

STRUCTURA FRUNZEI LA UNELE GYMNOSPERMAE DIN FLORA ROMÂNIEI

C. Toma, Leontina Toma și Cornelia Diaconescu

Pentru identificarea diferitelor specii de *Gymnospermae*, folosirea caracterelor de morfologie externă se dovedește insuficientă atunci când trebuie să distingem cu certitudine specii uneori foarte apropiate între ele. De aceea, structura frunzei — căreia i se atribuie astăzi o reală valoare taxonomică — ne-a reținut atenția în lucrarea de față. Literatura referitoare la această problemă este foarte bogată, în lucrările publicate pînă în prezent fiind luate în atenție toate genurile de care ne ocupăm și noi. În cele ce urmează prezentăm, foarte pe scurt, pe baza datelor din literatură și pe baza cercetărilor proprii, structura frunzei la cele mai răspândite *Gymnospermae* spontane și cultivate în țara noastră (1). Materialul cercetat de noi provine din diferite masive muntoase, parcuri dendrologice și grădini botanice, fiind fixat, conservat și prelucrat după metodele folosite în mod curent în studiile de anatomie vegetală. În total s-au analizat 24 specii, dintre care 12 indigene (*Taxus baccata* L., *Picea excelsa* (Lam.) Link., *Larix decidua* Mill. ssp. *carpatica* (Dom.) Siman., *Abies alba* Mill., *Pinus cembra* L., *P. nigra* Arn. var. *banatica* Endl., *P. montana* Mill. ssp. *mughus* (Scop.) Willk., *P. silvestris* L., *Juniperus communis* L., *J. sibirica* Lodd., *J. sabina* L., *Ephedra distachya* L.) și 12 exotice (*Pseudotsuga taxifolia* (Lamb.) Britton, *P. glauca* Mayer, *Pinus strobus* L., *Abies concolor* Lindl. et Gord., *A. nordmanniana* Spach., *Picea pungens* Engelm., *Chamaecyparis lawsoniana* (Murr.) Parl., *Thuja occidentalis* L., *T. orientalis* L., *Juniperus virginiana* L., *Ginkgo biloba* L., *Taxodium distichum* (L.) L. C. Rich.).

Rezultate

La *Ginkgo biloba* (Pl. I, V), forma secțiunii transversale este ușor ondulată, mezofilul fiind diferențiat în țesut palisadic unistratificat și țesut lacunos pluristratificat; celulele palisadice sînt largi, prezentînd uneori septumuri superficiale. Fasciculele conducătoare sînt numeroase, iar canalele secretoare, localizate mai aproape de epiderma superiară, apar înconjurate de 1—2 straturi de celule cu pereți subțiri, celulozici.

Frunzele de *Larix decidua* (Pl. I, IV) au secțiunea semicirculară sau timpuriu; ele au o structură simplă, în mezofilul lor omogen fiind vizibile două fascicule conducătoare foarte mici. Canalele secretoare lipsesc.

Speciile de *Abies* (Pl. I, IV) au secțiunea frunzei de forma literei V, cu brațele foarte depărtate și un șanț adaxial mic; la *A. concolor* secțiunea poate avea și formă semieliptică. Celulele epidermice au pereții externi foarte îngroșați. Hipodermul sclerenchimatic este continuu la fața superioară numai la *A. nordmanniana*; la fața inferioară el este discontinuu și localizat în special în dreptul cilindrului central. La *A. alba* hipodermul este discontinuu pe ambele fețe ale frunzei, exceptând marginile, unde este continuu. Cele două canale secretoare sînt localizate la marginea frunzei, imediat sub hipodermul abaxial. Cele două fascicule conducătoare sînt foarte apropiate între ele la *A. alba*. Cilindrul central este înconjurat de un endoderm de tip „Caspary“. Mezofilul speciilor analizate este diferențiat în țesut palisadic și țesut lacunos, deci structura este de tip bifacial dorsiventral.

La *Pseudotsuga taxifolia* și *P. glauca* (Pl. I, IV) structura frunzei seamănă cu cea de la *Abies*, cu deosebirea că celulele epidermice au toți pereții îngroșați, iar celulele stomatice se află la nivelul epidermei. Hipodermul, discontinuu, este prezent doar la *P. glauca*.

Frunzele de *Larix decidua* (Pl. I, IV) au secțiunea semicirculară sau semieliptică, hipoderm numai în dreptul cilindrului central și la marginea frunzei; tot aici se află și cele două canale secretoare, mici, înconjurate de un strat de celule sclerificate. Frunza are o structură bifacială-dorsiventrală, celulele țesutului lacunos avînd pereții superficial-septați. Cele două fascicule conducătoare sînt mici, apropiate între ele și înconjurate de un endoderm comun, de tip „Caspary“.

Taxodium distichum (Pl. I, IV) are frunze cu secțiunea de formă eliptică; unicul canal secretor are poziție abaxială, fiind apropiat de fasciculul conducător. Celulele epidermice au toți pereții moderat îngroșați, iar hipodermul este redus doar la cîteva celule izolate. Structura frunzei este tot de tip bifacial dorsiventral, dar cu țesutul palisadic unistratificat; aproape toate celulele mezofilului au pereți \perp septați.

Frunzele de la *Picea excelsa*, *P. pungens* și *Taxus baccata* (Pl. II, V) au secțiunea de formă romboidală și hipoderm continuu (exceptînd pozițiile în care se află stomate). Unicul canal secretor (prezent numai la speciile de *Picea*), se află localizat imediat sub epidermă, în poziție paralelă cu cele două fascicule conducătoare (mici și foarte apropiate între ele). Mezofilul este \perp omogen, cu celule ușor alungite radiar. Celulele epidermice sînt mici, cu pereții externi foarte îngroșați. Stomatele au structură tipic xeromorfă, iar endodermul este de tip „Caspary“.

Cele cinci specii de *Pinus* analizate în prezenta contribuție (Pl. II, VI) se deosebesc ușor între ele după structura frunzei. Forma secțiunii poate fi: semicirculară (*P. montana*, *P. nigra*, *P. silvestris*) sau triunghiulară (*P. strobus*, *P. cembra*). Hipodermul este continuu (exceptînd pozițiile în care se află stomate), iar celulele epidermice au toți pereții foarte îngroșați. Stomatele au structură tipic xeromorfă. Mezofilul este omogen, cu celule septate, septumurile fiind mai profunde la *P. nigra* și *P. silvestris*. Numărul canalelor secretoare variază mult; la materialul analizat de noi am găsit: 2, la fața inferioară (imediat sub epidermă

— *P. strobus*, sau împîntate vizibil în mezofil — *P. cembra*), 3 (împlîntate în mezofil — *P. nigra*, sau imediat sub epidermă — *P. montana*), (5) 8—10 (12) (localizate sub epidermă — *P. silvestris*); la cele cinci specii cercetate de noi, canalele secretoare sînt înconjurate de 1—2 straturi de celule sclerenchimatice. Fasciculele conducătoare, în număr de două, sînt foarte apropiate (*P. cembra*, *P. strobus*) sau depărtate (*P. nigra*, *P. silvestris*) între ele, înconjurate de un endoderm de tip „Caspary“.

La speciile de *Chamaecyparis*, *Thuja* și *Juniperus* (Pl. III), secțiunea frunzei are formă eliptic-incompletă, semieliptică, semicirculară, de V sau U. Hipodermul este bine reprezentat la fața inferioară (numai frunzele de *Juniperus* au hipoderm și la fața superioară). Structura frunzei este de tip bifacial cu dorsiventralitate inversă, în mezofil aflîndu-se un singur fascicul conducător și un singur canal secretor.

Concluzii

La caracterizarea structurii frunzei de *Gymnospermae* se au în vedere următoarele însușiri anatomo-histologice: forma secțiunii transversale; structura epidermei și a hipodermului; structura, localizarea și frecvența stomatelor; numărul, structura, dimensiunile și poziția canalelor secretoare; structura mezofilului, a endodermului și a cilindrului central (numărul și poziția fasciculelor conducătoare) etc.

La majoritatea speciilor cercetate de noi cilindrul central este înconjurat de un endoderm ale cărui celule au vizibile punctele lui Caspary în secțiune transversală. De regulă, stomatele se află sub nivelul epidermei, avînd o structură tipic xeromorfă. Celulele epidermice au toți pereții îngroșați uniform la speciile de *Pinus*, sau acei externi sînt mult mai îngroșați decît ceilalți, la celelalte specii analizate. În majoritatea cazurilor există două fascicule conducătoare, mai apropiate sau mai depărtate între ele. Numărul canalelor secretoare variază de la 1 la 12; rareori lipsesc.

După caracterele evidențiate mai sus, speciile din cadrul aceleiași gen se pot deosebi relativ ușor între ele, mai ales atunci cînd nu avem la îndemînă toate organele vegetative și de reproducere ale plantelor pe care dorim să le determinăm.

STRUCTURE DE LA FEUILLE DES QUELQUES GYMNOSPERMAE DE ROUMANIE

Résumé

Dans le présent article sont exposés et discutés les caractères histologiques et anatomiques considérés comme critères d'identification des différentes Gymnospermes après la structure de la feuille.

Ces caractères sont les suivants: le contour de la section transversale, la structure de l'épiderme et du hypoderme, la localisation, la structure et la fréquence des stomates, la localisation, le nombre et la structure des canaux sécréteurs, les

variations de structure du mésophylle, de l'endoderme, et du cylindre central (pé-ricycle, parenchyme de transfusion, faisceaux vasculaires).

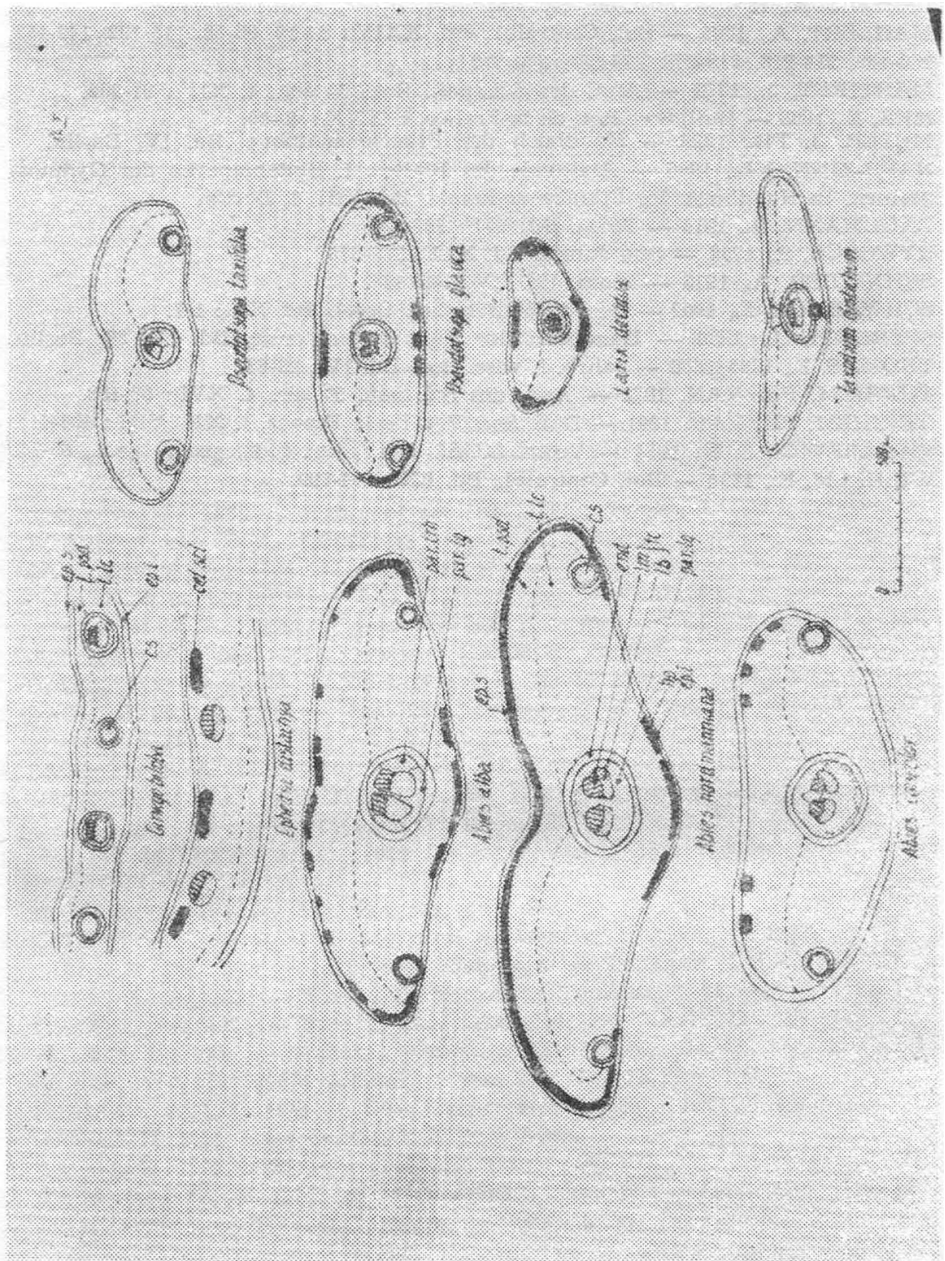
Ensuite, on donne une liste bibliographique concernant les principaux travaux utilisés pour l'identification des différentes Gymnospermes.

On estime que les caractères histo-anatomiques des feuilles de Gymnospermes présentent une constance suffisante pour l'identification des espèces étudiées.

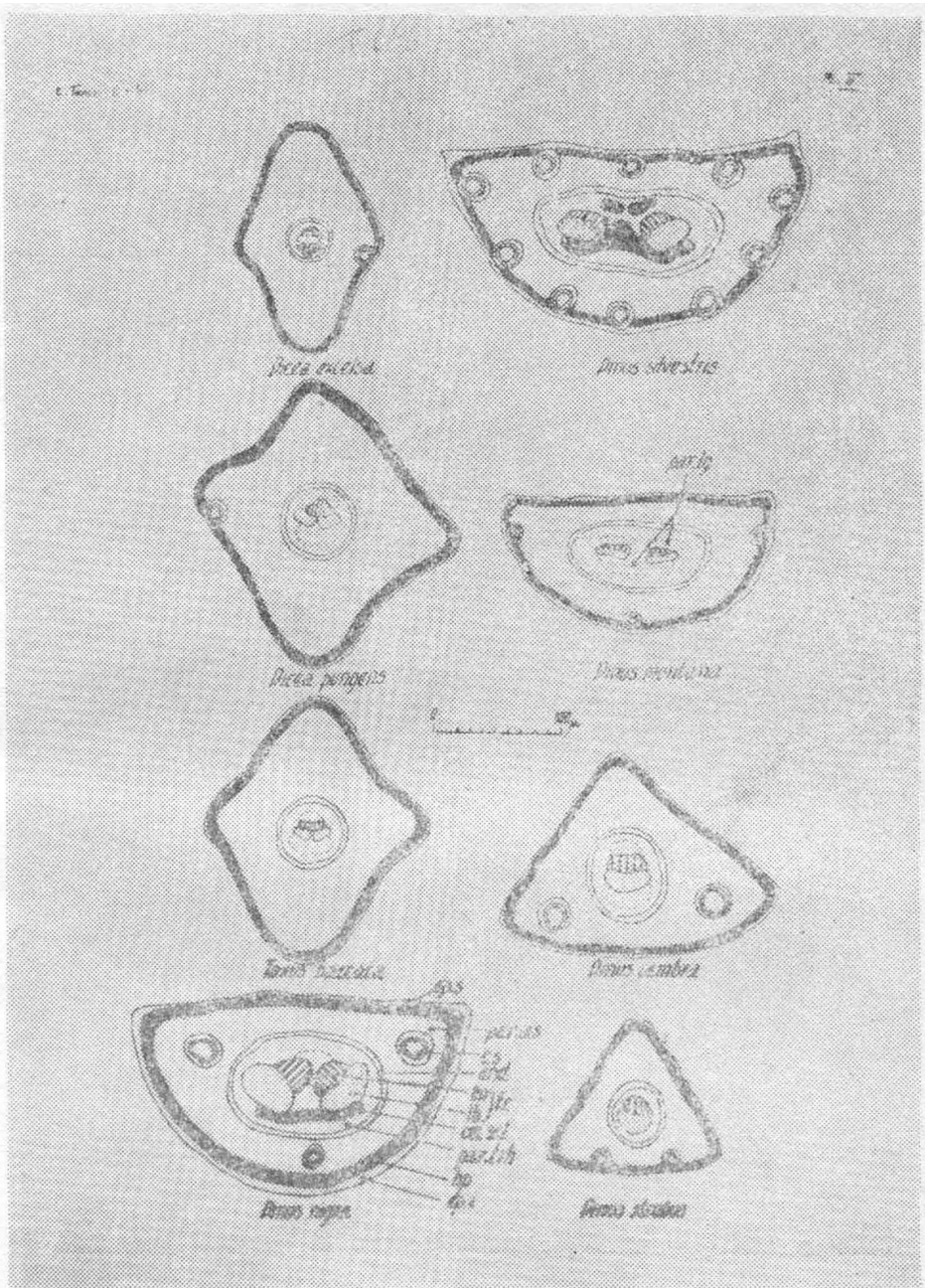
BIBLIOGRAFIE

1. BELDIE, AL., 1952 — *Gymnospermae*. In *Flora R.P.R.*, t. I, București.
2. BERTHOLD, C., 1875 — *Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Conferen-blätter*. Inaug — Diss., Breslau (cf. 21).
3. BERTRAND, E. C., 1874 — *Ann. des Sci. nat., Bot.*, 5e sér., t. XX : 5-153.
4. BONNIER, G., 1892 — *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. CXV : 447-450.
5. BONNIER, G., 1894 — *Rev. gén. de Bot.*, t. VII : 241-257, 289-306, 332-342, 409-419.
6. BONNIER, G., 1895 — *Ann. des Sci. nat., Bot.*, 7e sér., t. XX : 217-360.
7. BOUREAU, ED., 1954 — *Anatomie végétale*. T. I, Paris.
8. CHAUVEAUD, G., 1904 — *Ann. des Sci. nat., Bot.*, 8e sér., t. XIX : 335-348.
9. CHAUVEAUD, G., 1910 — *Ann. des Sci. nat., Bot.*, 9e sér., t. XII : 1-70.
10. CHERMEZON, H., 1910 — *Ann. des Sci. nat., Bot.*, 9e sér., t. XII : 117-313.
11. COLLEAU, CL., 1968 — *La Cellule*, t. LXVII, 2 : 187-253.
12. DAGUILLON, A., 1888 — *Bull. Soc. Bot. de la France*, t. XXXV : 57-61.
13. DAGUILLON, A., 1890 — *Rev. gén. de Bot.*, t. II : 154-161, 201-216, 245-275, 307-320, 345-358.
14. DAGUILLON, A., 1899 — *Rev. gén. de Bot.*, t. XI : 168-204.
15. DUMITRIU-TĂTĂRANU, I. ȘI COLAB., 1960 — *Arbori și arbuști forestieri și ornamentali cultivați în R.P.R. I.C.F.*, București.
16. DOI, T., MORIKAWA, K., 1929 — *Journ. Dept. Agr. Kyushu Univ.*, t. II : 149-198 (cf. 24).
17. DUFOUR, L., 1887 — *Ann. des Sci. nat., Bot.*, 7e sér., t. V : 311-413.
18. DOLIVO, A., 1948 — *Bull. Soc. Bot. de Genève*, t. XXXIX : 8-33.
19. FERRE, Y DE, 1941 — *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse*, t. LXXVI : 199-204.
20. FERRE, Y DE, 1952 — *Trav. Lab. Forest. de Toulouse*, t. II, sect. I, 3/1 : 1-284.
21. FEUSTEL, H., 1921 — *Beih. z. Bot. Centralbl.*, Bd. XXXVIII : 177-257.
22. FLORIN, R., 1931 — *Svenska Vetensk. Akad. Handl.*, Bd. X, ser. 3, 1 : 1-134.
23. FRANK, B. A., 1873/1874 — *Jahrb. f. wiss. Bot.*, Bd. IX : 147-190.
24. FULLING, H. ED., 1934 — *Bull. Torrey Bot. Club*, t. LXIV : 497-524.
25. GATHY, P., 1954 — *La Cellule*, t. LVI : 331-362.
26. GAUBA, E., 1926 — *Biologia generalis*, Bd. II : 301-337.
27. HAJMURATOV, M., 1962 — *Morfologia i anatomia rstenii*, t. V : 107-122.
28. HEIMERDINGER, G., 1951 — *Planta*, Bd. XL : 93-111.
29. HOUARD, C., 1904 — *Ann. des Sci. nat., Bot.*, 8e sér., t. XX : 289-384.
30. HUET, M., 1933 — *Bull. Soc. Centr. Forest. de Belgique*, t. XL : 66-75, 107-139.
31. KLEMM, P., 1886 — *Jahrb. f. wiss. Bot.*, Bd. XVII : 499-541.
32. KUGLER, H., 1928 — *Planta*, Bd. V : 89-134.

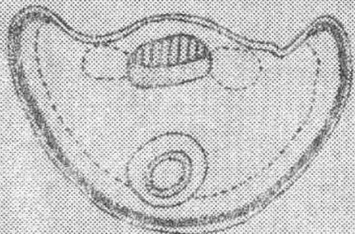
33. LACASSAGNE, M., 1934 — Trav. Lab. Forest. de Toulouse, t. II, sect. VII, 3/1 : 44-45.
34. LEBLOIS, A., 1887 — Ann. des Sci. nat., Bot., 7^e sér., t. VI : 247-330.
35. MAHLERT, A., 1885 — Bot. Centralbl., Bd. XXIV : 54-59, 85-88, 118-122, 149-153, 180-185, 214-218, 243-249, 278-282, 310-312.
36. MARTINET, J., 1872 — Ann. des Sci. nat., Bot., 5^e sér., t. XIV : 91-232.
37. MER, E., 1883 — Bull. Soc. Bot. de la France, t. XXX : 40-50.
38. MEYER, J. FR., 1923 — Handbuch der Pflanzenanatomie, Bd. IV, Berlin.
39. NAPP-ZINN, KL., 1966 — Anatomie des Blattes. I. Blatanatomies der Gymnospermen. In Handbuch der Pflanzenanatomie, Bd. VIII, 1, Berlin.
40. PAULMANN, R., 1915 — Flora. Bd. VII : 227-258.
41. RYWOSCH, S., 1908 — Bot. Jahrb., Bd. XLI : 373-376.
42. SCHNEIDER, A., 1913 — Flora, Bd. CV : 385-443.
43. SCHWABACH, E., 1902 — Ber. d. deutsch. bot. Gesel. Bd. XX : 1-7.
44. SPERLICH, A., 1939 — Handbuch der Pflanzenanatomie, Bd. IV, 38, Berlin.
45. THOMAS, F., 1865/1866 — Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. IV : 23-63.
46. TIEGHEM, PH. VAN, 1872 — Ann. des Sci. nat., 5^e sér., t. XVI : 99-159.
47. TIEGHEM, PH. VAN, 1891 — Bull. Soc. Bot. de la France, t. XXXVIII : 406-415.
48. ZAHAREVICI, S. F., 1954 — Vestn. L.G.U., t. IV, ser. biol., geogr., geol., 65-75.
49. WILHELM, K., 1894 — Bot. Centralbl., Bd. LX : 194-199.



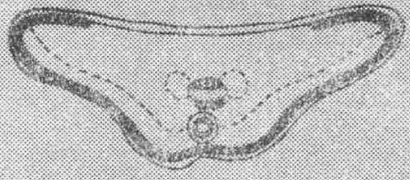
Planşa I



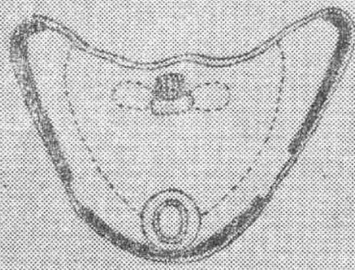
Planșa II



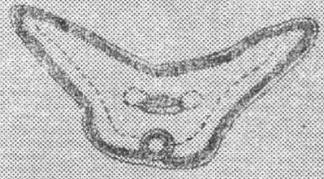
Chaunax spars lewiniata



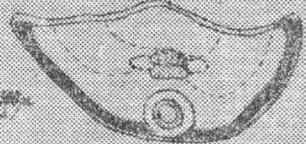
Jumperis curvatus



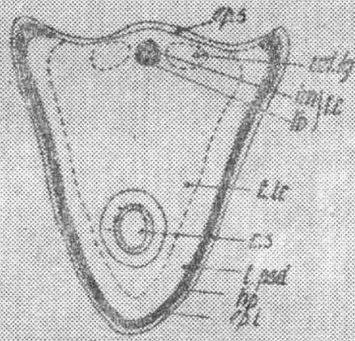
Inaja orientalis



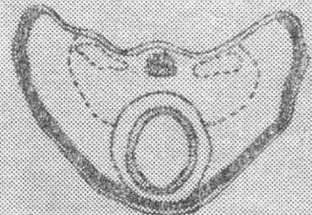
Jumperis sibirica



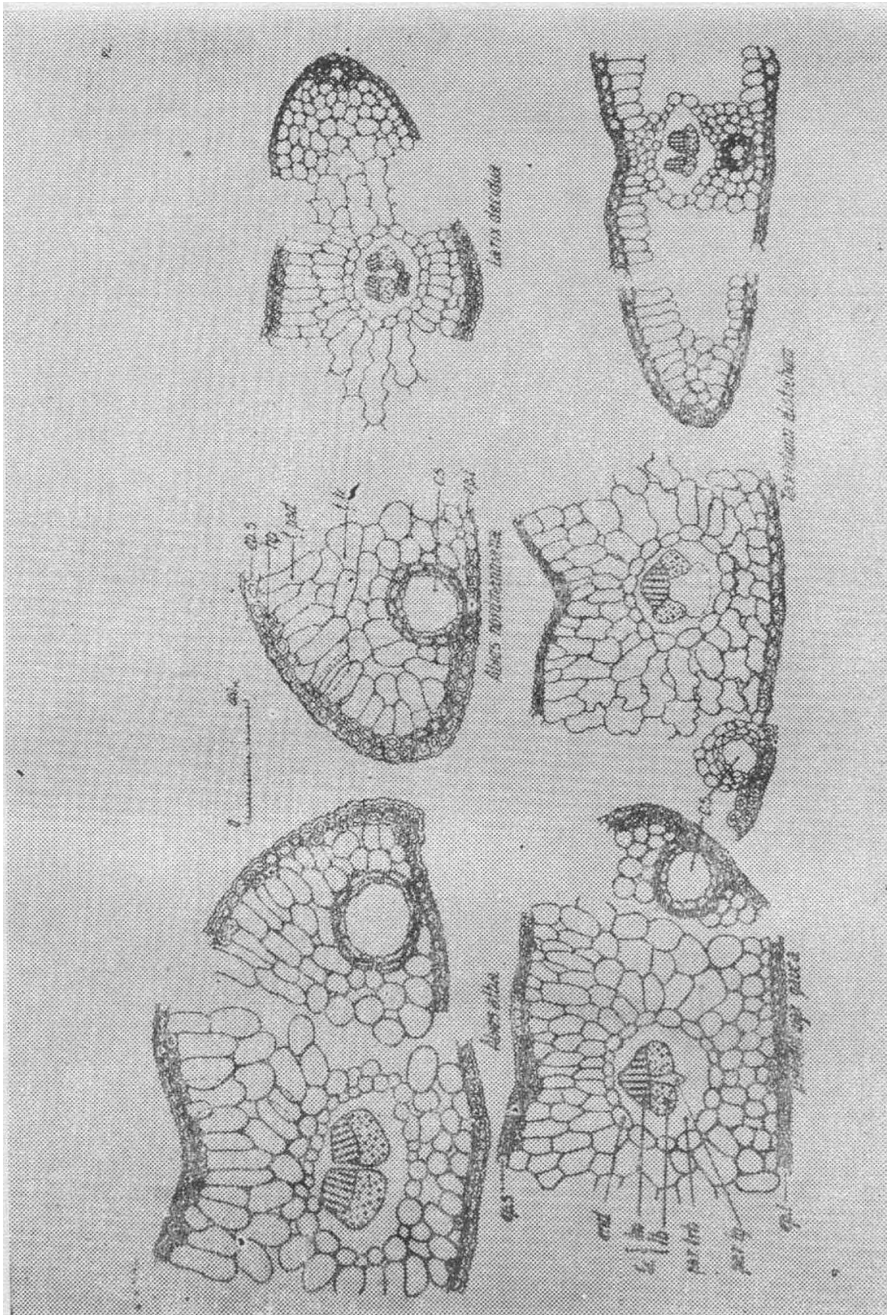
Jumperis sibirica



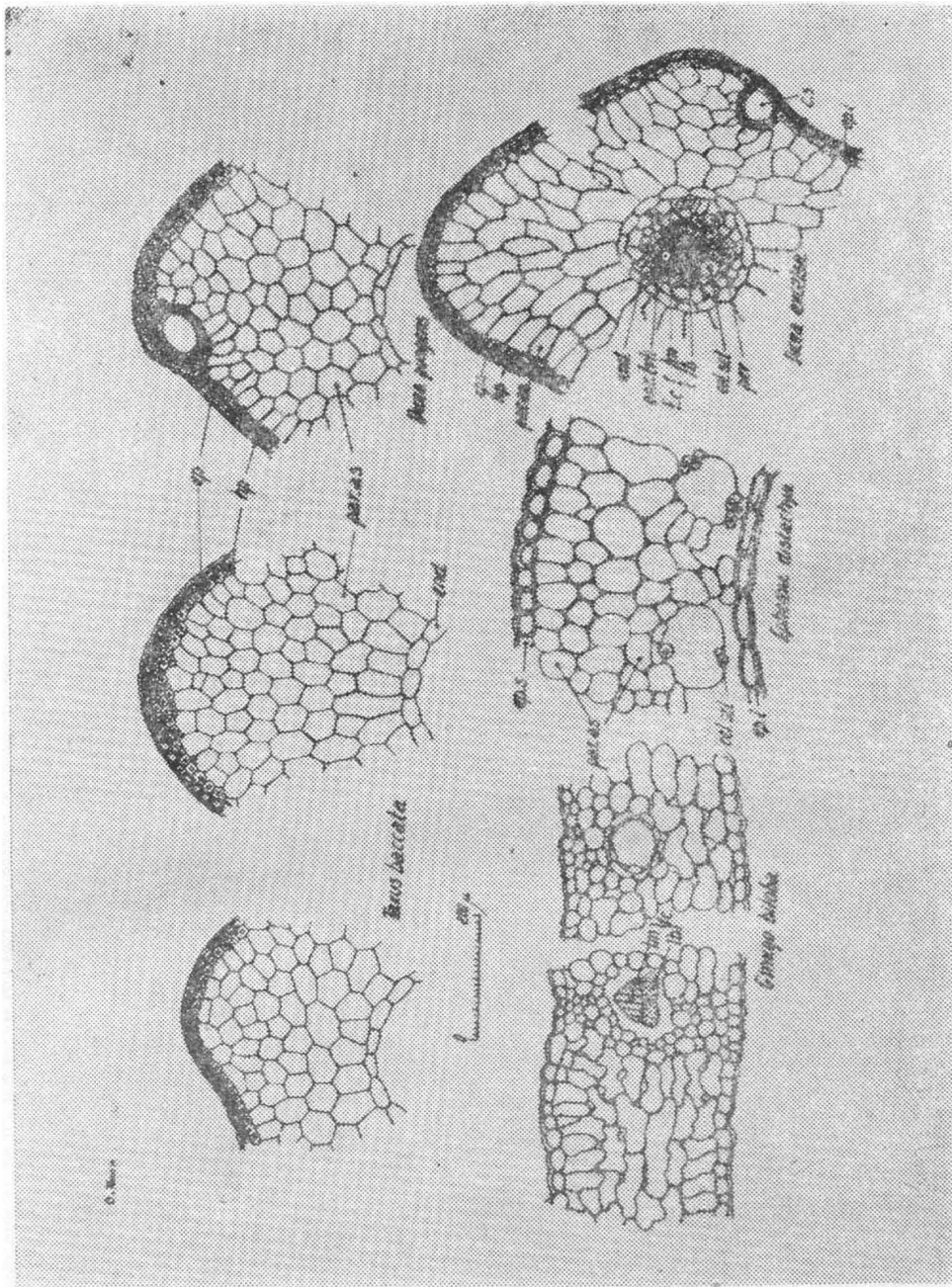
Inaja occidentalis



Jumperis virginiana



Plansa IV



Planşa V

EXPLICAȚIA PLANȘELOR

Pl. I-III : Scheme ale secțiunilor transversale prin frunză.

Pl. IV-VI : Detalii de structură a frunzei în secțiune transversală. ep. s — epidermă superioară ; ep. i — epidermă inferioară ; ț. psd — țesut palisadic ; ț. lc — țesut lacunos ; c.s. — canal secretor ; cel. scl — celule de sclerenchim ; par. trh — parenchim traheal ; par. lg — parenchim lignificat ; end — endoderm ; par. as — parenchim asimilator ; cel. lg — celule cu pereții lignificați ; per — periciclu.

EXPLICATION DES PLANCHES

Pl. I-III : Schémas des sections transversales de la feuille.

Pl. IV-VI : Détails de structure de la feuille en section transversale. ep. s — épiderme supérieur ; ep. i — épiderme inférieur ; ț. psd — tissu en palissade ; ț. lc — tissu lacuneaux ; c. s — canal sécréteur ; cel. scl — cellules de sclérenchyme ; par. trh — parenchime de transfusion ; par. lg — parenchyme lignifié ; end — endoderme ; lm — bois lb — liber ; f.c — faisceau conducteur ; hip — hypoderme ; par. as — parenchyme assimilateur (mésophylle) ; cel. lg — cellules à parois lignifiées ; per — péricycle.