

COTILEDONANE CU STRUCTURĂ COMPLEXĂ LA UNELE SPECII DE DICOTILEDONATAE

GLAFIRA STAROSTIN

Le passage des faisceaux libéro-ligneux de l'hypocotyle aux cotylédons a été étudié à cinq espèces de *Dicotyledons* à quatre convergents. Le groupement des faisceaux diffère beaucoup de types des cotylédons mentionnés jusqu'à présent qui sont de type A dans la plupart de cas et nous l'avons exprimé par des formules complexes

Studiu anatomic

Trecerea fasciculelor conducătoare din hipocotil în cotiledoane a fost studiată de numeroși botaniști: Dangeard [5], Chauveaud [4], Tronchet [11] Boureau [1], Starostin [7, 9] și alții. Un număr foarte mare de plante aparținând la numeroase familii posedă cotiledoane cu structură alternă, fasciculele lor conducătoare fiind formate din xilem altern încadrat între 2 semifascicule de phloem.

La speciile prezentate în lucrarea de față xilemul altern lipsește în cotiledoane, iar fasciculele libero-lemnoase se recombina în diferite moduri, ce nu au fost menționate pînă în prezent. Repartiția fasciculelor conducătoare se va exprima prin formule cotiledonare aplicate la *Gymnospermae* [1], distingîndu-se 4 tipuri de cotiledoane.

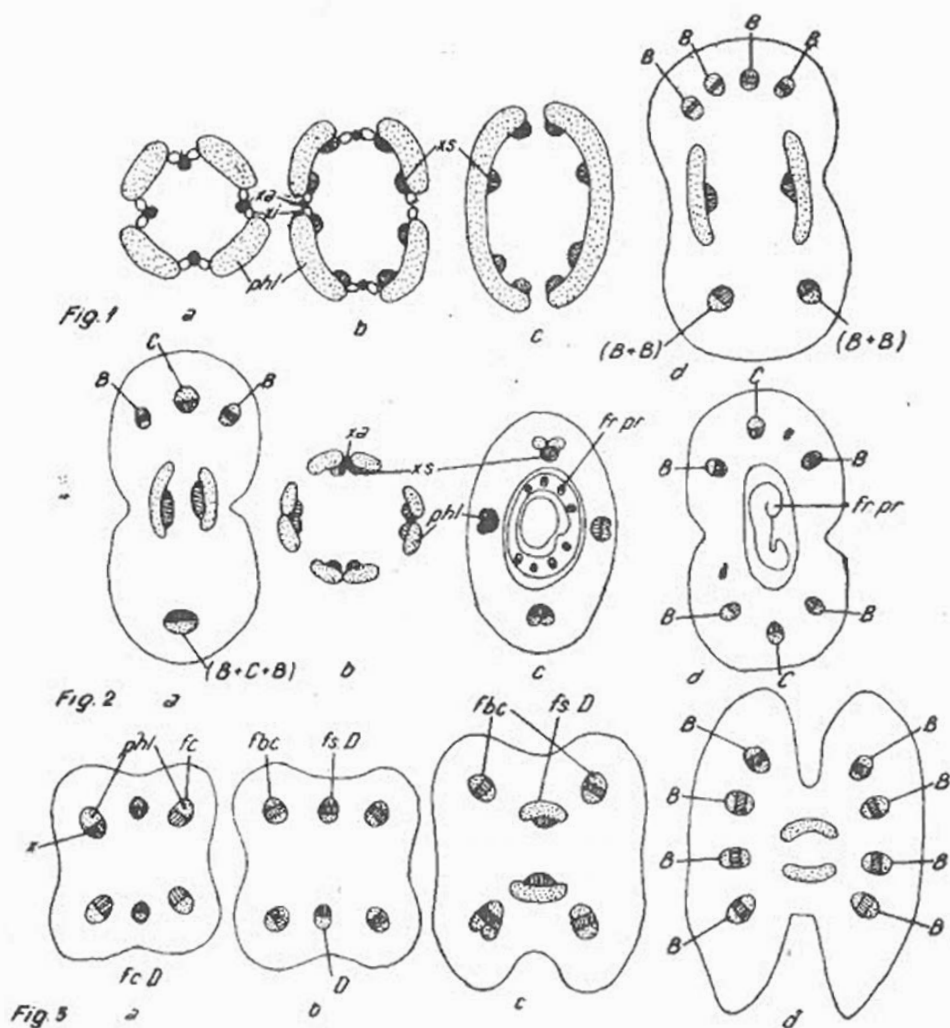
Cotiledonul A se caracterizează prin prezența xilemului altern încadrat de o parte și de alta de semifascicule de phloem; pe partea internă a acestora se diferențiază mai tîrziu xilemul suprapus de origine secundară. Această dispoziție a elementelor conducătoare a fost denumită de către Chauveaud [4] convergent.

Cotiledonul B provine din cotiledonul A prin dispariția xilemului altern și separarea semifasciculelor liberiene, fiecare reprezentînd cotiledonul B, egal cu un semiconvergent. Acest cotiledon este considerat mai evoluat decît tipul A.

Cotiledonul C provine din contopirea a 2 cotiledoane B și este cel mai evoluat. Cercetările au arătat că are origine biflectică și poate proveni și din cotiledonul A [8].

Cotiledonul D este suplimentar și se detașează din partea mediană a fasciculelor liberiene, avînd xilem suprapus pe partea lor internă.

Boureau a exprimat componența cotiledonară prin formule sub formă de fracții, ce au la numărător numărul și tipul de cotiledoane, iar la numitor



Schema secțiunilor transversale prin hipocotil și cotiledoane. Fig. 1 — *Hibiscus esculentus* L. (a—d); Fig. 2 — *Hibiscus cannabinus* L. (a), *Fagopyrum esculentum* Moench (b—d); Fig. 3 — *Cucumis sativus* L. (a—d); xa—xilem altern, xi—xilem intermediar, xs—xilem supra-pus, phl—floem, fc—fascicul colateral, fbc—fascicul bicolateral, fcD—fascicul colateral D, fsD—fascicul bicolateral suplimentar D, fr. — frunzuliță primordială, B, C, D — valoarea filogenetică a fasciculelor.

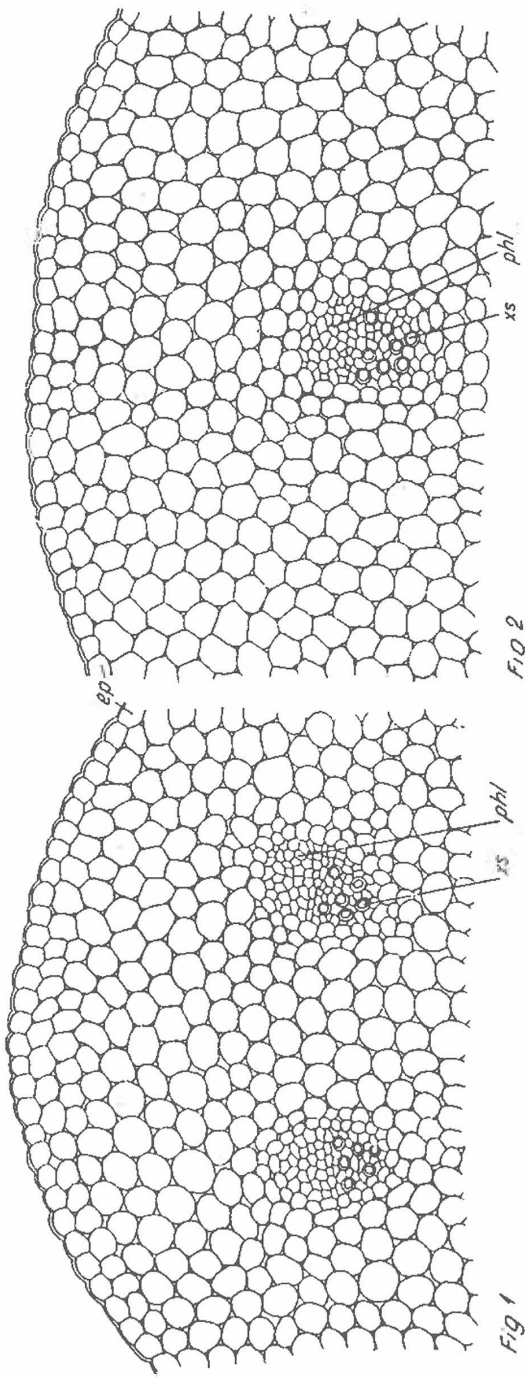


Fig 1

Fig 2

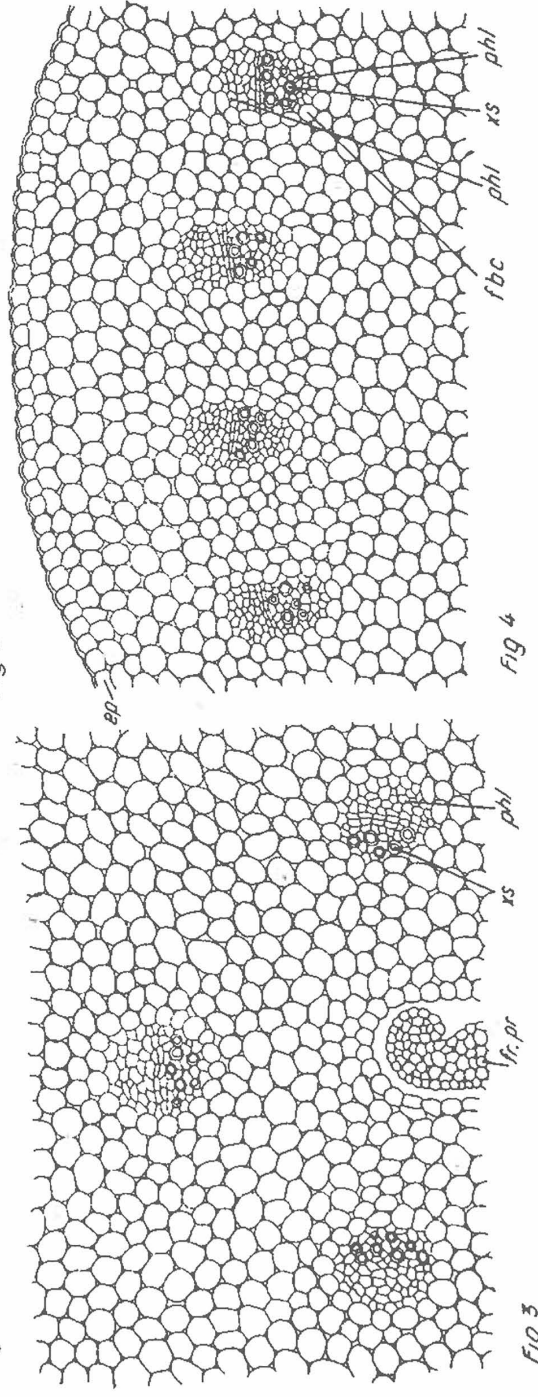


Fig 3

Fig 4

Sectiuni transversale la baza cotiledoanelor. Fig. 1. *Hibiscus esculentus* L. $\times 2\ 300$; Fig. 2. *Hibiscus cantabinus* L. $\times 2\ 900$; Fig. 3. *Fagopyrum esculentum* Moench. $\times 3\ 000$; Fig. 4. *Cucumis sativus* L. $\times 2\ 700$

numărul de convergenți. Astfel la plantele cu 2 cotiledoane de tip A formula se exprimă în modul următor: $\frac{2A}{2}$.

Hibiscus esculentus L. Plantulele abia germinate prezintă în radiculă și în hipocotil o structură alternă, reprezentată prin 4 fascicule de xilem și 4 de phloem. După 2 zile se observă sub nodul cotiledonar diferențierea xilemului intermediar reprezentat prin câteva vase de o parte și alta a xilemului altern (Pl. I, Fig. 1 a). În continuarea acestora se diferențiază pe partea internă a liberului vase de xilem suprapus (Pl. I, Fig. 1 b); concomitent, are loc dispariția xilemului altern, ce se produce mai activ în planul intercotiledonar. Diferențierea xilemului suprapus se continuă bazipet de-a lungul hipocotilului pe măsură ce planta înaintază în vîrstă.

La plantulele în vîrstă de 4-5 zile se observă în partea superioară a hipocotilului, sub nodul cotiledonar, dispariția xilemului altern din planul intercotiledonar și unirea celor 2 fascicule liberiene, formîndu-se astfel 2 arcuri, pe partea internă a cărora sînt diferențiate 4 grupe de xilem suprapus (Pl. I, Fig. 1 c).

În nodul cotiledonar se individualizează fascicule libero-lemnoase de tip B, cîte 4 în fiecare cotiledon; cele externe aparțin convergenților intercotiledonari, iar cele interne celor cotiledonari. Puțin mai sus, se observă la unul din cotiledoane unirea fasciculelor 2 cîte 2 (Pl. I, Fig. 1 d, Pl. II, Fig. 1). Aceste fascicule nu pot fi omologate cu tipul C, deoarece nu provin din același convergent. Aceleași transformări pot fi urmărite la celălalt cotiledon la un nivel superior. Considerîndu-le egale cu (B+B), formula cotiledonară va fi:

$$\frac{[(B+B)+(B+B)] + [(B+B)+(B+B)]}{4}$$
 Întrucît cotiledoanele nu se desprind

aceiași nivel⁴, pe aceeași secțiune se pot urmări transformările survenite. În centru rămîn fasciculele libero lemnoase ce trec în epicotil

Gossyōium hirsutum L. Plantulele tinere posedă în hipocotil 4 fascicule de liber și 4 de lemn. Transformările ce se produc în aparatul conducător sînt similare cu cele constatate la *Hibiscus esculentus* L., iar formula cotiledonară este

$$\frac{[(B+B)+(B+B)] + [(B+B)+B+B]}{4}$$

Hibiscus cannabinus L. Structura plantulei în vîrstă de 2-3 zile este alternă, avînd în rădăcină și în cea mai mare parte a hipocotilului 4 fascicule de lemn și 4 de liber. Dispariția xilemului altern are loc într-un ritm mai rapid astfel că după 2 zile are loc diferențierea xilemului suprapus în partea superioară a hipocotilului și deplasarea fasciculelor intercotiledonare spre cele cotiledonare. În cotiledoane pătrund cîte 4 fascicule, din care cele 2, aparținînd convergentului cotiledonar, se contopesc, formînd un fascicul de tip C, care este încadrat de o parte și de alta de cîte un fascicul B. Puțin mai sus are loc contopirea celor 3 fascicule, formula cotiledonară fiind:

$$\frac{(B+C+B)+(B+C+B)}{4}$$
 (Planșa I, Fig. 2 a, Pl. II, Fig. 2).

Fagopyrum esculentum Moench. Structura cilindrului central este tetrarhă alternă. În partea superioară a hipocotilului are loc dispariția xilemului altern și diferențierea xilemului suprapus la extremitățile fasciculelor liberiene scindate în două, individualizîndu-se astfel 4 convergenți (Pl. I, Fig. 20).

În nodul cotiledonar se observă contopirea celor 2 semifascicule ale fiecărui convergent. Cotiledoanele la baza lor se prezintă ca o teacă în care

se continuă cei 4 convergenți, iar în centru se observă conul vegetativ și o frunzuliță primordială (Pl. I, Fig. 2c).

La nivelul unde are loc separarea cotiledoanelor, se observă în centru un fascicul de tip C, încadrat de o parte și de alta de câte un fascicul B egal cu un semiconvergent intercotiledonar (Pl. I, Fig. 2 d, Pl. II, Fig. 3). Formula cotiledonară este : $\frac{(C+2B)+(C+2B)}{4}$

Cucumis sativus L. Structura rădăcinii este tetrarchă, avînd 4 fascicule de phloem și 4 de xilem altern. În partea superioară a rădăcinii xilemul altern dispăre, iar fasciculele de phloem se divid în două, individualizîndu-se convergenții. Diferențierea xilemului intermediar și suprapus are loc într-un ritm accelerat, astfel că în partea interioară a hypocotilului se pot observa 4 fascicule colaterale, corespunzătoare convergenților, și 2 suplimentare, de tip D, desprinse din partea mediană a planurilor intercotiledonare (Pl. I, Fig. 3 a).

Într-o secțiune făcută prin mijlocul hypocotilului se observă cele 6 fascicule, ce au diferențiate pe partea lor internă un liber suplimentar, formîndu-se astfel fascicule bicilaterale (Pl. I, Fig. 3 b).

La baza cotiledoanelor, 4 fascicule de tip C sînt repartizate câte două în fiecare cotiledon. La unul din acestea se observă un început de dedublare pe partea lui externă (Pl. I, Fig. 3 c). Spre centru se află 2 fascicule ce vor trece în epicotil. În cotiledoanele individualizate se observă câte 4 fascicule de tip B, provenite din divizarea fasciculelor C. Formula cotiledonară este : $\frac{4B+4B}{4}$ (Pl. I, Fig. 3 d, Pl. II, Fig. 4).

Cotiledoane de tip complex nu au fost semnalate pînă în prezent la *Dicotyledonatae*. Cercetări asupra trecerii fasciculelor conducătoare din hypocotil în cotiledoane s-au efectuat fără a se acorda atenție valorii filogenetice a cotiledoanelor.

În ceea ce privește dispozițiile diarchă și tetrarchă, au fost exprimate păreri contradictorii unii [3, 6] consideră că tipul diarch este primitiv, iar alții [4, 9, 10], cel tetrarch.

Din cercetările efectuate se constată că dispoziția tetrarchă poate fi găsită la familii mai primitive, avînd xilem altern în cotiledoane de tip A (Fabaceae, Geraniaceae), dar și cele evolute (*Plumbaginaceae*, *Asteraceae*).

Specii tetrarhe cu cotiledon evoluat de tip C se întîlnesc la *Fabaceae* și la *Asteraceae*.

Specii cu dispoziția diarchă, considerată de unii mai evoluată, posedă cotiledoane de tip A, ce se găsesc atît la familii primitive : *Magnoliaceae*, *Ranunculaceae*, *Papaveraceae* cît și la cele evolute ca : *Lamiaceae*, *Gesneriaceae*, *Asteraceae*. Specii diarhe cu cotiledoane de tip C au fost semnalate la familia primitivă *Papaveraceae* precum și la evoluată — *Asteraceae*.

Avînd în vedere că dispoziția diarchă cît și cea tetrarchă se găsește la specii aparținînd familiilor primitive cît și celor evolute, sîntem de părere că *Angiospermele* primitive puteau fi tetrarhe sau diarhe provenind din *Gymnosperme* cu 2 sau 4 convergenți.

B I B L I O G R A F I E

1. BOUREAU E., 1954 — *Anatomie Végétale*, I, Press. Univ. France, Paris : 152—196
2. CHAUXEAUD G., 1911 — *L'appareil conducteur des plantes vasculaires et les phases principales de son évolution*. Ann. Sc. Nat. Bot. sér. IX, 13 : 113—436

3. CHAUVEAUD G., 1921 — *La constitution des plantes vasculaires révélée par leur ontogénie* 1 vol., XIII, Paris Payot : 155
4. COMPTON R., 1912 — *Theories of the anatomical transition from root to stem*. New Phyt., XI, London
5. DANGEARD P., 1913 — Bull. Soc. Bot. Fr. t. 60 : 73—80 ; 113—120
6. HILL F. FRAINE E., 1913 — Ann. of Bot., XXVII : 257—269
7. STAROSTIN GLAFIRA, 1965 — Com. Bot. VII, București : 95—101
8. STAROSTIN GLAFIRA., 1965 — An. șt. Univ. Iași, s. II, a, XI, 1 : 61—68
9. STAROSTIN GLAFIRA., 1966 — An. șt. Univ. Iași, s. II a, XII, 1 : 217—219
10. TAITADJAN A., 1954 — *Voprosi evoluții morfologhii rasteii*. Igd. L.G.U. Moskva
11. TRONCHET A., 1930 — *Recherches sur le types d'organisation les plus répandus de la plantule des Dicotylédones*. Archives de Bot. (extrait), IV, Memoire 1 Caen : 1—252