

A Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Növénytani Tanszékének közleménye
(Tanszékvezető: Dr. Kárpáti Zoltán egyet. tanár, a biológiai tudományok doktora)

A SZÖVETTAN SZEREPE ÉS JELENTŐSÉGE A NÖVÉNYRENDSZERTANI KUTATÁSOKBAN*

KÁRPÁTI ZOLTÁN

Előadásom célja az, hogy a szövettani és rendszertani kutatások kapcsolatait és összefüggéseit világítsam meg a szisztematikus szempontjából és rámutassak — természetesen, csak főbb vonásokban — vagy néhány olyan szövettani kutatási eredményre, amely a rendszertan haladása szempontjából döntő jelentőségű, vagy pedig jellemző ezekre a kapcsolatokra.

Céлом az, hogy nagyobb általánosságban mutassak rá néhány jellegzetes kapcsolatra, tisztában lévén azonban azzal, hogy az egész kérdés-komplexust még csak megközelítőleg sem lehet teljesen áttekinteni egy ilyen rövid összefoglalás keretén belül.

A rendszerezés első kísérleteinél a fajok megkülönböztetésének alapja a növényeknek az emberrel és a közvetlen reális emberi szükségletekkel való kapcsolata (O. SCHWARZ, 1953-ban Budapesten tartott német nyelvű előadásának sokszorosított magyar kivonata „A virágos növények természetes rendszerének alapjairól” címen, p. 1.), ezek tehát olyan szempontok, amelyeknek kapcsolata a természetes rokonsághoz szinte semmi. Így a szövettannak ebben az időben részben már ezért nem lehetett volna semmiféle rendszertani jelentősége, de azért sem, mert ekkor a szövettanról, mint tudományról is alig beszélhettünk még.

A rendszerezés tudományának fejlődését a továbbiakban az ún. mesterséges rendszerek kialakulása jellemzi, ahol a rendszerezés alapja legtöbbször egyetlen kiragadott tulajdonság volt. Ezekben a rendszerekben többé-kevésbé felismerhetők ugyan már mai szemmel bizonyos természetes rokonsági elemek, de e rendszerekben a természetes rokonság szemlélete még hiányzik, s így magától értetődő, hogy az ebben az időszakban már fejlődésnek indult szövettan eredményeivel ezek a mesterséges rendszerek közelebbi kapcsolatba még nem hozhatók.

A rendszerezés tudományának következő lépése az ún. természetes rendszerek kialakulása volt, amelyek valamennyi tulajdonság alapján igyekeznek a rokonsági kapcsolatokat kikutatni. Ezek elsősorban a külső morfológiai

* A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Csoportja által 1958. szeptember 10–12-én tartott növényanatómiai konferencián elhangzott előadás.

tulajdonságokon alapulnak, így tehát tulajdonképpen morfológiai rendszerekről van szó.

Abban a pillanatban azonban, amikor a szövettani és külső morfológiai kutatások terén a tudomány eljut a felismerésig, hogy a növényi test differenciáltsága tekintetében a külső és belső alaki tulajdonságok egymással a legszorosabb összefüggésben vannak és párhuzamosan variálnak, hogy a külső alaki tekintetben differentiálatlan *Thallophyton*oknál anatómiailag csak többé-kevésbé egyenletes sejtes szerkezet található, egyes, külsőleg differentiáltabb, már rhizoid, cauloid és phylloid részre különíthető telepeseknél (pl. *Phaeophyta*) a sejtek közt is bizonyos differenciáltság ismerhető fel, a szövet fogalma ellenben kizárólag a gyökér, szár, illetve levél fogalmához kapcsolódik, a szövettan jelentősége a rendszerezés és a rendszertani kutatások terén nagyot emelkedik.

Ezt igazolja az a tény, hogy ennek a korszaknak egyes természetes rendszereiben a szövettannak is jelentős szerep jut. RAY rendszerében (*Historia plantarum*, 1686—1704) rügyes és rügynélküli, vagyis fás és lágyszárúak megkülönböztetése inkább külső morfológiai alapon történik.

A. P. DE CANDOLLE rendszerében (*Théorie élémentaire de la botanique...*, 1813, ed. 2.—1819) azonban a növényvilágot már szövettani szemlélet alapján osztja fel edénynyalábos (*Plantae vasculares*) és edénynyalábok nélküli vagy sejtes (*Plantae cellulares*) növényekre. Szövettani szemlélet nyilvánul meg további felosztásában is, amikor az edénynyalábok elhelyezkedése alapján a *Pl. vasculares*-t *Exogenaere* és *Endogenaere*-re osztja.

ENDLICHER I. rendszerében (*Genera plantarum secundum ordines naturales disposita*, 1836—40) szintén szövettani szempont érvényesül, amikor a száras növényeket (*Cormophyta*), *Acrobrya*, *Amphibrya* és *Acramphibrya* csoportokra tagolja, de az *Acrobrya* további osztályozása is szövettani alapon történik *Anophyta*-ra és *Protophyta*-ra. BRONGNIART rendszerében (*Énumération des genres des plantes cultivées au Muséum d'histoire naturelle de Paris*, 1843) szövettani szempont az, amikor az egyszikűeket *Albuminosae*-ra (magféhérjésekre) és *Exalbuminosae*-ra (magféhérje nélküliekre) osztja.

Ebben az időben részletes vizsgálat tárgya többek közt a növények ivarszerveinek anatómiája, a megtermékenyítés folyamatainak, a nemzedékváltakozásnak tisztázása, majd az embryo szerkezete stb.

DARWIN fellépésével (*On the Origin of Species by means of natural selection*, 1859) pedig felmerül a fajok keletkezésének, a fejlődéstörténetnek a gondolata is. Mindezek nagyban hozzájárulnak ahhoz, hogy BRAUN (in ASCHERSON: „*Flora der Provinz Brandenburg*, 1864) és EICHLER (in ENGLER: „*Syllabus*”, ed. 5.—1890) rendszereiben kezdenek tisztázódni a korszerűbb rendszerek alapvonalai, amelyek bár még inkább morfológiai rendszerek (amelyekben az anatómiának is megfelelő szerep jut), de már átvezetnek a későbbi korszerű fejlődéstörténeti rendszerekhez. Közben hatalmas más irányú fejlődés indul meg a szövettan terén, aminek megindítója MÖBIUS

szerint (Geschichte d. Botanik, 1937. p. 209) RADLKOFEK, aki a *Serjanea* nemzetségről írt monografiájában (Monographie d. Sapindaceen-Gattung *Serjanea*, 1875) hangsúlyozza az anatómiai tulajdonságok alkalmazásának lehetőségét és jelentőségét a finomabb rendszertani tagozódásnál is.

Ez a munka megindította a rendszertani anatómiai kutatást, olyannyira, hogy WIGAND már 10 évvel később történeti áttekintést nyújthat a rendszertani anatómia fejlődéséről és tanítványaival, A MEYER-rel és F. JAENNICKÉ-vel e kutatási irányzat irodalmát is összeállíttatja (Vö. MÖBIUS, 1. c. p. 209—210). RADLKOFEK kiváló tanítványa, H. SOLEREDER az ilyen irányú kutatási eredményeket felhasználva, 1899-ben megjelenteti a kétszikűek rendszertani anatómiáját tartalmazó hatalmas, alapvető művét, amelyhez 1909-ben kiegészítést hoz (Systematische Anatomie d. Dicotyledonen, 1899, 1909). Munkásságát az egyszikűekre is kiterjeszti, azonban ezek befejezetlenek maradtak, s bár feljegyzéseinek felhasználásával halála után tanítványa, F. J. MEYER 1928-ban megindítja az egyszikűek rendszertani anatómiájának kiadását (SOLEREDER—MEYER: Systematische Anatomie der Monocotyledonen), a mű csonka maradt, s éppen a kultúrflóra számára legjelentősebb családok: így többek közt a *Gramineae* és *Liliaceae* feldolgozása nem jelent meg. SOLEREDER munkássága nagymértékben kiszélesítette ezt a leíró kutatási irányzatot, amely belenyúlik napjainkba és lényegesen hozzájárult ahhoz, hogy mind az egyes fajokat, mind a magasabb értékű taxonokat tüzetesen megismerhessük.

SOLEREDER nagy munkáján alapul pl. METCALFE és CHALK néhány éve megjelent nagy rendszertani anatómiája (Anatomy of the Dicotyledons, 1950), amely tulajdonképpen annak kiegészítése. Az elméleti irányon kívül a gyakorlati vonal is sok ilyen természetű adatot szolgáltatott. Utalok itt pl. TSCHIRCH-nek a gyógynövényeken végzett vizsgálataira (TSCHIRCH—OESTERLE: „Anatom. Atlas d. Pharmakognosie u. Nahrungsmittelkunde, 1900). Ennek az iránynak nálunk is van több képviselője. Hazánkban régebben HOLLENDONNER (pl. „A fenyőfélék fájának összehasonlító szövettana”, 1913), ma pedig különösen GREGUSS nagyarányú munkássága az, amely a xylotómia terén ilyen irányú (pl. Bestimmung d. Mitteleur. Laubhölzer u. Sträucher auf xylotomischer Grundlage, 1945; Xylotomisches Bestimmungsbuch d. heute lebenden Gymnospermen, 1955), de ehhez az irányhoz tartoznak SÁRKÁNY-nak és munkatársainak anthrakotómiai (pl. SÁRKÁNY—STIEBER, Bp. Tud. Egyet. Biol. Int. Évk. 1.—1950. p. 32—42; MTA Biol. Oszt. Közl. 1.—1952. p. 239—254) és HARASZTY-nak xyliteken végzett vizsgálatai (pl. Annal. Univ. Sc. Budapest, 1957. p. 71—87; Acta Botan. Acad. Sc. Hung. 4.—1958. p. 233—256) is. Több hazai példát lehetne felsorolni arra, hogy egyes taxonomusok részletkutatásaikban a szövettan módszereit is felhasználják. Közismert az, hogy pl. a *Gramineae*-k közül a *Festuca*-k tisztázását a levél keresztmetszete segítségével igen megkönnyíthetjük. A hazai irodalomban pl.

PÉNZES (Borbásia, 3.—1941. p. 7—17), vagy BORSOS O. (Acta Botan. Acad. Sc. Hg. 3.—1957. p. 219—242) munkáit említhetjük. A *Gramineák* epidermis-szerkezete is igen jelentős a rendszerezésben, mint ahogyan arra ÚJHELYI (Index Horti Bot. Univ. 3.—1938. p. 109—142 ; 4.—1940. p. 60—77 ; Borbásia, 1.—1937. p. 73—78. et ined.) pl. a *Sesleria*-knál, Soó (Acta Botan. Acad. Sc. Hg. 2.—1955. p. 187—220) és HORÁNSZKY (Acta Botan. Acad. Sc. Hg. 1.—1954. p. 61—87) a *Festuca*-knál mutatott rá. BOROS (Bot. Közl. 22.—1924—25. p. 4—15) a *Verbascum*-hybrideket a trichomák szerkezeté alapján tisztázza, PÉNZES (Kert. Kutatóint. Évk. 2.—1957. p. 249—259) pedig *Prunus*-fajok putamenjéből készült csiszolatokkal támasztja alá egyéb rendszertani megállapításait, hogy csak néhány jellemző példát említsek a hazai irodalomból. A rendszertani anatómia kiterjedésével természetesen igen sok olyan adat birtokába jutottunk, amelyek a rendszertani megítéléseknél és értékeléseknél döntő jelentőségűekké váltak, de közben tisztázódott az is, hogy a szövettani tulajdonságoknál is csak úgy, mint más tulajdonságok esetében, mely tulajdonságok azok, amelyek azonos életmód következményeként közelebbi rokonsági kapcsolatban nem levő növényeknél is fellépnek, tehát csak konvergenciáknak tekinthető funkcionális tulajdonságok s csak diagnosztikai értékűek, s melyek viszont azok, amelyek a külső körülményektől független, tehát rendszertani szempontból is jellemző organizációs tulajdonságok, tehát rendszerint magasabb kategóriák jellemzői.

Az ilyen irányú kutatásokkal azután kisebb részletekig is tisztázódott az, hogy pl. stele és a nyalábok szerkezete, a másodlagos vastagodás, a tenyészőkúp differentiáltsága, az epidermis-sejtek és a stomák alakja és iránya a nagy rendszertani kategóriákra jellemző, viszont míg a zárt nyaláb az egyszikűekre jellemző, a collateralis nyílt nyaláb a nyitvatermőkre és kétszikűeknél általános, a bicollateralis nyaláb viszont csak egyes kisebb egységeknél található, mert csak családoknál fordul elő.

Míg az epidermis-sejtekről és a stomák elrendeződésének irányáról az egyszikűek és kétszikűek általában jól megkülönböztethetők, tehát ezek organizációs tulajdonságok, addig a stomáknak besüllyedt volta a szárazságtűrő életmóddal kapcsolatos, tehát funkcionális tulajdonság, általában nagyobb rendszertani jelentőség nélkül.

Amikor az ún. természetes rendszereket a fejlődéstörténeti rendszerek fokozatos kialakulása követi, ahol a kutatás célja a törzsfajlódás tisztázása, a szövettan jelentősége ismét nagymértékben emelkedik. A törzsfajlódás a történelemhez hasonlóan kísérletileg nem ismételhető, nem igazolható, hanem az idők folyamán megjelenő és fennmaradt dokumentumokra támaszkodik. Így a fejlődéstörténeti szempontok előtérbe jutása egyrészt több olyan tulajdonságot helyez egészen más megvilágításba és emel ezzel rendszertanilag is döntő jelentőségűvé, amelyeknek az előző rendszerek alig tulajdonítottak fontosságot, másrészt pedig a kutatásokat is irányítja és kiterjeszti újabb

irányokba. Az első fejlődéstörténeti rendszer : ENGLER rendszere (Syllabus. d. Pflanzenfamilien. ed. 6.—1909), határozottan felismerhetően BRAUN és EICHLER természetes rendszereire épült és ezektől éppen a zseniális fejlődéstörténeti gondolataiban különbözik. A leglényegesebb és legfeltűnőbb haladás az, hogy a *Thallophyton*-oknak eddigi, a táplálkozási típusra alapított felosztása helyett ezeket párhuzamos fejlődési sorokra bontja, megvetve ezzel a rendszerezés további fejlődésének alapját és irányát. Érdekes azonban az, hogy amit a telepeseknél végrehajtott, ez nem ismerhető fel a virágos növényeknél. Bár itt is bizonyos értelmű fejlődéstörténeti alapgondolat ismerhető fel, de az a tény, hogy a progressziót általában csak egy irányban értelmezi, s a redukciónak, mint progresszióknak szerep nem jut, hogy a forrtszirmúságnak igen fontos szerepet tulajdonít, főleg pedig az, hogy a kétszikűeket helyezi a rendszer végére az egyszikűek fölé, azt bizonyítják, hogy nem tudja még magát BRAUN és EICHLER hatása alól függetleníteni. Főleg az egyszikűek és kétszikűek egymáshoz való viszonyításában hiányzik a szövettani viszonyok kellő és megfelelő fejlődéstörténeti és rendszertani értékelése, a megfelelő és helyes szemlélet, amely ma már éppen fejlődéstörténeti alapon lehetetlennek tart olyan szerveződésbeli ugrást, amit ENGLER feltételez, illetve az értékelésnél teljesen figyelmen kívül hagy. Ebből a szempontból igen jelentős és döntő lépést jelent WETTSTEIN rendszere (Handbuch d. systemat. Botanik, 1901—1908), ahol a nyitvatermőket a hasonló steleszerkezetű kétszikűek követik és az egyszikűek kerülnek a rendszer végére, tehát a döntő lépés legnagyobb-részt éppen a szövettani viszonyokon alapul. WETTSTEIN rendszerében döntő lépés még az is, hogy a redukciót is progresszióknak fogja fel, a forrtszirmúság megítélésében azonban még ENGLER-rel azonos véleményem van.

A rendszerezés további fejlődése vezetett a mai korszerű rendszerek kialakulásához, és ez HALLIER (Mitt. Bot. Inst. Hamburg, 1902; Arch. Néderl. Sci. Exact. et Nat., Sér. III. B. 1912; New Phytologist, 4.—1905), BESSEY (Ann. Missouri Bot. Gard. 2.—1915), PULLE (Med. Bot. Mus. Herb. Rijks-Univ. Utrecht. 43.—1947), HUTCHINSON (Kew Bull. 1923, 1924) stb. munkásságával indul meg. A további fejlődés lényege az, hogy amit ENGLER a *Thallophyton*oknál végzett el, vagyis a párhuzamos fejlődési sorok megalkotását, azt fent említettek a zárvatermőknél hajtják végre. A kérdést ugyan bizonyos fokig egymástól eltérő módon oldják meg, abban azonban megegyeznek, hogy a zárvatermők rendszerének elejére DE CANDOLLE-hoz hasonlóan a boglárkafélék rokonsági körét helyezik, a másik lényeges pont pedig az, hogy a forrtszirmúság különféle fejlődési sorokban, tehát egymástól függetlenül, mint progresszió jelenik meg, vagyis polifiletikus leszármazású. E tulajdonság rendszertani értéke ezzel ENGLER és WETTSTEIN felfogásával szemben alacsony. Éppen a *Polycarpicae*-nek a rendszer elejére való indokolt helyezése volt elsősorban oka annak — amint arra már fentebb rámutattam, — hogy több szövettani tulajdonság egészen más megvilágításba kerül, ezenkívül pedig

felhívja a figyelmet több olyan szempontra, amelyet alig részesítettek addig figyelemben. Amíg ENGLER egy időben általánosan elterjedt felfogása alapján a kétszikűek legalacsonyabb fejlettségi fokon álló tagjaiul a széllal porzódó, szíromtalan barkavirágzatúakat tekintették, a jól fejlett virágtakarójú, rovarmegporzású rokonsági körök közül pedig pl. a *Polycarpicae* magasabb fejlettségűeknek tekintve, a rendszerben másutt kaptak helyet, világos, hogy a tényleges fejlettségi fokot feltüntető szövettani szerkezetük nem lévén ezzel a beosztással összhangban, ezt a rendszerezésnél nem lehetett figyelembe venni. Így pl. az ENGLER-t követő TUZSON JÁNOS „Rendszeres növénytan”-ának bevezetőjében, (I.—1911. p. 25.) a *Drymis* fájának homoxyl voltát kimutatható ökológiai ok nélkül való megismétlődésnek, vagyis szinte véletlen konvergenciának tekinti. Amióta azonban a *Polycarpicae*-t tekintik teljes egyöntetűséggel a korszerű rendszerek valamennyiében a zárvatermők legősibb kiinduló rokonsági körének, a *Drymis* és más *Polycarpicae*-k homoxyl fája a többi mellett egyik perdönti bizonyítéka lesz ennek a fejlődéstörténeti felfogásnak és álláspontnak. Ugyanígy, a háncsban a rostasejtek jelenléte szintén általában a kezdetlegesebb típusokat jelenti, mint pl. a kétszikűeknél a *Rosaceae*-nél. Az egyszikűeknél viszont rostasejt nincs. Ez fiatalabb voltukat bizonyítja.

Ezt húzza alá pl. az a tény is, hogy a szíromtalan fák fája szövettanilag a differentiáltabbak, tehát a fejlettebbek közé tartozik. A szíromtalanság levezetett voltát azzal is sikerült szövettani alapon alátámasztani, hogy a morfológiailag már meg nem levő, abortálódott virágrészek megfelelő nyalábjai szövettanilag itt-ott még kimutathatók. Így válnak tehát lényeges szövettani tulajdonságok, amelyeket azelőtt figyelmen kívül hagytak, a szisztematikai szempontokat és megállapításokat döntően meghatározó bizonyítékokká.

A *Polycarpicae* felosztása, rendszertani tagozódása és értékelése továbbra is az érdeklődés központjában áll, és a legújabb kutatásokban igen fontos szerep jut a szövettani viszonyoknak is.

Éppen ennek alapján veti fel O. SCHWARZ (1. c. p. 8) azt a kérdést, hogy vajon a *Polycarpicae*-k közös eredetűek-e és közeli rokonságban állanak-e egymással, vagy pedig távolabbi kihalt ősökkel rendelkező, de szoros rokoni kapcsolatban nem levő olyan rokonsági körök önkényes összekapcsolása-e ez, amelyek csak hasonló primitív fokon állanak? A. C. SMITH pl. (*Sargentia*, 7.—1947. p. 1—224) kimutatja, hogy a régi értelemben vett *Magnoliaceae* nem egységes, s ezért az *Illiciaceae*-t és *Schizandraceae*-t önálló családokként különíti el. LEMESLE (*Ann. Sci. nat. Bot.*, sér. 11. 7.—1948. p. 41—52) az *Eucomiaceae*, *Eupteleaceae* és *Cercidiphyllaceae* (az egykori *Trochodendraceae*) családra nézve végzett morfológiai és filogéniai vizsgálatait teszi közzé, mert ezt a családot heterogén volta miatt fel kellett bontani. VAN TIEGHEM régebbi felfogását követve a *Trochodendron*-t, a *Drymitaceae*-t és *Tetracentraceae*-t az edények hiánya alapján *Homoxylae* néven ismét egy csoportba egyesíti. Szintén anatómiai alapon helyezi a *Cercidiphyllaceae* és *Eupteleaceae* családokat az

Illiciaceae mellé, vagy az *Illiciaceae* és *Magnoliaceae* közé. SUESSENGUTH és GALL az edénynélküli, homoxyl fajú *Polycarpicae*-ről kimutatják, hogy areájuk a Csendes-óceán déli és középnyugati részére terjed, tehát itteni külön fejlődési centrumuk van, amely különállásukat igazolja. BARGHOORN ezek bélsugarát vizsgálva megállapítja, hogy ezek többrétegű heterogén, vagy magas sejtű egyrétegű bélsugarak, amelyek egyes *Bennettittales*-ekhez hasonlóak, tehát a megállapított filogéniai kapcsolatokat szövettani alapon is igazolják (vö. SUESSENGUTH, Fortschr. d. Botan., 16.—1954. p. 105).

Ezt a kérdést a hajtás nodusainak szerkezete alapján is igyekeztek megközelíteni. A hajtás csomóit vizsgálva SWAMY azt találta, hogy az alacsony fejlettségű *Santalacea*-k esetén minden levélhez 1 nyáláb fut, s így ennek megfelelően a levélripacsban csak 1 nyílás van, vagyis az unilakunáris típusba tartozik. SINNOT 1914-ben kimondja, hogy az unilakunáris típust primitív tulajdonságnak kell tekintenünk. OZENDA viszont rámutat arra, hogy a *Polycarpicae*-hez tartozó *Schizandraceae* és *Eupteleaceae* családoknál unilakunáris nodusokat találunk, az *Annonaceák*-nál már trilakunáris a nodus, a *Magnoliaceae*-nél pedig (a *Michelia* kivételével), amely a legkevéssé levezetettnek tekinthető a *Polycarpicae*-n belül, a szerveződés multilakunáris (vö. TROLL, Vergl. Morphol. II. 1.—1944. p. 1050).

A *Ranales* egy részét SWAMY ezért 2 kategóriába osztja. Az I. kategória, a „nodes unilacunar” (pl. *Calycanthaceae*), a II. kategória pedig a „nodes trilacunar or multilacunar” ahová a *Winteraceae*, *Degeneriaceae*, *Magnoliaceae*, *Annonaceae*, *Myristicaceae*, *Canellaceae* családokon kívül a *Piperaceae*-t is sorolja (Journ. Arnold Arboret. 34. 1953. p. 406).

Ez a példa is rámutat azoknak a rendszertani és filogéniai végkövetkeztéseknek a tarthatatlanságára, amelyeket egyes tulajdonságok vizsgálata alapján mondtak ki, anélkül, hogy az egész szervezetet tekintetbe vették volna. Éppen ezért OZENDA (École Norm. Sup. Publ. Lab. Biol. 1949. p. 1—183) az apokarp termőtájú kétszikűeket anatómiai alapon osztályozza, LAM pedig (Blumea, 6.—1947. p. 282—289) a tracheanélküli *Mesocormophyta* és a tracheával és tracheidával bíró *Neocormophyta* csoportokat állítja fel, amelyeknek a létjogosultsága tehát szövettani felépítésükön alapul.

A xylem struktúrája más vonatkozásokban is gyakran kutatás tárgya. MOSELEY pl. (Botan. Gazette, 110.—1948. p. 231—280) a *Casuarinaceae* családot anatómiailag megvizsgálva kimutatja, hogy ez nem tartozik a primitív szöveti felépítésű *Angiospermák*-hoz, hanem a *Hamamelidales*-hez hasonló ősből vezethető le. Hasonló megállapításra jut BAILEY is (Journ. Arnold Arboret. 37.—1956. p. 269—287), amikor kimondja, hogy a xylem struktúrája sem a *Casuarinaceae*, sem pedig a *Betulaceae* és *Fagaceae* családokban nem primitív, hanem viszonylag magas fokú. (Sok rendszerező a *Hamamelidales*-ből származtatja a barkásokat). Ezzel szemben GREGUSS a *Casuarinales*-t fájának szerkezete alapján primitívnek tekinti (Xylot. Gymnosp. p. 58).

A szár és nyalábok szerkezetét vizsgálva, közismert a stele szerkezetének nagy filogéniai jelentősége s éppen ezért a gyökér fiatalabb képződménynek tekinthető a hajtásnál. Kisebb részleteiben is jelentős a szár szerkezete. Így TOURNAY és LAVALRÉE (Bull. Soc. Bot. France, 99.—1952. p. 262) a *Contortae*-tól a *Ligustales*-t azon az alapon választják el, hogy míg a tulajdonképpeni *Contortae*-nál (*Loganiaceae*, *Gentianaceae*, *Apocynaceae*, *Asclepiadaceae*) bikollateralis nyalábok vannak, addig a *Ligustales*-t (*Oleaceae*, *Buddleiaceae*, *Menyanthaceae*) kollateralis nyalábok jellemzik. A *Chenopodiaceae* különleges szövettani szerkezete és a család különleges (xerophyton, halophyton) életmódot folytató tagjai közt is nyilvánvaló az összefüggés.

LI (Brittonia, 8. —1954) a *Cupressaceae* családot a főleg az északi félgömbön élő *Cupressoideae* és a túlnyomóan a déli félgömbön előforduló *Callitroideae* alcsaládokra osztja. Ezt FLORIN és BOUTELJE (Acta Horti Bergiani, 17.—1954—55. p. 7—37, 177—216) a levél és a fatest szöveti szerkezetének vizsgálatai alapján igazolják. LEROY (8° Congr. Bot. Rapp. 2—6.—1954. p. 44—45) a *Juglandaceae*-k felosztását támasztja alá szövettani vizsgálatok alapján. EAMES szerint (Chron. Botanica, 14.—1953. Nr. 3) a *Sambucus* fájának szerkezete annyira különálló, hogy ezen az alapon indokolt lenne a *Caprifoliaceae* családból való kiválasztása. Igen érdekes rendszertani problémát vet fel GREGUSS (Xylot. Gymnosp. 1955. p. 103), amikor kimutatja, hogy a kelet-ázsiai *Thuja standishii* fájának szerkezete alapján inkább a *Thujopsis* nemzetséghez tartozik, amely szintén kelet-ázsiai. Amennyiben ez a megállapítás a másik kelet-ázsiai *Thuja*-fajra: a *Th. koraiensis*-re is beigazolódna, úgy az eredetileg arktotertiár nemzetségnek tekintett *Thuja*-genust le kell szűkíteni a 2 amerikai fajra, míg a kelet-ázsiai fajok a *Thujopsis*-sal egyesítve külön Kelet-Ázsiában élő nemzetséget képeznek.

Érdekes volt az a rendszertani vita, amely a PAPP JÓZSEF által a Mátrában egyetlen példányban felfedezett és általa eredetileg az *Acer campestre* varietásaként (Bot. Közl. 45.—1954. p. 269) leírt juhar körül keletkezett. Utólag derült ki, hogy ez a fa már külső morfológiai alapon sem tartozhat az *Acer campestre*-hez, hanem ettől lényegesen különbözik. GREGUSS, valamint SÁRKÁNY vizsgálatai (ined.) xylotomiai alapon is beigazolták, hogy ennek a fának a mezei juharhoz semmi közelebbi rokoni kapcsolata nincs. De hogy rendszertanilag pontosan hogyan értékelendő, micsoda tulajdonképpen, ma sincs még eldöntve.

Meglehetősen sokat foglalkoztatja a kutatókat a tenyészőcsúcs kérdése, és pedig újabban különösen a SCHMIDT által bevezetett tunicá-ra és corpus-ra való tagolódás. A *Cycadineae*-nél még nem sikerült ezt kimutatni, FAGERHEID azonban az *Ephedra*-nál és *Gnetum*-nál kimutatta. A *Coniferae*-nál is megvan, de csak némelyiknél, a zárwatermőknél úgy látszik, hogy általános (vö.: TROLL-WEBER, Fortschr. d. Botan. 18.—1956. p. 12).

A tenyészőkúpokat szövettanilag vizsgálva POPHAM (Ohio Journ. Sci.

51.—1951. p. 249) 7 típust különböztet meg. Az I—III. típus a *Pteridophytá*-kat, a IV—V. típus a *Gymnospermá*kat, a VI—VII. típus pedig az *Angiospermá*-kat jellemzi.

Sokat vitatott rendszertani kérdés az egyszikűek szisztematikai értéke. A régebbi rendszerek egyöntetűen magas értékűnek, az *Angiospermá*-k törzsén belül osztálynak tekintik, egyes fejlődéstörténeti rendszerezők azonban azon az alapon, hogy a *Helobiae* révén a *Polycarpicae* egyik oldalágaként származtathatók, valamint, hogy átmenetnek tekinthető típusok is vannak, ezt a magas rendszertani értéket vitatják. A *Ranunculaceae* és *Nymphaeaceae* vonatkozásait az *Alismataceae*-hoz szövettani alapon újabban METCALFE és CHEADLE (8^e Congr. Bot. Rapp. 2—6.—1954. p. 37—43; Kew Bull. 1954. p. 427—, p. 523—; Journ. Arnold. Arboret. 36.—1955. p. 141—158.) vizsgálják és találnak bizonyos hasonlóságot, amely azonban szerintük konvergenciának is tekinthető. Ha a kérdést szövettanilag vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy bár az egyszikűek két egymástól eléggé eltérő rokonsági körbe: a *Helobiae*—*Graminales* és a *Spadiciflorae*—*Pandanales* ágazatokba tartoznak, szövettani szempontból azonban stelejük szerkezete, nyalábjaik zárt volta, a kétszikűekétől merőben eltérő másodlagos vastagodásuk, epidermisük és stomájuk alapján annyira egységesek, hogy ez a magas rendszertani érték mégis indokoltnak látszik.

Ezzel szemben O. SCHWARZ (l. c. p. 10) kifejti, hogy ennek csupán egyetlen fejlődésmechanikai oka van. Szerinte a kétszikű növények plumulájának a helyzete megköveteli a nyalábok körben való elrendeződését, míg az egyszikűeknél az egy sziklevel miatt oldaltálló plumula fejlődésével magyarázható a nyalábok szórt volta. Viszont ugyanő említi, hogy a plumula a *Dioscoreaceae*-nál és némely *Aracea*-nál csúcsálló, ahol a nyalábok ezért kezdetben körben keletkeznek, és csak később válnak szórtakká. Ez viszont a szórt nyaláb ősi voltát és az egyszikűek magas rendszertani értékét bizonyítja. A két eléggé különálló fejlődési ágat az is jellemzi, hogy míg a szárvastagító cambiummal történő másodlagos vastagodás a *Helobiae*-*Graminales* ágazatba tartozó *Liliaceae*-nál és a vele rokon családok fásszárú tagjainál lép fel, addig az elsődleges szövetek állandó gyarapodásával történő másodlagos vastagodás a *Spadiciflorae*—*Pandanales* ágazatban található a pálmáknál és hasonló a *Pandanus*-nál.

Az egyszikűeken belüli rokonsági viszonyokat igyekszik METCALFE (Kew Bull. 1954. p. 523—532) tisztázni, amikor megállapítja, hogy a *Xanthorrhoeaceae* családot edényeinek struktúrája alapján lehetetlen a *Liliaceae*-ből vagy a *Juncaceae*-ből származtatni. Kimutatja azt is, hogy a *Zingiberaceae* családon belül a morfológiai különbségekre alapított *Costoideae* és *Zingiberioideae* alcsaládok szövettanilag is határozottan elkülönülnek. CHEADLE és UHL (Americ. Journ. Bot. 35.—1948. p. 486) az egyszikűek xylemjét vizsgálva megállapítják, hogy ezek eloszlásuk és felépítésük alapján 6-féle típusba

tartoznak, amelyek filogéniailag is összefüggenek. Hasonló felosztás a phloëm alapján is lehetséges. Megállapítják, hogy a *Gramineae*-re jellemző szabályos elhelyezkedésű rostacsövek magasabb fejlettségűek, mint a pálmák szabálytalanul elhelyezkedett rostacsövei.

Ebből a néhány példából is látható, hogy a főleg leíró szövettan legújabb eredményei is bőségesen szolgáltatnak ugyan adatokat a rendszertannak is, de ez nem rendszeres, és így a szövettannak olyan ága, amely célkitűzésben a törzsfejlődés vizsgálatát tűzte ki, tehát filogéniai szövettannak volna nevezhető, még nem alakult ki és csak histológusok és taxonómusok együttműködésével képzelhető el. A szövettannak egyik legkorszerűbb ága, a részben már kísérletes tudománynak minősülő szövetfejlődéstan, amelynek nálunk SÁRKÁNY S. a megindítója, elsősorban a növény ontogéniájának problémáira nézve hivatott szövettani alapon feleletet adni. Már irányából is következik, hogy a szisztematikusként, a reproduktív szervek histogenezisét kivéve (l. SÁRKÁNY: „A termő és termés histogenezisének néhány kérdése” c. előadását a konferencián), viszonylag keveset mond, s ezt is főleg olyan vonatkozásokban, hogy a biogenetikai törvény értelmében az egyedfejlődésben a törzsfejlődés valamely fázisa megismétlődik, s ez a szisztematikusként és filogénus által is esetleg kiértékelhető.

Bizonyos fokig a szövetfejlődéstanra is tartozik a vastagodások, a tenyészőkúpok differentálódásának kérdése, a plumula helyzetének vonatkozása a nyalábok lefutására.

Mint idetartozó érdekes vizsgálatot említhetjük meg WARDLAW kísérletét (Ann. Botany, 8.—1944. p. 173), aki harasztok levélprimordiumait korai stádiumban eltávolítva azt találta, hogy itt nem diktyostelet keletkezett, s ezzel bebizonyította, hogy a stele a harasztoknál axiális képlet, s nem a levelek nyalábjaiból képződik.

*

A fentiekben igyekeztem a rendszertani és szövettani kutatás kapcsolatairól mozaikszerű képet nyújtani, de ez is úgy gondolom, meggyőz arról, hogy ezek a kapcsolatok rendkívül lényegesek és messzemenőek, s hogy a rendszertani kutatások a szövettan eredményeit nem nélkülözhetik.