

STUDII HISTO-ANATOMICE LA UNELE PLANTE RARE ȘI OCROTITE DIN ROMÂNIA (II)

RODICA RUGINĂ*, M. MITTIUC*, VIOLETA FLORIA*,
CAMELIA VERDEȘ*, B. DANALACHE**

Key word: histo-anatomy, rare and protected species at Romanian Flora.

Abstract: In this paper it is analysed the vegetative organs (the stem and the leaf) on the transversal and superficial sections, of the following species: *Crocus chrysanthus* Herb., *Echinops banaticus* Roch., *Ferula sadleriana* Ldb., *Gymnospermium altaicum* (Pallas) Spach., *Ornithogalum fimbriatum* Willd., *Serratula bulgarica* (Acht.) Stoj.

It is evidenced some structural peculiarity which are diagnostical importance as following: in the root and stem the contour of the stem in transection, the structure of the pericycle and of the vascular tissue, specially of the xylem: in the leaf the petiole contour in transection, type of the stomates, trichomes, glandular hairs and of mesophyll structure.

Analiza fondului de plante existent în Grădina Botanică ieșeană [10] a relevat faptul că 1,5% din inventarul floristic îl constituie plantele amenințate cu dispariția.

Între multiplele aspecte urmărite odată cu introducerea acestora în cultură, este și cel de evidențiere a caracterelor de structură.

Structura organelor vegetative aeriene și subterane de la specii cu statut deosebit în flora țării a fost analizată mai ales în cadrul lucrărilor de histo-anatomie sistematică și ecologică [9].

Referinți asupra unor specii din genurile *Crocus*, *Echinops*, *Ferula*, *Gymnospermium*, *Ornithogalum* și *Serratula* din care fac parte taxonii de noi analizați, am întâlnit și în literatura străină. Astfel, se analizează trecerea de la structura bifacială la cea monofacială a frunzelor aeriene de *Crocus* sp. [1, 6], sunt evidențiate caracterele anatomice cu valoare de diagnoză la specii de *Ornithogalum* și *Leontice* [11, 13], iar la specii de umbelifere și compozee (*Ferula marthex* și respectiv *Echinops sphaerocephalus* și *Serratula radiata*) se analizează structura și poziția canalelor secretoare, tipul perilor tectori.

În lucrarea de față se analizează structura organelor vegetative aeriene (tulpină, frunză) de la unele specii din flora României, din categoriile zoologice de periclitat (E) (*Crocus chrysanthus* Herb., *Gymnospermium altaicum* (Pallas) Spach), rar (R) (*Echinops banaticus* Roch., *Ornithogalum fimbriatum* Willd.) și vulnerabil (V) (*Ferula sadleriana* Ldb., *Serratula bulgarica* Acht. et Stoj).

Materialul recoltat în faza de anteză provine din colecțiile Grădinii Botanice Iași (exceptând *Ferula sadleriana*) și a fost prelucrat după modelele practice [9] în mod curent de școala ieșeană de morfo-anatomie.

*Grădina Botanică „Anastase Fătu” Iași

**Universitatea „Al.I. Cuza” Iași, Facultatea de Biologie, Laboratorul de Morfologia și anatomia plantelor

Rezultate

Crocus chrysanthus Herb. (Pl. I)

Frunza. În *epiderma văzută de față*, celulele apar alungite în lungul frunzei: foarte lungi și înguste pe fața superioară, cu pereții drepți, moniliform îngroșați și ceva mai scurte la fața opusă, cu pereții lateral frecvent-mărunt undulați. Stomatele sunt prezente numai la fața inferioară, situate la capetele celulelor.

Secțiunea transversală prezintă un contur deosebit datorat formei nervurii mediane. Este puternic proeminentă la fața inferioară în forma literei T cu brațul mic paralel cu limbul.

Celulele epidermice superioare sunt ușor alungite anticlin, cu pereții intern și extern ușor bombați, cei din urmă fiind și cutinizati. Fiecare celulă prezintă în mijlocul său câte o proeminență ± acută, amintind ocelii. În epiderma inferioară, celulele sunt mai mici, aproximativ patratiche, cu pereții interni drepți, iar cei externi ± papiliformi. Stomatele sunt situate sub nivelul epidermei.

Mezofilul (4 straturi) are o structură compactă, bifacial-dorsiventrală cu o palisadă bistratificată sub epiderma superioară și un mezofil având celule poligonale-rotunjite la fața inferioară. Uneori celulele de sub epiderma inferioară au tendință de alungire anticlină. Din loc în loc în mezofilul abaxial, în celule mici poligonale, se observă cristale poliedrice de oxalat de Ca.

Fasciculele conducătoare câte 12 de o parte și alta a nervurii mediane sunt foarte mari (la marginea limbului) și apoi mijlocii și mici, alternându-se.

În nervura mediană se află 8 (9) fascicule conducătoare din care 2 foarte mari la capetele brațului mic, iar celelalte paralele cu fețele brațului lung, toate amintind prin această aranjare de litera U. Toate fasciculele au o teacă perifasciculară parenchimatice, bogat cristiferă și câte o calotă de fibre (bine dezvoltată în fasciculele mari).

Parenchimul nervurii este alcătuit din 3-4 straturi externe de celule mici, cu stratul subepidermal palisadic, iar în centru un țesut acvifer ale cărei celule foarte mari veziculoase ajung până sub epiderma superioară (la prelucrarea materialului în locul lor se formează o lacună).

Echinops banaticus Roch. (Pl. II)

Tulpina. Conturul este circular neregulat-costat.

Epiderma are celulele pătratiche sau ușor alungite anticlin cu pereții îngroșați, îndeosebi cei externi care sunt și cutinizati.

Numeroșii peri tectori sunt uniseriați, 3-4 celulari cu celula terminală foarte lungă, flexuoasă. Conexiunea acestora cu celulele bazale mai largi și cu pereții mai groși se face printr-un perete oblic.

Perii secretori au aceeași frecvență ca și precedenții și sunt lungi și scurți cu glanda uni- sau pluricelulară (6-8 celule uni- sau triseriate) iar piciorul este uni- sau pluriseriat (tip *Calendula*).

Stomatele sunt situate peste nivelul epidermei împreună cu celulele anexe.

Scoarța este parenchimatică cu 18-19 straturi de celule din care primele 2 straturi cu celulele mici reprezintă un clorenchim. Endoderma, vizibilă mai ales în dreptul fasciculelor conducătoare are toți pereții suberificați.

Țesutul conducător este de tip fascicular, cele 30-31 fascicule fiind dispuse pe inel sinuos. Toate fasciculele (chiar și cele foarte mici) prezintă la ambii poli (liberian și lemnos) câte o teacă mecanică pluricelulară. Elementele acesteia, înguste, cu pereții foarte îngroșați și lignificați au lumenui redus la un por. Pe alocuri tecile se unesc pe laturile fasciculelor cu razele medulare sclerificate și lignificate.

Liberul este alcătuit din tuburi ciuruite, celule anexe și puțin parenchim, iar lemnul prezintă vase puține, rotunjite, dispuse în șiruri într-un parenchim lemnos celulozic (protoxilemul) sau sclerificat și lignificat (metaxilemul); spre liber, la majoritatea fasciculelor mari se află 3-4 straturi de libriform.

Măduva este parenchimatic-celulozică, cu celule poligonale și cu puține meaturi.

Frunza. *P e ț i o l u l* are contur triunghiular, cu două aripi înguste și scurte la fața adaxială.

În *epiderma* feței adaxiale și în aripi sunt frecvenți peri secretori lungi (cu piciorul uni- sau pluriseriat) și scurți (cu piciorul uni- sau bicelular) cu glanda uni- sau bicelulară. Perii tectori lipsesc, iar stomatele sunt ușor proeminente peste nivelul epidermei.

Fasciculele conducătoare (9-10) formând un arc, sunt împlântate într-un parenchim celulozic, care în straturile (2-4) subepidermale se colenchimatizează. Structura fasciculelor este asemănătoare celor tulpinale cu următoarele deosebiri: teaca mecanică internă este subțire, cu elemente slab sclerificate și lignificate; în lemn lipsește libriformul.

L i m b u l. *Epiderma* văzută de față, prezintă celulele poligonale cu pereții laterali frecvent undulați. Perii tectori și secretori, asemănători celor tulpinali, sunt foarte numeroși pe ambele fețe, cu deosebire pe nervuri. Stomatele de tip ranunculaceu sunt prezente numai la fața inferioară (limb hipostomatic).

În secțiune transversală nervura mediană prezintă un contur romboidal, cu fața adaxială ușor bombată. Structura este asemănătoare cu cea a pețiolului cu deosebirea că în epidermă stomatele proeminează peste nivelul acesteia iar în parenchimul fundamental se află mai puține fascicule (8-9).

Celulele epidermice alungite tangențial la fața superioară și aproximativ patratic pe fața opusă, au pereții relativ subțiri cu excepția celor externi, care sunt ceva mai groși și cutinizați, îndeosebi în epiderma superioară.

Mezofilul (4-5 (6) straturi) este palisadic, unistratificat la fața superioară și lacunos la fața opusă. Palisada are celule de 2-3 ori mai înalte decât late, ocupând pe alocuri 1/2 din grosimea mezofilului.

Ferula sadleriana Ldb. (Pl. III)

Tulpina. Conturul este circular, cu 8 coaste mici ± triunghiulare.

Epiderma cu celulele mari, alungite tangențial, are pereții îngroșați, îndeosebi cei externi care sunt cutinizați și ușor striați.

Stomatele, frecvente, sunt situate la nivelul epidermei sau ușor sub nivelul acesteia.

Scoarța este 7-8 stratificată. În porțiunea externă (4-5 straturi) celulele mici rotunjite formează un clorenchim, întrerupt din loc în loc de stâlpi de colenchim. Ultimele 3-4 straturi cu celule foarte mari, sunt în mare parte obliterate, cu excepția zonelor de la interiorul stâlpilor colenchimatici, unde sunt vizibile 1-2 canale secretoare.

Țesutul conducător este alcătuit din 36-37 fascicule mari (cu câte o calotă de sclerenchim periciclic) și mici. Razele medulare pluriseriate sunt puternic sclerificate dar nelignificate pe toată lungimea lor, punându-se în legătură cu calota de fibre de la polul intern fascicular.

Liberul prezintă tuburi ciuruite și celule anexe și mult parenchim spre exterior, unde se observă încă liberul primar obliterat.

Lemnul este alcătuit din vase rotunjite, mici (40-50 μ), cu pereți groși, nelignificați, parenchim lemnos celulozic și mult libriform spre liber. Elementele acestuia din urmă ca și cele din razele medulare, sunt puternic sclerificate dar neglinificate.

Măduva este largă, parenchimatice-celulozică, în zona perimedulară cu multe canale secretoare.

Frunza. Peșiolul. Conturul acestuia are forma literei V cu brațele ușor divergente, uneori asimetric-aripate și fața abaxială ușor costată.

Țesutul conducător este alcătuit din 13-14 fascicule aranjate pe un arc abaxial. Exceptând conturul acestora \pm circular, structura este asemănătoare fasciculelor tulpinale.

Țesutul fundamental este parenchimatic, cel extern formând un clorenchim întrerupt de stâlpi colenchimatici, iar în cel intern observându-se canale secretoare. Aripile au structură colenchimatică sau sunt parenchimatice, bistratificate.

R a c h i s u l diferă de peșiol, prin conturul pentagonal cu un șanț larg la fața adaxială și prin numărul mai mic (7-8) de fascicule conducătoare.

L a c i n i a are *epiderma* (văzută de față) alcătuită din celule poligonale cu pereții rar (fața superioară) sau frecvent ondulați (fața inferioară). Stomatele, de tip rubiaceu sunt frecvente în ambele epiderme (limb amfistomatic).

Secțiunea transversală printr-o lacinie prezintă o ușoară proeminență abaxială în dreptul nervurii mediane și un șanț larg adaxial, marginile fiind ușor reflecte.

Epiderma feței superioare diferă de cea a feței opuse doar prin celulele mari, alungite tangențial cu peretele extern și cuticula mai groasă.

Mezofilul (7-8 straturi) prezintă o palisadă bistratificată la fața superioară ce se continuă și pe marginile laciniei și un țesut lacunos la fața opusă, alcătuit din celule mici cu brațe sau septe.

Cele 5 fascicule conducătoare sunt diferite ca mărime: unul mare în zona mediană și câte două, mai mici, de regulă numai liberiene, de o parte și alta a acestuia.

Gymnospermium altaicum (Pallas) Spach (Pl. IV)

Tulpina. Epiderma. Celulele aproximativ patratice au pereții intern și extern îngroșați, ultimii fiind papiliformi și ușor cutinizați; din loc în loc se observă stomate.

Scoarța este îngustă (5-6 straturi) parenchimatică, lacunară cu 1 (2) straturi hipodermice ușor colenchimatizate. Ultimul strat cu celule ordonat aranjate constituie endodermoidul, vizibil mai ales în dreptul razelor medulare, în dreptul fasciculelor conducătoare mari, fiind întrerupt de celule secretoare.

Țesutul conducător este constituit din 12 fascicule libero-lemnoase mari și mici, ca structură amintind Ranunculaceele.

Liberul este alcătuit din tuburi ciuruite, celule anexe și puține elemente de parenchim iar lemnul din vase poligonale largi, ușor lignificate ca și parenchimul lemnos dintre vasele de metaxilem.

Măduva este largă, parenchimatică.

Frunza. *P e ț i o l u l* prezintă un contur circular cu fața adaxială ușor concavă.

Structura se deosebește de cea a tulpinii doar prin lipsa celulelor papiliforme din epidermă, numărul mai mic (7 fascicule) al fasciculelor conducătoare și aranjarea acestora sub forma unui arc.

F o l e o l a. *Epiderma* acesteia văzută de față, prezintă celulele poligonale cu pereții laterali larg și adânc ondulați la ambele fețe. Stomatele de tip ranunculaceu sunt prezente în ambele epiderme, ceva mai numeroase la fața inferioară (limb amfistomatic).

În secțiune transversală nervura mediană apare slab proeminentă la fața superioară și cuprinde un singur fascicul conducător.

Celulele epidermice alungite tangențial sunt mai mari în epiderma superioară, cu pereții intern și extern ușor îngroșați, ultimii fiind și ușor cutinizați.

Mezofilul este 4-5 stratificat cu o palisadă unistratificată ale cărei celule largi, prezintă în peretele extern sau/și în cel intern, septe. În mezofilul lacunos numeroase celule, mari au brațe.

Ornithogalum fimbriatum Willd. (Pl. V)

Frunza are structură monofacială.

Epiderma văzută de față prezintă celule înguste, alungite în lungul limbului, cu pereții laterali ușor ondulați; stomatele sunt numeroase.

La marginea limbului și pe nervuri se observă peri tectori uni- și bicelulari, lungi, cu pereții îngroșați.

În secțiune transversală, frunza apare ușor curbată, cu o față concavă netedă și una convexă având o adâncitură, ce împarte lamina în două jumătăți egale.

Epiderma are celulele de regulă patratice numai cu pereții externi foarte groși, cutinizați și cu un relief cuticular. Stomatele frecvente, sunt situate ușor sub nivelul epidermei.

Mezofilul prezintă o structură laxă cu o palisadă unistratificată ce se prelungește și pe marginea laminei. Țesutul lacunos este alcătuit din celule mici rotunjite formând mici șiruri orientate spre teaca parenchimatică perifasciculară și celule foarte mari veziculoase între fascicule, constituind un țesut acvifer; prin prelucrarea materialului în locul lor apar lacune.

Țesutul conducător cuprinde 9-10 fascicule libero-lemnoase mari, alungit-perpendiculare pe epidermă, prin teaca perifasciculară sprijinindu-se pe celulele palisadice și 12-13 fascicule mici, rotunjite, alternând cu primele, situate în mezofilul lacunos.

Serratula bulgarica Acht. et Stoj. (Pl. VI)

Tulpina. Conturul este circular, modificat de 4-5 creste largi, obtuze.

Epiderma are celulele ușor alungite tangențial mai ales cu pereții externi îngroșați, acoperiți de o cuticulă groasă, striată.

Scoarța cu 8-10 straturi de celule, este constituită în trei subzone distincte: colenchimatică formată din stratul hipodermic și calotele din dreptul unor fascicule mari; clorenchimatică (4-5 straturi) cu celule mici rotunjite; parenchim incolor intern (2-3 straturi) cu celule alungite tangențial, pe alocuri obliterate.

Periciclul este discontinuu: în dreptul unor fascicule formează calote de fibre largi, sclerificate și lignificate, iar în porțiunea parenchimatică este străbătut de 1-3 canale secretoare.

Țesutul conducător este de tip fascicular (28-29 fascicule mari și 16-17 fascicule mici liberiene) unite între ele prin razele sclerificate și lignificate.

Fiecare fascicul la ambii poli, liberian și lemnos prezintă câte un arc mecanic care pe flancuri se pune în legătură cu razele.

În liber se disting puține elemente de parenchim, pe lângă tuburile ciuruite și celulele anexe.

Lemnul are vasele de proto- și metaxilem rotunjite, puternic lignificate ca și elementele parenchimului lemnos din jur, doar vasele de protoxilem sunt înconjurate de un parenchim celulozic.

Măduva este parțial înlocuită de o lacună aeriferă, zona perilacunară având celulele lignificate.

Frunza. Pe ț i o l u l are contur semilunar cu două aripi înguste. În parenchimul fundamental se disting 12-13 fascicule mari și mici alternându-se. La fața abaxială primele 2-3 straturi sunt colenchimatice, ce se continuă până la marginile ușor aripate.

Structura fasciculelor este asemănătoare celor tulpinale.

L i m b u l. **Epiderma** văzută de față are celulele poligonale, cu pereții drepecți la fața superioară și ondulați la cea inferioară. Stomatele de tip ranunculaceu sunt prezente la ambele fețe (limb amfistomatic), mult mai frecvente în epiderma inferioară.

Forma și structura nervurii mediane în secțiune transversală este asemănătoare pețiolului cu deosebirea că țesutul conducător este alcătuit doar din trei fascicule.

În epidermă celulele cu pereții externi groși, ușor bombați și cutinizați, sunt mari și alungite tangențial (epiderma superioară) sau mici și aproximativ patratică (epiderma inferioară).

Mezofilul (9-10 straturi) are celulele ± mici și o structură bifacial-dorsiventrală. Țesutul palisadic este bistratificat cu celulele scurte (doar odată mai înalte decât late), iar cel lacunos cu celule alungite tangențial.

Discuții, concluzii

Taxonii analizați aparțin la familiile *Berberidaceae* (*Gymnospermium altaicum*), *Compositae* (*Echinops banaticus*, *Serratula bulgarica*) și *Umbelliferae* (*Ferula sadleriana*) dintre Dicotiledonate, iar dintre Monocotiledonate, la familiile *Iridaceae* (*Crocus chrysanthus*) și *Liliaceae* (*Ornithogalum fimbriatum*).

Studiul histo-anatomic al acestor taxoni a permis relevarea unor caractere structurale cu valoare de diagnoză. Astfel, la *Gymnospermium altaicum* celulele epidermice tulpinale prezintă proeminențe papiloase ale peretelui extern; ultimul strat al scoarței constituie un endodermoid cu celule mari ce conțin o substanță galbenă, de tipul berberidinei [cf. 5]; în mezofilul folelei celulele palisadice (un strat) au pereții intern și extern septați.

Cele două specii de compozee (*Echinops banaticus* și *Serratula bulgarica*) prezintă o serie de caractere specifice familiei, dar și caractere distinctive: la ambele specii tulpina are un contur circular-costat (cu coaste neregulate la *Echinops*) - pericicliul este pluristratificat, discontinuu, fiind sclerificat și lignificat în dreptul fasciculelor și parenchimatic în rest; la *Serratula* în pericicliul parenchimatic și în zona perimedulară se află canale secretoare; țesutul conducător este de tip fascicular cu numeroase fascicule libero-lemnoase (30-31: *Echinops*; 28-29: *Serratula*); prin calotele sclerenchimatice de la cei doi poli fasciculari ce se pun în legătură cu razele, se formează un inel sclerificat și lignificat în care liberul se distinge sub forma unor insule celulozice; sclerenchimul calotelor fasciculare de la *Echinops* are elemente rotunjite și lumenul redus la un por; vasele lemnoase rotunjite dispuse în șiruri (*Echinops*) sunt înconjurate de mult libriform (*Echinops*), parenchim lemnos lignificat (metaxilemul) sau celulozic (protoxilemul); pețiolul are contur triunghiular-aripat (*Echinops*) sau semilunar-aripat (*Serratula*); limbul este subțire (4-5 stratificat) și hipostomatic (*Echinops*) sau gros (9-10 stratificat) amfistomatic (*Serratula*); palisada are celule înalte (1/2 din mezofil: *Echinops*) sau joase (*Serratula*); numai *Echinops* prezintă peri tectori (3-4 celulari uniseriați, cu celula terminală lungă, flexuoasă) și secretori (picior uni- sau pluriseriat și glanda 6-8 celulară, uni- sau triseriată).

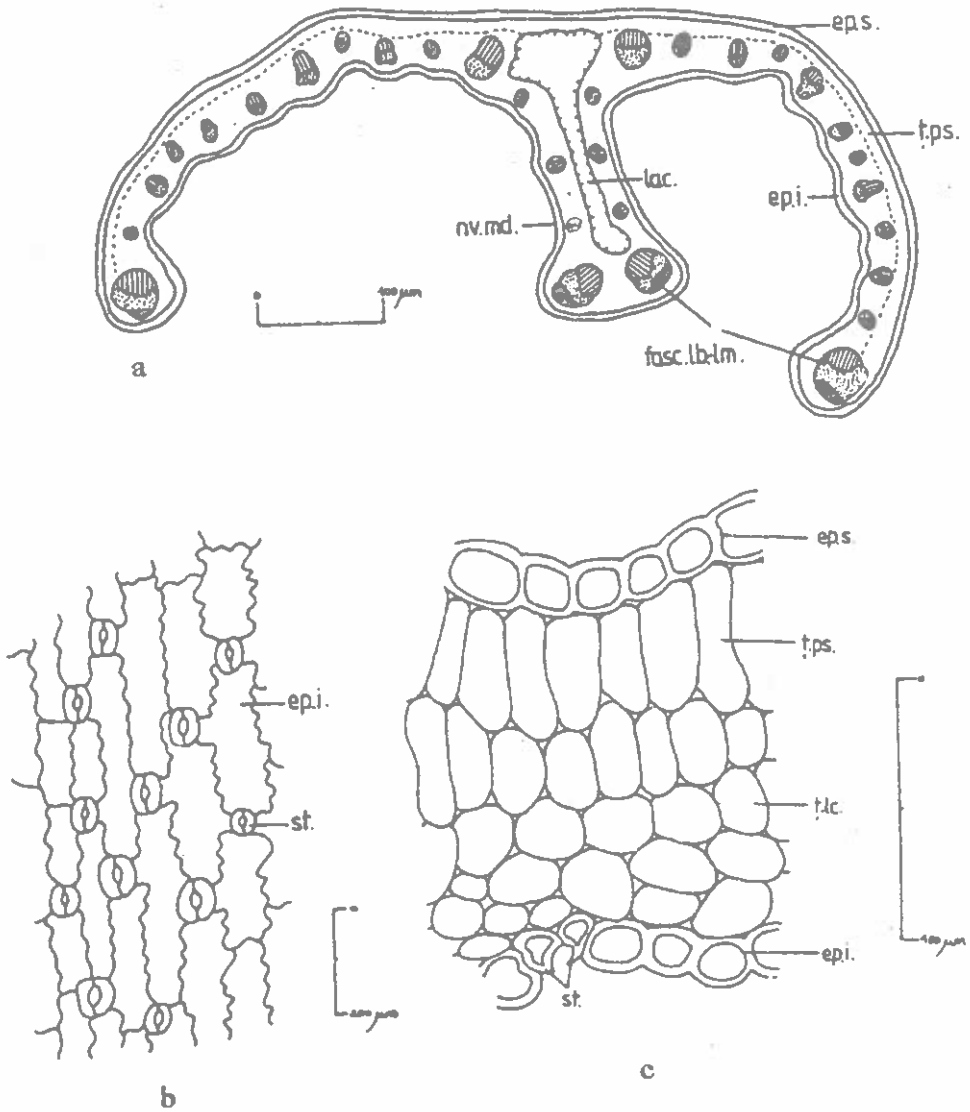
Tulpina de *Ferula sadleriana* are conturul circular-costat; scoarța externă este clorenchimatică întreruptă de stâlpi colenchimatici; scoarța internă și zona perimedulară străbătută de numeroase canale secretoare; fasciculele conducătoare (36-37) distincte prin calotele numai sclerificate de la polul extern și intern; vase lemnoase mici, sclerificate dar nelignificate ca și parenchimul lemnos și libriformul; pețiolul are conturul în V iar rachisul pentagonal; lacinia este amfistomatică, palisada unistratificată, ocupând 1/2 din mezofil.

Frunza celor două Monocotiledonate *Crocus chrysanthus* și *Ornithogalum fimbriatum* este bifacială, hipostomatică și respectiv monofacială; are un contur deosebit datorat formei de T a nervurii mediane la *Crocus* sau este semilunară la *Ornithogalum*; palisada este bi- (*Crocus*) sau unistratificată (*Ornithogalum*); la ambele specii este dezvoltat un țesut acvifer situat în mezofilul central din nervura mediană (*Crocus*) sau în cel al limbului (*Ornithogalum*); numai la *Ornithogalum* sunt prezenți peri tectori uni- și bicelulari.

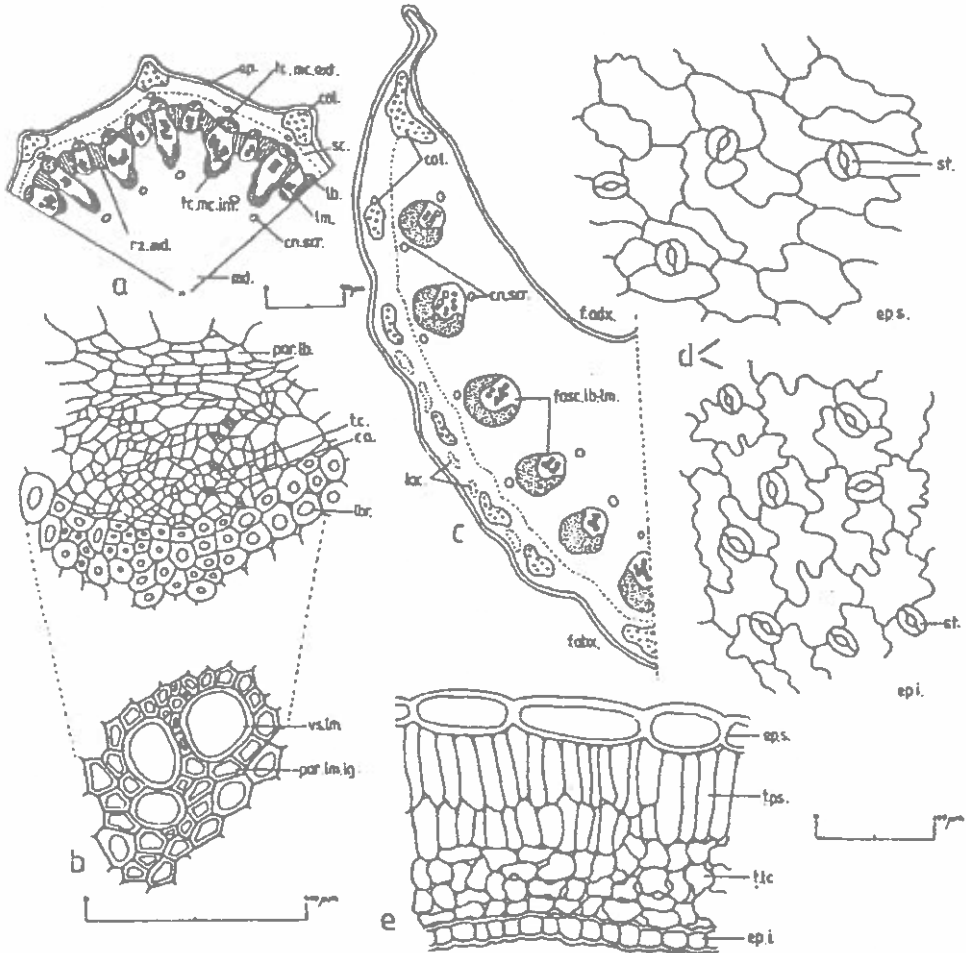
Bibliografie

1. Chodat R., Balicka-Ivanovska, 1892 – La feuille des *Iridées*, essai d'anatomie systématique, Rev. gén. bot., 6, 220-232; 253-267
2. Gomcarova E. V., I. L. Krylova, 1967 – Anatomic and morphological characteristic of some species of *Ornithogalum* in relation to the taxonomy of genus, Bjull. Mosk. Obsc. ispyt. Frir.; Otd. biol., 72, nr. 2, 76-82
3. Hess R., 1938 – Vergleichende Untersuchungen über die Zwillingshaare der Compositen, Bot. Jb., 68, 435-496
4. Lonay H., 1902 – Recherches anatomiques sur les feuilles de l'*Ornithogalum cucudatum* Ait., Mem. Soc. r. Sci. Liège 3-e sér., 4, 82-89
5. Metcalfe C. R., Chalk L., 1957 – *Anatomy of the Dicotyledons*, t. I, II, Clarendon Press, Oxford
6. Napp-Zinn Kl., 1973, 1974, 1984, 1988 – *Anatomie des Blattes. II. Angiospermen*. In Handbuch der Pflanzenanatomie Bd. VIII, A¹⁻², B¹⁻² Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart
7. Perrot E., Morel F., 1913 – Quelques remarques sur l'anatomie des Ombellifères, Bull. Soc., Bot. Fr., 60, 99-106; 141-150
8. Pirschle K., 1926 – Zur Lage der Zellenkerne in den Sekretkanalen der *Umbelliferen*, Ost. bot. Z. 75, 96-105
9. Rugină Rodica și colab., 1995 – Considerații asupra fondului de plante existent în Grădina Botanică Iași, Bul. Grăd. Bot. Iași, t. 5, 311-322
10. Rugină Rodica, ș.a., 1997 – Studii histo-anatomice la unele plante rare și ocrotite în România, cultivate în Grădina Botanică Iași, Bul. Grad. Bot. Iași, t. 6, fasc. 1, 49-67
11. Solereder H., 1914 – Zwei Beiträge zur systematischen Anatomie, Bot. Jb., 50 (suppl.), 578-585
12. Solereder H., Meyer J. F., 1928 – *Systematische Anatomie der Monocotyledonen*, Berlin
13. Toren J., 1961 – Recherches sur les Berberidacées de la Turquie. I. Caractères morphologiques et anatomiques du *Leontice leontopetalum* L., Istanbul Univ. Fen. Meem., B, 26, 125-162
14. Tunman O., 1912 – *Ferula maritima* Boiss., insbesondere über Sekretgänge dieser Pflanze, Ber. dtsh. bot. Ges., 30, 245-256
15. Zahariadi C., 1962 – Caractères morphologiques, anatomiques et biologiques dans la taxonomie du genre *Ornithogalum*, Rev. Roum. de biol., t. VII, nr. 1, 5-41

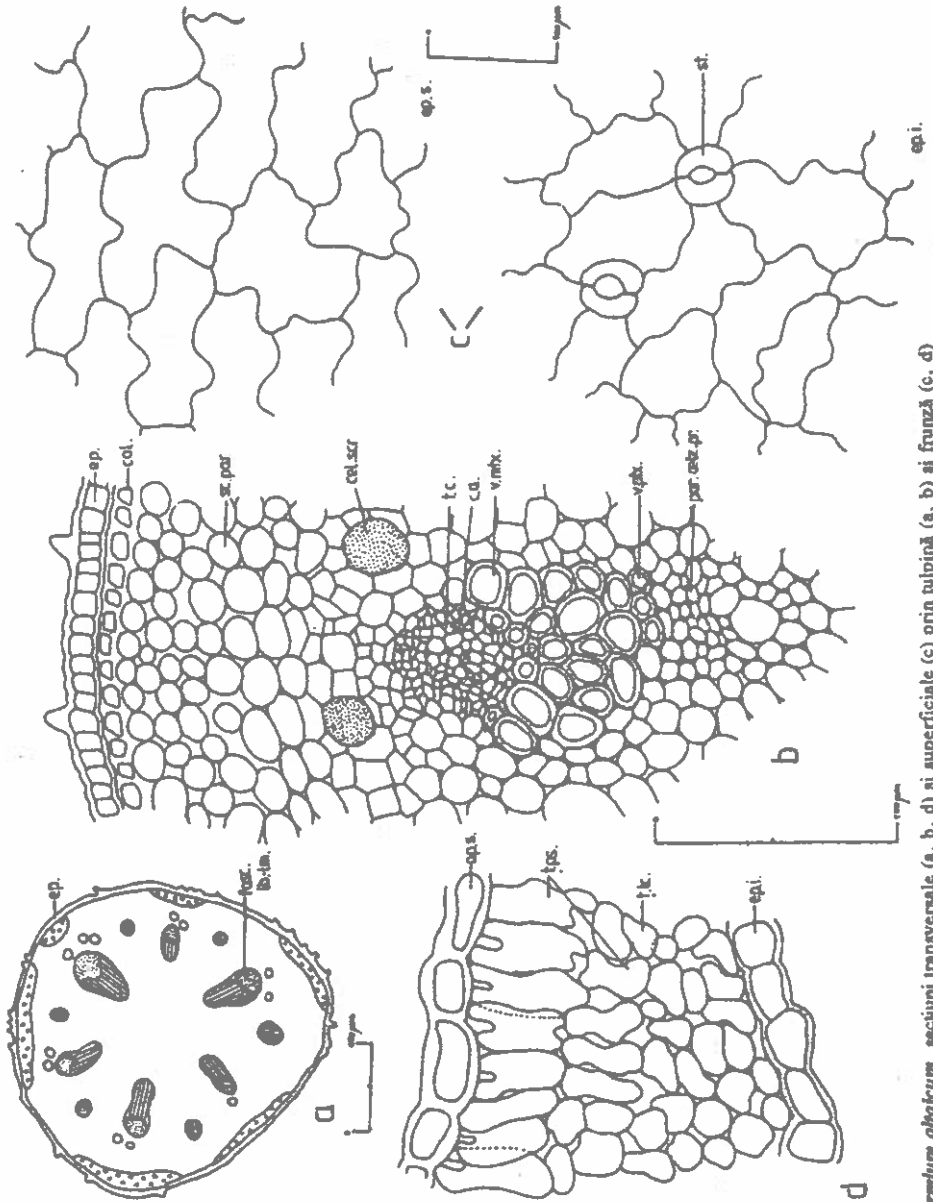
Abrevieri: c.a. - celule anexe; cel. - celule (acv. - acvifere, bz. - bazale, ser. - secretoare); cn.ser. - canale secretoare; col. - colenchim; ep. - epiderma (i - inferioară, s - superioară); f. - fața (abx. - abaxială, adx. - adaxială); fasc.lb.-lm. - fascicul libero-lemnos; lac. - lacună; lb. - liber; lbr. - libriform; lm. - lemn; md. - măduvă; nv.md. - nervură mediană; p. - păr (scr. - secretor, t. - tector); par. - parenchim (celz. - celulozic, fdm. - fundamental, lb. - liberian, lm.lg. - lemnos lignificat, md. - medular); rz.md. - rază medulară; sc.par. - scoarță parenchimată; st. - stomate; t.c. - tub ciuruit; tc.mc. - teacă mecanică (ext. - externă, int. - internă); ț. - țesut (lc. - lacunos, ps. - palisadic); vs. - vase de lemn (mtx. - metaxilem, ptx. - protoxilem).



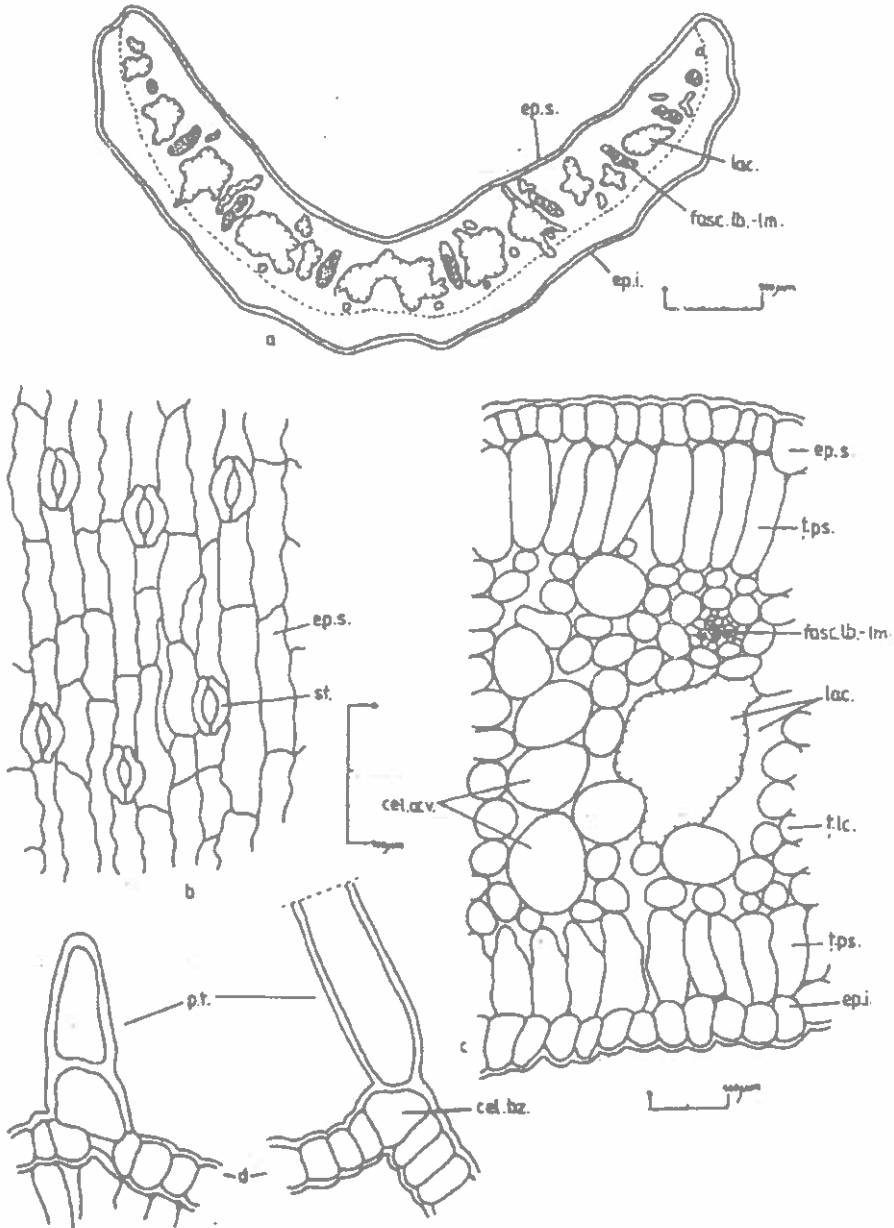
Crocus chrysanthus, secțiune transversală (a, c) și superficială (b) prin frunză
 a - schemă; b - epiderma inferioară văzută de față; c - detaliu de structură



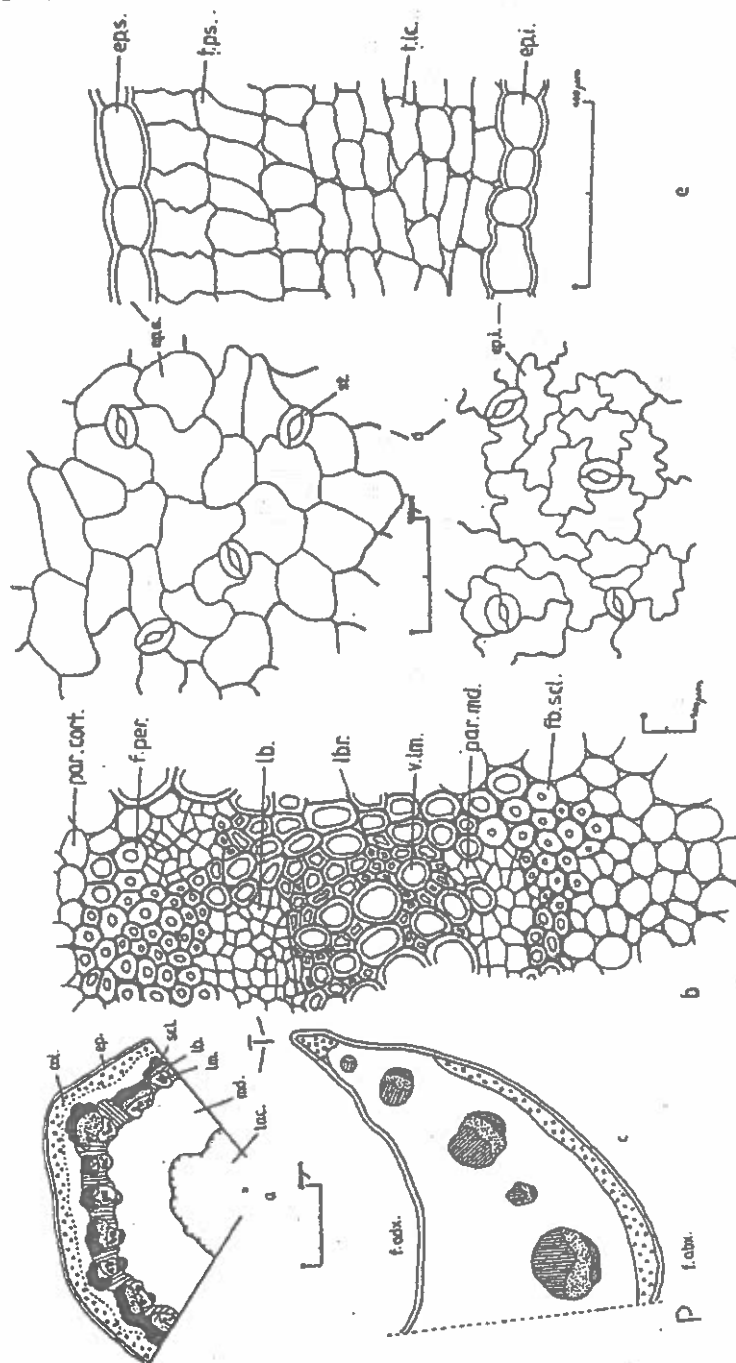
Ferula sadleriana, secțiuni transversale (a-c, e) și superficiale (d) prin tulpină (a, b) și frunză (c-e)
 a - tulpină, schemă; b - detaliu dintr-un fascicul conductor; c - pețiol, schemă; d, e - lacimie (d - epiderma văzută de față, e - detaliu de structură)



Gymnospermium abietum, secțiuni transversale (a, b, d) și superficiale (c) prin tulpină (a, b) și frunză (c, d)
 a - tulpină, schemă; b - detaliu, din epidermă, scoarță și dintr-un fascicul conductor; c - epiderma unei foliole văzută de față; d - detaliu de structură din limb



Ornithogalum fimbriatum, secțiuni transversale (a, c, d) și superficiale (b) prin frunză
 a - schemă; b - epiderma văzută de față; c - detaliu de structură; d - peri tectorii



Serotula vulgarica, secțiuni transversale (a-c, e) și superficiale (d) prin tulpină (a, b) și frunză (c-e)
 a - tulpina schemă; b - detaliu dintr-un fascicul conductor; c - pățol, schemă; d, e - limb, epiderma văzuță de față (d) și detaliu de structură (e)