

15. *Ustilago major* Schroeter. Ujabban több helyről kaptuk. Nevezetesen: Rétyi Nyír (Háromszék m.) a *Silene otites* portokjában (Moesz); Orsova *Silene densiflora* (Péterfi); Sükösd (Greinich) és Halomegyházipusztá, Üllő mellett (Degen). Utóbbi két helyen a *Silene parviflora* portokjában.

16. *Ustilago holostei* De By. Budapest: Gellérthegy (Filarszky), Hármashatárhegy (Moesz); Szvinicza, Krassó-Szörény m. (Degen). A *Holostem umbellatum* tokjában.

17. *Ustilago ornithogali* (Schmidt et Kunze) Magnus. Csak Sükösdről van példányunk, melyet Greinich gyűjtött a *Gagea arvensis* levelén.

18. *Sphacelotheca polygoni-vivipara* Schellenberg. Egyedül a Bucsecsről van meg. A *Polygonum viviparum* magházában (Moesz).

19. *Sphacelotheca strangulans* (Issatschenko) Moesz. (Lásd e füzet 62. old.)

20. *Sphacelotheca spermaphora* (Berk. et Curt.) Moesz. (Lásd e füzet 63. old.)

(A növénytani szakosztály 1920. december 22-én tartott üléséből.)

Gimesi Nándor: A *Bidens*-fajok virágának fejlődése.

(6 mikrografafiával.)

E dolgozat a *Bidens*-fajok virágfejlődését tárgyalja. A vizsgálatok anyagául a *Bidens tripartita* L., a *B. ferulaefolia* DC., a *B. cernua* L., a *B. pilosa* L. és a *B. bipinnata* L. fajok különböző fejlettségű virágaiból készített sorozatos metszetek szolgáltak. A vizsgálatok eredményeit vázlatos történelmi áttekintés vezeti be, amely főleg a Compositák csészéjére és alsó állású termőjére vonatkozó irodalmi adatokat tartalmazza a vizsgálódások irányításának megfelelően, a helyszűke miatt azonban csak az eredeti feldolgozás rövid foglaltaként. A vizsgálatok adatait mikrografafiák illusztrálják.

I. A Compositák csészéjére és alsó állású termőjére vonatkozó ismeretek története.

1. A Compositák csészéje.

Linné¹ a *Bidens*-fajok fogait paleáknak tekintette. De Candolle,² Endlicher³, Bischof⁴ véleménye szerint

¹ Genera Plant. Ed. V. 1754. p. 362.

² A. v. Bunge, Anleitung zum Stud. d. Bot. II. Aufl. 1844. p. 95.

³ Genera Plant. 1836—40. pg. 3, 55, 413.

⁴ Handbuch der bot. Terminologie, I. 1833., p. 453, 455.

a Compositák csészecsöve összenő a magházzal és a pappus a csészecső szabad szegélye. Duchartre¹ tévesen csésze és pikkelylevél eredetű pappusokat említ, míg Schleiden² a pappusképleteket csészeleveleknek minősíti Buchenau-val³ (1854.) ellentétben, aki a pappus csészetermészete ellen nyilatkozott. Payer⁴ azt vélte, hogy a Compositáknak a pártalevelek után megjelenő csészéje a többi növények nagy részének csészéjével nem egyező. Hofmeister⁵ a pappus csészelevél voltát védelmezi. Köhne⁶ a teratologia és a Compositák virágszerkezete miatt öt csészelevelet vesz fel, amelyek azonban normálisan nem fejlődnek ki. Buchenau⁷ 1872-ben kijavítja első véleményét és a helyes felfogás felé közeledik, mikor azt véli, hogy a pappustrichomák a ki nem fejlődött csészelevelek függelékei. Treub⁸ a normális pappus egyes részeit a csészelevélcúcsok hasadása eredményének tekinti. Lund⁹ és Eichler¹⁰ az egész pappust csészelevélértékűnek minősíti. Hänlein¹¹ szerint, aki figyelemmel kísérte Lund és Warming vitáját, ki kell terjeszteni a csésze fogalmát a pappusra és a hasonló képződményekre és akkor az egész harc elesik. Warming¹² vizsgálta a kérdést legtüzetesebben. Véleménye szerint egyes Compositáknak nincs csészéje, másokon az eredeti csészelevéldudorokból fejlődő pappusképletek az uralkodók, sok esetben pedig ezek és a rajtuk megjelenő trichomák alkotják a pappust, végre aztán más fajokon e trichomás új szerzemények dominálnak. Gilbrest¹³ a *Helianthus annuus* pappusát levélképletnek, Masters¹⁴ a *Helenium autumnale* pappuszöreit trichomák-

¹ Observations sur quelques parties de la fleur dans le *Dipsacus sylv.* et dans le *Helianthus annuus.* — Ann. d. sc. nat. II. serie t. XVI. p. 232.

² Grundz. d. wiss. Bot. 1846. II. Th. p. 275, 311.

³ Über die Blütenentwicklung einiger Dipsaceen etc. Abhdlg. d. Seckenb. Ges. 1854. I. p. 106.

⁴ Traité d'organogenie comperée de la fleur 1857. p. 637, 733.

⁵ Allg. Morphologie d. Gewächse (in Hdb. d. physiol. Bot. I. B. II. Abth. 1868. p. 468, 551.)

⁶ Über Blütenentwicklung bei den Compositen. 1896.

⁷ Blütenentwicklung bei den Compositen. B. Z. 1872. p. 316, 318.

⁸ H. de Vries, Bericht über die im J. 1873. in den Niederlanden veröff. bot. Unters. Flora 1874. p. 49—50.

⁹ Observations sur le calice d. Composées (Ex Just) 1874. p. 1013.

¹⁰ Blüthendiagramme I. 1875. p. 285—291.

¹¹ Beiträge z. Entwicklungsgeschichte d. Compositenblüthe (Schenk-Luerssen, Mitteil. aus d. Gesamtgeb. d. Bot. 1875. II. Bd. I. p. 144—176.)

¹² Die Blüthe d. Compositen (Hanstein, Bot. Abhdl. III. Bd. II. H. 1876.).

¹³ The floral dev. of *Helianthus annuus.* Americ. Journ. of Sc. IV. Ser. Vol. XX. No. 112 (Ex Just 1879. II. p. 64.)

¹⁴ Side lights on the struct. of Comp. Journ. of Bot. New Ser. VII. 1878. p. 33—36 (Ex Just 1879. II. p. 65.)

nak, Schwere¹ a *Taraxacum* pappustesteit trichomatikus képleteknek minősíti.

Ha összefoglaljuk a vizsgált adatokat, azt látjuk, hogy egyes szerzők szerint a Compositáknak nincs csészéjük, mások minden pappusképletet csészelevélértékűnek tartanak, míg ismét mások azt vallják, hogy a Compositák csészéje többekévéből kialakul, a megjelenő szörképletek azonban új szerzemények.

2. A Compositák alsó állású magháza.

Linné (id. h.) a *Bidens*-fajok termését magnak vélte. De Candolle (id. h.), Endlicher (id. h.) és Bischof (id. h.) felfogása szerint a Compositák alsó állású magháza összenő a csésze csövével. Duchartre (id. h.) a cupula szélét az összenőtt pártalevelek alapjának minősíti, Schleiden (id. h.) pedig a cupulát az összes többi virágrészt hordozó tengelyképletnek tartja; Buchenau² (1852.) szintén megemlíti, hogy a virágdudor bemélyedése már a viráglevelek kifejlődése előtt jelentkezik. Payer (id. h.) szerint a Compositák ováriumán alsó, axilis és felső, függelékes rész különböztethető meg; Cramer³ a Compositák termőjét a tengelyvég gyűrűs emelkedésének tartja. Köhne-nek (id. h.) az a véleménye, hogy a cupula felépítésében a csésze, pártá és porzólevelek részesek, amihez még sokszor a tengelyvég gyűrűs emelkedése is járul.

Hofmeister (id. h.) a tengelyen keletkező gyűrűs barázdát axilis eredetűnek tartja, amelyen később megjelennek a viráglevelek. Warming⁴ (1872.) szerint a Compositák serlegalakú virágdudora már kialakult, amikor rajta megjelennek a pártakör levelei. Sachs⁵ és Hänlein (id. h.) a cupula tengelytermészetét védelmezik. Čelakovský⁶ szerint a legelőször megjelenő körbarázda a pártaleveleknek a porzókat is magában foglaló primordialis gyűrűje, míg a termőleveleket ez az őv nem tartalmazza, mert ezek számára csak a gyűrű basalis részének intercalaris növekedése útján jut hely, ennél fogva keletkezésük helye biztosan tengelyrészlet. Eichler (id. h.) szerint a Compositák termőjét két medián termőlevél építi fel; Gilbrest szerint pedig a magkezdeményt a

¹ Entwicklungsgesch. d. Fruchtkn. v. *Taraxacum offic.* Flora 82. B. 1896. p. 32—66.

² Beitr. z. Entwicklungsgesch. d. Pistills. Linnaea, 1852. p. 631.

³ Bildungsabweich. bei einig. wichtigeren Pflanzenfam. etc. H. I. 1864. p. 54.

⁴ Recherches sur la ramification des Phanérogames etc. 1872. (Ex Just.)

⁵ Lehl. d. Bot. IV. Aufl. 1874. p. 548.

⁶ Über die Cupula in Cupularfruchtknoten. Öst. Bot. Zeitschr. 1874. pg. 358—370. — L. még Čelakovský, Üeb. d. phylog. Entwicklungsgang d. Blüthe etc. II. Th. 1900. p. 156.

tengely vége alkotja. Göbel¹ megállapítja, hogy a termőlevélkezdemények a cupula egész belső üregét kibélelik s ezért a termő képzésére az egész tengelytenyészőcsúcs felhasználódik. Schaefer² szerint a cupula gyűrűs barázdájából sarjad ki a termőlevelek két félkörös dudora, amelyek az üreges tengelyvég egész belsejét beborítják.

Az alsó állású termőre vonatkozó ismeretek alakulásában ismét három irányzat emelkedik ki: Egyes szerzők (főleg Köhne) szerint az összes viráglevélkörök részeseek a termőüreg kifejlésztésében; a legtöbb kutató a magház üregét tisztán tengelyképletnek minősíti, míg Göbel, Čelakovský és Schaefer az üreges virágtengelyvég és a termőlevelek együttes növekedéséből vezetik le az alsó állású termőt.

II. A Bidens-fajok virágainak fejlődése különös tekintettel a virágok csészéjének és magházának kialakulására.

A következőkben a Bidens fajok virágának fejlődését tárgyalom. Nem terjeszkedtem ki a magkezdemény fejlődésének viszonyaira, az embryozsák keletkezésére és sejteinek valamint a pollenanyasejtek reductiós osztódására és az egyes Bidens fajok chromosoma számának megállapítására sem E kérdések feldolgozása, valamint a különböző Composita nemek termésfalát szilárdító szövet fejlődésének összehasonlítása és az érett Bidens termések anatómiájának ismertetése más dolgozat tárgya kell, hogy legyen.

1. A Bidens fajok virágának fejlődése.

A Bidens növények leveleinek hónaljában igen apró, teljesen tenyészőcsúcs szerkezetű meristemás virágzatdudorokat találnak. A *Bidens ferulaefolia* DC. ez apró kis virágzatdudorai hosszmetszetben kb. 78—83 mikron átmérőjűek. Sejtek 7·2 μ szélesek és 9 μ magasak. Kezdetben e kis dudorokat kizárólag meristemás sejtek alkotják, később azonban, midőn már a fészekpikkelyek kezdeményei is megjelennek, e sejtek főleg a tenyészőcsúcs mintegy négy legfelső rétegében helyezkednek el. A B. bipinnata kis virágzatdudorai, mikor a legkülső anthodialis pikkelyek már megjelentek, ezekkel együtt 246 μ átmérőjűek. A meristema sejtek 10·8—12·6 μ szélesek és 5·4—10·8 μ magasak. A két külső sejt sor szabályosan borítja a csúcsot. A harmadik és negyedik sejtrétegben is megtalálható még többé-kevésbé az epithelialis elrendeződés. A második és harmadik sejt sorban erősebb sejtosztódás ész-

¹ Z. Entwicklungsgesch. d. unterständ. Fruchtknotens. Bot. Ztg. 1886. p. 729., azonkívül Organographie, 1898—1901. p. 743.

² Beitr. z. Entwicklungsgesch. d. Fruchtknot. u. d. Placenten. Flora, 1890. pg. 62—104.

lelhető. (*B. pilosa*.) A meristema sejtek a vacok alapja felé fokozatos átmenettel kevesebb plazmájú nagyobb parenchyma sejtekbe folytatódnak. A meristema sejtek mindinkább a tenyészőcsúcs kerületére szorulnak. A tenyészőcsúcs a sejtek radiális falakkal történő osztódása következtében ellaposodik. A következő fokon a virágdudorok már jelentkeznek a vackon. (1. ábra.) Mikor a *B. ferulaefolia* virágzatbimbója kb. 0.37 mm., akkor a tenyészőcsúcsnak a hosszmetseteken látható hullámossága már a virágdudorok megjelenését jelzi.

A még differenciálatlan kis virágdudorok keletkezését és szerkezetét nagyon jól megfigyelhetjük a *B. tripartita*n. (1. ábra.) Képzésükben a dermatogen és az alsóbb sejtsorok



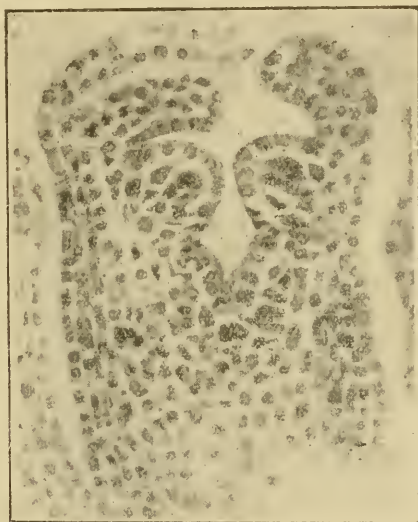
1. ábra. *Bidens tripartita* L. Virágbimbó igen fiatal virágokkal.
Hm. N. 130.

részesek. A virágzattenyészőcsúcs osztódásöve világosan több részre tagolódott, amennyiben a vackon ülő virágdudorok alsó sejtsorai másodlagos szövetekbe mennek át és a meristema magát a virágdudor (s a pikkelylevél) testét alkotja. A virágdudorok akropetalis rendben jelennek meg. A virágzat tenyészőcsúcsának megfelelő meristemás sejtsoportjai tehát a murvalevek állása szerint, e tartólevelek és a honaljukban ülő virágdudorok (tengelyképlet + a viráglevelek kezdeményei) kifejlésztésére használódnak el.

A dermatogen sejtek palástja végigterül a virágdudorokon. E dudorok belső, körülbelül 9 sejtsora radialis irányban megnyúlt. A legkülső — fertilis — fészekpikkelyek hónaljában ülő virágdudorok kissé torzultak, medián alsó oldaluk hosszabb, mint a meredekebb felső. Az eddig hengeres virág-

dudorok lapos tetején mélyedés kél, azaz a virágdudorok ormán már kezd kialakulni a cupula körbarázdája, mely a virágdudorok középvonalától kissé távolabb eső kerületi sejtek egyenletes gyorsaságú osztódása folytán jő létre, míg a közbelső rész sejtjeinek osztódása lassúdik. A virágdudor tenyészőcsúcsa a virág egyes részeinek képződésére használandik fel. A *B. tripartita* murváit, úgy látszik, a virágdudorok után jelennek meg¹. A leirt sajátságok különösen a *B. tripartita* és *ferulaefolia* voltak jól tanulmányozhatók.

Mikor a *B. tripartita* virágzatbimbójának teljes szélessége kb 1·05 mm., akkor a virágdudorokon már élénk diffe-

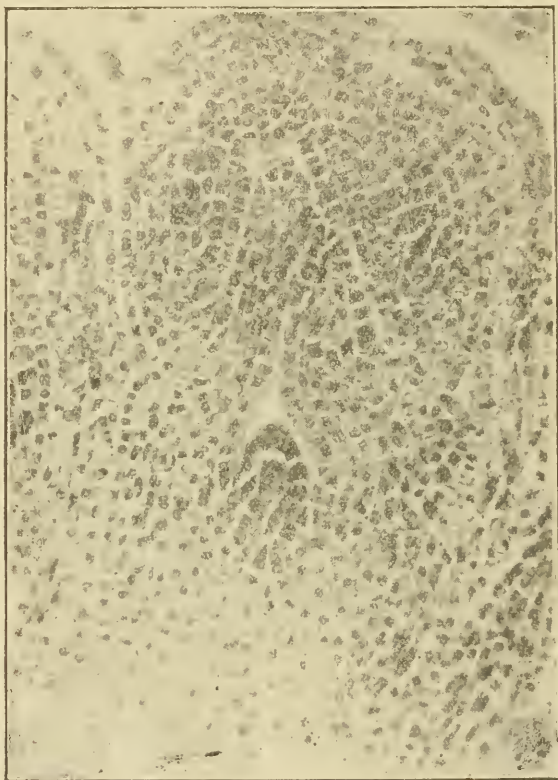


2. ábra. *Bidens tripartita* L. Igen fiatal virágbimbó hm. N. 300.

renciálódást veszünk észre. A pártá- és porzókör congenitalis tagjai már a megalakultak és a cupula ürege is tetemes. (2. ábra.) Kívül a virágdudor alsó felén észrevehetően jelentkeznek a csészelevelek dudorai is. (A *B. ferulaefolia* 0·3 mm. nagy virágán jól kifejlődött már a két transversalis fog.) A virágdudor ürege belsejének felső szélén már látható a két termőlevél csúcsa is, amelyek alapja az egész cupulaüreg belsejét kibéleli, azaz az egész tenyészőcsúcs felhasználandik a termőlevelek kifejlésztésére. (3. ábra.) Az egész virágdudort meristemás sejtek alkotják. Különösen nagy sejteket lelünk az archesporiumban. Általában ott, hol a szervek kialakulása még nem történt meg, a sejtek dús plasmája erősen kifejezi ez

¹ L. Warming, Blütenentwicklung, 1876. p. 8.

elemek friss meristemás jellegét. A vázolt állapotban az egyes, már észrevehető szervek elhelyezkedése következő: legalul vannak a csészedudorok, melyek a termőüreg aljának magasságában határolódnak el a pártakörtől. A már látható termőlevéldudorok beborítják a magház üregét és felettük a porzó- és pártakör tagjai jól elkülönültek s körülövezik a termőüreg száját.



3. ábra. *Bidens tripartita* L. Kissé fejlettebb virágbimbó hm. N. 248.

Az egyes virágrészek tehát fejlettségük foka szerint a következő rendben jelennek meg: 1. A virágdudor ormai körskörül erősebben nőnek s ennek következtében létrejön a cupula ürege; kialakulnak a pártá- és porzókör tagjainak congenitális dudorai. 2. A virágbimbó hosszúsága erősen növekszik, a pártalevelek csúcsai a porzóktól élesen elválnak, a cupula ürege egyre mélyül és 3. körülbelül ez üreg alapja magasságában feltűnnek a csészelevelek (főleg transversalis)

dudorai. 4. A cupulaüreg belsejének felső szélén megjelenik a két termőlevélsúcs¹.

A virágok mind erősebben fejlődnek. Mikor a *B. tripartita* virágainak 0·3—0·4 mm. a magassága és 0·23—0·27 mm. szélesek, akkor termőlevelek már fejlettebbek és a pártá meg a porzócsove közé hatolnak.²



4. ábra. *Bidens tripartita* L. Fejlett virág hm. N. 60.

A két termőlevél borította magház üregének alsó részét már elfoglalja a magkezdemény, mely a medián felső termő-

¹ Eichler (Blüthen-diagramme I. p. 291.) a Composita virágok levélköreinek hasonló fejlődésrendjét állapítja meg. Az egyes virágrészek megjelenésének általános rendje a következő: 1. csészekör, 2. pártakör, 3. porzókör, 4. termőkör. A Compositák aktinomorf virágain tehát ez a sorrend: 2+3, 1, 4. — V. ö. még K. Göbel, Organographie d. Pflanzen. I. T. 1913. p. 347.

² Eichler szerint (Blüthendiagramme, I. Th. p. 291.) a porzókör tagjai után jellennek meg a termőlevelek „gleichfalls simultan oder das vordere etwas früher.“

levelén keletkezik. A magkezdemény helyzete, amely ezen a fokon még nem görbült meg, világosan felismerhető a *B. tripartita* 0.6 mm. magas virágain. (3. ábra.) A csészelevelek dudorai már magasabbra, állandó helyükre jutottak, melyet kb. azon a szinten foglalnak el, hol a két termőlevél egymáshoz simulva csúcsával a porzókör csővébe vonul. (V. ö. a 3. és 4. ábrát.)

2. A *Bidens* fajok „fogá”-nak értéke, állása és számviszonyai.

A csészelevelek, ill. a „fogak” dudorai a cupula alaptól nincsenek élesen elhatárolva, úgyhogy jogosultnak látszik Čelakovský¹ véleménye, aki teratológias adatokra is támaszkodva azt vallja, hogy a csészelevelek a termőlevelekhez hasonlóan együttesen nőnek a cupulával. Az elkülönülés határozottan nem feltűnő, azonban fejlettebb fokon mégis megfigyelhető hogy a csészelevelek illeszkedése helyén jelentkeznek, azonkívül az edényaláboknak a „fogak”-ba való kihajlása is e helyen történik.

A „fogak” számát és állásviszonyait illetőleg különösen Buchenau², Eichler³ és Warming⁴ közöl adatokat. Buchenau a *Bidens tripartitát* és *cernuát* vizsgálta (p. 119). Általában a két transversalis fog a legfejlettebb, de már ő is említi, hogy kívülük még 1—3. hasonló magasságban álló fog is jelentkezhetik. Rajzai (VI. T. 20—34. r.) az említett két faj fejlettebb virágpéldányait és a *B. tripartita* virágjának különböző fejlődésfokozatait ábrázolják. A rajzok pontosak, de a csészedudorok állása nem ítéltető meg jól az ábrákon. 26. rajza szerint a magkezdemény a median alsó termőlevelén ered, de ez téves. Buchenau határozottan kiemeli a csészelevelédudorok állásának szabálytalanságát (p. 119).

Warming a *B. pilosa* pappustesteivel foglalkozott s 2—3—4—5 fogat említ.⁵ Warming a *Bidens* pappustestek fejlődését nem vizsgálta tüzetesebben, de azt mondja, hogy mivel e testek erősebb fejlettségűek, azért szabálytalanabbak, mint a kevésbé erősek (p. 54). Warming a két transversalis

¹ Čelakovský, Über die Cupula etc. p. 366. Hasonló a felfogása Meehan-nek is, ki (Contributions to the life histories of Plants, No. 9. Proceedings of the Acad. of. nat. Sciences of Philadelphia, 1893. pg. 289—309.: Structure of florets of *Bidens bipinnata*. p. 303.) arra a feltevésre jutott, hogy öt involucralis pelyva alkotta kezdetben a csészét, amely az ováriummal összenőve az acheniumot adta. A fogak kettes vagy négyes száma a többi pelyvalevél absorptiója révén keletkezett. Szerinte a recens pelyvák a csészelevelek kiszélesedett bázisai, (hüvelyei) a fogak abortív petiolusok vagy laminák.

² Über die Blütenentwicklung einiger Dipsaceen etc. 1854.

³ Blüthendiagramme, I. Th. p. 290.

⁴ Blütenentwicklung, 1876.

⁵ Buchenau (1854.) is lerajzolt egy ötfogú *B. tripartitát*. (VI. T. 23. r.)

fog mellett megjelenők állásviszonyait is bőven tárgyalja (pg. 80—81). Szerinte, bár a *Bidens* pappustestek állása nagyon szabálytalan és semmi vonatkozásuk nincs az ötös számhoz (p. 103), mégis elég gyakori az eset, hogy egy pappustest van a medián felső csészelevel helyén, ritkábban a két lateralis pappustest a transv. csészelevelek helyén s egy sem áll pontosan a két alsó helyén (p. 80). Warmingnak az a véleménye, hogy a *Bidens* pappustypus a *Cirsium-Tragopogon* typussal rokon leginkább (p. 103).

En szintén megvizsgáltam a *Bidens* virágok fogainak helyzetét és számát s azt találtam, hogy a *B. tripartitán* rendszeren a két transv. feltűnő, de gyakori a medián alsó és előfordul a medián felső is. A *B. ferulaefoliának* rendszeren a két transv. foga fejlett, de többször a medián felső is megvan. A *B. cernuán* rendszeren két transv. és gyakran két medián fog van. A *B. pilosán* a két transv. és a medián felső fog van meg. (A *B. bipinnatán* szintén.) A pilocarpikus *Bidenseken* (*B. pilosa*, *bipinnata* etc.) sokszor találtam öt fogat is, míg a *Platycarpeae* sectiója tagjain kevésbé. (*B. tripartita*, *frondosa*, *ferulaefolia*, *cernua*.) A kifejlett terméséken a fogak állása nem szabályos mindig teljesen, de fiatal virágokon határozottan megállapítható, hogy a fogak, kivéve a medián alsót, a porzókör tagjai előtt állanak.

Eichler¹ szerint a *Bidens* bimbók zsúfolt helyzete okozta medián irányban összenyomott (négyyszögletes) alakjukat s mivel az éleken van a legtöbb hely, azért itt helyezkednek el a fogak is. Warming² megemlíti, hogyha az ovarium igen összenyomott, kevesbedik a fogak száma. Ha a magház a dorso compressum, akkor két transv. pappustest, ha a latera compr., akkor két median pappustest, ha háromszögű, akkor három, négyyszögű magház esetében négy pappustest fejlődik. Pl. a *B. cernua* kétszögű termésén kettő, a négyyszögűn pedig négy fog van (p. 103—104).

A fogak általában nem egyenlő fejlettségűek, de nem is egy időben jelennek meg, vagy ha igen, abban az esetben fejlődésük nem egyenlő gyorsaságú. A fogak structurája teljesen egyező, mindegyiknek van egy collateralis edénynyalábja. Szám és állásviszonyaik összehasonlító vizsgálata alapján kimondható, hogy a *Bidensek* virágának fogai a pártakör tagjaival váltakozó gamosepal csészekör egyes leveleivel homológok³. A fogak közül a median alsó éppen a pártakör megfelelő tagja előtt áll és a porzólevelekkel váltakozik. Ez az állás a magház négyyszögletes alakjának kényszerítő hatá-

¹ Blüthendiagramme, I. Th. p. 290.

² Blütenentwicklung, p. 111.

³ Ezt az elméleti megállapítást a fogak levéltérmetének teratológias jelentkezése feltétlenül igazolta. V. ö.: Gimesi N.: A *Bidens tripartitus* elzöldült virágzata. Bot. Közl. 1920. I—VI. f. 16—19. o.

sára keletkezett, úgy hogy az egyik median alsó csészelevél a külső borda vonalába helyeződött e körülmény miatt és a másik median alsó csészelevél kifejlődése elmaradt.

Warming¹ felveti a kérdést, hogy a *Bidensek* és a rokon típusok kifejtett fogait eltolt leveleknek kell-e minősíteni, míg a többi nem jelenik meg, vagy pedig egyesek talán commissuralis képződményekként magyarázhatók? Első kérdésére az előbbieik összefoglalásával felelhetünk: Érettebb terméseken a csészelevelek (fogak) állása kissé torzul, de fiatalabb stadiumban minden egyes fogra kimutathatók az öttagú csészére érvényes állásviszonyok és megmagyarázható a medián alsó csészelevél eltérő helyzete. Az a vélemény, hogy a két transv. fog talán előlevél, a mondottak figyelembe vétele után teljesen elvetendő.²

A második kérdésre vonatkozólag megállapítható, hogy a két transv. és az esetleg megjelenő median felső fog teljesen önálló értékű és egyező szerkezetű, nemkülönben a median alsó is, amelyben szintén csak egy nyaláb vonul és commissuralis összenövésnek nyoma sincs rajta.

3. *Bidens* virágok alsó állású magháza.

A *Bidens* virágok termőjét Čelakovský és Göbel nézetével egybehangzóan az üreges tengelyvég és a termőlevelek együttes, összeolvadó növekedéséből vezethetjük le.

A virágtengely és a termőlevelek több sejtréteggel részesek a magházfal megépítésében. A fogak a magház felső párkányán ülnek és bár dudoraik a cupula üregének alapja magasságában keletkeznek, a tengelynek különösen a csészedudorokkal határolt alsó részletén való erős növekedése az említett párkányra emeli őket. Helyzetük természetesen csak relative változik. (L. a 2., 3. és 4. ábrát.)

A Compositák magházfalának edény-nyalábjaira vonatkozólag Köhne-nél³ és Nissen-nél⁴ találunk adatokat. Köhne a tipikus öt nyalábot veszi alapul és így vázolja a nyalábok lefutását és elágazását. Nissen említi, hogy a *Coreopsidinae* sectiójában s így a *Bidenseken* is, a virágokat négy collateralis (két median és két transv.) nyaláb járja át, melyek xylemájukkal egymásnak fordulnak.⁵

¹ Blütenentwicklung etc. p. 152.

² V. ö.: Eichler, Blüthendiagramme, I. Th. p. 291. — E. Köhne, Über Blütenentwicklung bei den Comp. 1869. p. 42.

³ l. c. p. 11.

⁴ Über den Blütenboden der Compositen. Inaug. Diss. 1907. p. 16.

⁵ Valószínűleg e két median nyalábról beszél R. Brown is. (Verm. Bot. Schriften. Deutsche Übersetz. II. Abth. 1826.: Einige Beob. über die nat. Fam. d. Pflanzen, welche Compositae genannt werden. pg. 499—604.) Ez a két nyaláb a magkezdemény vagy ennek rövid nyele ellentett pontjain eredve fut tova és a magházüreg esücsán, közvetlenül

A különböző fajokon (*B. tripartita*, *ferulaefolia*, *cernua*, *pilosa*, *bipinnata*) végzett, a magházak alját érő sorozatos metszetek szemlélete felvilágosított arról, hogy a termő és a megfelelő murvalevek nyalábjai egy nyalábköteggé egyesülve csatlakoznak a vacok többi nyalábjához. A magházzal négy nyalábja a magház alján ágazik ki a négy bordába. A median felső nyalábhoz csatlakozik a funiculus nyalábja is, mely pontosan a median síkban helyezkedik el. A magházzal négy főnyalábja az összes vizsgált fajokon egyenesen fut a csészelevelek magasságáig, itt azonban bonyolódnak a viszonyok, mivel az öttagu pártá- és porzókör közös alapjába öt ágat kell bocsátani a négy nyalábnak. A median síkban kb. a magház-párkány magasságában az elágazás a következő: A median alsó nyaláb behajlik a bibeszálba, ez alatt csatlakozik hozzá a median alsó csészelevel nyalábja. A median felső csészelevel előtt már találunk egy porzólevelet is, itt tehát a nyaláb behajlik a bibeszálba, ágat bocsát a pártá- és porzókör megfelelő tagjainak közös alapjába — melyek elkülönülésükkor a többivel együtt külön nyalábot nyernek — és csatlakozik hozzá a pártá- és porzólevel közös nyalábja alatt a median felső csészelevel nyalábja is. A két transv. nyaláb mindegyike kb. a magház párkányzatának magasságában két vízszintes futású villás ágat bocsát mindkétfelől a megfelelő transv. jobb és bal, valamint a két median alsó pártá- és porzólevel közös alapjához. Megjegyzendő, hogy a pártalevelek nyalábjai a filamentumok nyalábjaival egy síkban, az egyes pártalevelek összenövése vonalában haladnak. A két transv. csészelevel nyalábjai egyszerűen csatlakoznak a magház transv. nyalábjaihoz a pártá és porzókör tagjaihoz induló elágazások alatt.

Amint a *Bidens* virágok magházának alsó szintjeit érő metszetsorok mutatják, a négy collateralis főnyaláb keresztalakban hajlik be a magház falába.

Már igen fiatal bimbókból készített metszeteken is látható azonban, hogy kissé magasabban megváltozik a meristélék keresztmetszetének szabályos képe és közbeeső kiágazások nyomai is észrevehetőek. Ez a látszólagos szabálytalanság azért okozott kezdetben nehézséget, mert az esetleges közbeeső nyalábok vonulata a magházzalban nagyon nehezen volt nyomozható, illetve a jellegzetes spiralis faedényeket alig lehetett teljes biztonsággal kimutatni. A kérdés megoldása a *B. tripartita* teratológiás alakjából készített virágzats metszetek tüzetes vizsgálat alapján sikerült.¹ A rend-

a bibe alatt egyesül. Szerinte föltehető, hogy ezek a nyalábok vagy azok közül az edények közül valók, melyek a magkezdeményt megterméke-nyítik (!!)

vagy pedig tápláló edények nyomai. (Chordae pistillares, Stempelgefässe. p. 520—521.)

¹ V. ö. Gimesi N. idézett cikke 19. o.

ellenes virágok magháza alján szintén feltűnt az edénynyalábok keresztalakú behajlása, nemkülönben a kissé feljebb eső szintek eltérő meristele vonulata. Az egész virágzaton végig vezetett keresztmetszetsorozatok vizsgálata felderítette az eltérés értelmét, amennyiben a teratológiás magház falában sok, a négy collateralis főnyaláb között elhelyezkedő fejlett nyaláb élesen határolt képe tárult fel (5. ábra). E nyalábokban könnyen kimutathatók a spirális faedények, akárcsak a főnyalábokban.

Erre a tényre támaszkodva az összes megvizsgált normális *Bidens* virágok termőjének megfelelő szintjeiben meg-



5. ábra. *Bidens tripartita* L. Rendellenes virág magházának keresztmetszete. N. 90.

találtam a közbeeső meristele vonulatok kiágazásait. Kimutathatók e közbeeső nyalábok nyomai a magház falában is, mint kisebb, a környékező szövetektől különböző sejtesoportok. A *B. tripartita* megfelelő metszetein immerzióval itt-ott még a spirális faedényeket is észleltem ezekben a közbeeső nyalábokban. A teratológiás alakkal ellentétben, mely az eredeti sajátságokat tartalmazza, a normális *Bidensek* magháza közbeeső vonulatainak edénynyaláb jellege határozottan csökkent.

Ha a *Bidens* virágok fiatal magházfalát kereszt- és hossz-metszetben azon a magasságon szemléljük, hol a közbeeső nyalábok kezdenek kihajlani, de még nem érték el a magház falát, azt látjuk, hogy itt még nem lelhető meg az a sejtréteg, melyből az érett *Bidens* termések szilárdító szövete

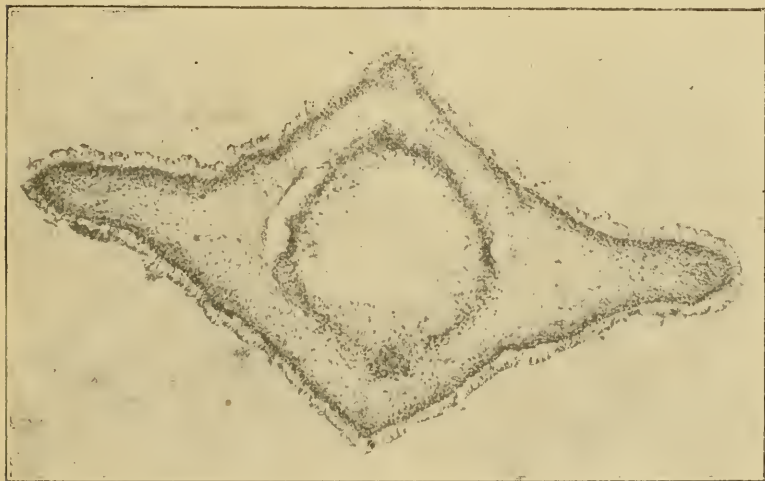
alakul. (Az említett helyen van az elválasztó réteg.) Magasabb szintekben, a közbeeső nyalábok kiágazása nyomán mindjobban és jobban kialakul a magház falának ez a jellemző rétege.

A *Bidensek* virágainak magházában következő a szövetek elrendeződése (6. ábra):

I. Epidermis.

II. Kétsoros epithelialis elrendeződésű sejtréteg. Nem tartozik a meristeléhez.

III. A közbeeső meristele nyalábok rétege. Az egyes nyalábok között kisebb parenchyma sejtek vannak.



6. ábra. *Bidens tripartita* L. Fejlett, de még nem termékenyített normális virág magházának keresztmetszete. N. 66.

IV. Parenchyma.

V. A magház négy szögletében fut a négy collateralis főnyaláb.

Főleg a harmadik réteg meristele csoportjai alkotják az érett termések összefüggő, sclerenchymás szilárdító rendszerét. Ez összefüggő réteg oly módon keletkezett, hogy a közbeeső nyalábok szorosabban egymás mellé sorakoztak és a kezdetben különálló nyalábok háncsrostjai összefüggő sorba egyesültek. Mivel az egyes nyalábok táplálékszállító funkciójára kevesebb súly esett, e nyalábok edénnyaláb jellege csökkent és a sclerenchymás elemek szilárdító szerepe domborodott ki. A *Bidens* fajok őseinek, amint ezt a felfogást a *Bidens tripartita* teratológiája jogosulttá teszi, a közbeeső nyalábjai is jól ki voltak fejlődve és külön-külön szolgálták a táplálék-

szállítás és a szilárdítás követelményeit. A recens Bidensek virágainak magháza falában a táplálékszállítás főmunkáját a négy főnyaláb végzi, míg a közbeeső nyalábok főfeladata a terméshal szilárdító szövetrétegének megépítése.

Összefoglalás.

Ha az eredményeket összegezzük, a következőket állapíthatjuk meg:

1. A *Bidens* fajok virágfejlődése általában megegyezik a többi Composita virágfejlődésével.

2. A magházzal alkotásában a virágtengely és a termőlevelek vesznek részt együttes és összeolvadó növekedéssel.

3. A magház felső párkányzatát „fogak” szegélyezik, melyek fejlődésük, elhelyezkedésük és nyaláblefutásuk bizonyossága szerint csészelevél értékűek. E tény az elzöldült *Bidens tripartitán* a csészetövis helyén megjelent két zöld levélke is igazolta. A psilocarpicus *Bidenseken* (*B. pilosa*, *bipinnata*) gyakrabban jelennek meg ötös számmal a fogak, mint a *Platycarpeae* sectio tagjain (*B. tripartita*, *ferulaefolia*, *cernua*).

4. Ha a fogak erős sclerenchymatikus kialakulását számításba vesszük, kitűnik, hogy e módosult képletek nem egyebek, mint csészelevéltövisek.

5. A magházzal bordáiban futó négy collateralis főnyaláb elágazása teljesen kielégíti a pártá- és porzókör öt-öt tagját.

6. A Bidensek őseinek, a *B. tripartita* teratológiájából következőtve, jól fejlett közbeeső nyalábjaik is voltak a négy coll. főnyaláb közt a magház falában, amelyek, éppúgy mint a főnyalábok, egyenlő mértékben szolgálták az anyagszállítás és szilárdítás munkáját.

7. A recens *Bidens*-fajok virágainak magházzalában a négy coll. főnyaláb közt szintén kimutathatók e nyalábok, de edényaláb jellegük határozottan csökkent. Főfeladatuk az érett termések szilárdító szövetrendszerének képzése, mely a sűrűn egymás mellé sorakozó közbeeső nyalábok háncrestjainak összefüggő szövetréteggé való egyesülése által jön létre. A bordákban futó négy főnyaláb rostjai a mechanikus szövetréteget zárt palásttá egészítik ki.

(A növényteni szakosztály 1920. október 13-án tartott üléséből.)