

STUDII HISTO-ANATOMICE LA UNELE PLANTE RARE ȘI OCROTITE DIN ROMÂNIA, CULTIVATE ÎN GRĂDINA BOTANICĂ IAȘI

RUGINĂ RODICA*, M. MITITIUC, VIOLETA FLORIA, I. SÂRBU,
A. OPREA, PROFIRA VIDRAȘCU, ANGELA TONIUC, GEORGETA TEODORESCU

Key words: histo-anatomy, rare species at Romanian Flora

Abstract: The authors have analysed the vegetatives organs (the root, the stem and the leaf) on the transversals and superfical sections, of the following species: *Acanthus balcanicus* Heyw. et J. B.K. Richardson, *Angelica archangelica* L., *Centaurea marschalliana* Spreng., *Cytisanthus radialis* (L.) O.F. Lang., *Paeonia peregrina* L. var. *romanica* (Brandza) Nyár., *P. tenuifolia* L.

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 (the type of vessels and your arrangement, of xylemic parenchyma and libriform); in the leaf, the petiole contour in transection, type of stomates, trichomes, glandular hairs and of mesophyll structure.

Impactul omului cu natura în ultimele decenii a avut efecte benefice dar și nedorite, prin modificarea habitatului natural. Ca urmare multe specii de plante au avut de suferit, restrângându-și arealul până la limite periculoase, acestea căpătând statut de plante pe cale de dispariție [5].

În această situație Grădinile Botanice pot contribui la păstrarea genofondului de plante rare și amenințate, prin crearea de rezervații științifice și preluarea lor sub control, sau în mod mult mai eficient prin preluarea lor în cultură. Răspunzând acestei necesități apare astfel una din funcțiile de mare importanță și actualitate a unei Grădini Botanice, cea de ocrotire a naturii. Grădina Botanică din Iași, dispunând de un relief variat ca suport al manifestării factorilor fizico-geografici și climatici a preluat această funcție concomitent cu celelalte încă de la înființare (1963). Analiza fondului de plante cultivate în Grădina Botanică Iași [10] a reliefat faptul că plantele rare și ocrotite din România, mai puțin endemitele, ocupă un procent de 1,5%.

Unul din aspectele urmărite odată cu introducerea în cultură în Grădina Botanică ieșeană a plantelor rare din România este și evidențierea unor caractere structurale de diagnoză, în completarea celor morfologice.

În țara noastră asemenea studii au fost întreprinse fie vizând direct taxonii cu statut aparte din flora țării noastre [3, 4, 6, 7, 12, 16], fie în cadrul lucrărilor de anatomie

* Grădina Botanică „Anastasiu Fău” Iași

ecologică și sistematică. Astfel, în ultimul caz, analiza histo-anatomică comparativă a speciilor din familiile *Ephedraceae* [1], *Convolvulaceae* [2], *Leguminosae* [8, 11, 13, 14, 15] au evidențiat modificările structurale adaptative, dar și acele caractere ce pot clarifica și motiva poziția lor sistematică.

Literatura străină consultată [9, 17, 18] se referă la specii din genurile *Acanthus*, *Centaurea*, *Paeonia* sau comentează poziția sistematică a speciilor din genurile *Genista* și *Cytissus*.

Material și metodă

Taxonii analizați provin din diferitele colecții ale Grădinii Botanice Iași, recoltați în faza da anteză sau fructificare.

Analiza materialului s-a făcut pe secțiuni transversale și superficiale prin organele vegetative (rădăcină, tulpină, frunză) de la: *Acanthus balcanicus* Heyw. et J. B. Richardson, *Angelica archangelica* L., *Centaurea marschalliana* Spreng., *Cytisanthus radiatus* (L.) O.F. Lang., *Paeonia peregrina* L. var. *romanica* (Brandza) Nyár., *P. tenuifolia* L. Preparatele au fost obținute prin metode practicate curent în Laboratorul de Morfologia și anatomia plantelor de la Facultatea de Biologie Iași. Desenele (scheme și detalii) au fost executate la microscopul de cercetare MC-1.

Date histo-anatomice

Acanthus balcanicus Heywood et J.B.K. Richardson (Pl. I)

Tulpina în secțiune transversală are contur circular.

Epiderma prezintă celule mici, uniforme, ușor alungite tangențial, cu peretele extern ușor bombat, îngroșat și cu o cuticulă subțire.

Scoarța este groasă (18-20 straturi) de tip colenchimatic (7-8 straturi) în exterior și parenchimatică în porțiunea sa internă. Ultimul strat este un endodermoid cu celule alungite tangențial.

Țesutul conducător este de tip inelar; lemnul, prezintă vase puține, relativ înguste (20-40 μ) implantate într-un parenchim lemnos sclerificat și lignificat (inclusiv vasele de protoxilem); între cele două inele, liberian și lemnos, este prezent un cambiu bi- sau tristratificat.

La periferia inelului liberian sunt vizibile fibre sclerenchimice, de natură periciclică, grupate (3-5) sau izolate.

Măduva este largă, parenchimatică în porțiunea centrală sau ușor sclerificată și lignificată în zona perimedulară. La limita dintre aceste două zone sunt vizibile 4 fascicule medulare libero-lemnoase cu orientare inversă.

Frunza. Pețiolul prezintă un contur aproximativ circular cu fața adaxială ușor concavă și cu 2 aripi scurte și subțiri.

La ambele fețe, în parenchimul fundamental, se observă un colenchim hipodermic 5-6 stratificat.

Țesutul conducător formează un inel central, alte două asemenea inele fiind situate la baza aripilor; în aripi fasciculele (3-4) mici, libero-lemnoase sau numai liberiene sunt împântate într-un mezofil cu structură bifacial-dorsiventrală.

Limbul. În epiderma văzută de față, celulele apar poligonale, cu pereții laterali frecvent și adânc undulați pe ambele fețe; din loc în loc se observă peri secretori și numai pe nervuri peri tectori relativ scurți uni-, bi- și trichelulari cu suprafața ușor rugoasă. Stomatele de tip diacitic apar numai în epiderma inferioară, deci limbul este hipostomatic.

În secțiune transversală, nervura mediană proeminează puternic la fața inferioară și ceva mai slab pe fața opusă, structura fiind asemănătoare cu cea a pețiolului.

Epiderma ambelor fețe prezintă celule ușor alungite tangențial, ceva mai mari la fața superioară, cu peretele extern ușor bombat, îngroșat și cutinizat. Stomatele sunt situate ușor peste nivelul epidermei. Peri secretori, cu glande octocelulare, au celula picior scurtă iar celula bazală proeminează adânc în mezofil.

Mezofilul, cu 8-10 straturi, are o structură bifacial-dorsiventrală. Palisada, unistratificată, cu celule de 3-4 ori mai lungi decât late reprezintă 1/3 din grosimea mezofilului. În țesutul lacunos în care se află și fasciculele conducătoare, celulele sunt ușor alungite tangențial, lăsând între ele numeroase spații aerifere.

Angēlica archangelica L. (Pl. II)

Rădăcina. Structura este tipic secundară, rezultată din activitatea ambelor meristeme laterale: felogenul și cambiul.

Felogenul produce o pătură groasă de suber (aproximativ 10 straturi de celule) care se exfoliază treptat, luând contur neregulat pe circumferința organului. Felodermul nu diferă de parenchimul cortical decât doar prin faptul că în acesta din urmă sunt vizibile cavități aerifere mari și canale secretoare.

Cambiul formează două inele concentrice de grosimi aproximativ egale. Inelul extern de liber este format din insule de tuburi ciuruite și celule anexe împântate într-o masă bogată de parenchim celulozic, în care se observă numeroase canale secretoare. Corpul lemnos este alcătuit din vase de diferite diametre dispersate neregulat într-o masă de parenchim celulozic. Ambele țesuturi conducătoare sunt străbătute de numeroase raze medulare parenchimatice-celulozice, uni- sau pluriserate.

Tulpina. Conturul secțiunii transversale este circular-costat. Epiderma prezintă celule mari, cu pereții externi ceva mai îngroșați decât ceilalți și acoperiți de o cuticulă striată. Din loc în loc se observă stomate, vizibil proeminente deasupra epidermei.

Scoarța este alcătuită din benzi de parenchim asimilator ce alternează cu cordoane groase de colenchim situate în dreptul coastelor.

În parenchimul fundamental al cilindrului central, de tip celulozic și meatic, se disting numeroase fascicule conducătoare, canale secretoare și cavități aerifere, toate dispersate neregulat.

Fasciculele cu structură tipic primară, au mărime și orientare diferită; unele sunt alăturate prin polul lemnos iar altele sunt orientate cu lemnul spre exterior.

Toate fasciculele prezintă la polul liberian câte un cordon de elemente mecanice, cu pereți celulozici moderat îngroșați. Între aceste elemente și cele de liber se află (în fasciculele mari) canale secretoare, comparativ mai mici decât în parenchimul fundamental. Lemnul are vase dispuse neregulat împlântate într-un parenchim celulozic.

Măduva este largă, parenchimatic-celulozică de tip meatic.

Frunza. P e ț i o l u l în secțiune transversală prezintă un contur poligonal neregulat, modificat de două aripi adaxiale, ce delimitează un șanț adânc, în mijlocul căruia proeminează o creastă mică.

Structura este asemănătoare tulpinii, cu deosebirea că formațiunile aerifere sunt mai mici și mai puține, situate în parenchimul central.

L i m b u l, în secțiune superficială, prezintă o epidermă ale cărei celule de contur poligonal, au pereții laterali drepți sau ușor ondulați. Stomatele sunt de tip diacitic, tetracitic dar mai ales anizocitic și sunt prezente în ambele epiderme, deci limbul este amfistomatic.

În secțiune transversală, nervura mediană proeminează foarte mult, îndeosebi la fața inferioară, având structura generală a pețiolului, cu un fascicul conducător median mai mare.

Ambele epiderme au celule izodiametrice mari, cu pereții externi ceva mai groși și acoperiți de o cuticulă subțire.

Mezofilul este diferențiat în țesut palisadic, compact, bistratificat, cu celule înalte la fața superioară și țesut lacunos la fața inferioară, deci limbul are o structură bifacială dorsiventrală.

Centaurea marschalliana Spreng (Pl. III)

Tulpina. Conturul în secțiune transversală este circular costat.

Epiderma, are celule predominant patratică cu pereții externi mai îngroșați și cutinizați. Din loc în loc se observă stomate, situate ușor peste nivelul epidermei. Sunt vizibili totodată, peri tectori uniseriați cu celulele (2-3) bazale scurte și celula terminală lungă, flexuoasă.

Scoarța (7-8 straturi) în porțiunea sa externă este alcătuită dintr-un clorenchim ale cărei celule mici alternează cu benzi de colenchim situate în dreptul coastelor; la interior

parenchimul cortical incolor, cu celule ceva mai mari este străbătut de numeroase (10-11) fascicule libero-lemnoase.

În parenchimul fundamental al cilindrului central sunt împlântate 16-17 fascicule libero-lemnoase, colateral deschise. Toate fasciculele, inclusiv cele corticale, prezintă la polul lemnos și liberian câte o calotă de fibre sclerenchimatice, moderat sclerificate și lignificate. Numai la polul extern fiecare fascicul este însoțit de 2-3 canale secretoare.

În axul organului se află o lacună mare aeriferă.

Frunza. P e ț i o l u l, în secțiune transversală are contur triunghiular cu cele trei fețe ușor convexe; la fața adaxială se află două aripi scurte, ușor divergente. Țesutul conducător este alcătuit din cinci fascicule libero-lemnoase mari, aranjate pe un arc cu deschiderea largă adaxială și câte un fascicul mic în aripi. Structura este asemănătoare cu cea a tulpinii, cu următoarele deosebiri: canalele secretoare (1-2) sunt situate la polul liberian al fasciculelor, iar perii tectori sunt mult mai frecvenți, în special pe fața abaxială.

L i m b u l, în secțiune superficială prezintă o epidermă ale cărei celule de contur poligonal, au pereții laterali drepecți la fața superioară și ușor ondulați pe cea opusă. Stomatele, prezente pe ambele fețe (limb amfistomatic) mult mai frecvente în epiderma inferioară sunt frecvent de tip anomocitic. În ambele epiderme sunt prezenți peri secretori și tectori, ultimii fiind asemănători celor tulpinali și foarte numeroși pe fața inferioară a limbului.

În secțiune transversală, nervura mediană este acut proeminentă la fața inferioară și ușor bombată la fața superioară, în parenchimul fundamental aflându-se trei fascicule conducătoare.

Ambele epiderme au celule alungite tangențial, cu peretele extern gros și acoperit de o cuticulă striată. Stomatele, situate ușor peste nivelul epidermei, au coastele anterioare proeminente și o cameră substomatică largă. Perii secretori mai rari ca cei tectori, au celula picior scurtă, glanda secretoare sferică sau eliptică uni- și respectiv, bicelulară.

Mezofilul este inegal-ecvifacial cu un țesut palisadic tristratificat compact sub epiderma superioară, având celulele cel mult de 2 ori mai lungi decât late și o subpalisadă laxă la fața inferioară.

Cyrtanthus radiatus (L.) O.F. Lang (Pl. IV)

Tulpina. Secțiunile transversale practicate la mai multe niveluri prin tulpină, arată un contur circular, cu suprafața modificată de creste mici și valecule, care devin adevărate cripte la nivelul ultimelor ramificații. În valecule dar mai ales la nivelul criptelor se află stomate și peri tectori unichelari.

Epiderma are celule mici, patratice, cu pereții externi bombași, puternic îngroșați și cutinizați.

Scoarța de tip clorenchimatic, este străbătută de (2) 6-8 stâlpi de sclerenchim. Clorenchimul este în întregime palisadic la nivel mijlociu și superior tulpinal sau formează numai un strat subepidermic la nivel bazal.

În straturile profunde corticale la nivel bazal, se organizează un felogen care produce 2-3 (4) straturi de suber și câteva (2-3) straturi de feloderm.

Țesutul conducător este de tip inelar la toate nivelurile analizate, inelul lemnos fiind mai gros ca cel liberian. În lemn vasele poligonale sunt grupate în șiruri scurte, cu puțin parenchim lemnos în jur, la nivelul bazal alternând cu grupe de libriform. Ambele inele conducătoare sunt străbătute de raze libero-lemnoase uni- sau biserate, iar la periferia liberului se observă elemente izolate sau grupe de 2-3(4) fibre periciclice.

Măduva îngustă, este puternic sclerificată și lignificată.

Frunza. P e ț i o l u l, foarte scurt, în secțiune transversală are un contur lamelar, cu un fascicul libero-lemnos mare și câte 1-2 mai mici, laterale.

L i m b u l. În secțiune superficială, epiderma prezintă celulele poligonale cu pereții laterali drepti. Stomatele de tip anizocitic sunt numeroase în ambele epiderme (limb amfistomatic); numai la fața inferioară se observă numeroși peri tectori uniceulari.

Secțiunea transversală la nivelul nervurii mediane, arată o proeminență slabă a acesteia la fața inferioară; corespunzător pe fața opusă se află un șanț larg, superficial.

Celulele epidermice, cele mai multe patratice, au pereții externi ușor mai îngroșați și cutinizați, bombași (epiderma inferioară) sau papiliformi (epiderma superioară).

Stomatele sunt situate ușor sub nivelul epidermei, mai ales la fața superioară prefigurându-se o cameră suprastomatică, mărginită de proeminențele papiliforme ale peretelui extern, al celulelor anexe.

Mezofilul este de tip ecvifacial, cu o palisadă uni- sau bistratificată sub ambele epiderme; în porțiunea mediană, țesutul lacunos (3-4 stratificat), prezintă numeroase fascicule libero-lemnoase, înconjurate de o teacă parenchimatică.

Paeonia peregrina Mill. var. *romanica* (Brandza) Nyár. (Pl. V)

Tulpina. Conturul acesteia în secțiune transversală este circular, modificat de 6-8 coaste larg-obtuze, inegale.

Epiderma prezintă celule pătratice, cu pereții interni și externi bombași, îngroșați, ultimii fiind ușor cutinizați. Din loc în loc sunt prezente stomate, situate sub nivelul epidermei.

Scoarța este de tip colenchimatic în exterior și parenchimatic în porțiunea sa internă.

Țesutul conducător este de tip inelar; în inelul lemnos gros, fasciculele conducătoare disting prin parenchimul primar celulozic și vasele de protoxilem de la polul intern. În lemnul secundar vasele sunt poligonale, în șiruri radiare, împlântate într-un parenchim lemnos sclerificat și slab lignificat; cu deosebire în exterior sunt vizibile și elemente de libriform.

Razele medulare, uni- sau biseriate în porțiunea lor lemnoasă sunt sclerificate și lignificate.

Pe toată circumferința se observă o zonă cambială bi- sau tristratificată.

La exteriorul inelului liberian sunt prezente grupe de fibre sclerenchimatice probabil de natură periciclică.

Măduva este larg parenchimatică, cu numeroase celule oxalifere (ursini de oxalat de Ca) observate de altfel și în scoarța parenchimatică.

Frunza. *P e ț i o l u l*, secționat transversal prezintă un contur pentagonal cu fața adaxială ușor concavă, mărginită de 2 creste.

Parenchimul fundamental este de tip colenchimatic în poziție hipodermică (2-3 straturi) și parenchimatic în rest. În acest parenchim se află împlântate 5 fascicule libero-lemnoase mari și mijlocii alternând cu tot atâtea fascicule mici, toate aranjate într-un arc abaxial.

În parenchimul fundamental extern se află cristale de oxalat de Ca.

Secțiunile transversale practicate la diferite nivele prin „rachis“* arată un contur poligonal la nivelul ramificațiilor de ordinul 1 și triunghiular, cu fața adaxială concavă la nivelul ultimei diviziuni; în ultimul caz în parenchimul fundamental sunt împlântate 5 fascicule conducătoare (unul mare abaxial și câte 2 mici în cele 2 creste ale feței adaxiale).

L i m b u l. Lacinia, în secțiune superficială, prezintă epiderma cu celule poligonale ale cărei pereți laterali sunt rar (fața superioară) sau frecvent (fața inferioară) ondulați și cu stomate (de tip anomocitic) numai pe fața inferioară (limb hipostomatic).

Văzut în secțiune transversală, limbul prezintă următoarele caractere: nervura mediană proeminează ușor poligonal-rotunjit la fața inferioară; epiderma are celule alungite tangențial, mai mari în epiderma superioară și foarte mari comparativ cu celulele din mezofil; mezofilul (4-5 stratificat) are o structură bifacial-dorsiventrală, cu celulele palisadice (1-2 straturi) doar odată mai lungi decât largi, și cu peretele extern și intern septat; țesutul lacunos prezintă camere largi aerifere.

* termenul este valabil pentru frunza compusă, în cazul nostru fiind vorba de frunză sectală

Paeonia tenuifolia L. (Pl. VI)

Tulpina. Conturul în secțiune transversală este circular, ușor modificat de 4-5 coaste largi.

Epiderma are celulele ușor alungite anticlin, cu toți pereții îngroșați cu deosebire cei externi care sunt și cutinizați; cuticula pătrunde sub forma unei pene și între pereții laterali.

Scoarța și țesutul conducător au același plan de structură cu cel de la *P. peregrina*, cu următoarele caractere distinctive: scoarța este în întregime colenchimatică; sclerenchimul periciclic formează grupe mai mari de elemente înguste, puternic sclerificate și lignificate; vasele lemnoase sunt mai înguste; cambiul lipsește; celulele oxalifere sunt mult mai numeroase în parenchimul cortical și în măduvă.

Frunza. Pe ț i o l u l, în secțiune transversală are un contur aproximativ pentagonal cu fața adaxială ± plană. Parenchimul fundamental formează un colenchim hipodermic 3-4 stratificat în rest fiind de tip meatic.

Țesutul conducător este format din 5-6 fascicule libero-lemnoase ușor diferențiate ca mărime, aranjate pe un arc abaxial.

Secțiunile transversale prin „rachisul“ de diferite ordine până sub lacinie, arată o modificare a conturului acestora de la pentagonal până la ușor semilunar cu fața adaxială concavă, mărginită de 2 aripi paralele. Fasciculele conducătoare sunt net diferențiate ca mărime, unul mare abaxial și câte 2 mai mici pe flancuri.

L i m b u l (lacinia) în secțiune superficială, prezintă celulele epidermice poligonale alungite în lungul acestuia, cu pereții laterali rari și adânc ondulați cu deosebire în epiderma superioară. Stomatele predominant de tip ranunculaceu sunt prezente numai în epiderma inferioară (limb hipostomatic), pe care se observă și rari peri unicelulari lungi cu vârful ± ascuțit dar și scurți (în dreptul nervurilor) de tip clavat.

Secțiunea transversală prin lacinie prezintă o ușoară proeminență abaxială în dreptul nervurii mediane; singurul fascicul conducător prezent în nervură se sprijină pe cele două epiderme prin câte un stâlp de colenchim.

Epiderma celor două fețe are celulele alungite tangențial (mai mari la fața superioară) cu pereți externi ușor bombăți, mai îngroșați și acoperiți de o cuticulă subțire, pe alocuri striată.

Mezofilul (8-10 straturi) este de tip bifacial-dorsiventral cu palisada doar între fascicule, bistratificată. Stratul palisadic subepidermic are celulele doar odată mai înalte decât late și cu pereții interni și externi invaginați. Celulele celui de-al doilea strat palisadic au aproximativ aceeași conformație sau, emit 2-3 brațe spre palisada primului strat, constituind de fapt adevărate celule colectoare.

Mezofilul lacunos prezintă spații aerifere mari, la limită cu țesutul palisadic; numeroase celule conțin câte un ursin de oxalat de Ca.

Fasciculele conducătoare sunt înconjurate de o teacă parenchimatică.

Discuții și concluzii

Studiile histo-anatomice întreprinse vin să confirme și să susțină prin anumite caractere particularitățile de structură ale taxonilor analizați, completând tabloul cunoașterii acestora. Unele caractere anatomice, altele decât cele ce constituie adaptări la condițiile de mediu, pot elucida poziția taxonomică a unor infrataxoni, a speciilor înrudite și pot justifica sau infirma sinonimiile.

Analiza histo-anatomică a organelor vegetative a evidențiat o serie de caractere structurale consolidate ereditar, cu valoare de diagnoză. Acestea se referă: în rădăcină la locul de formare a peridermului și structura acestuia, structura corpului lemnos, modul de aranjare a vaselor lemnoase; în tulpină la conturul acesteia în secțiune transversală, tipul de structură a scoarței, a țesutului conducător, modul de aranjare a vaselor lemnoase și dimensiunea acestora, prezența sau absența fibrelor perifloemice (periciclice), prezența sau absența cristalelor, a buzunarelor, canalelor sau a altor țesuturi secretoare; în frunză la conturul pețiolului în secțiune transversală, structura țesutului conducător, la tipul de structură a limbului, tipul de stomate și peri.

Speciile analizate de noi din punct de vedere structural și având un statut aparte în flora României, de plante rare și ocrotite sunt de preferință xerofile: *Acanthus*, *Centaurea*, *Cytisanthus*, mezoxerofile: *Paeonia peregrina* sau xeromezofile: *Paeonia tenuifolia*; doar *Angelica archangelica* este higrofilă sau mezohigrofilă.

Cultivate în condițiile cvasinaturale oferite de Grădina Botanică Iași, se constată că variațiile morfologice și implicit cele structurale legate de stațiunea de proveniență sunt neesențiale. Mai mult chiar, exceptând *Angelica archangelica*, unii taxoni analizați pot fi considerați „naturalizați” în perimetrul celor 100 ha ale Grădinii botanice ieșene, autoînsămânțându-se (*Acanthus balcanicus*, *Paeonia peregrina*, *P. tenuifolia*).

Prin studiul histo-anatomic întreprins s-a urmărit reliefa caracterelor „tari” fixate onto- și filogenetic, prezentate în cele ce urmează:

Acanthus balcanicus. Tulpina: hipoderm colenchimatic continuu, periciclu discontinuu (grupe de 3-5 fibre); țesut conducător inelar, lemn cu vase mici, poligonale, puține; fascicule libero-lemnoase medulare. Frunza: pețiol de contur circular cu două aripi adaxiale scurte, țesut conducător inelar (un inel central și câte unul la baza aripilor); limb cu structură bifacial-dorsiventrală, hipostomatic, stomate de tip diacic, peri

secretori cu glanda octocelulară și peri tectori uniseriați (bi- și trichelulari) cu suprafața rugoasă.

Angelica archangelica. Rădăcina: canale secretoare în liberul secundar, corp lemnos cu vase de diametre diferite, parenchim lemnos celulozic, raze primare și secundare pluriseriate. Tulpina: contur circular-costat; cordoane de colenchim hipodermic alternând cu parenchimul asimilator al scoarței externe sau grupe colenchimatice mai profunde; țesut conducător fascicular, fascicule de mărime și orientare diferită, dispersate neregulat în parenchimul fundamental; canale secretoare în parenchimul cortical, fundamental și în liber. Frunza: pețiol de contur poligonal; limb cu structură bifacial-dorsiventrală; stomate predominant anizocitice.

Centaurea marschalliana. Tulpina: contur circular-costat; peri tectori frecvenți, uniseriați, cu celula terminală flexoasă; cordoane de colenchim hipodermice alternând cu parenchimul asimilator; țesut conducător de tip fascicular (10-11 fascicule corticale mici și 16-17 fascicule din cilindrul central, toate cu câte o calotă de fibre sclerenchimatice și câte 1-2 canale secretoare la polul extern). Frunza: pețiol de contur triunghiular cu două aripi scurte divergente; limb cu structură inegal-ecvifacială, amfistomatic; stomate de tip anizocitic; peri tectori numeroși și peri secretori cu glanda uni- sau bicelulară.

Cytisanthus radiatus. Tulpina: contur circular modificat de coaste și/sau valecule și/sau cripte; cordoane sclerenchimatice corticale alternând cu un parenchim palisadic; periciclu sclerenchimatic discontinuu (grupe de fibre); țesut conducător inelar, vase lemnoase poligonale dispuse în șiruri scurte, parenchim lemnos lignificat, mult libriform, măduva îngustă, sclerificată. Frunza: pețiol de contur lamelar; limb cu structură ecvifacială, amfistomatic; stomate de tip anizocitic; pereții externi epidermici papiliformi, îngroșați și cutinizați.

Paeonia peregrina var. *romanica*. Tulpina: contur circular-costat (6-8 coaste inegale); hipoderm colenchimatic continuu; periciclu sclerenchimatic discontinuu (fibre izolate sau grupe); țesut conducător inelar; fascicule distincte prin polul intern cu parenchim celulozic primar; vase lemnoase poligonale largi; parenchim lemnos lignificat, libriform; cristale de oxalat de Ca. Frunza: pețiol de contur pentagonal iar „rachisul” de contur variabil în lungul frunzei (pentagonal-bază, triunghiular-vârf); fascicule numeroase (10 - mari și mici) în pețiol și numai cinci în „rachis”; lacinie cu structură bifacial-dorsiventrală hipostomatică, celule palisadice septate; stomate de tip anomocitic.

P. tenuifolia. Tulpina: contur circular-costat (4-5 coaste); scoarța în întregime colenchimatică; periciclu sclerenchimatic (grupe mari de fibre); țesut conducător inelar, vase de lemn înguste, în șiruri; parenchim lemnos lignificat, libriform; numeroase cristale de oxalat de Ca. Frunza: pețiol de contur pentagonal cu 5-6 fascicule ușor diferențiate ca mărime; „rachis“ de contur variabil în lungul frunzei (pentagonal-bază, semilunar-vârf) cu 3 fascicule conducătoare; lacinie cu structură bifacială dorsi-ventrală, hipostomatică; palisada cu celule septate, stomate de tip anomocitic.

Bibliografie

1. Burduja C., Toma C., Cruceanu V., 1966 – Particularitățile anatomice și histologice ale lăstarului de *Ephedra distachya* L., din diferite stațiuni din țară. An. șt. Univ. Iași, sect. II-a (Biol.), t. XII, 1, p.: 41-48
2. Burduja C., Toma C., Rugină Rodica, 1966 – Contribuții la studiul histo-anatomic al genului *Convolvulus* (*C. persicus*, *C. lineatus*, *C. cantabricus*), An. șt. Univ. Iași, sect. II-a (Biol.), t. XII, 2, p.: 309-324
3. Burduja C., Rugină Rodica, Sârbu I., 1969 – Date morfologice și histo-anatomice comparative asupra unor specii de *Galanthus* din România. Stud. și Comunic. șt. Nat. Bacău, p.: 17-28
4. Burduja C., Moțiu Tamara, Toma C., 1984 – Observații histo-anatomice asupra speciei *Schivereckia podolica* (Bess) Andr. Muz de Ist. Nat. Iași, volum festiv, p.: 97-101
5. Dihoru Gh., Dihoru Alexandrina, 1993/1994 – Plante rare, periclitare și endemice în Flora României- *Lista roșie*, Acta Horti Bucurestiensis, p.: 173-209
6. Filipescu Georgeta, 1974 – Anatomia organelor vegetative la *Ranunculus carpaticus* Herb., unitate taxonomică endemică. An. șt. Univ. Iași, t. XX, secț. II-a (Biol.), f. 2, p.: 261-268
7. Filipescu Georgeta, 1993 – Cercetări anatomo-ecologice la unele Ranunculacee endemice și subendemice din România. Bul. Gr. Bot. Iași, t. 4, p.: 1-14
8. Gravis A., 1929 – Observation anatomiques et éthologiques sur le *Genista radiata* Scop. Bul. Soc. Roy. Bot. Belg., 62, p.: 110-118
9. Metcalfe C. R., Chalk L., 1957 – Anatomy of the Dicotyledons, t. I-II, Clarendon Press, Oxford
10. Rugină Rodica, Mititiuc M., Lupu I., Sârbu I., Tăbăcaru C., Vidrașcu Profira, Toniuc Angela, Teodoreacu Georgeta, Ostaciuc I., Oprea A., 1995 – Considerații asupra fondului de plante existent în Grădina Botanică Iași, Bul. Gr. Bot. Iași, t. 5, p.: 311-322
11. Toma C., 1969 – Cercetări de histo-anatomie comparată la speciile de *Coronilla* L. ce cresc în România. I. Frunza. I. Limbul. Comunic. de Bot. ale SSB din R. S. România, t. X, p.: 63-71; II. Frunza. 2. Pețiolul, idem, t. X, p.: 73-78; III. Tulpina, idem, t. XI, p.: 39-47
12. Toma C., 1971 – Structura anatomică a organelor vegetative de *Lychnis nivalis* Kit (*Silene*, *Poly-schemone*), endemism propriu Murșilor Rodnei. Com. de Bot. ale SSB din R.S. România, p.: 253-268
13. Toma C., 1971 – Anatomia organelor vegetative la *Onobrychis transilvanica* Simk. din diferite masive muntoase. St. și Comunic., Muz. șt. Nat. Bacău, p.: 519-533
14. Toma C., Bejenaru Maria, 1974 – Données d'ordre histo-anatomique concernant des espèces de *Cytisus* L. de Roumanie, An. șt. Univ. Iași, s. II-a (Biol.), t. XX, 2, p.: 253-259
15. Toma C., Toniuc Angela, Roman Margareta, 1977 – Données d'ordre histoanatomique concernant des espèces de *Genista* L. de Roumanie I. An. șt. Univ. Iași, s. II-a (Biol.), t. XXIII, 2, p.: 26-30
16. Toniuc A., 1987 – Cercetări morfo-anatomice referitoare la unele plante endemice. I *Campanula romanica* Săvil. Culeg. de st. și art. de Biol., Gr. Bot. Iași, 3, p.: 145-150

17. Worsdell W., 1908 — A study of the vascular system in certain orders of the *Ranales*. Ann. Bot. Lond., 22, p.: 651-682
18. Worsdell W., 1919 — The origin and meaning of medullary (intraxillary) phloem in the stems of dicotyledons: II *Compositae*. Ann. Bot. Lond., 33, p.: 421-458

Explicafia planșelor:

Planșa I — *Acanthus balcanicus*. Secțiuni transversale (a-e) și superficiale (f) prin tulpină și frunză.

a-c — tulpina: a-schemă, b-detaliu din epiderma și scoarța colenchimatică, c-aspect din liber și lemn;
d-f — frunza: d-pețiol, schemă; e-detaliu din limb; f-epiderma văzută de față.

Planșa II — *Angelica archangelica*. Secțiuni transversale (a-i) și superficiale (j) prin rădăcină, tulpină și frunză.

a-d — rădăcina: a-schemă, b, c-detalii din porțiunea centrală (b) și externă (c) a corpului lemnos, d-detaliu din liber; e-f — tulpina: e-schemă, f, g-detalii din epidermă, scoarță (f) și dintr-un fascicul conductor (g); h-j — frunza: h-pețiol (schemă), i-detaliu din limb; j-epiderma văzută de față.

Planșa III — *Centaurea marschalliana*. Secțiuni transversale (a-g) și superficiale (h) prin tulpină și frunză.

a-d — tulpina: a-schemă; b-detaliu din epidermă și scoarță în dreptul unei coaste; c-aspect din scoarță și periciclu; d-detaliu dintr-un fascicul conductor; e-h — frunza: e-pețiol, schemă, f-detaliu din epidermă și parenchimul fundamental, g-detaliu din limb, h-epiderma văzută de față.

Planșa IV — *Cytisanthus radlatus*. Secțiuni transversale (a-h) și superficiale (i) prin tulpină și frunză.

a-g — tulpina: a-d-scheme, de la diferite niveluri (a-bazal, d-superior), e, f-detaliu din epiderma și scoarța colenchimatică (f) și sclerenhimitică (e), g-detaliu din liber și lemn; h, i — frunza: h-detaliu din limb, i-epiderma văzută de față.

Planșa V — *Paeonia peregrina* var. *romanica*. Secțiuni transversale (a-e) și superficiale (f) prin tulpină și frunză.

a-b — tulpina: a-schemă; b-detaliu din țesutul conductor; c-f — frunza: c-pețiol, schemă; d-„rachis”, scheme; e-detaliu dintr-o lacinie; f-epiderma văzută de față.

Planșa VI — *Paeonia tenuifolia*. Secțiuni transversale (a-g) și superficiale (h) prin tulpină și frunză.

a-d — tulpina: a-schemă, b-detaliu din epidermă și colenchim, c, d-detalii din sclerenchim (c) și țesutul conductor (d); e-h — frunza: e-pețiol, schemă; f-„rachis”, scheme; g-detaliu dintr-o lacinie; h-epiderma văzută de față.

Abrevieri: ap - aripi; c. a - celulă anexă; cb - cambiu; cel. - celulă (bz - bazală, pc - picior, scr - secretoare); ca, s - canal secretor; col - colenchim; ct - cuticulă; end - endoderm; ep - epidermă (i - inferioară; s - superioară); fasc - fascicul (cond - conductor, md - medular); lac - lacună; lb - liber; lbr - libriform; lm - lemn; md - măduvă; par - parenchim (asm - asimilator, celz - celulozic, fdm - fundamental, lb - liberian, lg - lignificat, lm - lemnos), p - păr (scr - secretor, t - tector); per - periciclu; rz. md. - rază medulară; sb - suber; sc - scoarță (par - parenchimitică, pr - primară); scl - sclerenchim; st - stomate; t. c. - tub ciuruit; ț - țesut (lc - lacunos, ps - palisadic); vs. lm. - vase de lemn; Fz - frunză; Rd - rădăcină; Tp - tulpină.











