

**VIRÁGZATOK TIPOLOGIÁJÁNAK AKTUÁLIS KÉRDÉSEI A
POACEAE CSALÁDBAN**

KOVÁCS J. ATTILA

ABSTRACT

Bibliographical citation

**KOVÁCS J. A., 1999, Current trends in the typology of grass
inflorescences, KANITZIA 7, 75-89.**

The typology of inflorescences is a modern conception based on the natural relationships between the structural elements of growth form and evolutionary pathways with systematic and phylogenetical implications in the angiosperm families. The comparative studies started by the works of Troll (1964-1969) and Weberling (1989-1994) demonstrated the importance of the terminal flower as main florescence, the paraclades as "repeating elements" and co-florescences, all designated the system of florescences (Synflorescence).

The inflorescence of Poaceae are polytelic, but the developmental patterns are extremely diversified. According to a considerable number of comparative studies of inflorescences and growth form in the Poaceae taxa (Vegetti 1991, 1994; Vegetti-Weberling 1996; Camara-Hernandez 1992, 1994; Rua 1993, 1996 etc.) the typical grass inflorescence appears as a terminal panicle, raceme or spike of spikelets, not panicle, racemes or spikes in the strict (classical) sense, since spikelets lack a terminal flower (Weberling 1994). The modular elements, the florescences of the Poaceae are the spikelets. The spikelet terminating the main inflorescence axis is the main florescence, the other spikelets terminating the paracladia of successive orders are co-florescences.

All inflorescence structures found in Poaceae probably originated in various ways (by truncation, homogenization and racemization of axis) from a "panicle of spikelets" (named paniculodium) during the evolutionary history of the grass family.

The present work is a review article realized on the basis of the recent literature and own investigations, in order to inform, to broaden and improve the Hungarian scientific terminology in this domain.

Keywords: Poaceae, inflorescence, typology, polytely, spikelet, taxonomy

Kovács J. A., Department of Botany Berzsenyi College, 9701 Szombathely, P. O. Box 170, HUNGARY

A Pázsitfűfélék (*Poaceae*, *Gramineae*) a növényvilág egyik legnagyobb és igen változatos megjelenésű családját alkotják. A közel 800 genuszt és a több mint 10.000 fajt kitevő fűfélék (WATSON, DALLWITZ 1992) gazdasági jelentőségüknél fogva (gabonafélék, takarmányfűvek, dísnövények, gyomnövények), valamint ökológiai szerepüket tekintve (a legmos-tohább élőhelyek benépesítői) a növényi biodiverzitás és alakgazdagság igen fontos csoportját képviselik. Ezért a fűfélék taxonómiai, anatómiai, genetikai,

ökológiai, stb. vizsgálatának napjainkban igen nagy aktualitása van. A virágzatok tipológiájának a feltáró-clemező kutatása viszont csak az utóbbi évtizedben jelentkezett.

A virágzatok tipológiájának koncepciója a virágzatokat a növényi hajtásrendszerek szerves részének tekinti, és igyekszik összekapcsolni a morfológiai bélyegeket az egyes növekedési formákkal és az evolúciós folyamatokkal. Általános vélemény, hogy különösen az összetett virágzatok felépítése oly változatos és bonyolult, oly gyakoriak az evolúciós átmenetek, hogy mindezek a leíró morfológia fogalmaival kellőképpen nem jellemezhetők.

TROLL (1964-1969), majd WEBERLING (1965-1994) munkássága nyomán általánosodott el a zárvatermő családok szintjén a hajtásrendszerek és virágzatok kapcsolatának elmélete.

Az elmélet szerint a hajtáscsúcsot lezáró virágzat helyzete kitértetett, mivel elsőként alakul ki (*fővirágzat*), az oldalágakból a főhajtást lényegében megismétlő, utánzó hajtások virágzatai (az ún. *parakládiumok*) fejlődnek ki, ezek virágzatai az ún. *ko-floreszcenciák*, az egész összetett virágzat pedig a *szinfloreszcencia*. A virágzati főtengety lehet zárt (*monotel*) amikor virágban végződik, és lehet nyílt (*politel*) amikor csúcsmerisztémában végződik. Az egyes típusok feltárása-értékelése az átmeneti struktúrák megismerése, összehasonlító elemzése, valamint a növekedési formákkal való összekapcsolása, a hagyományos terminológia újraértékelését, új fogalmak bevezetését tette szükségessé a zárvatermő családok többségében.

Az összetett virágzatok tipológiájának új fogalmai

- *monotel virágzat*: a virágzati főtengety terminális virágban végződik, azaz *zárt főtengetyű* (determinált) hajtásrendszert képez. A csúcsvirág, a szomszédos oldalvirágok előtt virágzik (pl. szőlő, orgona, kutyatej).

- *politel virágzat*: a virágzati főtengety csúcsmerisztémában végződik, azaz *nyílt főtengetyű* (indeterminált) hajtásrendszert képez. A virágok a tengelyek oldalán jelennek meg. A csúcsmerisztémák elvileg mindvégig megtartják osztódóképességüket, elpusztulnak vagy redukálódnak, de virágot nem hoznak létre. Lényeges tehát a terminális virág hiánya és az oldalágak specializálódása (pl. mustár, zsázsa, ternye-fajok, fűzfa-, nyírfa virágzatai).

- *fővirágzat* (floreszcencia) (FV): az összetett virágzatokban a hajtás-csúcsot lezáró sajátos helyzetű virágzat.

- *parakládiumok* (PK): a fővirágzat szerkezeti felépítését és viselkedését megismétlő (1-4) elágazások, un. „dúsító hajtások”, illetve „ismétlő hajtások”, a rajtuk levő virágzatok pedig a *ko-floreszcenciák* (társvirágzatok, oldalvirágzatok).

- *parakládiumok zónája* (PKZ): a virágzásig fejlődő parakládiumok zónája, elágazási zóna, mely nem használható a sterilen maradó elágazásokra.

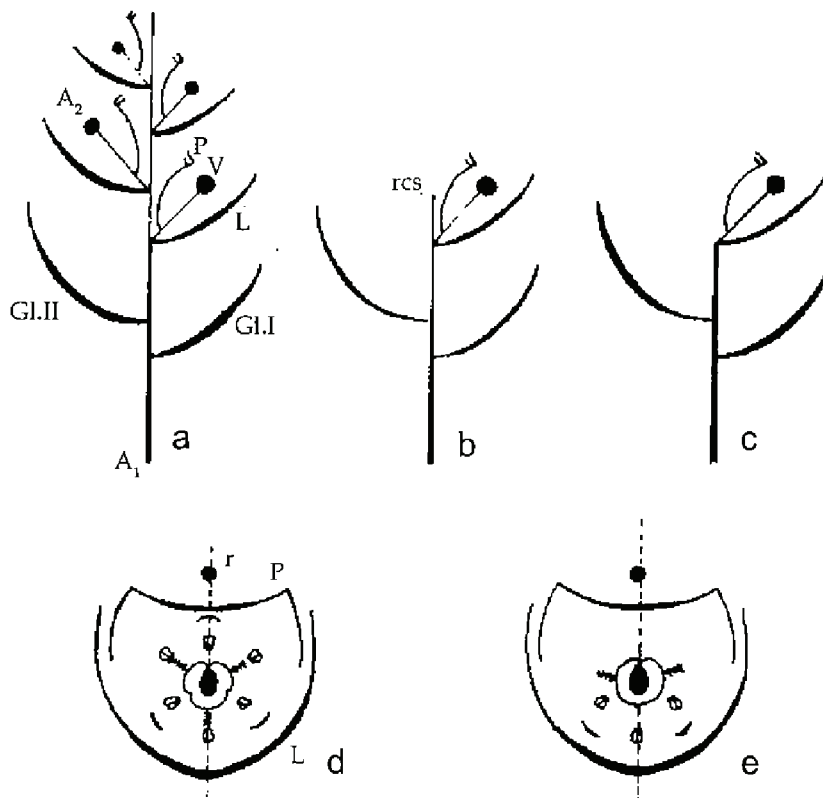
- *gátlási zóna* (GZ): a parakládiumok fejlődését akadályozó zóna, ahol az innovációs hajtások megjelennek. A fásszárú növényeknél az új hajtások a levelek hónaljrygeiből fejlődnek ki, ezért a gátlási zóna hiányzik. Az évelő lágyszárúaknál a gátlási zóna a szár azon része, melynek oldalrygei mint megújulási rygek működnek.

A virágzatok sajátossága, hogy úgy a monotel, mint a politel típus számos változatban jelenik meg. Ezek értelmezése csak összehasonlító alakítani, növekedési és evolúciós folyamatok összekapcsolásán keresztül érvényesíthető. A monotel és politel virágzatok összehasonlításánál lényeges tehát, hogy a politel virágzatok általános jellemzője – a terminális virág hiánya és az oldalágak specializálódása – mint levezetett tulajdonságok, már bizonyított adatokra támaszkodnak (WEBERLING 1989).

A *Poaceae* családban a virágzatok tipológiai feltárása főleg az utóbbi évtizedben lendült fel. Igen jelentős e tekintetben különösen a Dél-Amerikai szerzők munkássága: CAMARA-HERNANDEZ és RUA 1992, CAMARA-HERNANDEZ és MIANTE-ALZOGARAY 1994, RUA 1993, 1998, VEGETTI 1991, VEGETTI és ANTON 1995, 1996, VEGETTI és WEBERLING 1996, valamint az evolúciós folyamatokat feltáró bizonyítások: SODERSTROM 1981, STEBBINS 1982, stb.

A sokasodó elméleti és gyakorlati kutatások rámutattak arra, hogy a Pázsitfűvek családjában általános érvényű a *politel* (*nyílt*) *főtengelyű*, összetett virágzatok megjelenése, de ezeknek itt is változatos megnyilvánulási formáival kell számolni az egyes alcsaládok, tribuszok, taxonok szintjén. Tekintettel arra, hogy egyszerű, nyílt virágzatnak csak a *füzérke* (*spicula*) tekinthető (csúcsvirág hiánya, murvalevél jelenléte), ajánlatos a klasszikus értelemben használt *buga* (*panicula*), *fürt* (*racemus*, *botrys*) és *kalász* (*spica*) helyett a *füzérkes buga* (*paniculodium*), *füzérkes fürt* (*botryodium*), ill. *füzérkes kalász* (*spica*) terminológiát érvényesíteni a gyakorlatban és a rokonsági kapcsolatok kimutatásában (VEGETTI-WEBERLING 1996).

A pázsitfűveknél a hagyományos virágzati elnevezések, mint pl. „buga” vagyis „összetett fűt”, vagy „kalász”, mint „füzéres füzér” használata azért nem helyes, mert a *Poaceae* családban a hajtásrendszer specializálódása és az evolúciós folyamatok rögzülése során, a virágzatok alapelemei a *füzérkéék*, a nyílt, egyszerű virágzatok (még ha azok redukció során egy virágúak is) és



1. ábra a. A sokvirágú füzérke alaktani vázlata; b. Egyvirágú füzérke rachilla-csúccsal; c. Egyvirágú füzérke rachilla-csúcs nélkül; d. *Poaceae* virágdiagram, alaptípus; e. *Poaceae* virágdiagram, általánosított típus; (COCUCCI-ANTON 1988 nyomán, kiegészítve)

A_1 = elsődleges rachilla-tengely; A_2 = másodlagos tengely, virágtengely;
 Gl.I = külső pelyva (gluma); Gl. II = belső pelyva (gluma); L = lemma; P = palea;
 V = virág; r = rachilla; rcs = rachilla-csúcs

nem az egyes különálló virágok. A sokvirágú füzérke fontosabb alaktani elemei közül kiemelendők: a virágokat túlnövő rachilla (füzérketengely), a glumák (Gl. pelyvák), a palea (P), és a lemma (L) (1. ábra). A füzérkéek szerkezeti felépítése, ill. a homológiák-analógiák kimutatása e téren ma is a rendszerezés és az evolúciókutatás alapvonalát képezi.

Fontos bélyeg továbbá az *anthotagma* és a *trophotagma* differenciálódása. Általában gyakoriak a rövid parakládiumok, ill. a rövid és hosszú parakládiumok száron. Ez utóbbiak esetében igen jellemző lehet a hosszú parakládiumok trophotagmával, vagy trophotagma nélkül (pl. *Andropogoneae*). Különböző a pázsitfűvek politel virágzata és hajtásrendszere a zárvatermő lágyszárúak tipológiai szerkezetével több hasonlóságot mutat (2. ábra). Jól elkülöníthető a három jellemző zóna: 1. a parakládiumok zónája (PZ) mint a dústító hajtások aggregátuma, 2. az inhibíciós, ill. gátlási zóna (GZ), mely általában szinte az egész földfeletti hajtásrendszerre kiterjed és 3. az innovációs zóna (IZ), melynek rügyeiből a következő vegetációs periódusra a hajtások kifejlődnek. A legelterjedtebb pázsitfű virágzati típusokat a 4. ábra szemlélteti. Megfigyelhető a fővirágzat (FV) disztális helyzete, mely állhat egyetlen füzérkéből, vagy ennek redukciója során a helyét rövid parakládium (ko-floreszcencia) veheti át. A parakládiumok is lehetnek hosszúak, vagy rövidek, ill. első-, második-, harmadrendűek, egy- vagy több tengelyűek. Lényeges azonban, hogy mindig virágokat hordozó füzérkében szerveződnek, mely alapvetően megkülönbözteti e virágszerkezetet más zárvatermő családokhoz viszonyítva.

Fejlődéstörténeti jelentőségű virágszerkezet változások általánosan elterjedtek a Poaceae családban is. A bonyolult evolúciós folyamatok feltárásához a taxonómiai tagolódások értékeléséhez, az átmeneti formák felismeréséhez elengedhetetlen a moduláris vegetatív és reproduktív hajtásszerkezetek összehasonlító vizsgálata, a szerveződési-progressziós vonalak levezetése, a *homogenizáció*, a *trunkáció* és a *racemizáció* jelenségének a feltárása, kimutatása.

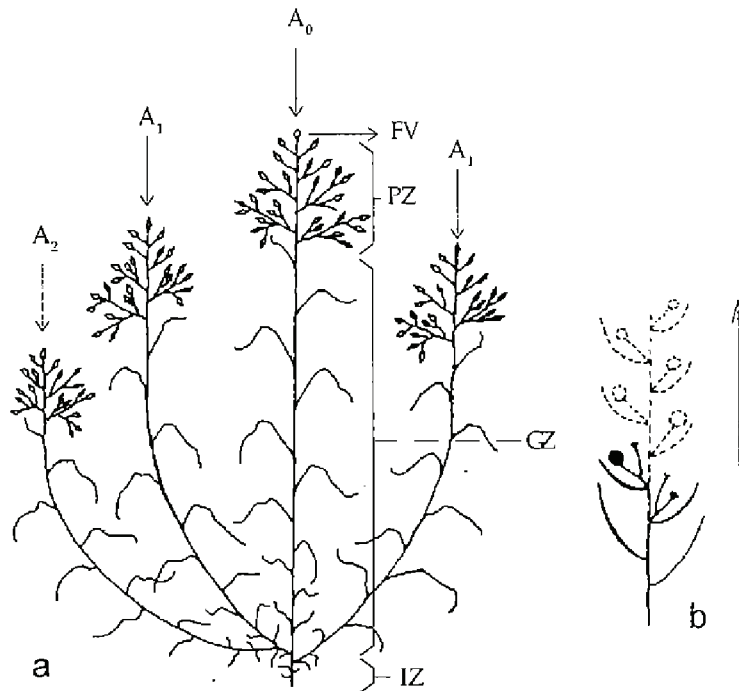
A **homogenizáció** azt jelenti, hogy a virágzat disztális részein fokozottan egyforma oldalágak képződnek. Az átmeneti formák pedig evolúciós lehetőségeket hordoznak. A fogalmat már MERESQUELLE (1970) általánosította egyes zárvatermő csoportoknál. Szerinte a pázsitfűvek politel virágzata is primitív, monotel (zárt) buga típusú szinfloreszcenciából vezethető le. Egy ilyen virágszerkezetben, a parakládiumok disztális homogenizációja és az apikális virág elvesztése (trunkációja) során kialakuló fővirágzatok (floreszcenciák) füzérke-típusú szerkezetet produkálnak. Ha a folyamat tovább terjed és a

másod-, ill. harmadrendű parakládiumokban is jelentkezik, akkor lépcsőzetesen és leggyakrabban a füzérkés buga, füzérkés fürt és füzérkés kalász típusú virágzatok képződnek (pl. *Poa*, *Bromus*, *Paspalum*, *Avena*). Az egyes bambuszokra jellemző pszeudo-füzérke típusok épp olyan átmeneti formák, melyekben a jelzett átalakulások beindultak, de végleges formát még nem öltöttek (SODERSTROM 1982). Ugyancsak a parakládium kofloreszcenciák megrövidülése és homogenizációja vezetett el a füzérkés kalászhoz (*Triticum*, *Brachypodium*, *Lolium*). A disztális parakládiumok homogenizációja és a fővirágzati füzérkék trunkációja sajátos szinfloreszcenciák kialakulásához vezetett a *Chloris* és a *Cynodon* genuszokban. STEBBINS (1982) szerint is a bugától a kalászig történő átalakulás nemcsak egy, hanem több fázisban is megismétlődött a pázsitfűvek családjában.

A **trunkáció** azt fejezi ki, hogy elmarad a terminális virág vagy füzérke kialakulása, tehát a folyamat több lépcsőben (szakaszosan) megy végbe és érdekes virágzati formákat eredményez. Például a *Triticum monococcum*-nál a terminális füzérke redukciója két lépcsőben következett be, az első csak a füzérke virágját érintette, a második már az egész fővirágzatot befolyásolva sajátos szinfloreszcencia kialakulását eredményezte. Az *Echinochloa* és *Digitaria* genuszoknál is több lépcsős trunkáció eredményeként alakult ki a jelenlegi virágzati szerkezet. Általában a *Panicaceae*, *Chlorideae* és *Eragrosteae* tribuszokban gyakori a fővirágzat nagyobb (esetleg egész) részeinek a trunkációja (CAMARA-HERNANDEZ, RUA 1991) (2.b. ábra).

A füzérkében levő virág redukciója alapján érdekes sorozatot lehet megfigyelni az *Aveneae* (*Agrosteae*) tribusz nemzetségeiben (3. ábra). Míg az *Arrhenatherum* és *Aira* genusz füzérkéi két virágúak (3.a. ábra), az *Apera*, *Lagurus*, *Calamagrostis* több taxonjánál, a felső virág trunkációja során a füzérke már csak egyvirágú, de megőrzi a ráchilla (füzérketengely) csúcsmerisztémáját (3.c. ábra). Egyes *Calamagrostis*, *Phleum*, *Agrostis* stb. fajokban már a csúcsmerisztéma is redukálódik, ill. nagyon sok *Agrostis*-nál és *Alopecurus*-nál már a palea is csökevényes, míg más fajoknál a palea teljesen el is tűnik (3.f. ábra). Így a virág terminálisnak tűnik, bár lényegében trunkáció eredményeként jött létre (CAMARA-HERNANDEZ és MIANTE-ALZOGARAY 1994).

A **racemizáció** alatt a virágnylási sorrend megfordulását értjük, különösen a virágzat disztális részein. Így a bazipetális virágzásból akropetális virágzás alakul ki. Míg a klasszikusan értelmezett buga szerkezetében a virágnylási sorrendet a terminális virág kezdi el és ezt folytatják az oldalágak, a



2. ábra a. Pázsitfű hajtásrendszer szerveződésének vázlata

A_0 = főhajtás; A_1 = elsőrendű innovációs hajtás; A_2 = másodrendű innovációs hajtás;

FV = fővirágzat; PZ = parakládiomok zónája; GZ = gátlási zóna;

IZ = innovációs zóna;

b. Kétvirágú füzerke vázlata - Panicoideae alsalád;

a szaggatott vonalak és a nyíl, a racemizáció és trunkáció során redukálódott részeket mutatja (CAMARA-HERNANDEZ és RUA 1991 nyomán, kiegészítve).

homogenizáció és racemizáció fellépésével a virágnyílási sorrend megfordul, az alaptól a csúcs felé irányul, ugyanúgy mint a fürtnél (*racemus*), kialakítva az akropetális virágnyílási sorrendet. Természetesen ez a folyamat is lépcsőzetesen megy végbe hasonlóan a homogenizáció és a trunkáció jelenségéhez. A három folyamat együttesen, de egymástól teljesen függetlenül is bekövetkezhet. Különben a racemizáció elég gyakori egyes *Bromus* és *Avena* virágzatok füzerke-szerkezetében, de legelterjedtebb talán a *Paniculoideae* alsaládban.

Gyakoribb virágzati típusok

A pázsitfűvek virágzatának alapegysége a *füzérke* (*kalászka*), melynél a rachilla (füzérketengely) eredetileg nem végződik virágban, tehát nyílt (indeterminált) egyszerű virágzat (1. ábra). A virágzati tengelyt lezáró terminális füzérke a fővirágzat (a floreszcencia), a fővirágzatot megismétlő parakládiumok virágzatai (füzérkéi) az oldalvirágzatok vagy társvirágzatok (a ko-floreszcenciák). Az egész virágzati hajtásrendszer alkotja az összetett nyílt virágzatot, a politel szinfloreszcenciát.

TROLL (1966, 1969) eredeti kutatásait és javaslatait továbbfejlesztve (CAMARA-HERNANDEZ és RUA 1992, VEGETTI-WEBERLING 1996, RUA 1996) a pázsitfűveknél jelenleg a következő virágzati típusokat és változataikat tartják az elterjedtebbeknek: *paniculodium* (füzérkés buga), *botryodium* (füzérkés fürt), *thyrsodium* (füzérkés tirzusz), *spica* (füzérkés kalász). Mindezek a típusok csakis a politel virágzatokra érvényesek (4. ábra). Tehát azért ajánlatos a megkülönböztető terminológiát használni, mert a hagyományos értelemben használt buga, fürt, kalász virágzatok helyett itt lényegében az egyes virágokat, a füzérkék egyszerű virágzatai helyettesítik.

Paniculodium (füzérkés buga) az egyik legelterjedtebb virágzati típus: *Avena*, *Oryza*, *Bromus*, *Poa*, *Festuca*, stb. genuszokban. A virágzat felépítésében a terminális füzérke lényegében a fővirágzat, az alatta ismétlődő parakládiumok füzérkéi a társvirágzatok, a ko-floreszcenciák. A parakládiumok módosulásai számos érdekes változatot produkálnak (pl. rövid parakládiumok kettős, hármás, négyes stb. füzérkével, *Panicaceae*). Általában az elsőrendű parakládiumok rövidebbek, a másod-, harmad- ill. negyedrendű parakládiumok a hosszabbak. Ha a monotel bugavirágzatot fogadjuk el, mint ősi (primitív) szinfloreszcenciát a zárvatermő családokban (STEBBINS 1982), ebből viszont a terminális virág trunkációjával, majd a homogenizációs és racemizációs folyamatok sorozatán keresztül, viszonylag könnyen levezethető úgy a füzérke, mint a sajátos politel szinfloreszcencia.

Botryodium (füzérkés fürt) olyan fürtös virágzat, amelyben a virágok helyett füzérkék vannak. Ezek nyílt (indeterminális) egyszerű virágzatok, melyek mindig egy politel virágzathoz tartoznak. Felépítésük a *paniculodium*-ból vezethető le az elágazások redukciós sorozatán keresztül. A füzérkés fürtben (*botryodium*) a parakládiumok ko-floreszcenciákra redukálódnak, és mint oldalfüzérkék jelennek meg. A parakládiumok alapinternódiuma

azonban hosszú marad (mint egy virágkocsány), ezért beszélhetünk füzérekés fűtről (pl. *Paspalum racemosum* és számos *Panicaceae* genusz). Ugyancsak a parakládiumok módosulásai (pl. kondenzációja) során képződtek a „digitalis”, „fascikuláris” (*Paspalum cordatum*, *P. ammodes*, *P. fasciculatum*), ill. a „V”-alakú szinfloreszcenciák (pl. a *Paspalum*-genusz, *Notata*, *Disticha*, *Linearia*, *Conjugata*-csoportjai).

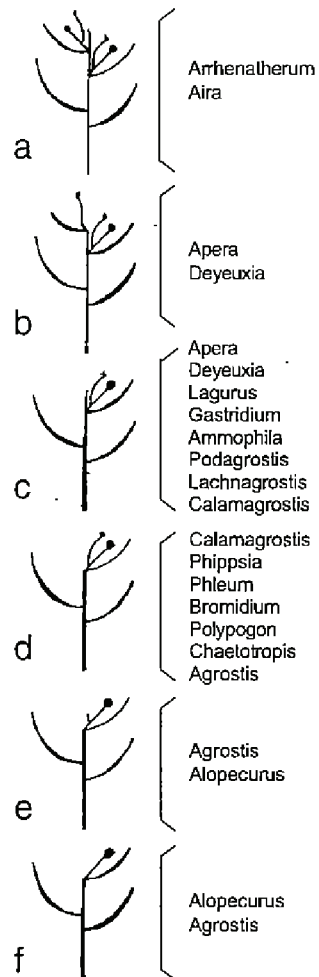
Spica (füzérekés kalász) olyan politel virágzat, amelynek a parakládiumai nemcsak ko-floreszcenciákká redukálódtak, de a tengelyük, a bazális internódium is erőteljesen megrövidült, így a füzérek a virágzati főtengelyen ülnek. A hagyományos „füzéres füzér” terminológia használata azért nem ajánlatos, mert a virágzati főtengelyen nem egyes ülő virágok rendeződtek (mint általában a füzér virágzatban), hanem nyílt (indeterminált) egyszerű virágzatok, a füzérek vagy kalászkák.

Thyrsodium (füzérekés tirzusz) olyan politel virágzat, amelynek hosszú parakládiumain kettős-bogas elágazású rövid parakládiumok, ko-floreszcenciák, azaz füzérek találhatók. Ez a típus is egy kevésbé homogenizált paniculodiumból vezethető le, az átmeneti alakok azonban igen nagyszámúak: pl. *homoklad diplothyrsoidium*, *heteroklad diplothyrsoidium*, stb. Az átmeneti formák néha egyazon populáció szintjén is előfordulnak (pl. *Paspalum palustre*, *P. ovatum*, *P. tenellum*, *P. ocutum*, *P. acutifolium*, *P. pileatum*, *P. setaceum*, stb.). Mindezek egy dinamikus fejlődésben levő csoport jellegzetességeit körvonalazzák.

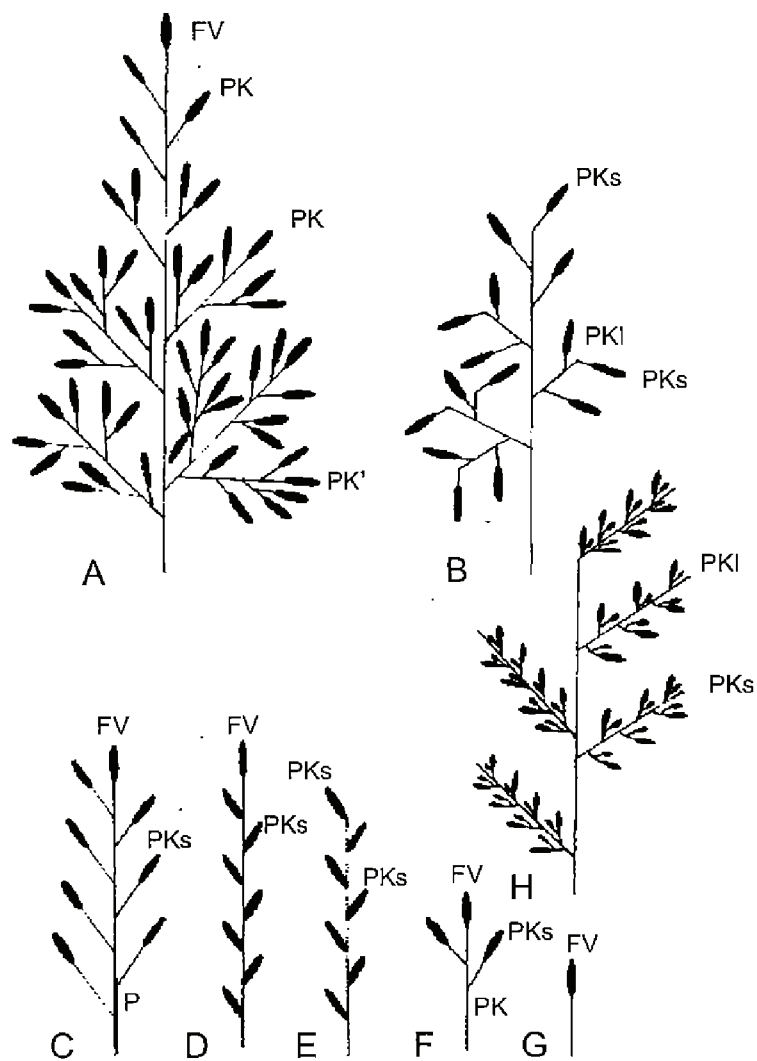
Virágzatok sajátosságai a Poaceae alcsaládokban

A pázsitfűvek taxonómiája legyen az fenetikai, kladisztikai vagy filogenetikai beállítottságú, úgy az egyes fajcsoportok, mint a szekciók, genuszok, tribuszok, alcsaládok szintjén, figyelembe veszi a virágzatok szerkezeti sajátosságait, a füzérek felépítésének adottságait. Az alábbiakban néhány, az alcsaládokra (*Bambusoideae*, *Pooideae*, *Arundinoideae*, *Chloridoideae*, *Panicoideae*) általánosan vonatkozó virágzati bélyeg sajátosságait vázoljuk fel.

A **Bambusoideae** a legősibbnek tekintett alcsalád, lágyszárú és fásodó szárú csoportokkal. Virágzatukra jellemző a tipikus füzérekés-buga (paniculodium), valamint ennek egyes változatai és a spata. A füzérke szerkezetében gyakori a 3 lodikula és a 6 porzó, de a lodikulák száma tág keretek között mozoghat 1-10-ig is terjedhet.



3. ábra Kétvirágú füzérkéből induló evolúciós sorozat vázlata az *Aveneae* tribuszban
(CAMARA-HERNÁNDEZ, MIANTE-ALZOGARAY 1994 nyomán)



4. ábra: Pázsitfű virágzatok egyes típusainak vázlata

A-B: füzéres buga (paniculodium); C: füzéres fürt (botryodium); D-E: füzéres kalász (spica); F-G: redukált virágzatok; H: füzéres tirusz (thyrsodium);
 FV = fővirágzat; CoF = ko-floreszcencia (társvirágzat); PK, PK = parakládiumok;
 PKs = rövid parakládiumok; PKl = hosszú parakládiumok; Füzérek sötétén rajzolva;
 (VEGETTI-WEBERLING 1996 nyomán, kiegészítve)

Egyes genuszok virágzati besorolása (monotel, politel) sokáig vita tárgyát képezte (SODERSTROM 1981). Így a *Maclurolyra*, *Anomochloa* és a *Streptochaeta* genuszok füzérke szerkezete továbbra is vitatott, és inkább egy pseudospicula (álfüzérke) felépítését mutatja, melyben az ősi bélyegek dominálnak (12 lemma típusú fellelél), ezek azonban redukció során átalakultak, addig míg a rachillán (füzérketengelyen) már csak egy lemma maradt. Az, hogy a többi genusz füzérkéjében a 6. vagy a 12 fellelél maradt meg, további vita tárgyát képezheti (CAMARA-HERNANDEZ, MIANTE-ALZOGARAY, 1994), de mindenképpen a fokozatos trunkáció struktúraformáló hatását bizonyítja. Az *Oryzae* tribuszban (*Oryza*, *Zizania*) pedig az egyvirágú füzérkék pelyvái (gluma) redukálódtak, vagy teljesen hiányozhatnak is.

A **Pooideae** alcsalád főleg a mérsékelt égövi évelő és egyéves lágyszárú pászitfüveket foglalja magába. Infloreszcenciájuk alapján két jól elkülönülő csoportot különböztetünk meg, az elsőben domináns a füzérkés buga (paniculodium), a másodikban a füzérkés kalász (spica). Így a modern rendszerek, az alcsaládon belül pl. a főtribuszok felállítását épp a virágzati típusokra építik (*Poodae* és *Triticodae*). Paniculodium típusú virágzat található a következő tribuszokban: *Aveneae* (*Agrostis*, *Arrhenatherum*, *Anthoxanthum*, *Apera*, *Avena*, *Avenula*, *Calamagrostis*, stb.), *Poeae* (*Festuca*, *Dactylis*, *Poa*, *Puccinellia*), *Bromeae* (*Bromus*) stb. Egyes kivételek (pl. *Lolium*) más rokon genuszokból (pl. *Festuca*) jól levezethetők. A füzérkés kalász (spica) különösen a *Triticeae* genuszaira jellemző: *Elytrigia*, *Elymus*, *Aegyplos*, *Hordelymus*, *Hordeum*, *Secale*, *Triticum* stb.

A füzérkék általában többvirágúak, gyakoribb azonban a 3 virág/füzérke. A füzérkében a termékeny virágok alul, a sterilek felül helyezkednek el. A lodikulák száma 2. A rachilla vége tenyészőkúpban végződik, de trunkáció során egész redukciós sorozatok állíthatók fel: pl. *Calamagrostis*, *Phleum*, *Agrostis*, *Alopecurus* genuszokban (3.a.-f. ábra).

Az **Arundinoideae** alcsaládban nagytermetű vízi-mocsári, ill. szárazságtűrő, primitív típusú pászitfüvek tartoznak. Virágzatuk nagy, terebélyes, tömött füzérkés buga (paniculodium), melyben a füzérkék jellegzetesen oldalról összenyomottak, 2-sokvirágúak, csak egyes csoportokban redukció során egyvirágúak. Fontosabb tribuszok és genuszok: *Arundineae*: *Arundo*, *Phragmites*, igen magas növéssű fajokkal; *Danthonieae*: *Danthonia*, *Cortaderia*, *Molinia*, *Schismus*, *Sieglingia*, közepes növekedésű fajokkal 2-többvirágú füzérkével. Vitatott helyzetűek a trunkáció útján füzérkéjükben egyvirágú tribuszok: *Stipeae*: *Stipa*, *Oryzopsis*, *Piptatherum* és az *Aristideae*:

Aristida, *Stipagrostis*. De míg a *Stipeae* tribusz levélkeresztmetszetében a Kranz-anatómia nem mutatható ki, addig az *Aristideae*-ben már C4-es típusú levélszerkezet és fotoszintézis a jellemző.

A **Chloridoideae** alcsaládba melegkedvelő (szárazság és sótűrő), levélszerkezetükben C4-es típusú, ún. chloridoid típusú pázsitfűvek tartoznak. Virágzatukra általában jellemző a hajtás csúcán szétálló csokorban ujjasan szerveződő füzérmés kalász (*spica*), és füzérmés fürt (*botryodium*). Egyes átmeneti genuszokban a virágzat pedig laza *paniculodium*. A füzérmés többnyire oldalról összenyomottak és 1-sok virágúak, kétivarúak, ritkán egyivarú monoikus, ill. dioikus típusokba is szerveződhetnek. Rendszertanilag kiterjedtebb a *Chlorideae* tribusz, számos altribusszal és genusszal: *Chloris*, *Buchloë*, *Cynodon*, *Eleusine*, *Eragrostis*, *Diplachne*, *Spartina*, *Zoysia* stb.

A **Panicoideae** alcsaládba főleg trópusi eredetű lágyszárú pázsitfűvek tartoznak. A virágzatok nagyon változatosak, szinte minden típus ill. nagyszámú levezetett forma megtalálható. Gyakori a füzérmés buga (*paniculodium*), a füzérmés fürt (*botryodium*), a füzérmés kalász (*spica*) és több változatban fordul elő a füzérmés tirusz (*thyrsodium*). Ezenkívül egyes virágzatoknál a *spata*, ill. a *spateola* is jelen van. Levélszerkezetükre a Kranz-anatómia, a C4 típusú struktúra a jellemző.

A füzérmés rendszerint kétvirágúak, az alsó virág többnyire steril, a felső pedig termékeny. Általános, hogy a füzérmés egészében hullnak le. A panikoid és az andropogonoid megjelenési forma a füzérke szerkezetében is megnyilvánul. Így a *Panicodae* főtribuszban a füzérmés kétvirágúak, de egyesével jelennek meg a virágzati tengelyen. Ide, ill. a *Paniceae* tribuszba tartozó genuszok: pl. *Axonopus*, *Digitaria*, *Paspalum*, *Pennisetum*, *Echinochloa*, *Brachiaria*, *Setaria*, *Trachys*, stb. Egyesek fontos kultúr-növényeket foglalnak magukba (*Panicum*, *Pennisetum*, *Brachiaria*, *Setaria* genuszok taxonja stb.).

Az **Andropogonae** főtribuszban a kétvirágú füzérmés párosával (kettesével) állnak és itt gyakori, hogy egészében hullanak le. Fontos bélyeg még, hogy az egyik füzérke nyeles, a másik pedig ülő helyzetű (1 pedicelát és 1 szesszilis füzérke alkotja a párt). Ide tartozó fontosabb genuszok pl.: *Botriochloa*, *Chrysopogon*, *Cenchrus*, *Miscanthus*, *Saccharum*, *Sorghum*, *Vetiveria*, stb.

Teljesen különálló csoportot képvisel a *Maydeae* tribusz (*Zea*, *Tripsacum*), mely főleg monoikus pázsitfűveket foglal magába, melyben a termékeny füzérmés mind egyivarúak, a kétivarú virág pedig redukálódott.

A porzós és termős virágok füzérkéi külön virágzatokba tömörülnek. A porzós virágzat („címer”, „zászló”) a főtengeley csúcsán a termős (spátas) virágzat a levelek hónaljában fejlődik (torzsavirágzat).

Az alcsaládban továbbá nagyon gyakori a *thyrsodium* mellett a *thyrsoidium*, vagy a *botryodium* és annak változata a *botryoidium* (pl. *Paspalum* fajgazdag genuszban).

Összegzés

Jelen dolgozatunkban, modern irodalmi adatok alapján, saját kutatásaink kiterjesztésével áttekintést adtunk a virágzatok tipológiájának aktuális helyzetéről a *Poaceae* családban. Természetes, hogy az érintett kérdések zöme az alaktani terminológia megreformálásának szükségességét jelzi. De a háttér amire a tipológiai koncepció és módszertani alapvetés tulajdonképpen épít, valamint az információk megfogására felhasznált határtudományi infrastruktúra (termőhelyi-kísérleti vizsgálatok), sokkal több ennél. A hajtásrendszerek diverzitási típusainak, altípusainak a részletes feltárása, a növekedési formákkal való egyeztetése, ökológiai, evolúciós és taxonómiai modellek összekapcsolása, új távlatokat nyit az agrostológiai kutatásokban.

IRODALOM

- ALMÁDI L., CZIMBER GY., 1995, A virág alaktana, In TURCSÁNYI G. (szerk.). Mezőgazdasági növénytan, Budapest, 155-166.
- BELL A. D., 1991, Plant Form: an illustrated guide to flowering plant morphology, Oxford Univ. Press
- CAMARA-HERNANDEZ J, RUA G. H., 1992, The synflorescence of Poaceae, Beitr. Biol. Pflanzen 66, 297-311
- CAMARA-HERNANDEZ J., MIANTE-ALZOGARAY A. M., 1994, Polytely: a general character in Poaceae, Beitr. Biol. Pflanzen 68, 249-261
- CIALDELLA A. M., VEGA A. S., 1996, Estudios sobre la variación estructural de las espiguillas en generos de la tribu Paniceae (Poaceae) Darwiniana, 34, (1-4), 173-182
- CLARK L. G., FISHER Y. B., 1987, Vegetative morphology of grasses: shoots and roots. In: Soderstrom T. R., Hill K. W., Campbell C. S., Barkworth M. E., (eds.), Grass Systematics and Evolution: 37-45, Smithsonian Inst. Press, Washington D. C.
- CLAYTON W. D., RENVOIZE S. A., 1986, Genera Graminum, Grasses of the World, Kew Bulletin, Additional Series, 13, 1-389
- COCUCCI A. E., ANTON A. M., 1988, The grass flower: suggestions on its origin and evolution, Flora 181, 355-362

- KOVÁCS J. A., 1999, Current trends in the typology of grass inflorescences, X. Symposium of Plant Anatomy in Hungary, Debrecen, ABSTRACTS, 32-33.
- RUA H. G., WEBERLING F., 1996, Growth form and inflorescence structure of *Paspalum* L. (Poaceae, Paniceae): A comparative morphological approach, *Beitr. Biol. Pflanzen*, 69, 363-431
- SODERSTRÖM T. R., 1981, Some evolutionary trends in Bambusoideae, Poaceae, *Ann. Missouri Bot. Garden*, 68, (1) 15-47
- STEBBINS G. L., 1982, Major trends of evolution in the Poaceae and their possible significance. In Estes J. R. (eds.) *Grasses and Grasslands. Systematics and Ecology*, 3-36, Univ. Oklahoma Press, Norman
- THOMASSON I. R., 1980, Paleoagrostology: a historical review, *Iowa State J. Res.* 54, 301-317
- TROLL W., 1964-1969, *Die Infloreszenzen, Typologie und Stellung im Aufbau des Vegetations Körpers I. and II/1.* G. Fischer, Stuttgart
- TZVELEV N. N., The system of grasses (Poaceae) and their evolution, *Bot. Rev.* 55, 141-204
- VEGETTI A. C., 1991, Notes on monotelmy in Poaceae inflorescences, *Beitr. Biol. Pflanzen*, 66, 347-350
- VEGETTI A. C., ANTON A. M., 1995, Some trends in Poaceae inflorescences, *Flora* 190, 225-228
- VEGETTI A. C., ANTON A. M., 1996, The synflorescence concept in Poaceae, *Flora* 191, 231-234
- VEGETTI A. C., WEBERLING F., 1996, The structure of the paracladial zone in Poaceae, *Taxon*, 45, 453-460
- WATSON L. M., DALLWITZ J., 1992, *The Grass Genera of the World*, C. A. B. International, Wallingford
- WEBERLING F., 1989, *Morphology of flowers and inflorescences*, Cambridge
- WEBERLING F., 1992, Zárwatermők virágzatainak tipológiája és evolúciójuk tendenciái *Bot. Közlem.* 79, 2, 179-184
- ZULOAGA F. O., 1987, Systematics of New World species of *Panicum* (Poaceae: Panicoideae) In - *Grass Systematics and Evolution* pp. 287-306. Smithsonian Inst. Washington D. C.