivel a gyűjtési hely környékén több fászerű faj is előfordult, a mikorrhizált gyökerekből készült metszetek alapján vált biztossá, hogy az ektomikorrhizát *Betula celtiberica* Rothm. et Vasc. gyökerén találtuk.

A *Cortinarius hinnuleus* ektomikorrhizája a fehér kiágazó hifatömeg miatt gyapjasan szőrös, elágazódási rendszere egyszerű, fehéres köpenyét a kiágazó hifák által alkotott sűrű hifa-hálózat borítja. Gyakran indulnak ki a mikorrhizából fehér, elvékonyodó szálakba elágazó rhizomorfák. A köpeny plectenchymatikus, külső rétegében a csat nélküli szeptált hifák egyes helyeken gyűrű-szerű rendeződést mutatnak, belső, nem differenciálódott rétege kompaktabb, és szélesebb sejtek alkotják. Rhizomorfájának anatómiája egyszerű, nem differenciálódott. Kiágazó hifái csatosak, rövid anasztomózisuk nyitottak vagy csatos szeptummal zártak egyaránt lehetnek.

A *Cortinarius hinnuleus* ektomikorrhizáján megfigyelhetőek azok a karakterisztikus jellemzők, melyeket más, szintén a *Telamonia* subgenusba tartozó *Cortinarius* fajok ektomikorrhizáinál leírtak. A köpenyt alkotó hifák gyűrűszerű rendeződése és a csatokkal zárt anasztomózisok ritkább jellemzői a csoportnak, de együttes előfordulásuk, illetve az ektomikorrhiza további jellemzői - mint például a köpeny színe, illetve az, hogy nem mutat színreakciót egyetlen fontos reagenssel sem - lehetővé teszik az elkülönítését más, korábban leírt, ugyanezen taxonba tartozó fajok ektomikorrhizáitól.



**ANATOMICAL CHARACTERIZATION OF THE ECTOMYCORRHIZAE OF  
*CORTINARIUS HINNULEUS*****<sup>1</sup>G. M. Kovács - <sup>2</sup>E. Jakucs - <sup>3</sup>J. L. Mantón - F. Esteve-Raventós and J. Díez**<sup>1</sup>*University of Szeged, Department of Botany, Szeged*<sup>2</sup>*Eötvös Loránd University, Department of Plant Anatomy, Budapest*<sup>3</sup>*Department of Plant Biology, University of Alcalá, Alcalá de Henares, Spain*

The genus *Cortinarius* is one of the most intensively studied group regarding the anatomy of the ectomycorrhizae. Including *Cortinarius hinnuleus* Fr., ectomycorrhizae of twenty-two species of the genus have been comprehensively described up to now, although, this is a small number considering the number of the species of the genus.

The soil samples were collected in Madrid, at Puerto de Canencia, Arroyo del Sestil de Maillo, in May 1999, at altitude 1400 metres, in plant community *Melico uniflorae*-*Betuletum celtibericae*, from below the fruitbodies of *Cortinarius hinnuleus*. The identification of the ectomycorrhizae has been proved by the rhizomorphal connections with the fruitbodies. The ectomycorrhizae have been found on the roots of *Betula celtiberica* Rothm. et Vasc, the host plant has been identified by the studies of the sections of the mycorrhized roots.

The ectomycorrhizae of *Cortinarius hinnuleus* are cottony with a simple ramifying system and their whithis manle is covered by a dense network of the white emanating hyphae. The frequent white rhizomorphs ramify into smaller filaments. The mantle is plectenchymatous, the septate hyphae form ring-like structures at some parts of the outer mantle layers, the undifferentiated inner layers are formed by more compact and larger cells. The anatomical structure of the rhizomorphs is undifferetiated. The emanating hyphae are clamped, they have short anastomoses opened or closed by clamps.

The ectomycorrhizae of *Cortinarius hinnuleus* show the previously described common characteristics of the mycorrhizae of other species from the subgenus *Telamonia*. Although, the ring-like structures of the mantle and the anastomoses closed by clamp are rare in the subgenus, their concerted presence and other charateristics of the ectomycorrhizae - e. g. the colour of the mantle and the lack of the colour reactions with the most important reagents - make the distinction possible between the ectomycorrhizae of *Cortinarius hinnuleus* and the other described ectomycorrhizae of the subgenus.

## SZTEREÓ KÉPEK FELHASZNÁLÁSA A NÖVÉNYSZERVEZETTANI OKTATÁSBAN

**Kristóf Zoltán - Sárosi Ferenc - Vági Pál**

*ELTE Növény szervezettani Tanszék*

A növényi struktúrák megismerésének egyik alapvető módszere a mikroszkópos vizsgálat, mely során metszetek segítségével próbálunk megérteni térbeli struktúrákat. Viszonylag kevés metodika létezik, mely valóságos térbeli leképezést használ. A 3D-s struktúrák megismerésére nyilván alkalmasabbak lennének azok a módszerek, melyek valódi térélményt képesek adni, és ugyanígy a bemutatásra szolgáló képanyag is jobban segítené a megértést, ha térbeli információt is hordozna.

Ezen szakdolgozati munka során arra kerestünk megoldási lehetőségeket, hogy a különböző mikroszkópi technikákkal hogyan tudunk valós térbeli képet létrehozni, és milyen módszerek vannak ezeknek a képeknek a bemutatására.

Vizsgálati anyagként, részben olyan növényeket illetve növényi részeket választottunk, melyek szerepelnek a növény szervezettan oktatásban. A vizsgálat kiterjedt sztereómikroszkóppal, fénymikroszkóppal, konfokális lézer pásztázó mikroszkóppal, pásztázó elektronmikroszkóppal és makrofotográfiával készíthető sztereóképekre egyaránt.

Ezen metodikák egyik részében rétegfelvételek alapján történő térbeli rekonstrukciót, másik részében nagy mélységélességű, különböző szögben készült felvételeket használtunk. A képek megjelenítése számítógépes képfeldolgozási eljárások segítségével, anaglif képekként vagy VR(Virtual Reality)-képekként történt.

Egy program kifejlesztése révén megoldottuk a kereskedelmi forgalomban kapható, VR-szemüveggel ellátott ASUS videokártya segítségével történő, általunk készített sztereóképek színes, térbeli megjelenítését.

Vizsgálataink alapján úgy látjuk, hogy a nagy mélységélességet produkáló módszerek (akár rétegfelvételek, akár sztereó képpárok révén) felelnek meg leginkább a térhatású képek készítése számára.

A munka az OTKA 029136 és az FKFP 0854/1997 pályázatok támogatásával készült.

## **STEREO IMAGES IN PLANT ANATOMY DEMONSTRATION**

**Z. Kristóf – F. Sárosi – P. Vági**

*Eötvös Loránd University, Department of Plant Anatomy*

The most common way for studying the fine structure of the plant body is microscopy. Students and researchers try to imagine the 3D structure while watching thin sections with the microscope. There are only a few techniques that are able to visualize the real space. To observe 3D structures methods that give real 3D experience would be more suitable and pictures would help to understand the structures more if they carried 3D information.

The aim of our work was to try and compare different methods to make real 3D or stereo images and photographs with different microscopes.

Plant materials were selected according to the program of the Plant Anatomy course. Several methods were covered, like stereo, conventional, and DIC light microscopy, fluorescence confocal laser scanning microscopy and scanning electron microscopy as well as macrophotography.

These methods were based on either optical sectioning or images taken from slightly different shot angles. 3D images were visualized after image processing as anaglyph pairs or VR (Virtual Reality) computer images.

Developing a software we are now able to visualize our stereo images with commercial Asus video card and liquid crystal shutter glasses.

Trying different methods we can conclude that the higher the depth of field of the imaging technique the more impressive the 3D space visualization.

This research was supported by grants OTKA T02916, and FKFP 0857/1997.

## PROGRAMOZOTT SEJTPUSZTULÁS VIZSGÁLATA SÁRGULÓ FALEVELEKBEN

**Kristóf Zoltán - Szalay Veronika**

*ELTE Növény szervezettani Tanszék*

Két lombhullató fa (*Castanea sativa*, *Tilia tomentosa*) őszi leveleinek morfológiáját és funkcionális épségét vizsgáltuk a szenescencia különböző fázisaiban. A munka célja az volt, hogy a strukturális változásokat összevegyük a DNS-degradációval és a fotoszintetikus rendszer működőképességével.

Összehasonlító fény és elektronmikroszkópos vizsgálatokat, valamint széndioxid fixálási és fluoreszcencia indukciós méréseket végeztünk tavaszi, és őszi zöld, sárgászöld valamint sárgult leveleken.

Elektronmikroszkópos vizsgálatainkból kiderült, hogy a sejtek degradációja, azon belül legelőbb is a kloroplasztiszoké, már a látható színváltozás előtt megindul. Ezután a vakuólum membránja dezintegrálódik, majd a sejtmag is elkezd degenerálódni. A mitochondriumok a folyamat utolsó stádiumáig épek maradnak.

TUNEL-reakcióval láthatóvá vált, hogy a DNS a szenescencia során fragmentálódik, mégpedig a sejtmag integritásának elvesztése előtt. A szállítóyalábokhoz közelebbi sejtek később pusztulnak el.

Mindkét faj epidermiszében hasonló struktúrájú anyagot találtunk a sejtek alsó részében. Ez az anyag ruténium-vörössel való festődése alapján pektinnek bizonyult. Valószínűleg az epidermisz-sejtek alsó részén kialakuló középlemezből jön létre. A pektin a szenescencia során a sejtekből lefolyik a mezofillum intercellulárisaiba.

A sárga levelekben a sejtek szinte teljesen kiürültek, összeestek, bennük sejtorganellumok nem ismerhetők fel.

A munka az OTKA 029136 és az FKFP 0854/1997 pályázatok támogatásával készült.

## PROGRAMMED CELL DEATH DURING LEAF SENESCENCE

**Z. Kristóf – V. Szalay**

*ELTE, Dept. of Plant Anatomy*

Morphology and function of senescencing leaves of two plants (*Castanea sativa* and *Tilia tomentosa*) were studied, to compare structural changes to DNA degradation and photosynthetic capability. Light and electron microscopic studies as well as carbon dioxide fixation and fluorescence induction measurements were carried out on green, yellowish green and yellow leaves collected in autumn and compared to leaves collected in spring.

Cell organelles start to degenerate before the colorization of the leaves. The first organelles that show the signs of breakdown are the chloroplasts. In the next stage vacuole membranes loose their integrity and the shape of nucleus become irregular. The longest surviving organelles are the mitochondria, which is important as metabolism and transport of reusable materials has high energy consumption.

According to the results of the TUNEL-reactions DNA becomes fragmented before the nucleus' integrity is lost. Cells near the veins live longer than others.

A special material was found in the upper epidermal cells. This material that accumulated in the lower wall of these cells is pectin as was proved by ruthenium red staining. During senescence pectic substance infiltrate the intercellular spaces as flow out from the leaking walls.

The cells in yellow leaves are almost empty, collapsed and no organelles can be distinguished.

This research was supported by grants OTKA T02916, and FKFP 0857/1997.

## A RÜGYPIKKELYEK JELENTŐS MEGNYÚLÁSA RÜGYBONTAKOZÁS FOLYAMÁN

Lenkefi István – Gracza Péter – Bakos Bettina

*ELTE Tanárképző Főiskolai Kar Biológia Tanszék, Budapest*

Az utóbbi években a vizsgálataink során megfigyeltük, hogy néhány fás növényfajon a rügybontakozás során a rügypikkelyek intenzíven megnyúlnak, sőt egyes összetett levelű növények rügypikkelyei átmeneti szerveződést mutatnak az összetett levelek felé. A vizsgálatok során a *Fraxinus ornus*, az *Aesculus hippocastanum*, az *Acer platanoides* és az *Ailanthus glandulosa* rügybontakozását kísértük figyelemmel.

A virágos kőris (*Fraxinus ornus* L.) világos barna csúcsrügyei a téli időszakban 6-7 mm-es méretűek. A rügybontakozás során a külső rügypikkelyek 10-12 mm hosszúakká fejlődnek, a következő moduson a rügypikkelyek 20-25 mm méretre növekednek és hosszú ovális alakúakká válnak. A harmadik nodus rügypikkelyei alul hosszúkás, ovális alakúak és csúcsi részen redukált szerveződésű összetett levélkezdeményű rész látható, és átmenetet mutatnak a rügypikkelyek és a lomblevelek között.

A vadgesztenye (*Aesculus hippocastanum* L.) rügyei eléggé nagy méretűek, különösen a csúcsi vegyes rügyek. A rügyfakadás során a szétnyíló rügypikkelyek közül az alsók csak kissé növekednek meg (4 mm-ről 7-8 mm-re), de a 3. 4. 5. Szinten levő rügypikkelyek jelentősen meghosszabbodnak. A 7-8 mm-es méretről 35-40 mm hosszúságúra nyúlnak meg, ugyanakkor két-háromszorosan megszélesednek.

A korai juharfa (*Acer platanoides* L.) rügyei viszont 5-8 mm hosszúak, tojásdad alakúak. A rügy zárt állapotában a rügypikkelyek 2-6 mm közötti méretűek. A külsők rövidebbek, a belsők nagyobb méretűek. A rügynyílás a külső rügypikkelyek csak nagyon kis mértékben növekednek, ugyanakkor a belsők feltűnően gyarapodnak hosszúságukban és kissé szélességben is. Így 25-32 mm méretet is elérnek, különösen a felső két modus átellenes rügypikkelyei.

A bálványfa (*Ailanthus glandulosa* DESF.) rügyei a vastag vesszőkön a három vizsgált faj közül a legkisebbek, 3-4 mm átméretű, félgömb alakúak. A borító rügypikkelyek közül a külsők 1-2 mm méretűek, a belsők a 3-4 mm-t alig haladják meg. A tavaszi rügyfejlődéskor a külső rügypikkelyek is kissé megnyúlnak 3-4 mm méretre, a belsők viszont 40-45 mm hosszúságot is elérnek, közben jelentősen szélesednek és vastagodnak, úgyhogy merev állapotúvá válnak. Némely esetben a megnyúlt rügypikkelyek csúcsán kis redukált, 4-5 mm-es méretű tagolt levél képződik, mintegy átmenet a lomblevelek felé.

A rügypikkelyek növekedése – elgondolásunk szerint – alapi, basalis növekedésre vezethető vissza, ugyanis az erősen megnyúló rügypikkelyek csúcsi peridermásodott része kisebb mértékben gyarapodik, és itt inkább sejtmegnyúlásról van szó, míg az alapi rész, amely az alsóbb rügypikkelyek által takart, így szintelen, nyúlik meg erősebben, amely sejtmegnyúlással és alapi merisztematikus aktivitással hozható összefüggésbe. Ez azonban részleteiben még vizsgálatra szorul.

Az epidermiszekkel kapcsolatban azt figyeltük meg, hogy a még nyugalomban levő rügyek alsó, kisebb rügypikkelyek epidermiszsejtjeihez viszonyítva a belső, hosszabb rügypikkelyek sejtjei nagyobb méretűek. Ugyanígy epidermisz sejt méretnövekedést lehetett kimutatni a megnyúlt rügypikkelyeken a nyugalmi állapotban lévő nagyságukhoz képest.

## SIGNIFICANT ELONGATION OF BUD-SCALES IN THE PERIOD BUDDING

I. Lenkefi– P. Gracza and B. Bakos

*ELTE Faculty of Teacher Training, Department of Biology, Budapest*

The bud scales of some woody species usually elongate grow in size. These organisation we studied in growing buds of *Fraxinus ornus*, *Aesculus hippocastanum*, *Acer platanoides*, *Ailanthus altissima*.

Buds of *Fraxinus ornus* have 6-7 mm in size. In the period of budding internale bud – scales elongate considerable in length. These internale bud – scales show transition in form between the bud – scales and leaves.

Buds of *Aesculus hippocastanum* are big, especially the top bud that is a bud of flower and leaves. During budding the basal bud scales elongate in a short degree only, starting form 4 mm up to 7-8 mm. Bud scales of the third, fourth and fifth level elongate considerably from 7-8 mm up to 35-40 mm miantime grow in width also.

Buds of *Acer platanoides* are ovoid shaped and have 5-6 mm in size. When buds are closed scales are 2-6 mm. External bud scales are shorter that the internal scales. In the period of budding external bud-scales grow in a very low degree, but internal scales grow considerably in length, and in a short degree in width. These internal bud-scales may reach 25-32 mm. The elongation is more obvious in case of buds of the upper two nodes.

Buds of *Ailanthus altissima* develop on the thick shoots, are smaller then the buds of the two first mentioned species. The 3-4 mm buds are hemispherical in shape. The external scales are 1-2 mm, the internal may grow to 3-4 mm. Springtime external bud scales elongate to 3-4 mm, the internal to 40-45 mm they become wider and thicker, finally are rigid. Sometimes on the top of elongated scales small, lobed leaves of 4-5 mm size can develop, that may be considered as a transitional leaf form. Our opinion is that elongation of bud-scales mainly is a result of a basal grows, because the upper part of the scales have a well-developed periderma incapable to a vigorous grow. Cells of this part lengthen longitudinally. The basal part of scales besides a vigorous lengthening is capable to meristematic activity as well. The basal part of the lengthened scales is less coloured because are covered by the basal scales that do not lengthen after budding. These observations should be examined in details later.

In resting buds the epidermis cells of external bud-scales are always smaller then those of the internal scales. Usually epidermis cells of elongated bud-scales are bigger, they grow in size in the period of budding.

## A NÁD (*PHRAGMITES AUSTRALIS* L.) SZÁRTÍPUSAINAK SZÖVETI SAJÁTOSSÁGAI

Mihalik Erzsébet<sup>1</sup> - Erdei László<sup>2</sup>.- Bankó, L.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Szegedi Tudomány Egyetem TTK Növénytan Tanszék és Fűvészkert

<sup>2</sup>SZTE TTK Növényélettani Tanszék

Tenyészedényben, üvegházban tartott nád növényeknél a hajtás fiatal internódiumai visszahajlanak. A visszahajló szárrész nóduszaiból rizómaszerű képlet fejlődhet. Ez rövid szártagú, gazdagon elágazó hajtás, hártvás, kisméretű levelekkel. Csúcsi nóduszaiból vertikális elhelyezkedésre törekvő leveles szárak indulnak.

Munkánkban a rizóma, a leveles szár, valamint az általunk légrizómának nevezett sajátos hajtáselem kvalitatív és kvantitatív szöveti összehasonlítását végeztük el. Klasszikus fénymikroszkópos módszerekkel keresztmetszeteket készítettünk 3 egyed rizómájának, földfeletti szárának és légrizómájának 3-3 internódiumából. Szervenként 40-100 keresztmetszetet értékeltünk. Image Pro Plus szoftver alkalmazásával mértük a szárképlet átmérőjét, az elsődleges kéreg és a központi henger vastagságát, ezen szöveteket alkotó sejtsorok számát, a légjáratok számát. Megállapítottuk a szállítónyalábok területét, a fa- és a háncsrész területarányát. Célunk annak felderítése volt, hogy a légrizóma szöveti felépítése mutat-e sajátos jellegeket, s milyen mértékben különbözik a többi hajtáselemtől.

A földfeletti leveles szár internódiumának mechanikai szilárdítását az egy sejtsoros epidermisz alatt elhelyezkedő hipodermiszben, a központi henger határán és a központi henger szállítónyalábjai között elhelyezkedő szklerenchima végzi. Az elsődleges kéreg 1-2 parenchimasejt réteg alkotja. A kollaterális zárt nyalábok három körben helyezkednek el. A bélüreg határa nem éles, a központi henger leukoplasztiszokat tartalmazó alapszöveti parenchimája fokozatosan megy át a bélparenchima még látható sejtjeibe.

A rizóma és a légrizóma szöveti felépítése nagyfokú hasonlóságot mutat. Az epidermisz alatt egy sejtrétegű, kevésbé vastagodott falú hipodermisz található. Ezt széles, elsődleges kéreg követi, amelyben nagyméretű légjáratok alakulnak ki. A szállítónyalábok, hasonlóan a szárhoz, 3 kört alkotnak. A legkülső (legkisebb) nyalábok köre a légkamrákat elválasztó parenchimaszövetbe hullámszerűen betüremkedő központi hengerben van. A bélüreg határa éles, az intenzív sejtmegnyúlás következtében ellapult parenchima sejtréteg alkotja.

A hajtáselemek átmérője és a nyalábok átlagos területe a térbeli elhelyezkedéssel mutat összefüggést. Föld feletti hajtáselemeknél (leveles hajtás, légrizóma) az átmérő és a nyalábterület lényegesen kisebb, mint a rizómánál. A fa-és a hánccselemek aránya a szárban nem függ a nyaláb méretétől, a rizómában és a légrizómában a legkisebb nyalábban a háncsrész aránya nagyobb.

Adataink alapján egyértelmű, hogy az általunk légrizómának nevezett hajtáselem szöveti sajátosságai a föld alatti szárral mutatnak hasonlóságot. A légrizóma funkcióját nem ismerjük, kialakulásában feltehetően a visszahajló leveles szárban kialakuló hormoneloszlás játszhat szerepet.

Jelen munka az OTKA T032524 pályázat támogatásával készült.



## HISTOLOGICAL CHARACTERS OF THE STEM TYPES OF THE REED (*PHRAGMITES AUSTRALIS*) L.

E. Mihalik<sup>1</sup> – L Erdei<sup>2</sup> and L Bankó<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*University of Szeged Department of Botany and Botanic Garden*

<sup>2</sup>*University of Szeged Department of Plant Physiology*

The young stem portions of *Phragmites* plants grown in pots in glasshouse are thin and bended. The nodes of the bended portion bear rhizome-like structure with short internodes small brownish leaves. From the apical nodes of this structure vertical leafy stems are growing.

In this work we compare the qualitative and quantitative histological characters of the rhizome, the leafy stem and the rhizome-like structure called „aerial rhizome”. Cross sections were made using traditional microscopical methods from the 3-3 internodes of the three shoot types of three individuals. It was measured 40-100 slides of all organs using Image Pro-Plus software. We detected the diameter of the organs, the thickness and the cell layer number of the primary cortex and the central cylinder, the area of vascular bundles and the rate of xylem and phloem. Our aim was to reveal the special histological characters of the aerial rhizome and to detect the anatomical differences among the shoot types.

The mechanical tissue of the leafy aerial stem is sclerenchyma, arranged under the unicellular epidermis, at the border of the central cylinder and among the outer vascular bundles. The primary cortex consists of 1-2 parenchymatic cell layers. The closed collateral vascular bundles are arranged in three rings. The border of the medullary cavity is not sharp.

The tissue structure of the rhizome and aerial rhizome is similar. Under the unicellular epidermis there is a thin walled hypodermis followed by the primary cortex, with numerous lacunae in it. Vascular bundles are arranged in three rings like in the leafy stem. The outermost bundles are in that portion of the central cylinder what are intruded into the parenchymatic column among the lacunae. The border of the medullary cavity is an unicellular collapsed cell layer.

The diameter of the shoot elements is different in aboveground and belowground organs. In leafy shoot and the aerial rhizome both the diameter and the area of the vascular bundles are smaller, than that of the rhizome. The rate of the xylem and phloem in the stem is independent of the dimensions of the bundle. In the other two stem type the rate of the phloem is higher in the smallest bundle.

Our data reveal, that the tissue characters of the aerial rhizome and rhizome is highly similar. The function of the aerial rhizome is obscure, its appearance should be in relation with the peculiar hormonal characters of the bended shoot portion.

This work was supported by the Hungarian Research Fund T032524

## MORFOLÓGIAI VÁLTOZÁSOK CIANOTOXINOK HATÁSÁRA MUSTÁR CSÍRANÖVÉNYEKEN

**Mikóné Hamvas Márta - Papp Mária - Vasas Gábor - Máthé Csaba - K. Szabó Zsuzsanna - Molnár Erika - Molnár V. Attila és Borbély György**

*Debreceni Egyetem TTK. Növénytan Tanszék, Debrecen*

A cianobaktériumok a vízi életközösségek fontos tagjai. Az urbanizáció és a gazdasági fejlődés mellékhatásaként a felszíni vizekben egyre gyakoribb jelenség túlzott elszaporodásuk, a vízvirágzás. A cianobakteriális vízvirágzás azontúl, hogy riasztó látvány, a cianobaktériumok toxintermelő képessége miatt veszélyes is lehet. Emlősökre gyakorolt káros hatásait már többen vizsgálták. A növények reakcióit a cianotoxinokra kevesebben kutatták.

Vizsgálatainkban két jól ismert cianotoxin hatásait tanulmányoztuk mustár csíranövényeken. A hepatotoxikus mikrocisztin-LR, egy heptapeptid, amely a protein-foszfátázok specifikus gátlószereként a növényi anyagcsere számos folyamatára hatással lehet. Kísérleteinkhez a toxin kinyerése és tisztítása abból a *Microcystis aeruginosa* (BGSD-243) izolátumnak a tenyészetéből történt, amely 1991-ben a Velencei-tavon okozott toxikus vízvirágzást. A cilindrospermopszin egy guanidin származék, hatásmechanismusa kevésbé ismert. Az *Aphanizomenon ovalisporum* törzs toxinja bizonyítottan cilindrospermopszin (Banker és mtsai., *J. Phycol.* 33, 613-616, 1997). Kísérleteinkben a Kinneret tó (Izrael) 1994-évi toxikus vízvirágzásakor gyűjtött *Aphanizomenon ovalisporum* törzs tenyészetének (BGSD-423) toxikus nyers kivonatát használtuk.

A mustármagokat különböző toxinkoncentrációjú, agarral szilárdított táptalajra vetettük és fotoperióduson neveltük 8 napig. Mértük a növények nedves tömeg és hossz adatait. Spektrofotometriás eljárással meghatároztuk a sziklevelek antociántartalmát. A csíranövények szerveiből metszeteket készítettünk szövettani vizsgálatokhoz. A metszeteket a faszövet kiemeléséhez sósavas-floroglucinnal, a kallóz elkülönítéséhez anilin-kék festékkel festettük. A metszeteken mértük a szövettájak arányait, a xilém fejlettségét. Adatainkat statisztikailag is értékeltük.

A mikrocisztin-LR növekedésgátlását a csíranövények nedves tömegének csökkenése, és hossz-növekedésük lelassulása mutatta. A főgyökér hossz-növekedésén túl az oldalgyökerek képződése is gátolt. A gyökérszőrök sűrűsége csak a legmagasabb dózisoknál mutatott csökkenést. A csíranövényeken jellegzetes nekrotikus foltok jelentek meg, legszembetűnőbben a gyökérmagokon és a szikleveleken. A nekrotikus sejtek sem sósavas-floroglucinnal, sem anilin-kékkel nem festődtek. Mikrocisztin-LR hatására csökken a levelek felülete, antociántartalma és klorotikusakká váltak. A tengelyszervek átlagos átmérője csökkent. Nagyobb (20, 40 ug/mL) mikrocisztin koncentrációknál a gyökérmag fölött, a hipocotylon "duzzanat" jött létre. A xilém fejlettsége, -a xilém keresztmetszeti képen mért területe-, a toxinkoncentrációval arányosan csökkent. Ez megmutatkozik a xilém elemeinek számbeli és az egyes elemek átmérőjének csökkenésében is. A kontroll növényekben megfigyelt hálózatosan vastagodott falú centrális helyzetű tracheák a metszetek zömében hiányoznak. Kevés számú, gyűrűsen, spirálisan vastagodott falú tracheális elem látható. A gyökérmag magasságában, a sztele határon, a faelemek irányában sósavas-floroglucinnal jól festődő sejteket figyeltünk meg. A kontrollnál ezek a sejtek nem festődtek.

A cilindrospermopszinnal kezelt csíranövények a kontrollhoz képest a nedves tömeg gyarapodásában és a hipocotyl megnyúlásában gátoltak, de kóros elváltozásokat nem figyeltünk meg a növénykéken. Viszont a cilindrospermopszin kezelt növények antociántartalma jelentősen, majdnem a kontroll értékének a tízszeresére nőtt. Ez a mikrocisztin hatásával ellentétes jelenség. A xilémben a faszövet elemeinek számbeli csökkenése csak a legnagyobb dózist tartalmazó nyers kivonat hatására jelentkezett. Hálózatosan vastagodott tracheák viszont minden kezelés után a kontroll növényekhez hasonlóan differenciálódtak, szemben a mikrocisztin-LR hatásával.

## MORPHOLOGICAL EFFECTS OF CYANOTOXINS ON MUSTARD SEEDLINGS

**Mikóné M. Hamvas - M. Papp - G. Vasas - Cs. Máthé - E. Molnár - V. A. Molnár and Gy. Borbély**

*Debrecen University, Faculty of Science, Department of Botany, Debrecen*

Cyanobacteria are common living organisms in water communities. Serious water blooms (a significant increase of their individuals) are frequent consequence of urbanisation and the environmental pollution of human origin. The water blooms beside their unpleasing sight, can be harmful and dangerous for other species since cyanobacteria produce various cyanotoxins. The effects of cyanotoxins are well studied considering the mammals. But there are few studies of their effects on higher plants.

In present study we examined the effects of two well known cyanotoxins (microcystin, MIC and cylindrospermopsin, CYN) on mustard seedlings. MIC is a heptapeptide which inhibiting the protein phosphatase enzymes and metabolic processes. For plant treatments we used purified microcystin-LR from the culture of *Microcystis aeruginosa* (BGSD-243) collected from a water bloom at Lake Velence in 1991. The cylindrospermopsin is a guanidine derivative. The crude extracts of CYN, used in experiments are from *Aphanizomenon ovalisporum* culture (BGSD-423), collected from water bloom at Lake Kinneret (Israel) in 1994.

The mustard seeds were placed into plant nutrient supported agar-agar media of various cyanotoxin concentration, and grown under photoperiod (14/10) for 8 days. Fresh weight production, the length of seedling organs and anthocyanin content of cotyledons were measured. Sections of organs were made for anatomical investigations. Plant tissues were stained with phloroglucinol-HCl for emphasising the xylem elements and with aniline-blue to recognise the callose. The ratio of the tissues and the development of the xylem elements were studied as well. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA).

The growth inhibition effect of microcystin-LR was seen in decrease of seedling fresh weights and in the length of the plantlets. Not only the main root growth was inhibited but that of lateral roots. There were special necrotic patches on the treated seedlings, mostly at the root neck and on the cotyledons. The necrotic cells were not stained neither with phloroglucinol-HCl nor with aniline-blue. Under microcystin-LR treatments the cotyledon surfaces and their anthocyanin content decreased and they became chlorotic. The average diameters of the axes decreased too. At higher microcystin-LR concentration the hypocotyl swelled above the root neck. The differentiation of the xylem expressing in the area of the tissue decreased parallel to the increasing toxin concentration. Both the less element number and the diameter of these elements contributed to the area decreasing. Vessels of control plants with reticulate wall thickening hardly were seen in the plantlets treated with the cyanotoxin. In treated plants, there were vessels mostly only with annual and spiral secondary wall thickening. At the level of root neck, at the boundary of the stele in the direction to the xylem bundles the cells were strongly stained with phloroglucinol-HCl in all cases. These cells were never stained in control seedlings.

The effect of cylindrospermopsin was not as characteristic as that of microcystin-LR. The treated seedlings comparing to the control ones were inhibited in the lengthening of hypocotyl, but no other abnormal change was registered. It is worthy to note that the anthocyanin content of the seedlings was ten times higher comparing to the control plants. The decrease of tracheary elements could be registered only at higher cylindrospermopsin concentrations of the crude extracts. Vessels differentiated with reticulate thickening are common in the CYN treated plants and this phenomenon is in contradiction to microcystin-LR effect.

## NÖVÉNYI PEROXIDÁZOK SZÖVETI LOKALIZÁCIÓJA CIANOTOXINNAL KEZELT MUSTÁR CSÍRANÖVÉNYBEN

**Molnár Erika - Mikóné Hamvas Márta - Papp Mária - Vasas Gábor - Máthé Csaba  
- Surányi Gyula és Borbély György**

*Debreceni Egyetem Természettudományi Kar, Növénytan Tanszék, Debrecen*

Manapság egyre többször találkozhatunk felszíni vizeinkben a cianobaktériumok által okozott vízvirágzással. Számos vízvirágzásban résztvevő cianobaktériumtörzs cianotoxint termel, amely stressz hatást gyakorol(hat) a vízben élő szervezetekre. Először a cianotoxinoknak az állati szervezetekre gyakorolt hatását vizsgálták. Napjainkban fontos kérdés lett, hogyan hatnak ezek a toxinok a növényekre.

Vizsgálataink során külön-külön két cianotoxinnal kezeltük a mustár csíranövényeket (*Sinapis alba L.*), a *Microcystis aeruginosa* mikrocisztin-LR és az *Aphanizomenon ovalisporum* cilindropermopszin nevű toxinjával. A mikrocisztin-LR-ről tudjuk, hogy a cianobakteriális hepatotoxinokhoz tartozik, a PP1 és a PP2A típusú szerin-treonin protein foszfatáz enzimeket gátolja, így több olyan sejtanyagot megváltoztat, amelyek szabályozásában a fehérje foszforiláltsági szintjének szerepe van. A mikrocisztin mind az állati, mind a növényi szervezetekben növekedésgátlást idéz elő, így stressz faktornak tekinthető. A cilindropermopszin a cianobakteriális hepatotoxinok csoportjába tartozik, irodalmi adatok szerint gátolja a fehérjeszintézist de ennek a toxinnak a hatásmechanizmusa kevésbé ismert. Kísérleteinkben 1991-es velencei tavi toxikus vízvirágzást okozó *Microcystis aeruginosa* (BGSD 243) törzsből tisztított mikrocisztin-LR toxint, illetve a Kinneret tó 1994-es toxikus vízvirágzásból származó *Aphanizomenon ovalisporum* (BDS 423) törzs tenyészetének toxikus, nyers kivonatát használtuk.

Kísérleteink során a stressz-enzimek egyik legjelentősebb csoportjának, a peroxidázoknak az elhelyezkedését és aktivitásváltozását vizsgáltuk a mikrocisztin-LR-rel illetve a cilindropermopszinnal kezelt mustár csíranövények különböző szerveiben. Metszeteket készítettünk a gyökérben a gyökérnyak alatt 2 mm-rel, a gyökérnyakban, a hipokotilban a nóduszszint felett 2 mm-rel és a sziklevelnódusznál. A festéshez a peroxidázok szubsztrátjait, benzidint és guaiakolt tartalmazó festő oldatot használtunk hidrogénperoxid jelenlétében. A festés 1 percig tartott, amely után a reakciót 10%-os ecetsavval állítottuk le.

A szöveti vizsgálataink eredményeinek megerősítésére spektrofotometriás módszert alkalmaztunk, ahol peroxidázok specifikus aktivitásának méréséhez szubsztrátként guajakolt használtunk.

Megfigyeltük, hogy a kontroll növényekben a bőrszövet és az endodermisz festődött jelentősen. A gyökérben és a gyökérnyakban a rizodermisz festődése és ezzel együtt a peroxidáz aktivitása számottevő, de az endodermisz is festődik. A hipokotilban és a sziklevelnódusznál viszont az endodermisz peroxidáz aktivitása jóval jelentősebb mint az epidermiszé.

Mikrocisztin-LR-rel kezelt növényekben, a kontrollhoz képest a rizodermisz festődése és ezzel együtt a peroxidáz aktivitása jelentős emelkedést mutat. A gyökér endodermiszében nő, a hipokotilban csökken a peroxidáz aktivitás.

A cilindropermopszinnal kezelt csíranövényekben, ellentétben a mikrocisztin-LR-rel kezelt növényekkel, a gyökérben és gyökérnyakban a kontrollhoz képest a rizodermisz és endodermisz kevésbé festődik és ezzel együtt csökken a peroxidáz aktivitás. A hipokotilban viszont mind az endodermiszben mind az epidermiszben megfigyelhető peroxidáz enzimaktivitás növekedés.

Eredményeinket a spektrofotometriás módszerek is megerősítették.

## HISTOLOGICAL LOCALIZATION OF PEROXIDASES FROM CYANOTOXIN TREATED *SINAPIS ALBA* SEEDLINGS

**E. Molnár - M. M. Hamvas - M. Papp - G. Vasas - Cs. Máthé - Gy. Surányi and Gy. Borbély**

*University of Debrecen, Department of Botany, Debrecen*

Water blooming caused by cyanobacteria is a worldwide phenomenon. Among the scum forming organisms several toxic strains occur. These strains can cause stress responses in aquatic organisms. The effect of cyanotoxins was studied mainly in animal systems. Nowadays, there is a need to study the cyanotoxin-plant interaction too.

White mustard (*Sinapis alba* L.) seedlings were treated with microcystin-LR of *Microcystis aeruginosa* BGSD 243 from Lake Velence, Hungary, and cylindrospermopsin from *Aphanizomenon ovalisporum* BGSD 423 from Lake Kinneret, Israel. Microcystin-LR is a specific inhibitor of type 1 and 2A serine-threonine protein phosphatases, therefore it affects a wide range of biochemical and cellular processes. Microcystin-LR causes growth inhibition both in animal and plant organisms. The mechanism of cylindrospermopsin action is not well understood. In our experiments, we used purified microcystin-LR and crude cellular extracts from *Aphanizomenon ovalisporum*.

Peroxidase is an enzyme family known to play an important role in plant stress responses. We studied the effect of cyanotoxins on the peroxidase activity of mustard seedlings by histological activity staining. Cross sections were made at the root neck, root 2 mm under the root neck, hypocotyl and at the node of cotyledons. Peroxidase staining was made with enzyme substrates, benzidine and guayacol in the presence of hydrogen peroxide. For the confirmation of histological studies we used a spectrophotometric enzyme assay with guayacol as substrate.

In the root and root neck of control plants the rhizodermis was strongly stained, and endodermis was stained as well. In contrast, in the hypocotyl and the node point of cotyledons, the peroxidase staining of endodermis was much stronger than that of the epidermis. In microcystin-LR treated mustard seedlings the peroxidase staining of rhizodermis and endodermis in roots and root necks was more intense than that of control plants. The endodermis of hypocotyls in cyanotoxin treated plants was less intense stained than in control plants.

In seedlings treated with cylindrospermopsin, the rhizodermis and endodermis of roots and root necks were weakly stained in contrast to control plants. However, in the hypocotyl, the staining of the endodermis and epidermis is more intense than in the control.

Our results were confirmed by the spectrophotometric peroxidase activity assay.

## A NEKTÁRIUM-KUTATÁSOK GYAKORLATI JELENTŐSÉGE

**Orosz-Kovács Zsuzsanna**

*Pécsi Tudományegyetem, Biológiai Intézet Növényteni Tanszék és Botanikus Kert, Pécs*

A Rosaceae taxonok intrafloralis nektáriumát vizsgálva jelentős variabilitás tapasztalható a mirigy alakjában, felszínében, szöveti felépítésében és nagyságában.

A nektáriumkutikula felszíni mintázottsága, a "nektárdepók" megléte vagy hiánya a szekrénum tartós, vagy rövid ideig való felszínen maradását okozva befolyásolhatja a virág primer attraktivitásának időtartamát. A felszíni ornamentáció utalhat a taxon ökológiai típusára is, de diagnosztikai célból is felhasználható.

A nektáriumepidermisz sejtjeinek alakja a virág mediális longitudinális metszetén lapított téglalap-, négyzet-alakú, papillás, vagy paliszádszerű lehet. A sztómáknak az epidermiszsejtekhez viszonyított helyzete a szárazságtűrés tesztelésének egyik lehetősége. A sztómák alatti nedvudvar nagysága és alakja szintén jellegzetes. A nektáriumepidermisz struktúrája és a terméshozam között egyes taxonoknál korreláció is lehetséges.

A glanduláris szövet sejtjeinek nagysága és elrendeződése a taxonok diagnosztikai bélyege lehet, a mirigyszövet nagysága pedig összefügghet a produktum mennyiségével, esetleg koncentrációjával, de csak a jól elvégzett produkciós mérések és a környezeti tényezők figyelembevétele esetén.

A nektáriumparenchyma vastagsága és sejtjeinek mérete a Rosaceae taxonoknál szintén elég változatos.

## **EMPIRICAL SIGNIFICANCE OF NECTARY INVESTIGATIONS**

**Zs. O.-Kovács**

*University of Pécs, Institute of Biology, Department of Botany and Botanical Garden  
Pécs*

The study of intrafloral nectary in Rosaceae taxa revealed a high variability in the shape, surface, histological structure and size of the gland.

The surface ornamentation of the nectary cuticle, as well as the presence or absence of nectar reservoirs, may influence the time interval of the primary attractivity of the flower, by keeping the secretory product on the gland surface for a shorter or longer period. The surface ornamentation may also indicate the ecological type of the taxon, but it can be used also for diagnostic purposes.

The shape of the nectary epidermis cells can be flattened rectangular, square-shaped, papillate or palisad-like in the medial longitudinal section of the flower. The position of stomata related to epidermal cells is a means of testing drought tolerance. The size and shape of the nectar chamber below stomata is also characteristic. At certain taxa there may even be a correlation between the structure of nectary epidermis and yield.

The size and arrangement of glandular cells may be a diagnostic feature of taxa. The size of the glandular tissue may be related to the amount and possibly the concentration of the secretory product, but only in the case of production measurements carried out properly and taking environmental factors into consideration.

The thickness of the nectary parenchyma and the size of its cells also varies in Rosaceae taxa.

## A *FRAGARIA ANANASSA* DUCH „ELSANTA” FAJTA GYÖKÉR SZERVEZŐDÉSE AZ EGYEDFEJLŐDÉS SORÁN

Papp János<sup>1</sup> - Gracza Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar Gyümölcsstermő Növények Tanszék,  
Budapest

<sup>2</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem Tanárképző Főiskolai Kar Biológiai Tanszék,  
Budapest

A szamóca gyökerei az egyedfejlődés során öt alkalommal és öt helyen jönnek létre: amelyek morfológiai habitusai különböznek egymástól.

Az egyik gyökérszerveződés a mag csírázása során fejlődik, először a fonalvastagságú kis csíragyökér növekedik ki. Mintegy 20-25 mm-re megnyúló fiatal főgyökér oldalán kezdenek megjelenni az oldalgyökerek. Ezek nem szabályos arthostichonok mentén differenciálódnak, hanem egy-egy szintben egyesével, így szórt elrendeződésben láthatók. Közben a hajtás is annak gyökércsúcsa felé, akropetálisan kibontakozik és a gyökér is kissé megvastagodik.

A második gyökérszerveződés a megvastagodó hypocotyl szárrészből indul meg és ezek kialakulása alulról felfelé a sziklevelek, illetve kis lomblevelek irányában történik, és hamarosan túlnövik a főgyökér és oldalgyökerek méretviszonyait. Tekintettel arra, hogy ezek a gyökerek a hypocotylból, tehát másból erednek, így hajtáseredetű gyökereknek tekinthetők.

A harmadik gyökérszerveződés az inda végén a kis leveles hajtáscsúcs alsó oldala kissé megduzzad, majd kis dudorok képződnek, ezután a harmadik fázisban gyökérinicimok jelennek meg. Ezek 2-3 mm-es állapotukban jóval vastagabbak, mint a csiranövény gyökerei és tompa csúcsúak, a későbbiekben a megnyúlt gyökerek is nagyobb átméretűek, valószínű, hogy a szállítószövet másodlagos vastagodása is hamarabb megindul.

Ez az indarész fokozatosan függőleges rhizomává alakul. Erről indulnak ki újabb és újabb hajtáseredetű gyökerek. Bár ezek hajtáseredetű gyökerek, de eredésük már más szövetéből következik be, így ezeket a negyedik típusú gyökérszerveződésnek lehet nevezni. Közben az előző évi gyökerek jelentős része elpusztul és a megmaradottak több évig élhetnek csökkenő víz- és tápanyagfelvételi képességgel rendelkezve.

Az ötödik a hajtáseredetű gyökerekről eredő oldalgyökerek alakulás-viszonyai is eléggé jellegzetesek. Ezek vékonyak, fonalszerűek, és a gyökérszűrős zóna eléggé feltűnő. Megvastagodnak, de ez egy kicsit később következik be.

A csíragyökerek elsődleges kérge és központi hengere jóval kevesebb sejtsorból áll, mint a hajtáseredetű gyökerekké.

A központi hengerben a fanyalábok és háncsnyalábok száma nem egységes. Vannak gyökerek, amelyek triarch, mások tetrarch, sőt pentarek felépítésűek, erre nézve az eddigi vizsgálataink szerint nem lehet szabályt felállítani, így további megfigyelést kíván. Ez leginkább a fajták között fordul elő, de egy fajtán belül is megtalálható.

A fanyalábokon belül a bélszövet sejtjei befelé egyre inkább nagyobbodnak és faluk egyre inkább vastagodik. A központ felé való szállítószöveti elemek differenciálódása ősi típusnak mondható.

A szamócánál megalakul a gyökérben a hullámos kambium a fanyalábokon kívül és háncsnyalábokon belül, amely összefüggő vékony rétegben befelé faelemeket, kifelé háncselemeket fűz le. Megállapítható, hogy a szállítószövet gyarapodása két irányból és kétféle módon történik, és arányában a nagyobb részét a bélszövetből alakult faelemek teszik ki.



**THE FORMATION OF THE ROOTS OF STRAWBERRY (*FRAGARIA ANANASSA* DUCH.) CV. „ELSANTA” DURING ONTOGENY**

**<sup>1</sup>J. Papp – <sup>2</sup>P. Gracza**

<sup>1</sup>*Department of Fruit Growing, Faculty of Horticultural Science, Szent István University, Budapest*

<sup>2</sup>*Department of Biology, Teacher Training Faculty of Eötvös Lóránd University for Sciences, Budapest*

The roots of strawberry feature different morphological habits since they are formed in five phases at five different places.

The first step of the root formation is the appearance of the little germ root after the splitting of the wall of the germinating achene. The lateral roots appear at the side of the 20-25 mm long young main root. The single lateral roots are not organized in regular rows but scattered. Parallel with this process, the shoot grows acropetally and the diameter of the root increases.

The second stage of root formation emerges from the thickening hypocotyl. The roots differentiate from down to up towards the cotyledons and the new little leaves. These roots quickly outgrow the main and lateral roots and they are considered as shoot originated roots.

The third phase of root formation takes place at the end of the stolon. The lower side of the small shoot apex becomes slightly swollen. After the forming of little protuberances root primordia come into existence. They are far larger in diameter than the roots of the germ plant and later the lengthened roots are also thicker. Probably the secondary thickening of their vascular tissues starts earlier. These are also shoot originated roots.

The above mentioned part of the stolon gradually changes to a vertical rhizome suiting the initiation of further shoot originated roots. This process continues in the second and third years producing roots originated from different tissues. This fourth step of root formation is linked with the destruction of the majority of the roots developed in the previous year. The remaining roots can survive for several years with reduced activity.

The fifth step is the formation of lateral roots on shoot originated roots. These roots are filiform and thin with a marked zone of root hairs. They also thicken but it happens a bit later.

Considering the tissue structure, the primary bark and the stele of the germ plant consist of far smaller number of cell rows than that of the shoot originated roots.

The number of xylem and phloem bundles is not uniform in the stele. The structure of the roots can be triarch, tetrarch or pentarch. Further examinations are needed. The difference mainly occurs between varieties but it can exist inside a variety, too.

In the xylem bundles, the cells of the pith tissue are bigger and their walls are thicker going inwards. They seem to participate in the transport of water significantly. The differentiation of the elements of the vascular tissues follows an ancient pattern.

In the strawberry, wavy cambium producing xylem elements inside and phloem elements outside comes into existence. The vascular tissue becomes larger due to the two processes sketched above. The pith tissue by producing xylem elements plays bigger role in the development of vascular tissues.

## AZ *URTICA*-NEMZETSÉG HAZAI FAJAINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ ALAKTANI ÉS SZÖVETTANI TANULMÁNYOZÁSA

**Pós V. – Dános B.**

*Eötvös Loránd Tudományegyetem Növény szerkezettani Tanszék,  
Budapest*

Hazánkban az *Urtica* – csalán nemzetség 3 faja él: az *U. dioica* L., az *U. urens* L. és ezeknél nagyságrendekkel szűkebb előfordulással az *U. kioviensis* ROGOV. Gyógyászati és egyéb ipari hasznosítás tekintetében az *U. dioica* – nagy csalán a legjelentősebb; széles körben alkalmazzák levél-, hajtás- és gyökérzet drogjait.

Összehasonlító vizsgálataink a korábbiaknál pontosabb ismeretszerzésre irányultak mindhárom fajra nézve.

Életformájukat tekintve az *U. urens* – kis (apró) csalán egyéves gyomnövény, a másik kettő – a nagy csalán és a kúszó (lápi) csalán – pedig évelő, utóbbi vizes élőhelyek védett növénye. Ivarjellegre nézve az *U. urens* és az *U. kioviensis* egylakiak, az *U. dioica* rendszeren kétlaki.

Gyökerük kezdetben diarch szerveződésű, majd összetett szállítórendszerük lesz. Az évelőknél jelentőségük a plagiotropos rhizómaképzés miatt visszaszorul. Utóbbiak szerkezetében jellegzetes a fatest pásztáit összekötő „karámszerű” rostcsíkok alakulása.

Földfeletti, felemelkedő szárukban mindig van kollenchimás hipoderma; ez a bordás szárúakban főképp a sarkokban szerveződik, az *U. kioviensis*-nél inkább körkörösén, 3-4 sorban. Utóbbi faj különlegessége, hogy bélszövetében gyöngyfüzérszerű aerenchimája van.

A levelek dorziventrális szerkezetűek. A színi epidermisz két fajnál sztómamentes, a kúszó csalánnál ún. sztómaszigetek jönnek létre. Fonáki epidermiszükön anomo-, ill. anizocitikus sztómaapparátusok láthatók. Mindezekon kívül sajátos cisztolit-idioblasztokat visel mindhárom faj színi epidermisze.

Végezetül kiemelésre kívánkozik a földfeletti hajtások trichómáinak sokfélesége (csalánszőrökön kívül fedő- és mirigyszőr formák), valamint többféle kristály szerвенkénti változatossága is.

## THE COMPARATIVE MORPHOLOGICAL AND HISTOLOGICAL EXAMINATION OF THE HUNGARIAN SPECIES OF THE GENUS *URTICA*

V. Pócs – B. Dános

*Eötvös Loránd University, Department of Plant Anatomy,  
Budapest*

Three species of the genus *Urtica* (nettle) are found in our country, Hungary – *U. dioica* L., *U. urens* L. and *U. kioviensis* ROGOV, the latter with considerably restricted range in comparison to the area of the others. In view of therapeutic and other industrial utilization *U. dioica* is the most important, its drugs – either folium, herba or „radix” – are applied in numerous indications wide-spread.

The purpose of our comparative studies was to add more accurate informations to the knowledge until now on all three of the species.

With respect to their life form, *U. urens* is an annual weed whereas the two others (*U. dioica* and *U. kioviensis*) are perennial plants, the latter is known as a protected herb in moist areas. As to their sexual character *U. urens* and *U. kioviensis* are monoecious whilst *U. dioica* is normally dioecious.

The structural organization of the roots is diarch in the beginning then it forms into compound vascular system. In the perennial species its significance becomes reduced gradually in time due to the development of a plagiotropic rhizome. The structure of the rhizome is characteristic since the formation of fibre stripes connecting the xylem tracts presents as a hurdle.

The overground, erect stems always have collenchymatic hypoderm but it varies in appearance – while it is located mainly in the corners in the species with ribbed stems, in contrast, it forms rather concentrically surrounding shape, with an extent of 3-4 cell-layers in *U. kioviensis*. The latter has a speciality namely there is an aerenchymatic medullar tissue the structure of which looks like a sort of string of pearls.

The structure of leaves is dorsiventral. In 2 species on the upper leaf surface there are no stomata whereas stoma-islands take place in *U. kioviensis*. On the abaxial surface of their leaves anomo- and anizocytic types of stoma-apparatus are found. In addition, specific cistolith-idioblasts are present in the adaxial leaf surface of all three *Urtica*-species.

Finally, some remarkable characteristics deserve attention such as the diversity of the trichomes which belong to the aerial shoot-parts (apart from the stinging emergences other types of glandular and non-glandular hairs also have been observed) as well as the variousness of diverse crystals by different organs.

## ADATOK AZ *ERWINIA AMYLOVORA* FERTŐZÉS MORFOLÓGIAI HÁTTERÉHEZ

Radvánszky Antal<sup>1</sup> - Mihalik Erzsébet<sup>1</sup> - Bubán Tamás<sup>2</sup> - Dorgai László<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Növénytani Tanszék és Fűvészkert, Szegedi Tudományegyetem, Szeged.

<sup>2</sup> Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó KHT, Újfehértó

<sup>3</sup> Bay Zoltán Intézet, Szeged

A tűzelhalás az *Erwinia amylovora* baktérium által okozott betegség, ami részleges, vagy akár teljes elhalást okozhat alma és körtefákon, továbbá a Maloideae alcsaládba tartozó egyéb fajokon. A baktérium főként a virágon keresztül támad, a nektársztómán bejutva a mélyebb szöveti rétegekbe (Vanneste and Eden-Green, 2000). Ismereteink szerint a virágban lévő mikroklíma (magas páratartalom, megfelelő hőmérséklet) befolyásolja a fertőzés kialakulását (Pusey, 1999). A virág alakja és a hypanthium szőrözöttsége a baktérium számára kedvezően alakíthatják ezeket a körülményeket.

Jelen munka célja:

- a virágszerkezeti különbségek feltárása,
- a nektárium felszínére futtatott baktérium szuszpenzió szétterjedési mintázatának megismerése

A vizsgálatokhoz alma (*Malus*) virágokat az Újfehértói Kutató Központ biztosított, birs (*Cydonia*), tűztövis (*Pyracantha*), japán birs (*Chaenomeles*), galagonya (*Crataegus*), madárbirs (*Cotoneaster*) és madárberkenye (*Sorbus*) virágok pedig a Szegedi Egyetem Botanikus Kertjéből kerültek begyűjtésre. A virágok megfertőzése baktérium szuszpenzióval a Bay Zoltán Intézetben történt.

A vizsgált virágok mérete széles skálán változott, a legnagyobbtól, mint *Malus* és *Cydonia* csökkenő sorban úgy, mint *Chaenomeles*, *Crataegus*, *Cotoneaster*, *Sorbus* és *Pyracantha*.

A jellemzően kehelyszerű hypanthium a *Malus* esetében eléggé sekély, tányérszerűen ellaposodó, míg a *Chaenomeles* esetében kifejezetten mély.

A hypanthium és a bibeszál tövének erős szőrözöttsége jellemző a *Malus*, *Cydonia* és *Sorbus* virágokon, de sokkal kevésbé a *Crataegus*, *Cotoneaster* és *Pyracantha* virágokon. Mégis úgy tűnik, hogy a virág méretéből fakadóan, az utóbbi fajoknál, a porzósálak a bibeszál körül egy viszonylagosan zárt teret alkotva, az erősen szőrözött virágokéhoz hasonló mikroklímát alkotnak. A *Chaenomeles* virágaira nem jellemző a hypanthium szőrözöttsége és a bibeszál tövén sem tapasztalható számottevő mértékben. A hypanthium mély, a porzósálak felül határolva jelentősen csökkentik annak nyitottságát.

Összehasonlítva a vizsgált fajokat, igen nagy sztóma frekvencia volt tapasztalható a *Sorbus* hypanthiumán. A *Chaenomeles* esetében pedig a viszonylagosan kis számban előforduló nektársztómák mélyen ülően helyezkedtek el és nagy részük a virágzás kezdeti fázisában még nem nyílt ki.

Néhány faj esetében, mint pl.: *Malus*, *Sorbus* fiatalabb virágain jól látható volt a baktériumok aggregációja a nektársztómák felszínén. Idősebb virágokon a baktérium aggregációja nem volt jelentős, a nektársztómán és körülötte többé-kevésbé egyenletes elosztás volt jellemző.

Vanneste, J.L. - Eden-Green, S. (2000): Migration of *Erwinia amylovora* in Host Plant Tissues

Pusey, P.L. (1999): Water relations and infection by *Erwinia amylovora* based on crab apple blossom modell

**PRELIMINARY RESEARCH ON THE MORPHOLOGICAL BACKGROUND  
OF THE *ERWINIA AMYLOVORA* INFECTION**

**A. Radvánszky<sup>1</sup> – E. Mihalik<sup>1</sup> – T. Bubán<sup>2</sup> and L. Dorgai<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *University of Szeged Dept. of Botany and Botanic Garden, Szeged*  
<sup>2</sup> *Újfehértó Research Centre, Újfehértó,* <sup>3</sup> *Bay Zoltán Institute, Szeged*

Fire blight is the disease caused by *Erwinia amylovora*, which can result in the partial necrosis or even death of apple and pear trees, and furthermore, of other fruit and ornamental trees belonging to the Maloideae subfamily. The bacterium attacks predominantly on the flowers, by entering the plant tissues through the nectar stomas (Vanneste and Eden-Green, 2000).

It is supposed that the microclimate inside the flower (high air humidity, appropriate temperature) influences the infection (Pusey, 1999). The shape of the flowers, and the hairiness of the hipantium should improve these conditions.

The research focuses on:

- revealing the differences in flower structures,
- and detecting the spread of the bacteria inoculum on the nectary surface by the means of scanning electron microscope.

Apple (*Malus*) flowers were supplied by the Újfehértó Research Centre, and flowers of quince (*Cydonia*) and of ornamental trees as fire thorn (*Pyracantha*), flowering quince (*Chaenomeles*), hawthorn (*Crataegus*), *Cotoneaster*, *Sorbus* were collected from the Botanical Garden of the University of Szeged. An inoculum suspension of the bacteria was applied on flowers in the Bay Zoltán Institute.

The size of the flowers examined varied on a wide scale, from the biggest as the *Malus* and *Cydonia*, in a decreasing range as *Chaenomeles*, *Crataegus*, *Cotoneaster*, *Sorbus* and *Pyracantha*.

The generally cup shaped hipantium surface is rather shallow, almost flat on *Malus* but very deep on *Chaenomeles*.

The hairiness of the hipantium and of the basis of the style is characteristic on *Malus* and *Cydonia* flowers. But among the ornamental trees intense hairiness is characteristic only on the *Sorbus* and much less can be seen on the flowers of *Crataegus*, *Cotoneaster* and *Pyracantha*. However, because of the size of the flowers the filaments around the style seem to build up a dense unit creating microclimate like the hairiness of the fruit tree flowers. On *Chaenomeles* flowers the hairiness of the basis of the style is not significant and it is not characteristic on the hipantium either, but the hipantium is deep and the filaments bordering at the upper end reduce the openness of it.

Comparing the species examined high frequency of nectar stoma was found on the hipantium of *Sorbus*. On the hipantium of *Chaenomeles* the nectar stomas were found set deep under the surface level, mainly closed till a later stage of the flowering than seen on other flowers, and their frequency was comparably much lower than of others.

At some species, e.g. *Malus*, *Sorbus* on young flowers the aggregation of bacteria was observed on the nectar stoma. While on the nectar stoma of older flowers the aggregation of bacteria was not typical and even on the surface surrounding the stoma a more or less equal dispersion of bacteria was observed.

Vanneste, J.L. - Eden-Green, S. (2000): Migration of *Erwinia amylovora* in Host Plant Tissues

Pusey, P.L. (1999): Water relations and infection by *Erwinia amylovora* based on crab apple blossom modell.

**TILIA-FAJOK LEVELEINEK ÖSSZEHASONLÍTÓ SZÖVETTANI ELEMZÉSE****Reményi Mária-Lujza***Szent István Egyetem Kertészeti Kar Növénytan Tanszék, Budapest*

**COMPARATIVE HISTOLOGICAL STUDY OF LEAVES IN *TILIA* GENUS**

**M.-L. Reményi**

*Szent István University Faculty of Horticulture Department of Botany, Budapest*

## KIMÉRA-JELENSÉGEK *PRUNUS PADUS* L. 'AURORA' FAJTAJELÖLT PIROSLEVELŰ F1 ÉS F2-ES MAGPOPULÁCIÓJÁN

Schmidt Gábor<sup>1</sup> – Gracza Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Budapest,

<sup>2</sup> Eötvös Lóránd Tudomány Egyetem Természettudományi Főiskolai Kar, Budapest

A *Prunus padus* L. 'Aurora' fajtajelölt (syn. *Padus avium* MILL. 'Aurora') a Skandináviában szelektált *Prunus padus* 'Coloratus' Magyarországon nevelt egyedének szabad beporzású magoncaiból szelektált piros levelű és rózsaszín virágú klón. A páraigényes és a levéltetvekre különösen érzékeny 'Coloratus' fajtától elsősorban edzettségével különbözik: feltehetően azért, mert porzófája a Magyarországon őshonos ökotípus egyedei közül került ki.

1996-ban fordult először termőre: az akkor és a következő évben szedett magoncok egy része már virágzott, magot érlelt, így újabb, szélesebb körű szelekciós anyagot eredményezett. A magoncok 33%-a volt többé-kevésbé piros levelű és egy részük határozott kiméra-bélyegeket mutat. A levelek egy egyeden különböző mértékben pirosak vagy zöldek vagy pedig pirosan-zölden márványozottak.

Az egy növényen előfordult virágok többnyire azonos színűek (rózsaszínek vagy fehérek), de olyan példányok is akadnak, melyek részben fehér, részben pedig rózsaszín virágzatúak, illetve azon virágzaton (füzéren) belül részben fehér, részben rózsaszín virágokat hoznak. Olyan virág is előfordul, melynek szirmai különböző színűek. Mindezen bélyegek a populáció instabilitására utalnak. A piros vagy rózsaszín levelű magoncok túlnyomó többsége periklinális kiméra, a márványozott levelűek pedig szektoriális kimérák. A piros (rózsaszín) színt adó antocián színanyag többnyire a növény testének külső sejtsoraiban található.

A virágokon elvégzett szövettani vizsgálatok szerint a *Prunus padus* 'Aurora' fajta szíromlevélkét borító felső és alsó epidermisz sejtjei eléggé nagy méretűek, kör vagy ovális alakúak. Ezek tartalmazzák a színezőanyagot (antociánt) A mezofillum sejtjei megnyúlt téglalapalakúak: a szíromlevélke a szélén 1-2 rétegű, beljebb 3-5 sejtsoros. A sejteket szintelen sejtnedv tölti ki.

A csészelevelek is, a vacok is piros színű. Ezeknél is az epidermisz-sejtek tartalmazzák a piros színezőanyagot: a csészeleveleknél az alsó és a felső epidermisz, a vacoknál külső borító epidermisz.

A halványrózsaszín szíromlevélkék esetében szintén a felső és alsó epidermiszben tárolódik a színanyag, de jóval kisebb mennyiségben, mint a sötét rózsaszín virágok szíromlevélkéiben.

A fehér színű szíromlevélkék epidermisze gyakorlatilag szintelen, a felső és az alsó oldalon egyaránt.



**CHIMERAS IN THE F1-F2 POPULATION OF *PRUNUS PADUS* L. 'AURORA'****G. Schmidt<sup>1</sup> - P. Gracza<sup>2</sup>**<sup>1</sup> *Szent István University, Faculty of Horticultural Sciences, Budapest*<sup>2</sup> *Eötvös Lóránd University of Sciences, Faculty of Teacher Training, Budapest*

*Prunus padus* L. 'Aurora' (syn. *Padus avium* MILL. 'Aurora') is a pink flowered and red-leaved variety. It is probably a hybrid from free pollination of the Skandinavian cultivar *Prunus padus* 'Coloratus' by the Hungarian wild (and white-flowered, green-leaved types). It has inherited the colour of cv. 'Coloratus' (very nice but too tender for Hungary) and the drought-tolerance of the native geografic type.

The F1 population of *Prunus padus* 'Aurora' brought viable seeds (F1) in 1996 first, whose seedlings (F2) in their turn started to blom in 2001.

Among the seedlings, the ratio of pink or reddish forms was 24% in the F1 and 36% in the F2 population. Although in very low percentage, combinations of green leaves with pink (pinkish) flowers or vice versa ocured in both the F1 and F2 populations. Some of the seedlings displayed marble-coloured leaves, or/and pink (red)-leaved and pink-flowering and green-leaved and white-flowering shoots on the same plant. In some inflorescences, pink and white florets alternated in the same spike or an individual floret had white and pink petals, alternately. These symptions are indicators of instability of the population and originate from thais chimeratic structure of the plants.

Anatomical studies on the flowers had shown the followings.

The epidermis cells covering the petals of *Prunus padus* 'Aurora' seedlings are relatively large in size and have rounded or oval shape. The anthocyanin giving the pink colour to the flowers is contained by these cells. The mesophyllum, consisting of elongated cells, is 1-2 layered at the periphery and 4-5 layered at the middle of petals. There is no staining material (anthocyanin) in these cells.

The sepala are also pink (reddish) coloured: the anthocyanin is situated in the epidermis cells.

The distribution of anthocyanin in the pale pink flowered seedlings is the same as that in the dark pink ones, just the intensity of colour is lower.

In the petals of white-flowered seedlings, the epidermis cells are colourless both on the upper and lower side of petals.

## JUVENILITÁS ÉS BETEGSÉG ÉRZÉKENYSÉG ÖSSZEFÜGGÉSE A *JUNIPERUS x MEDIA* VAN MELLE 'MINT JULEP' FAJTÁNÁL

Schmidt Gábor – Végvári György

*Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Budapest*

A *Juniperus x media* VAN MELLE 'Mint Julep' fajtája húsz évvel ezelőtt slágernövényként indult: habitusa az addig legnépszerűbb *Juniperus x media* 'Pfitzeriana' kúszóborókára emlékeztet, de attól eltérően a lombja sötétebb zöld és e szép színét télen is megtartja. (A legtöbb pikkelylevelű örökzöld a télen megfakul, és barnás-lilás árnyalatúvá válik, a hideg-stressz által kiváltott antocián képződés miatt.)

Sajnos, a kezdetben igen népszerű és tömegesen szaporított 'Mint Julep' fajtáról időközben kiderült, hogy az előregedés folyamán (kb 10 éves) korától legyengül és a *Cabatina juniperi* nevű gombabetegség valamint a boróka-pajzstetű (*Corulapsis juniperi*) teljesen elcsúfítja: ágai söprűsödnek, hajtásvégei beszáradnak.

A továbbiakban időről időre előfordul, hogy a bokor egyes részein az alvórügyekről ismét juvenilis hajtást hoz, amelyek juvenilis jellegüket néhány éven át megőrzik: Ez alatt az idő alatt a levelei nem pikkely, hanem lapos ár alakúak, nem párosan átellenesen hanem hármás örvökben helyezkednek el. Megfigyeléseink szerint a juvenilis bélyegek és a növény (illetve a juvenilis növényrész ellenállósága szoros összefüggést mutatnak: Ez abban nyilvánul meg, hogy a juvenilis rész néhány éven át egészséges marad annak ellenére, hogy a bokor összes többi (a juvenilis részt körbevevő) ága és hajtása beteg és folyamatosan fertőzi azt.

3-4 év alatt azután ezek a juvenilis ágak fokozatosan ismét előregednek. Ezt először a levélforma megváltozása és a növekedési erély csökkenése jelzi, majd miután teljesen felöltik az időskori formát (párosan átellenes állású zömök és tompavégű pikkelylevelek), a bokor többi részén lévő betegség és kártevők – melyek addig nem bántották - ezeket is elborítják és söprű-szerű növekedésre készítetik.

A publikáció részletesen és képekkel illusztrálva ismerteti a folyamat egyes fázisait, tüneteit, valamint azok néhány anatómiai aspektusát.

**INTERACTION BETWEEN JUVENILITY AND PEST-TOLERANCE WITH  
*JUNIPERUS x MEDIA* VAN MELLE 'MINT JULEP'**

**G. Schmidt – Gy. Végvári**

*Szent István University, Faculty of Horticultural Sciences, Budapest*

*Juniperus x media* VAN MELLE 'Mint Julep' started its carrier as a „star-novelty” landscape plant in the early 1980-ies. It has the optimal size and spreading habit of the traditional and popular cultivar *Juniperus x media* 'Pfitzeriana' but the leaves are darker: sage-green and, unlike 'Pfitzeriana', they retain their attractive colour throughout the winter time.

10 years later turned out, however, that *Juniperus x media* 'Mint Julep' became sensitive to pests and diseases with aging. From about this age on, it was heavily attacked by Juniper scale aphid (*Corulaspis juniperi*) and by the fungus disease *Kabatina juniperi*. The final result is an ugly plant, with a whitches-broom-like type of thickly crowded branchlets and brown (dead) shoot tips.

Later however, some juvenile new shoots manage to break out from sleeping buds with awl-shaped leaves arranged in whirles of 3. (The adult form is scale-leaved, the leaves are opposite). These juvenile shots are strongly growing and seem to be resistant against the pest and the disease mentioned before: They are healthy for 2-3 (4) successive years, in spite of the fact that all the other parts of the plants are heavily infected.

After further 3-4 years however, the new juvenile shoots gradually obtain the adult character of the mother plant again and get attacked (sensitive) to the pests and diseases mentioned before.

The publication illustrates the different stages of the process with series of photos and microphotos on the visible morphological and the microscopically visible anatomical changes.

## A *RONDELETIA* NEMZETSÉG (RUBIACEAE) FAJAINAK LEVÉLEREZET VIZSGÁLATA

**Stranczinger Szilvia – Darók Judit**

*Pécsi Tudományegyetem, Növénytani Tanszék  
Pécs*

Diagnosztikai-leíró célból levélerezet vizsgálatokat végeztünk a Rubiaceae család *Rondeletia* nemzetségének fajain. A fajok elkülöníthetőségét és szekciókba való besorolását a levélerezet kvantitatív és kvalitatív jellemzőinek figyelembevételével támasztottuk alá.

A derített levelek három pozíciójában, a levél alapi-, középső- és csúcsi részéről gyűjtöttünk adatokat. Az egységnyi területen található érsziget- és érvégződés szám értékek a felvételi hely pozíciójától függnnek, a levél adott helyére nézve diagnosztikusak. Ezen értékek különbségeket mutatnak az egyes fajok között. Szintén diagnosztikus értékűek az areolánkénti érvégzések száma, valamint ezek területegységenkénti előfordulási gyakorisága.

Az érszigetek és érvégzések morfológiai jellemzése nélkülözhetetlen a fajok levélerezetének leírásában. Az érszigetek többségében négy- illetve ötszögűek, de háromszögű és köralakú areola is előfordul. Az érvégzések egyszerűek (többségében hajlított lefutással), illetve elágazóak.

A  $\text{cm}^2$ -re vonatkoztatott levélerezet sűrűségének változását a levél alapi részétől a csúcs felé haladva vizsgáltuk. A kapott eredmények felhasználhatók a fajok xeromorfijának megállapításához.

## VENATION STUDIES OF *RONDELETIA* SPECIES (RUBIACEAE)

**Szilvia Stranczinger – Judit Darók**

*University of Pécs, Department of Botany  
Pécs*

Venation studies of *Rondeletia* species of Rubiaceae family were conducted for diagnostic-descriptive purpose. Distinction of species and their classification into different section was confirmed by taking into consideration the quantitative and qualitative characters of venation.

Data were collected in three positions of the cleared leaf: the basal, medial and apical areas. The number of areoles and veinlet terminations per unit area depends on the position of measurement and these values are diagnostic for the given position of the leaf. The above characters are different for each species. The number of veinlet terminations per areola and their frequency per unit area are also of diagnostic value.

Morphological characterisation of vein islets and vein terminations is essential in description of venation of species. Most of the areoles are rectangular and pentagonal but also triangular and circular areoles can be found. The veinlet terminations are simple (mostly curved) or branched.

The changing of venation density per sq. cm was studied from the basal part of the leaf towards the apex ones. The results can be used in determining if a species is xeromorphic or not.

## DÉL-NYUGAT-MAGYARORSZÁGI FEHÉR *NARCISSUS* ALAKKÖRÖK VIRÁG-MORFOLÓGIAI SAJÁTOSSÁGAI

**Szabó István**

*Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar – Keszthely*

Hazánkban a nárcisz díszfajok és változataik, hibridjeik tengerében fennmaradt néhány, alapvetően természetes populáció, amelyekre a fehér virágú alfajok mikroevolúciója és fenntartása miatt érdemes figyelmet fordítani. A fehér virágú nárciszok délnyugat-magyarországi előfordulási helyein nagy egyedszámban természetes, illetve természeteshoz közel álló termőhelyi viszonyok között tanulmányozhatók. A *Narcissus poeticus* szubmediterrán-szubatlanti, a *N. angustifolius (stellaris)* alpin-illír-délkárpatói, hegy- és dombvidéki elem. A nemzetség élesen jelzi azokat a taxonómiai nehézségeket, amelyek a hosszú ideje tartó természetből, hibridizációból és szelekcióból, valamint a rákövetkező kivadulásból és naturalizációból fakadnak. Soó (1973) „részben talán szubsponsán” eredetűnek tartja a hazai állományokat. A citológiai kutatások sokat segítettek a korábban önállóan hitt fajok hibrid eredetének megállapításában.

A vizsgált előfordulási helyek és állományok. 1) Babócsa, Basakert, Somogy megye - Rinya völgy, középkori és török település romjain, bolygatott talajon, kaszálórétén  $10^5$ - $10^6$  nagyságrendű egyedszámban. 2) Liszó, Zala megye, patakmenti mocsárrétén 10-20 tő kivadult *N. poeticus*. 3) Kercaszomor, Szomoróc – Vas megye, tipikus *N. poeticus* kivadult, robusztus kerti változat, falusi települési környezetben. 4) Kismétnék, Vas megye, patak völgy, réti talaj, tözegesedés, magaskörös állomány, magassásos és mocsárrét foltokkal, *N. stellaris* populáció egyedszáma  $10^3$ - $10^4$  nagyságrendű, leromló élőhely. 5) Szentgotthárd – Zsidai-rét Vas megye - égeresedő, füzesedő és nádasodó patak völgy, eredetileg magassásos, kékperjés és magaskörös állomány, termőhelyi leromlás miatt ezer körülire csökkent *N. stellaris* állomány. 6) Szőce, Vas megye, patakkísérő mocsárrétén 10 nagyságrendű egyedszámban *N. poeticus* populáció. 7) Csesznek, Veszprém megye, temetőben  $10^5$  nagyságrendben *N. poeticus* állomány, robusztus kerti változat, egyéb *N.* fajokkal hibridizálódott. A vizsgálatok során megfigyelt és felvett méretbeli és minőségi tulajdonságok: a tőkocsány hossza, a levél hossza és szélessége, a lepelcső (hypanthium) hossza és átmérője, a mellékfelmagassága és átmérője, a függelék színe, a függelék szegélyének színe, a lepelcimpák színe, a lepelcimpák hossza, a lepelcimpák legnagyobb szélessége, a lepelcimpák alakja, a lepelcimpák éle, a lepelcimpák töve, a lepelcimpák csúcsa, a lepelcimpák színe. Mintavételi idő, mintaszám: 2000 és 2001, virágzásban, összesen 672 egyed, helyszíni, irányított véletlenszerű mintavétellel (transzekt). Adattárolás és feldolgozás: Microsoft Excel 97. Számítottuk a növényi részek átlagos méreteit a szórással, a tulajdonságok gyakoriságait a populációkban. Megkerestük azokat a tulajdonságokat, amelyek önállóan vagy kapcsolódási csoportokban az egyes populációk jellemzésére, és a *stellaris - poeticus* típusok közötti génkicserelődés bizonyítására alkalmasak.

A vizsgált taxonok elterjedési területükön összefüggően nem, hanem sporadikusan fordulnak elő. Délnyugat-Magyarországon nem különülnek el a *N. poeticus* és a *N. stellaris* fajok. A *N. poeticus* bélyegek a somogyi babócsai populációban fordulnak elő súlyozottan: a lepelcimpák többségben tojásdad, visszas-tojásdad alakúak, csúcsuk kicsipett, alapjuk széles, egymást többé-kevésbé átfedik, színük (hó- vagy tej-) fehér. A lepelcső többségében lapított, a két porzókör nem egy szintben áll. A szélesebbek levéllemezek dominálnak. Tehát a babócsai statisztikusan a *N. poeticus*hoz közel álló populáció, amely e faj ősi alakjának a *N. stellarissal* kissé hibridizálódhatott változatát (de nem a *N. stellaris*) reprezentálja, és erősen különbözik a mai „poeticus” fajtáktól, amelyek körébe tartoznak a szőcei és szomoróci példányok. A Zsidai-réti és különösen a kismétneki állományok egyértelműen *N. stellaris* bélyegeket mutatnak: keskeny-lándzsás és lándzsás, nem (hó- vagy tej-) fehér és nem átfedő lepelcimpák, egy szintben rendeződő portokok, keskenyebb levelek. Kismétnéken csaknem elenyésző, a Zsidai-réten nagyobb a *N. poeticus* bélyegek aránya. A *N. poeticus* „vonások” megléte azonban a két faj (WEBB szerint alfaj) genetikai kölcsönhatását bizonyítja. A többi hazai adat a *N. poeticus* kerti fajtáinak kivadulására vonatkozik, így a cseszneki is, egy halványárga, két héttel korábban virágzó színváltozattal.

## MORPHOLOGICAL VARIABILITY IN THE FLOWER OF SOUTH-WEST TRANSDANUBIAN POPULATIONS OF WHITE *NARCISSUS*

I. Szabó

*Veszprém University, Georgikon Faculty of Agricultural Sciences – Keszthely*

Ornamental varieties of *Narcissus* are widely grown all over Hungary. There are but some native populations of white-flower species at large on next-to-natural habitats of South-Western-Transdanubian region. *Narcissus poëticus* has a Sub-Mediterranean – Sub-Atlantic and *N. angustifolius (stellaris)* has an Alpine – Illyric – South-Carpathian one. The genus represents the taxonomical hardenances which has been developed next to long-time gardening, hybridization, getting wild again and re-naturalization. There is no sharp frontier between two species mentioned, and they are partly sub-spontaneous in Hungary (Soó 1973). Cytological results certified the hybrid origin of species regarded autogenous earlier.

Places, habitats and stands. 1) Babócsa, Basa-garden, Somogy county – valley of Rinya, meadow soil, ruderal hayfield  $10^5$ - $10^6$  individuals. 2) Liszó, Zala county – riverside meadow, 10-20 individuals of *N. poëticus* getting wild. 3) Kercaszomor – Szomoróc, Vas county ornamental variety of *N. poëticus*, getting wild in ancient village ambient. 4) Meadow of Kismétnék near Magyarfa, Vas county –  $10^3$ - $10^4$ s of *N. stellaris*, 5) Szentgotthárd – meadow near Zsida, riverside meadow, partly with peat, invaded by willow and alder shrubs, reducing population ( $10^3$  indiv.) of *N. stellaris*. 6) Szóce, Vas county – ~10 indiv.s of *N. poëticus* on riverside meadow. 7) Csesznek – village-cemetery in the heart of Bakony mountains, Veszprém county – *N. poëticus* ornamental, hybridized type.

Characteristics observed: length of scape, length and width of leaf, Length and diameter of hypanthial tube, height and diameter of perianth with colour, colour and shape of lacinia perigonii. Sampling periods: flowering time of 2000 and 2001; in situ and in vivo measurements of 672 individuals. Data processing has been done with Microsoft Excel and biostatistical programme-packages for searching individual or linked morphological properties of populations and gene migration between *stellaris*- and *poëticus*-type populations.

The taxa occur sporadically and do not separate genetically from each other. *N. poëticus* properties dominate the population in Babócsa which represents the aboriginal type of the species influenced slightly by hybridization with *N. stellaris* and differs strongly from recent ornamental *poëticus* varieties where-to belong populations at Liszó, Szóce and Szomoróc. Populations at Zsida and Kismétnék proved to be overdominated by *N. stellaris* properties, but the presence of *poëticus* properties illustrates the genetical interrelationships between them.

## SPELEO-RHIZOSZFÉRA: A MOLYHOSTÖLGY (*QUERCUS PUBESCENS*) BARLANG-GYÖKEREI ÉS GYÖKÉR-SZTALAGMITJAI

<sup>1</sup>Szabó István – <sup>2</sup>Eszterhás István – <sup>3</sup>John Szilárd – <sup>1</sup>Szeglet Péter és <sup>1</sup>Kondorosy  
Előd

<sup>1</sup>Veszprémi Egyetem Georgikon – Keszthely, <sup>2</sup>ÁMK Általános Iskola, Isztimér,  
<sup>3</sup>Styx Barlangkutató Csoport, Balatonederics

A barlangi rhizoszféra-kutatás a gyökérzet szerveződésének, élettani és ökológiai sajátosságainak, valamint a kőzetek belsejében élő biocönózisok megismerése tekintetében számos új ismerethez vezet. A keszthelyi-hegységbeli edericsei barlangrendszer triász földolomit és kisebb, pados zátonymészkö rétegegyüttesben alakult ki. A Döme-barlangot az elmúlt évtizedben fedezték fel, és a világviszonylatban is alig ismert gyökérképződményeket (barlanggyökereket – lásd a címlapon) 1999-ben közölték belőle (Eszterhás, John).

A barlang bejárata a Szabadhegy délkeleti, molyhostölgy szálerdővel (*Vicio – Quercetum pubescentis*) borított oldalában nyílik kb. 300 m tszf. magasságban. A növényfajok gyökerei lehatolnak a sziklák közötti, talajjal töltött résekben, kioldott járatokban, és a barlang egymásba nyíló üregeiben a bejárat színje alatt 7,5 – 12 m mélyen jelentkeznek. A barlanggyökerek főgyökérzetből négy típusban differenciálódnak: 1) a 0,1-1 cm átmérőjű kioldásos járatokból előbújó gyökerek pozitív geotrópos csomói, 2) az üreg falát behálózó gyökerek, 3) a 0,5-1,5 cm átmérőjű kígyózó ostorgyökerek, 4) a gyökér-sztalagmitok. Az élő gyökerek felületét laza, szürkésfehér penészszerű bevonat borítja, amely szimbiota (?) gombaszövedék lehet. Az elhalt gyökerek fokozatosan kalcifikálódnak.

Szövetteni szempontból a többéves, fásodó gyökérzet szöveti szerkezete ismerhető fel. Az ostorgyökereket erőteljes parásodott bórszövetrendszer, alatta paraalapszövet és parakambium, jól fejlett farész és bélszövet alkotja. Gyökérszőrös hajszálgyökereket nem találtunk. A szövetteni struktúra megerősíteni látszik a felfedezőik hipotézisét, hogy molyhostölgy (*Quercus pubescens*) speciális barlangi gyökérmódosulásairól van szó.

A gyökérsztalagmitok formája és struktúrája eltér az eddig ismertektől, ezért „edericsi típus”, jellegzetes alakjuk miatt „kutyaformájú” néven írták le, és a „Puli”, „Schnauzer” és „Kiskutya” nevet kapták felfedezőiktől. Legmagasabb – feltehetően fő növekedési – részük csepegőhely alatt van. Az ostorgyökerek bázisgyökéreként funkcionálnak, csúcsi részük negatív geotrópos helyzetet vesz fel, és gazdagon elágazik. A gyökérágak erősen burjánzó, kusza, de alapvetően pozitív geotrópos fonadékot alkotnak.

A barlangi csepegő víz kémhatása egy év alatt 6,6 és 8,1 pH értékek között változott. Az üregek léghőmérséklete átlagosan 10,54 °C, a relatív párateltség megközelíti a 100 %-ot, a zsákszerű köfűlkékben légmozgás sebessége mérés határ alatti. Az üregeket részben kitöltő finom agyagos üledéket kiszállították, és a barlang bejáratának szintje alatt teraszosan helyezték el. Az elmúlt évben Keszthelyen (a barlangtól 13 km távolságban) a sokévi, átlagos 710 mm csapadéknak csak mintegy a fele hullott. A molyhostölgyek emiatt vízhiányban szenvednek, kiszáradófélben vannak, ami a csepegővíz tervbevett elemanalízisét és a növényi transzport-vizsgálat lehetőségét egyelőre nem biztosítja.



## SPELEO-RHYSOSPHERE: CAVE-ROOTS AND ROOT-STALAGMITES OF QUERCUS PUBESCENS

I. Szabó<sup>1</sup> – I. Eszterhás<sup>2</sup> – Sz. John<sup>3</sup> – P. Szeglet<sup>1</sup> and E. Kondorosy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Veszprém University Georgikon Faculty – Keszthely, <sup>2</sup>Primary School, Isztimér,

<sup>3</sup>Styx Cave Explorer Group, Balatonederics

Searching of speleo-rhisosphere leads to new data about the organization, physiological and ecological functioning of root system and, in addition, the discovery of biocenoses living inside rocks. The cave-system of Ederics (Keszthely hills) has been established in a complex of Triassic main dolomite and limestone layers. Döme cave has been discovered in last decade and its unique speleo-rhisosphere was published a year ago (Eszterhás, John)

Döme cave mouth has been oriented on a south-eastern slope covered with oakwood forest (*Vicio-Quercetum pubescentis*) about 300 m above the sea level. Roots of oaks penetrate into the cavities about 7.5-12 m depth along the gaps of dolomite bedrock and through holes of 0.1-1 cm diameter leached by rain-water. The cave-root-system has been in four types established. 1) Bunches of tiny rootlets piercing out the holes of bedrock. 2) Root-network covering the cave-wall. 3) Long, creeping roots of 0.5-1.5 cm diameter. 4) Root stalagmites (see picture on the front cover). Rootlets are covered faintly by mould-like mycelia of symbiotic (?) fungies. Dead fragments of roots became calcificated.

The histological structure of roots corresponds to that of woody roots. Creeping roots possess thick periderma, well developed xylem and core which seems to verify the explorers' suspicion about *Q. pubescens* roots. Final rootlets were root-hairless.

The shape and structure of root-stalagmites differ from those of known till now. It is for they are distinguished as „Ederics-type” or „dog-shape” root-stalagmites (Schnauzer, Puli, Little Dog). Their tips (the end of creeping roots) is growing upright, branching densly (negative geotropism) and situated regularly under dripping places of rocks. Rootlets compose positively geotropic straggly branched texture.

The chemaical reaction of dripping water ranges yearly between pH 6.8-8.1. The mean air temperature of cavities is 10.54 °C, the relative humidity is near 100 %, air motion is not detectable. The fine grain clay sedimented on the bottom of cavities has been conveyed from the depth to a constructed terrace near the cave-mouth. Regarding the decreased amount of yearly precipitation to half of 710 mm the oaks seems to be victims of drought.

**POMPÁS TELEKI-VIRÁG (*TELEKIA SPECIOSA* /SCHREB./ BAUMG.)  
TOPODÉMEK NÉHÁNY LEVÉLJELLEGÉNEK VÁLTOZATOSSÁGA ÉS  
PLASZTICITÁSA DUNÁNTÚLI KLÓN-TRANSZPLANTÁCIÓS  
TARTAMKÍSÉRLETEK (1991-2001) TÜKRÉBEN**

**Szabó T. Attila**

*Veszprémi Egyetem, Tanárképző Kar, Biológiai Intézet, Botanika Tanszék  
MTA TKI, BDF, Szombathely*

1991 és 2001 között öt dunántúli helyszínen (Szombathely: Jánossy-kert, Kámoni Arborétum, Beythe-kert – Múzeumfalu; Kőszeg; Veszprém), huszonöt különböző Északi-, Keleti-, Déli- Kárpátokból, Erdélyi Szigethegységből, Keleti Alpokból és Kis-Ázsiából származó populációminta (topodém) alapján szaporított, időszakonként és telephelyenként változó számú (50-150) pompás Teleki-virág (*Telekia speciosa* /Schreb./ Baumg.) klónsorozattal folyt az a tartamkísérlet, melynek célja a faj mikroevolúciós változatosságának, klonális és magról való szaporíthatóságának, fenotipikus plaszticitásának és környezetbotanikai felhasználhatóságának tanulmányozása volt.

Az előadás a vizsgált anyag néhány, levéljellegré vonatkozó, adatsorának előzetes feldolgozását tartalmazza pl. levélnyélhossz, levélszélesség, levélhosszúság, illetve az ezekből számolható adatok (levélalak, levélindex, levélfelület), levélváll és levélszél, levéltömeg, kaszálás utáni levélsarjadzás képessége topodémek (klónsorozatok), illetőleg kísérleti évek és kísérleti helyek szerint.

Az elsődleges dokumentáció (mérési adatok, foto-dokumentáció, herbáriumi és magbanki dokumentáció) bemutatása mellett diszperziós diagrammok szemléltetik néhány kiválasztott jelleg-pár közötti összefüggés alakulását.

Az eredmények előzetes értékelése alapján elmondható, hogy a *Telekia speciosa* levéljellegi topodémeként határozott mikroevolúciós differenciálódást mutatnak, és ezeket a különbségeket a klón-sorozatok tk. megőrizték a kísérleti évek során a különböző helyeken. Ugyanakkor a különböző topodémek levéljellegeinek változásában (változatosságában) számos közös és néhány eltérő jellegű és mértékű plaszticitási jelenség is megfigyelhető volt.

Tekintettel arra, hogy a pompás Teleki-virág a nagyvadak takarmányozása, az illóolaj-termelés (lepke- és hártvászszárnyú csalogatás, biodiverzitás-növelés, gyógyászat stb.), valamint a növény dekoratív értéke miatt a környezetépítési gyakorlatban is figyelemre méltó, az eredmények ebből a szempontból is röviden kiértékelésre kerülnek.

A szerző ismét kifejti azt a véleményét, hogy a faj a Kárpát-medencében archeoinvaziós: vélhetőleg főként az oszmán-török humán-inváziókkal hozható összefüggésbe. Nyugat-Európában és a világ más mérsékelt-égyövi tájain viszont terjedése a globalizációs folyamatokkal kapcsolatos és – neoinvaziós fajként – megfelelő környezetben lehetséges özöngyom. Termesztése tehát csak ökológiai optimumán kívül ajánlható.

Mivel a fajt számos anatómiai, morfológiai, élettani jellege preadaptálja a termesztésre, potenciális új kultúrnövénynek tekinthető. Ezért az előadás röviden áttekint néhány – főként a levéljellegekkel kapcsolatos – agrobotanikai és környezetbotanikai vonatkozást is.

**VARIABILITY AND PLASTICITY OF SOME LEAF CHARACTERS IN  
DIFFERENT *TELEKIA SPECIOSA* (SCHREB.) BAUMG. TOPODEMES IN A  
LONG-TERM CLONAL TRANSPLANTATION EXPERIMENT  
PERFORMED IN TRANSDANUBIA, HUNGARY (1991-2001)**

**A. T Szabó**

*University of Veszprém, Institute of Biology, Botany  
MTA, TKI, Berzsenyi Dániel College, Szombathely*

A long-term clonal transplantation experiment has been performed in five different sites (Szombathely: Jánossy-kert, Kámoni Arborétum, Beythe-kert Múzeumfalu; Kőszeg; Veszprém) in the period 1991-2001 with 50-150 *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. – the splendid Teleki(a)-flower – clones derived from twenty five topodemes collected from Northern-, Eastern- and Southern Carpathians, Eastern Alps and Asia Minor. The main goal of the experiment was the study of microevolution, clonal and sexual multiplication ability, phenotypic plasticity and potential environmental value of the species in the conditions of Western Transdanubia.

Results regarding some leaf characters are presented here: variability of petiole length, leaf length, leaf width (including values calculated from this data such as leaf surface and leaf form index), the form of the leaf blade base, leaf margin, leaf mass, overground biomass, leaf sprouting after biomass harvest in different topodemes (clone series), experimental years and experimental sites.

Beside the raw data, photographic, herbarium and seed bank documentation, the correlation among selected pairs of characters are presented on dispersion diagrams.

Based on this results a quite expressed microevolutionary differentiation has been detected between the sampled topodemes. The differentiation between the clone series derived from the studied topodemes are preserved on different sites and years. In the same time similarities and differences in the phenotypic plasticity of different topodemes (clone series) were also detected.

The results and observations indicate that in the conditions of Western- and Central Transdanubia (Szombathely, Kőszeg, Veszprém) *Telekia speciosa* can be reproduced clonally and cultivated successfully even in much drier conditions as compared with its natural habitats in the Carpathians (mostly along cool and humid mountain creeks and roadsides). No invasion based on sexual (seed) or vegetative (clonal) propagation has been detected on any site or year in this experiment.

The *Telekia speciosa* is preadapted to domestication due to the relatively high overground (leaf) and underground (rhizome and root) biomass production. Is a factor in biodiversity due its insect (Hymenoptera, Lepidoptera) attractant volatile oil content, and flavonoid production. So the splendid Teleki(a)-flower is a plant of potential agricultural, sylvicultural (e.g. forage for large game), medicinal and environmental (ornamental) importance, especially outside its ecological optimum, were its invasive character is no more a dangerous limiting factor for cultivation.

The lecture reviews shortly the author's opinion regarding the possible role of human (Ottoman) invasions in the spreading of the species in Central Europe (archeo-invasion), and that of the phenomena connected with globalisation in the spreading of *Telekia speciosa* as a predomesticated plant all over the world (neo-invasion).

## ANATÓMIAI BÉLYEGEK MEGJELENÉSE AZ EVOLÚCIÓ FOLYAMÁN

Szujkó-Lacza, J.

*Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, Budapest*

A diszciplináris diverzitás a palaeobotanikában is hasonló, mint a recens botanika terén. A recens fajok anatómiai feltárása a struktúra és, vagy a funkció megismerését célozza, rendszerint ismert taxon-ra vonatkozik.

A palaeoanatomia célkitűzése a fosszilis anatomia feltárásával, a faj identifikációja, a rokonság, a leszármazás megismerése, az evolúció nyomon követése. E fáziseltolódás ellenére, a fossziliák anatómiája jelenti a biztos bázist a recens taxonok struktúrája evolúciós aspectusának. Noha a fossziliáknál érvényesül a nem fosszilizálódott fajok és tulajdonságaik kiesése, illetve a megtalálás hiánya (double selection). Ennek ellenére jelentősek az eredmények: szervek és azok topográfiája, strukturális elemek feltűnése vagy hiánya, az eddig leírt taxonoknál.

Néhány példa. Keskeny, a központi vonalban rendeződött sejtek, amelyek az első szállító szövetet vagy egy bryophyta központi strandját reprezentálják Alsó Devon, (Rayner 1988). A Rhyniophyta-hoz tartozó *Cooksonia hemisphaerica* gyűrűs vastagodású tracheidákat, Alsó Devon Ludovian emelet (Edwards - Feehan 1980): Alsó devon kori *Zosterophyllum Hanoverianum*-nál pedig lépcsős falvastagodású tracheidákat mutatott ki Edwards (1969).

Az ultraibolya sugárzástól és a kiszáradástól védő kutikula, két melléksejtes sztóma, tetrádokba rendezett spórák együtt jelennek meg (*Rhynia guynnevaughamii*), Pre Devon, Devon (Satterwait - Schopf 1972).

A kora Devon-ból a *Horneophyton lignieri*-nél már szekréciós struktúrát mutatott ki Hass (1991). Ilyen módon számos anatómiai tulajdonság legkorábbi előfordulása detektálható. Pl. a tracheidák sejtfal vastagodásának ma ismert összes típusa kialakult a Silur végétől a Carbonig (405-350 millió év). S megfordítva: számos recens növény ontogenezise folyamán  $\pm$  reprodukálja a tracheidák sejtfalvastagodásának evolúciós sorrendjét.

## APPEARANCE SOME ANATOMICAL CHARACTER DURING THE EVOLUTION

**J. Szujkó-Lacza**

*Botany Department of the Hungarian History Museum, Budapest*

The diversity of the disciplines is so characteristic in the palaeobotany as reveal in the recent botany - including the palaeoanatomy - too. The aim is to reveal the inner structure and, or the function of the known (earlier described) species in the recent anatomy.

Contrary with these the palaeoanatomy applied all the modern methods for identification of the ancient (extinct) species, its relatives and position in the evolutionary chain(s).

Though the results of palaeoanatomy include the double selection also, firstly: absence of the unfossilized extinct species with its characters, secondly: nobody found certain taxons up to day. Despite of these, meaningful result was born in the recognition of the first appearance certain organs and its inner structure from beginnings of Pre Devonian or Early Devonian.

E.g. Some of the specimens possess a thin median line that may represent vascular tissue or the central strand of a bryophytic plant Lower Devonian, South Africa (Rayner 1988).

Prevention from the ultra-violet radiation and desiccation of plants is the function of cuticle. Cuticle, Stomata with two simple guard cells, sporangium wall is constructed of the zone of outer palisade cells, spore in tetrahedral tetrads was found in one of the earliest dryland plant the *Rhynia gwynnevaughanii*, pre-Devonian, Devonian (Satterthwait - Schopf 1972).

The secretion structures were discovered in the *Horneophyton lignieri*, Pre Devonian (Hass 1991). In the *Cooksonia hemisphaerica* (Rhyniophyta also) appear the annular tracheids, Ludovian (Lower Devonian) Edwards - Feehan 1980). The scalariform (ladderlike) tracheids were found in the *Zosterophyllum hanoverianum*, Lower Devonian (Edwards 1969). So, appearance of the different anatomical characters can be detected step by step or by parallel in the evolution. Almost incredible different types of the wall thickening of the tracheids - found in the living taxons - developed yet from the Late Silurian till Carboniferous (405-350 million years). However, the most remarkable feature is in developmental order of the different tracheids in a living specimen reflects its evolutionary success. In other words the vascular elements many recent species more or less reproduced its evolution during the specimen ontogenese.

## HAZAI *GENTIANA* FAJOK ÉS *GENTIANA LUTEA* L. FÖLDBENI SZERVEINEK KOMPLEX BOTANIKAI ÉS FITOKÉMIAI VIZSGÁLATA

Szűcs Zoltán - Dános Béla

*Eötvös Loránd Tudományegyetem Növény szerkezettani Tanszék, Budapest  
Gyógynövény Kutató Intézet, Budakalász*

A XX. század utolsó évtizedeiben az egész világon reneszánszát élte a természetes, főként növényi eredetű gyógytermékek alkalmazása. Ez a jelenség ma is megfigyelhető, s felporzditja a szakterülettel kapcsolatos kutatások fejlődését is, kialakítva a gyógytermékek és forrásaik modern vizsgálati rendszerét. A *Gentiana* nemzetség biodiverzitására vonatkozó farmakobotanikai megfigyelések ezen elvek alapján végzett vizsgálatokból származnak.

Hazánkban vadon él három tárnics faj, melyek mindegyike védett: *Gentiana asclepiadea* L. – fecsketárnics, *Gentiana cruciata* L. – Szent László-fű és *Gentiana pneumonanthe* L. – kornistárnics. Ezekről kevés hazai adat állt rendelkezésre, ezért e három tárnics faj részletes farmakobotanikai vizsgálatát tűztük ki célul. Mivel a hatóanyagok a földbeni szervekben halmozódnak fel, legnagyobb figyelmet ezekre a testtájakra fordítottunk. Összehasonlítottuk a hazai fajok gyökerét és gyöktörzsét, illetve a sárga tárnicséval (*Gentiana lutea* L.) is összevetettük ezeket, minthogy utóbbi hivatalos gyógynövényként szerepel az érvényben lévő VII. kiadású Magyar Gyógyszerkönyvben.

Elvégeztük a négy tárnics faj földbeni részeinek alaktani vizsgálatát, majd ezeket mikroszkópi metszeteken szövettanilag is értékeltük (kézi és beágyazásos technikával, citokémiai festésekkel). A növénykémiai méréseket HPLC-módszerek segítségével hajtottuk végre.

A morfológiai megfigyelések alapján a három hazai tárnics faj földbeni részei jól elkülöníthetők. A Szent László-fű és a kornistárnics gyöktörzse függőleges, nem elágazó; főgyökérben folytatódik. Kornistárnics esetében a rizóma felső részéről számos hajtás eredetű gyökér ered, itt ezek képezik a gyökérszövet nagy részét. E két fajjal ellentétben a fecsketárnics gyöktörzse elágazó. A rizómaágak vízszintesen fekszenek a talajban s hajtás eredetű gyökereket hordoznak. A sárga tárnics földbeni részei a Szent László-fű esetében leírtakkal mutatnak hasonlóságot, elkülönítésük így morfológiai alapon bizonytalan.

A szervszövettani vizsgálatokkal mind a négy vizsgált faj biztosan elkülöníthető egymástól. Kornistárnicsnál diagnosztikai bélyeg a gyökerek szerkezetének változatossága: a gyökerek egy részében összefüggő a szállítószövetrendszer, de egyes hajtás eredetű gyökerek nyalábos szerkezetet mutatnak. Az elsődleges kéreg mindkét típusnál megmarad a másodlagos vastagodás során, a jól fejlett endodermisz is ezt jelzi. Ezzel szemben a Szent László-fű esetében az elsődleges kéreg szinte mindig leválik a gyarapodás következtében. E fajnál minden gyökér szállítószövetrendszere összefüggő. A fecsketárnics gyökerének farésze számos, elkülönítésre alkalmas szövettani jellegzetességet mutat: szklerenchima-kötegek koncentrikus körök mentén; hosszúság, sugár irányban álló trachea-csoportok; jól látható intraxiláris floém; magányos tracheák körül sugarasan elhelyezkedő sejtekből álló "rozetta". Ez utóbbi hazai fajhoz hasonló szövettanilag a sárga tárnics gyöktörzse és gyökere, de ennél szklerenchima soha nem figyelhető meg. Mindegyik faj esetében zsírosolaj-cseppek figyelhetők meg a gyökérben, keményítő azonban hiányzik.

A növénykémiai vizsgálatokból kiderült, hogy mind a négy faj földbeni szerveiben egyöntetűen a genciopikrozid a domináns bioaktív anyagcseretermék, de minor komponensek terén kimutathatók különbségek. Az előbbieken kívül ezek adják a vizsgált fajok biztonságos elkülönítését.

A bemutatott eredményeink alapján egyértelmű, hogy az egyes természetes eredetű gyógytermékeknek, illetve ezek forrásainak biztonságos jellemzése és elkülönítése csak komplex farmakobotanikai vizsgálatokkal lehetséges, így a modern növénykémiai vizsgálatok mellett nem nélkülözhetők a klasszikus alaktani és szövettani megfigyelések sem.

**COMPLEX BOTANICAL AND PHYTOCHEMICAL STUDIES ON THE  
UNDERGROUND PARTS OF THE HUNGARIAN *GENITANA* SPECIES AND  
*GENTIANA LUTEA* L.**

**Z. Szűcs - B. Dános**

*Eötvös Lóránd University, Faculty of Natural History, Plant Anatomy Department,  
Budapest  
Research Institut for Medicinal Plants, Budakalász*

At the end of the XX. century the pharmaceutical products originated natural, mainly plant sources were rediscovered all over the world. This phenomenon also can be seen today and it's vivifying the researches connected to this field, and it's developing the modern examination system of the natural pharmaceutical products and their sources. We present our results originating researches based on this examination system concerning the biodiversity of *Gentiana* genus.

In Hungary there are three protected gentian species: *Gentiana asclepiadea* L. , *Gentiana cruciata* L. and *Gentiana pneumonanthe* L. There were only few data in the literature about these hungarian gentian species so we started to work to get detailed botanical and phytochemical information about these plants. We drew our attention to the underground parts of the plants because these organs accumulate the bioactive compounds. We compared the rhizomes and roots of the three hungarian gentians and *Gentiana lutea* L. which is official medicinal plant in Hungary.

First we have done morphological studies on the underground parts of the four gentians then we made histological investigations (free-hand and embedded sections with cytochemical reactions). The phytochemical analysis was performed by HPLC-methods.

The three Hungarian gentians can be distinguished based on our morphological observations. The rhizome of *Gentiana cruciata* and *Gentiana pneumonanthe* has no branches, it's continued by the main root and its position in the soil is vertical. *Gentiana pneumonanthe* has several roots of shoot origin on the upper part of the rhizome; these roots give the main part of the root system. In contrast *Gentiana asclepiadea* has a ramifying rhizome with horizontal branches having roots of shoot origin. The underground parts of *Gentiana lutea* are very similar to the rhizome and roots of *Gentiana cruciata* so these two species can't be distinguished based on morphology.

The four gentians can be safely distinguished by the histological results. In the case of *Gentiana pneumonanthe* the diversity of the root structure within one plant is diagnostical mark: a part of the roots have continuous vascular system but there are vascular bundles in some roots of shoot origin. In both cases the primary cortex and the well developed endodermis can be seen in the thickened roots. Primary cortex rarely can be found in the thick roots of *Gentiana cruciata*. There is continuous vascular system in all roots of this species. The roots of *Gentiana asclepiadea* presents several characteristics which differentiate this species from the other gentians: sclerenchyma-bundles in concentric circles, linear groups of trachea in radial directions, well defined intraxylary phloem, radial cells around the solitary trachea in the middle of the root within the xylem. The roots and rhizome of *Gentiana lutea* are similar to the underground parts of *Gentiana asclepiadea* but in *Gentiana lutea* there aren't any sclerenchyma. The underground parts of the four investigated species contain fatty oil drops but starch is absent.

The phytochemical investigations presented that the main special metabolite is gentiopicroside in the underground organs of the four gentians. However, the four species can be safely distinguished by the occurrence or absence of the minor components.

The presented results show that the safe characterisation and determination of the natural pharmaceutical products and their sources can be done only by complex investigations. This draws our attention to the particular importance of the combination of classical morphological, histological and phytochemical methods.

## A BÚZA BIBE RECEPTIVITÁSÁNAK ÉS AZ EMBRIÓZSÁK SEJTSEDÉSÉNEK MORFOLÓGIAI ÖSSZEFÜGGÉSE

Timár Ilona - Nagy Ila Julietta - Barnabás Beáta

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, Növényi Sejtbiológiai és Élettani Osztály,  
Martonvásár

A búza virágzásbiológiájának témakörén belül már kb. 40-50 éve részletesen vizsgálták a bibe fejlődési folyamatait a receptivitás, a megtermékenyíthetőség és a szemkötés vonatkozásában. Így a bibe fejlődési folyamatának egyes állapotai makromorfológiai jegyek alapján jól meghatározhatók. A vonatkozó irodalmak változó, 5, 6, 8 fejlődési állapotot leíró rendszerek alkalmazásáról adtak számot. A bibe fejlődési folyamata, az egyes fejlődési állapotok időtartama változhat, pl. a külső környezet hatására és nem független a vizsgált genotípustól sem.

A vizsgálatok során összefüggéseket kerestek a különböző fejlődési állapotokban létrejött megtermékenyülés és a magkötési százalék, valamint a magkötés során kapott búzaszemek átlagos súlyának változása között. Ugyanakkor nem vizsgálták a bibefejlődéssel egyidejűleg az embriózsákon belül zajló strukturális, fiziológiai változásokat.

Munkánk során megfigyeltük búzában az *in planta* embriózsákon belüli sejtesedési folyamatot és ennek jellemző stádiumait, korrelációt keresve a bibe fejlődési állapotával, receptivitásával.

A kalászolástól kiindulva a megtermékenyülés megtörténhet a bibe első (a bibekaréjok még nem fejlődtek ki, bibeszőrök nincsenek) és az utolsó fejlődési állapotában is (a bibe száradni kezd). Legnagyobb az esély a megtermékenyülésre, ha a bibe a 4.-6. fejlődési állapotában van (4. a bibe jól kibújít, a karéjok jól kifejlődtek; 5. a bibekaréjok a toklászon túljutottak, a magház jelentősen megnövekedett; 6. érintésre a magház könnyen leesik).

Vizsgálatunk szerint a mintavétel még a kalászolás előtt kezdődött, amikor az embriózsák a funkcionális makrospóra fejlődési állapotban volt. A fejlődés, differenciálódás során az embriózsákban a petesejt kialakulása a mintavétel 3. ill. 4. napjára esik, ez megfelel a 2.-3. bibefejlődés állapotának (megfigyeléseinkben előfordult, hogy a 2. napon találtunk petesejtet, ez az 1. bibe fejl. állapottal korrelál). Tehát az embriózsák és a bibe fejlődési állapotai, a receptivitás között igazolt a fennálló korreláció. A mikromanipulációs és molekuláris vizsgálati módszerek további lehetőségeket jelentenek az *in vivo* és *in vitro* megtermékenyülés fiziológiai elemzései terén.

**Irodalom:** Rajki-Cicer E. (1961) Pollination of the winter wheat Bánkúti 1201 in different developmental stages of the pistil. Növénytermelés 10:335-345.

Timár I., Kristóf Z., Barnabás B. (1997) Comparative studies on the male and female gametophyte development in three different *Triticum* species. Plant Sci. 126:97-104.



## MORPHOLOGICAL CORRELATION BETWEEN THE RECEPTIVITY OF THE WHEAT PISTIL AND THE FORMATION OF CELLS IN THE EMBRYO SAC

I. Timár - J. Nagy and B. Barnabás

*Department of Cell Biology and Plant Physiology, Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Martonvásár*

Scientists dealing with the flowering biology of wheat investigated the development of the pistil with respect to receptivity, fertilisability and seed setting some 40–50 years ago, so the various stages in the pistil development process are now well defined on the basis of macromorphological traits. The various systems reported in the relevant literature describe this process in terms of 5, 6 or 8 developmental stages. The duration of the development process and of the individual developmental stages may change both as the result of external environmental factors and also with the genotype.

Correlations were sought between the stage of development in which fertilisation took place and the seed setting percentage and average mass of the wheat grains, but no investigations were made on the structural and physiological changes taking place within the embryo sac simultaneously with pistil development.

In the course of the present work observations were made *in planta* on the development of cells within the embryo sac and on the correlation between this process and the stage of development or receptivity of the pistil.

Starting from heading, fertilisation may take place any time from the first development stage of the pistil (when the pistil lobes have not yet developed and there are still no pistil hairs) to the last (when the pistil begins to dry up). The chances of fertilisation are greatest when the pistil is in developmental stages 4–6 (4. the pistil is well emerged and the lobes well developed; 5. the pistil lobes have grown beyond the awns, the ovary has reached a considerable size; 6. the ovary is easily detached by touching).

In the present investigations sampling began before heading, when the embryo sac was in the functional macrospore stage of development. In the course of differentiation the development of the egg-cell in the embryo sac took place on the 3<sup>rd</sup> or 4<sup>th</sup> day of sampling, equivalent to the 2<sup>nd</sup> or 3<sup>rd</sup> stage of pistil development (on rare occasions egg-cells were found on the 2<sup>nd</sup> day, when the pistil was still in the 1<sup>st</sup> stage of development). There is thus a correlation between the development of the embryo sac and the development and receptivity of the pistil. Micromanipulation and molecular analytical methods provide new opportunities for the physiological analysis of *in vivo* and *in vitro* fertilisation.

**References:** Rajki-Cicer E. (1961) Pollination of the winter wheat Bánkúti 1201 in different developmental stages of the pistil. *Növénytermelés* 10:335–345.  
Timár I., Kristóf Z., Barnabás B. (1997) Comparative studies on the male and female gametophyte development in three different *Triticum* species. *Plant Sci.* 126:97–104.

## A GABONAFÉLÉK *IN PLANTA* FEJLŐDÖTT FIATAL EMBRIÓINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ MORFOLÓGIAI VIZSGÁLATA

**Timár Ilona<sup>1</sup> – Szabó László<sup>2</sup> – Barnabás Beáta<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, Növényi Sejtbiológiai és Élettani Osztály,  
Martonvásár*

<sup>2</sup>*Mezőgazdasági Biotechnológiai Központ Növényi Biotechnológiai Intézet,  
Gödöllő*

A növényi ivaros folyamatokról rendelkezésünkre álló ismeretek alapvető információként szolgálnak napjainkban a kísérletes szaporodásbiológia egyik fontos területét képező *in vitro* fertilizációs és mikromanipulációs kutatásokhoz. Izolált hímivarsejtek és petesejtek összeolvasztásával életképes utód hozható létre és ez elvileg lehetővé teszi hibridek előállítását a búza és rokon fajai között, a protoplaszfúzióhoz hasonló gametoplaszt-fúzióval. A beavatkozás szempontjából nem elhanyagolható annak vizsgálata, hogy milyen fejlettségű és fiziológiai állapotú sejtek alkalmasak az *in vitro* fúzióra. A fajok közötti *in vitro* ivarsejtfúzió megvalósításához részletes információra van szükség az egyes *Triticum* fajok pollen, embriózsák és embriófejlődéséről a növényben és *in vitro* körülmények között.

Vizsgálatunk során fitotronban t2 tavaszi klímaprogramon (Tischner et al. 1997) nevelt három *Triticum* faj (*T. aestivum*, *T. araraticum*, *T. monococcum*) növényeinek izolált kalászaiból 3-3 kalászt kasztráltunk. A kalászokat mesterségesen megporozva megtermékenyítettük, ezt követően a 14. napon a kéthetes magkezdeményeket 2,5%-os glutáraldehid oldatban fixáltuk. Az embriókat sztereomikroszkóp alatt (Zeiss Stemi 2000-C típus) kiemeltük és 1:1 arányú LMP agaróz-glükóz cseppekbe helyeztük, a további vizsgálatig glutáraldehid 2,5%-os fixáló oldatában tároltuk. Az embriók hosszúsági és szélességi kiterjedését a mikroszkóp okulár mikrométere segítségével meghatároztuk. A kéthetes embriókról morfológiai összehasonlítás céljából fotókat készítettünk Zeiss EM910 scanning elektronmikroszkóp segítségével (SEM). A minta (SEM) előkészítés során a glutáraldehides, majd ozmiumtetroxidos fixálást a desztillált vizes lemosás, dehidratálás követte, utána felragasztottuk a mintákat fém mintatartókra és bevontuk elektomos vezetőréteggel. A kritikuspont szárítást BAL-TEC CPD 030 Critical Point Dryer (CPD) berendezéssel végeztük, az aranybevonat készítési eljárás BAL-TEC SCD 005 Sputter Coater berendezéssel történt. A kéthetes korban kipreparált embriók térfogatát viszonyítottuk (az antézis idején) az embriózsák térfogatához, valamint a desztillált vízben duzzasztott érett szemekből kiemelt embriók térfogatához.

Az eltérő ploid szintű búzák embriózsákjának és embrióinak térfogata

| Ploid szint       | Embriózsák<br>( $\mu\text{m}^3$ ) | 2 hetes embrió<br>( $\mu\text{m}^3$ ) | csíra v. embrió (érett szem)<br>( $\mu\text{m}^3$ ) |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| <b>Hexaploid</b>  | 1.26E+07                          | 68.34E+07                             | 586.04E+07  |
| <b>Tetraploid</b> | 0.02E+07                          | 4.98E+07                              | 388.46E+07  |
| <b>Diploid</b>    | 0.03E+07                          | 85.66E+07                             | 566.67E+07  |

Figyelemre méltó az a gyors növekedés, amit a diploid búzánál láthatunk az adatok tükrében. A kéthetes embrió mérete jóval meghaladja a hexaploid embrió méretét. Az érett embrió mérete viszont már kisebb és a hexaploidé a vezető szerep. A tetraploid búza kéthetes embriója a legkisebb és ez megmarad az érett állapot bekövetkeztékor is. Az érett szemeket, ill. a kéthetes magkezdeményeket szintén megmértük és összevetettük az adatokat, melynek eredménye ugyancsak jellemzi a fejlődés folyamatát. Kitéint, hogy a hexaploid búzánál a kéthetes magkezdemény a végleges szem méret 48%-át, a tetraploid csupán a 22,8%-át, a diploidnál viszont az 58%-át érte el. Az embriók alakjában nagy formagazdagságot, változatosságot tapasztaltunk, melyek megkülönböztetésre alkalmas bélyegekként használhatók (ábra, a, b, c). Az eredmények segítséget nyújtanak az *in vitro* fertilizáció során létrejövő intergenerikus, interspecifikus embriók tanulmányozásához, morfológiai eltérések, különbségek feltárásához.

## COMPARATIVE MORPHOLOGICAL STUDIES ON YOUNG CEREAL EMBRYOS DEVELOPED *IN PLANTA*

I. Tímár<sup>1</sup> – L. Szabó<sup>2</sup> – B. Barnabás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Cell Biology and Plant Physiology, Agricultural Research Institute of the  
Hungarian Academy of Sciences, Martonvásár*

<sup>2</sup>*Plant Biotechnology Institute, Agricultural Biotechnology Centre, Gödöllő*

Knowledge on plant sexual processes is fundamental for research on *in vitro* fertilisation and micromanipulation, which now represent important fields of experimental reproduction biology. By fusing isolated male gametes and egg-cells viable progeny can be developed, theoretically allowing hybrids to be produced between wheat and related species through gametoplast fusion, similarly to protoplast fusion. In the interests of this process it is necessary to determine the stage of physiological development at which the cells are most suitable for *in vitro* fusion. In order to achieve interspecific *in vitro* gamete fusion, detailed information is required on the pollen, embryo sac and embryo development of various *Triticum* species both *in planta* and *in vitro*.

In the course of this work three *Triticum* species (*T. aestivum*, *T. araraticum*, *T. monococcum*) were grown in the phytotron using the spring climatic program t2 (Tischner et al. 1997) and three isolated spikes of each were castrated. The spikes were fertilised by artificial pollination and the ovules were fixed in 2.5% glutaraldehyde solution on the 14<sup>th</sup> day. The embryos were removed under a stereomicroscope (Zeiss Stemi 2000-C), placed in drops of 1:1 LMP agarose-glucose and stored in the fixing solution until required. The length and width of the embryos were measured using the ocular micrometer of the microscope. The two-week-old embryos were photographed using a Zeiss EM910 scanning electron microscope (SEM) for morphological comparison. In the course of sample (SEM) preparation, fixation, first in glutaraldehyde then in osmium tetroxide, was followed by rinsing in distilled water and dehydration, after which the samples were mounted on metal specimen supports and coated with an electric conducting layer. Drying was carried out using a BAL-TEC CPD 030 Critical Point Dryer, while the gold coating was applied using a BAL-TEC SCD 005 Sputter Coater. The volume of the prepared embryos was compared (at anthesis) with that of the embryo sac, and with that of embryos removed from mature grains soaked in distilled water.

Volume of embryo sacs and embryos in wheats with different ploidy levels

| Ploidy level      | Embryosack<br>( $\mu\text{m}^3$ ) | 2-week-old embryo<br>( $\mu\text{m}^3$ ) | germ or embryo<br>(mature grain) ( $\mu\text{m}^3$ ) |
|-------------------|-----------------------------------|--|--|
| <b>Hexaploid</b>  | 1.26E+07                          | 68.34E+07                                | 586.04E+07   |
| <b>Tetraploid</b> | 0.02E+07                          | 4.98E+07                                 | 388.46E+07   |
| <b>Diploid</b>    | 0.03E+07                          | 85.66E+07                                | 566.67E+07   |

The data indicate extremely rapid growth for the diploid wheat, where the two-week-old embryo is considerably larger than that of hexaploid wheat. The size of the mature embryo, however, is smaller for the diploid than for the hexaploid. The embryo of tetraploid wheat is smallest both at two weeks and when mature. The mature grains and the two-week-old ovules were also measured. A comparison of the data again illustrated the course of development. For hexaploid wheat the two-week-old ovule was found to be 48% the size of the mature grain, while this figure was only 22.8% for the tetraploid, but 58% for the diploid. Great variability was found in the shape of the embryos, which could be used as a trait for distinguishing between species (Fig. a, b, c). The results will be of assistance in the investigation of intergeneric and interspecific embryos arising during *in vitro* fertilisation and in revealing morphological differences.

**A POLLENTÖMLŐ NÖVEKEDÉSÉNEK SZABÁLYOZÁSA ÉS CÉLBA ÉRÉSE****Vági Pál – Kristóf Zoltán***ELTE Növény szerkezettan Tanszék, Budapest*

A pollentömlő növekedésének vizsgálatára leggyakrabban *in vitro* rendszereket alkalmazunk, de ezek a rendszerek kevés hasonlóságot mutatnak a természetes folyamatokkal. Az *in vitro* növesztett pollentömlők akár 24 óra múlva is életképesek és növekednek, de elveszítik orientációs képességüket, és növekedési erélyük is alul marad a bibeszálban növekvő tömlőkénél. Egyszerűbb oldatokban a generatív sejt osztódása is elmarad és így nem alakulnak ki spermiumok a tömlőben. Ha a pollenszemeket egy módosított Nitsch tápoldaton csíráztattuk, a tömlők egy jelentős részében kialakultak spermiumok. Májig nem tisztázott az a kérdés, hogy milyen faktorok hatására következik be a generatív sejt osztódása. Az *in vivo*, vagyis a bibeszálban növekvő pollentömlőkben a megporzást követő 4. órában következik be a generatív sejt osztódása. A tömlők hossza ekkor 13-15 mm. A bibeszálnak ebben a régiójában nem találtunk semmiféle olyan eltérést, amely felelős lehet a generatív sejt osztódásának indukálásában. A pollentömlők a bibeszálban egyenesen a magház felé növekednek. Ennek az erősen direkcionális mozgásnak csak részben ismert a szabályozása. Kísérleteinkből kiderült, hogy a  $Ca^{2+}$  szint befolyással van a tömlők növekedésére. Alacsony kalciumszint nem volt hatással a növekedésre, de a  $Ca^{2+}$  koncentrációt növelve el lehetett érni, hogy a tömlők megálljanak növekedésükben, vagy akár visszaforduljanak. Az utóbbi két esetben természetesen megtermékenyítés sem volt lehetséges. A pollentömlők látszólag rögzítetlen pályán mozognak a bibeszálban, mert megfelelő tápoldatba merítve a bibeszálat, sebzéseken keresztül kinőttek belőle a tömlők. A magházhoz érve a tömlők viselkedése valószínűleg alapvetően megváltozik. Itt ugyanis egy viszonylag nagyméretű térbe kerülnek és nincsenek minden oldalukról körbekerítve ahogy az a bibeszálban történt. Itt tehát egy szigorúbb szabályozási módra van szükség a pontos célbaérés érdekében. A pollentömlők feltehetően az új rendszerre való átállás érdekében a magház bejáratánál hosszán időznek, növekedésük lelassul és bevárják egymást. Erre a megporzást követő 7. órában kerül sor. A kémiai attraktánsok csalogató szerepe csak a mikropile közvetlen közelében érvényesül, és itt az egyes tömlők kis gomolyt formálnak pont úgy, ahogy bizonyos  $Ca^{2+}$  koncentráció hatására a bibeszálban való visszafordulás előtt. A magház bejárata és a mikropile között a pollentömlők feltehetően olyan nyomvonalakon haladnak, melyeknek a helyzete már a magház fejlődése során előre determinálódik.

Munkánk az OTKA T029136 és az FKFP 0854/1997sz. pályázatok támogatásával készült.

**THE REGULATION AND GUIDANCE OF POLLEN TUBE GROWTH****P. Vági – Z. Kristóf***ELTE Növényiszervezetan Tanszék, Budapest*

In vitro systems under controlled conditions are often used to gain information on pollen tube growth. Such systems however doesn't show much similarities with in vivo conditions. Pollen tubes grown in vitro appeared to remain viable for more than 24 hours. These tubes loses their ability of orientation and grows at lower rates than in vivo. The division of the generative cell doesn't occur in tubes cultured in simple media. When pollen grains are cultured in a modified Nitsch medium division of the generative cell occurs in a significant proportion of the pollen tubes. The nature of the factors which induce the division of the generative cells is still unclarified. The division of the generative cells in pollen tubes growing inside the style occurs in the 4<sup>th</sup> hour after pollination. At this time the tubes are 13-15 mm in length. At this region the style doesn't show any special feature which we could consider to be responsible for initiating the division.

Pollen tubes grow directly to the ovary. The regulation of this directional elongation is not completely known. We've made experiments to examine and clarify the possible effects of  $\text{Ca}^{2+}$  on pollen tube growth. At lower concentrations of  $\text{Ca}^{2+}$  we couldn't observe any changes in directional growth. By increasing the  $\text{Ca}^{2+}$  concentration we managed to make the tubes turn back in the style and at higher concentrations the tubes stopped. In such cases the double fertilization failed of course. Pollen tubes apparently grow without guiding inside the style. When the style was cut a hole in its side and then immersed in a culture medium pollen tubes had emerged from the hole leaving their former path. After arriving at the entrance of the ovary in the 7<sup>th</sup> hour after pollination pollen tubes stop and stay there until most of the tubes run in. The purpose of this quiet period is switching over to another regulatory and guiding system. Inside the ovary in contrast to the style pollen tubes lose their enclosure and get into a space. A more precise guiding system is required here. Pollen tubes find their way to the micropile from the base of the style very precisely. Different chemotropic attractants guide the tubes to the micropile. These attractants origin from the micropile or sites close to the micropile and work only in short distances. The tubes in proximity to the micropile become coily similarly to the tubes turning back inside the style at a certain concentration of  $\text{Ca}^{2+}$ . Pollen tubes presumably progress on pathways which are predetermined during the development of the pistil.

This work was granted by OTKA T029136 and FKFP 0854/1997.

A XI. Magyar Növényanatómiai Szimpózium (Keszthely) résztvevőinek név- és címjegyzéke

Participants of the XI<sup>th</sup> Symposium of Plant Anatomy in Hungary (Keszthely)

ALMÁDI LÁSZLÓ  
VE GMK Növénytani és Növényélettani  
Tanszék  
KESZTHELY 8360  
Festetics u.7.  
Tel: 83/311-290 fax: 83/311-233

BABOS KÁROLY  
ELTE Növényiszervezettani Tanszék  
BUDAPEST 1088  
VIII. Puskin u.11-13  
Tel. 266-9833/2379

BAKOS BETTINA  
ELTE Tanárképző Főiskolai Kar Biológia  
Tanszék  
BUDAPEST 1025  
II. Napsugár u. 10/B,  
1081 Köztársaság tér 6. VI/51  
Tel.: 13138983

BAKOS FERENC  
MTA Mezőgazdasági Kutató Intézet  
MARTONVÁSÁR 2462  
Brunszvik u. 2.  
Tel: 22/569-500 fax: 22/569-576  
e-mail: [bakosf@mgki.hu](mailto:bakosf@mgki.hu)

BANKÓ LÁSZLÓ  
Szegedi Tudományegyetem TTK  
Növényélettani Tanszék  
SZEGED 6701 Pf.657

BENKŐ BERNADETT  
Simmelweis Egyetem, Gyógyszerész. Kar  
BUDAPEST 1085  
Üllői ú.26.

BARNABÁS BEÁTA  
MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet  
MARTONVÁSÁR 2462  
Brunszvik u.2.

BÉNYEINÉ HIMMER MÁRTA  
SZIE KTK Növénytani Tanszék  
BUDAPEST 1118  
Ménesi u.44.  
Tel: 372-6222 fax: 372-6342  
e-mail: [mbt@omega.kee.hu](mailto:mbt@omega.kee.hu)

BÓKA KÁROLY  
ELTE Növényiszervezettani Tanszék  
BUDAPEST 1088  
VIII. Puskin u.11-13  
Tel:266-9833/2271 fax: 266-00-21  
e-mail: [bokak@ludens.elte.hu](mailto:bokak@ludens.elte.hu)

BOLDIZSÁR IMRE  
ELTE Növényiszervezettani Tanszék  
BUDAPEST 1088  
Puskin u.11-13

BORBÉLY GYÖRGY  
KLTE Növénytani Tanszék  
DEBRECEN 4010  
Egyetem tér 1.  
Tel: 52-316666/2647

BORHIDI ATTILA  
MTA ÖBKI Vácrátót  
Pécsi Tudományegyetem Növénytani  
tanszék  
PÉCS 7624  
Ifjúság u.6.

Botta-Dukát Zoltán  
MTA ÖBKI  
2163 Vácrátót  
e-mail: [bdz@botanika.hu](mailto:bdz@botanika.hu)

BÖRCSÖK ZOLTÁN  
SOPRON 9400  
Ady Endre u.5.  
Tel: 06-99-518114 fax:99/311-103  
e-mail [boere@freemail.hu](mailto:boere@freemail.hu)

BUBÁN TAMÁS  
Gyümölcsstermesztési Kutató és Sz. KHT  
ÚJFEHÉRTÓ

DANCZA ISTVÁN  
Növény- és Talajvédelmi Állomás  
BUDAPEST  
1118 Budaörsi út 141-145.  
e-mail: [dancza@exceleron.hu](mailto:dancza@exceleron.hu)

FARKAS ÁGNES  
Pécsi Tudományegyetem Növénytani  
Tanszék  
PÉCS 7624 Ifjuság u.6.  
Tel: 72/327622 fax:72/501-520  
e-mail: [gigi@ttk.pte.hu](mailto:gigi@ttk.pte.hu)

DARÓK JUDIT  
JPTE Növénytani Tanszék  
PÉCS 7624  
Ifjuság u.6.  
Tel: 72/501-520 fax: 501-520  
e-mail: [darok@ttk.pte.hu](mailto:darok@ttk.pte.hu)

FELHŐSNÉ VÁCZI ERZSÉBET  
Szent István Egyetem Kertészettudományi  
kar Növénytani Tanszék  
BUDAPEST 1118  
Ménesi út.44.  
Tel: 372-6222 fax:372-6342

DÁNOS BÉLA  
ELTE Növény-szervezet-tani Tanszék  
BUDAPEST 1088  
VIII. Puskin u.11-13  
Tel: 1-2669-833/2461 fax: 266-0021

LENKA FRANKOVÁ  
Szlovák Tudományos Akadémia  
Botanikai Intézet Növényélettani Tanszék  
BRATISLAVA 84223  
Dubrovska cesta 14.

JESÚS DIEZ  
Department of Plant Biology, University of  
Alcalá  
28871 Alcalá de Henares, Spain

GRACZA PÉTER  
ELTE Főiskolai Kar Biológia Tanszék  
BUDAPEST 1025  
II. Napsugár lépcső 10/B.  
Tel: 3355179

DORGAI LÁSZLÓ  
Bay Zoltán Intézet  
SZEGED 6726  
Derkovics fasor 2.

GYURJÁN ISTVÁN  
ELTE Növény-szervezet-tani Tanszék  
BUDAPEST 1088  
Puskin u.11-13  
Tel: 266-0021 fax: 266 0021  
e-mail: [gyurjan@ludens.elte.hu](mailto:gyurjan@ludens.elte.hu)

ENGLONER ATTILA  
Szent István Egyetem Növénytani és  
Növényélettani Tanszék  
GÖDÖLLŐ 2103 Péter K.út.1.  
Tel: 28/410-200/1754,1751 fax 28/410-804  
e-mail: [engloner@fan.gem.hu](mailto:engloner@fan.gem.hu)

HAUSCH ILDIKÓ  
ELTE Növény-szervezet-tani Tanszék  
BUDAPEST 1088  
Puskin u.11-13  
Tel: 1-266-9833/2379 fax:266-0021

ERDEI LÁSZLÓ  
Szegedi Tudományegyetem TTK  
Növényélettani Tanszék  
SZEGED 6701 Pf.657

HORVÁTH ANIKÓ  
PTE TTK Biológia Intézet Növénytani  
Tanszék és Botanikus kert  
PÉCS 7624  
Ifjuság u. 6.  
Tel: 72/327-622 fax: 72/501-520  
e-mail: [zanin@ttk.pte.hu](mailto:zanin@ttk.pte.hu)

FERNANDÓ ESTEVE-RAVENTOS  
Department of Plant Biology, University of  
Alcalá  
28871 Alcalá de Henares, Spain

HÖHN MÁRIA  
Szent István Egyetem Kertészettud. Kar  
BUDAPEST 1118  
Ménesi út.44.  
Tel:372-6222 fax:372-6342

JAKUCS ERZSÉBET  
ELTE Növény szervezettani Tanszék  
BUDAPEST 1088  
Puskin u. 11-13

K. SZABÓ ZSUZSANNA  
Debreceni Egyetem, TTK Növénytani  
Tanszék  
DEBRECEN 4010  
Egyetem tér 1.  
Tel.: 303238346  
e-mail: [varjudombi@freemail.hu](mailto:varjudombi@freemail.hu)

KOCSIS MARIANNA  
Pécsi Tudományegyetem  
PÉCS 7624  
Ifjúság u.6.  
Tel: 72/327-622 fax:72/501-520  
e-mail: [mkocsis@ttk.pte.hu](mailto:mkocsis@ttk.pte.hu)

KOLLERNÉ DANI MAGDOLNA  
Berzsenyi Főiskola, Növénytani Tanszék  
SZOMBATHELY 9701 Pf. 170.  
Tel.: 94313892  
e-mail: [danim@fsz.bdtf.hu](mailto:danim@fsz.bdtf.hu)

HAJNALKA KOMJÁTHYOVÁ  
Comenius University Gyógyszert. Kar  
Gyógyszerek sejt és molekuláris biológiája  
Tanszék  
BRATISLAVA 83232  
Kalinciakova 8.

KOVÁCS J. ATTILA  
BDF Növénytani Tanszék  
SZOMBATHELY 9701  
Károlyi G. tér 4.Pf.170  
Tel: 94/313-892  
e-mail: [kja@fsz.bdtf.hu](mailto:kja@fsz.bdtf.hu)

KRISTÓF ZOLTÁN  
ELTE Növény szervezettani Tanszék  
BUDAPEST 1088  
VIII. Puskin u.11-13  
Tel: 1-266-0021 fax: 1-2660021  
e-mail: [kristof@ludens.elte.hu](mailto:kristof@ludens.elte.hu)

LENKEFI ISTVÁN  
ELTE Főiskolai Kar Biológiai Tanszék  
BUDAPEST  
V. Markó u. 29-31

JOSÉ LUIS MANJÓN  
Dept of Plant Biology, University of Alcalá  
28871 Alcalá de Henares, Spain

MÁTHÉ CSABA  
DE TTK Növénytani Tanszék  
DEBRECEN 4010  
Egyetem tér 1.

MIHALIK ERZSÉBET  
SZTE Természettudományi Kar  
Növénytani tanszék és Fűvészkert  
SZEGED 6701 Pf:657

MIKÓNÉ HAMVAS MÁRTA  
DE Növénytani Tanszék  
DEBRECEN 4010 Pf.14  
Tel: 52-316666  
e-mail: [hamvasm@tigris.klte.hu](mailto:hamvasm@tigris.klte.hu)

MOLNÁR ERIKA  
Debreceni Egyetem TTK Növ.T.  
DEBRECEN 4010  
Egyetem tér 1.  
Tel: 06-52-512-900 fax: 06-52-512-943  
e-mail: [merika@gizi.dote.hu](mailto:merika@gizi.dote.hu)

NAGY ILA JULIETTA  
MTA MGKI  
MARTONVÁSÁR 2462  
Brunszvik u.2.  
Tel: 22-569524 fax:22-460-213,569-576  
e-mail: [ilka@mail.mgki.hu](mailto:ilka@mail.mgki.hu)

OROSZNÉ KOVÁCS ZSUZSANNA  
JPTE TTK Növénytani Tanszék  
PÉCS 7624  
Ifjúság u.6.  
Tel: 72/327-622/4455 fax:72/501-520  
e-mail: [kozsu@ttk.pte.hu](mailto:kozsu@ttk.pte.hu)

PAPP JÁNOS  
Szent István Egyetem Kertészettudományi  
Kar  
Gyümölcs termő Növények Tanszék  
BUDAPEST  
Villányi u.35-43  
Tel: 1-372-6284 fax: 1-372-6337  
e-mail: [g.simon@omega.kee.hu](mailto:g.simon@omega.kee.hu)

PAPP MÁRIA  
DE Növénytani Tanszék  
DEBRECEN 4010 Pf.14  
Tel: 52-316666/2648  
e-mail: [riapap@tigris.klte.hu](mailto:riapap@tigris.klte.hu)



PÓS VERONIKA  
 ELTE Növény-szervezettani Tanszék  
 BUDAPEST 1088  
 Puskin u-11-13  
 Tel: 1-266-9833/2461 fax: 266-0021

PREINIGER ÉVA  
 ELTE Növény-szervezettani Tanszék  
 BUDAPEST 1088  
 Puskin u.11-13  
 Tel: 266-0021 fax: 266-0021  
 e-mail: [preininger@ludens.elte.hu](mailto:preininger@ludens.elte.hu)

MIKULÁS PŠENÁK  
 Comenius Univerity Gyógyszert. Kar  
 Gyógyszerek sejt és molekuláris biológiája  
 Tanszék  
 BRATISLAVA 83232  
 Kalinciakova 8.

REMÉNYI MÁRIA LUJZA  
 Szent István Egyetem Kertészettudományi  
 Kar Növénytan Tanszék  
 BUDAPEST 1118 Ménési u. 44.  
 Tel: 372-6222 fax: 372-63-42  
 e-mail: [rmla@omega.kee.hu](mailto:rmla@omega.kee.hu)

SCHMIDT GÁBOR  
 SZIE Kertészettud. Kar Dísznövényt. és  
 Dendrológiai Tanszék  
 BUDAPEST 1118  
 Villányi u.29-43  
 Tel: 372-6270 fax: 372-6333

STRACZINGER SZILVIA  
 PTE Természettud. Kar Növénytan  
 Tanszék  
 PÉCS 7624 Ifjúság u.6.  
 Tel: 72/503-600/4862 fax: 72/501-520  
 e-mail : [sziszi@ttk.pte.hu](mailto:sziszi@ttk.pte.hu)

SURÁNYI GYULA  
 DETK Növénytan Tanszék  
 DEBRECEN 4010  
 Egyetem tér 1.

SZABÓ ISTVÁN  
 Veszprémi Egyetem Georgikon MK  
 Növénytan és Növényélettani Tanszék  
 KESZTHELY 8360  
 Festetics u. 7.  
 Tel: 83/311-290 fax: 83/ 311-233  
 e-mail: [szabo-il@georgikon.hu](mailto:szabo-il@georgikon.hu)

SZABÓ LÁSZLÓ  
 MTA MGKI Martonvásár  
 MARTONVÁSÁR 2462  
 Brunsvik u.2.  
 Tel: 22-569524 fax:22-460213,22-569576  
 e-mail: [ilka@mail.mgki.hu](mailto:ilka@mail.mgki.hu)

SZABÓ T. ATTILA  
 Veszprémi Egyetem Biológia Intézet  
 VESZPRÉM 8200  
 Egyetem u.10.  
 Tel: 06-88422022/4749  
 e-mail: [szta.@almos.vein.hu](mailto:szta.@almos.vein.hu)

SZUJKÓ IMRÉNÉ LACZA JULIA  
 Magyar Természettud. Múzeum, Növénytár  
 DÖMSÖD 2344  
 Dózsa Gy.u.35.

SZŰCS ZOLTÁN  
 ELTE TTK Növény-szervezettani Tanszék  
 BUDAPEST 1088 Puskin u.11-13  
 Tel: 23/454-643 fax:--  
 e-mail : [szucsy@ludens.elte.hu](mailto:szucsy@ludens.elte.hu)

TAKÁCS JUDIT  
 ELTE Növény-szervezettani Tanszék  
 BUDAPEST 1088 Puskin u.11-13  
 Tel: 1-266-9833/2461 fax:266-0021

TÍMÁR ILONA  
 MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete  
 MARTONVÁSÁR 2462  
 Brunsvik u. 2.  
 Tel:22/56924 fax: 569-576  
 e-mail: [ilka@mail.mgki.hu](mailto:ilka@mail.mgki.hu)

VASAS GÁBOR  
 DETK Növénytan Tanszék  
 DEBRECEN 4010 Egyetem tér 1.

VÁGI PÁL  
 ELTE TTK Növény-szervezettani Tanszék  
 BUDAPEST 1088 Puskin u. 11-13  
 Tel: 2660021  
 e-mail: [pali@picasso.elte.hu](mailto:pali@picasso.elte.hu)

VÉGVÁRI GYÖRGY  
 Kertészettudományi Kar Növénytan  
 Tanszék  
 BUDAPEST 1118  
 XI.. Villányi u. 35-43  
 Tel:372.6222 fax: 372-6342



Készült:

a Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely  
Sokszorosító Üzemében

Vezető: Szalay László

Elektronikus kiadványszerkesztés: VE Georgikon Növénytani és Növényélettani  
Tanszék, Szerkesztő: Dr. Szabó István egyetemi tanár

2001. augusztus.