

SPECII DE MUSCI CU STRUCTURA PARTICULARA A FRUNZEI

Codruța DOBRESCU¹



Clasa Musci cuprinde așa numiții „mușchi frunzoși” care au corpul vegetativ diferențiat într-o tulpină prevăzută cu rizoizi și frunze tristihe sau spiralate.

Frunza = folium – excrescență fotosintetizatoare de pe tulpină, de obicei lățită, cu sau fără nervură (coastă multistratosă) uni și local multistratosă, uneori cu gеме, dar care nu este echivalentă cu frunza plantelor superioare (Tracheophyta).

Morfologia frunzei briofitelor diferă de cea a cormofitelor, fapt ce a determinat pe unii briologi să folosească termenul de frunzișoară sau frunzuliță. Acest diminutiv nu este folosit în nici o lucrare străină, ci numai frunză (list, leaf, feuille etc.). De altfel nici în literatura noastră nu se păstrează cu consecvență folosirea acestor diminutive, apărând în aceleași lucrări ca frunză, frunzuliță, frunzișoară. Altfel, dacă frunza este frunzuliță, diminutiv prioritar în dicționar, atunci și nervura ar trebui să fie nervurică. Să avem în vedere și faptul că frunzulița sau frunzișoara nu reflectă în nici un fel morfologia diferită a acestui organ la briofite, comparativ cu cormofitele, ci numai dimensiunea. Dar nici sub acest aspect nu este cuprinzătoare, pentru că, de pildă, frunzele de *Polytrichum commune* ajung pînă la 12 mm, pe cînd cele de *Calluna vulgaris* abia ating 4 mm.

Ca atare, numele corect pentru frunzele de briofite ar fi **filidă** (phyllidium), **filoidă** (phyll-frunză, oid-analog), echivalentul gametofitic al frunzei.

La Briofite frunza este reprezentată de **limb**, la care uneori se adaugă o **vagină** (*Polytrichum*).

Partea laterală a limbului, îndreptată spre tulpină și la lumină, adesea concavă (curbată) se numește partea internă, superioară, ventrală, sau adaxială, iar partea opusă, mai mult sau mai puțin convexă (bombată), se numește partea externă, inferioară, dorsală sau abaxială.

După consistență pot fi moi (*Splachnum*) sau rigide (*Polytrichum*), cărnoase (*Aloina*) sau membranoase (*Polytrichum juniperinum*).

Limbul frunzei conține **lamina**, **coasta (nervura)** și uneori **marginea** îngroșată (*Mnium*).

Lamina frunzei, situată pe ambele laturi ale coastei, are o suprafață mare, este unistratosă, uneori parțial multistratosă și are rol în fotosinteză.

¹ Universitatea din Pitești

Frunzele sunt simetrice, când pe ambele laturi ale coastei, porțiunile de lamină au aceeași mărime și sunt asimetrice (nesimetrice), când aceste porțiuni nu sunt identice (de exemplu frunza de *Plagiothecium*).

Coasta (nervura) frunzelor este o porțiune totdeauna multistratosă, simplă, rareori dublă, uneori furcată (*Hygrohipnum*) sau abia dacă se remarcă, ori lipsește.

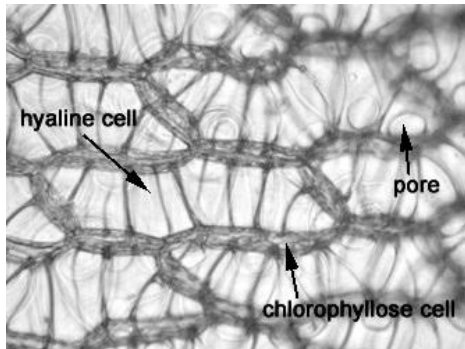
După prezența sau absența coastei frunzele sunt costate și ecostate (enerve).

La clasa Musci observăm câteva cazuri de adaptabilitate specială, cu o structură mai complicată a frunzei.

Sphagnum (mușchiul de turbă) are o structură anatomică deosebită, determinată de condițiile ecologice speciale, caracteristice turbăriilor.

Frunzele la genul *Sphagnum* sunt dispuse spiralat, totdeauna unistratoze, ecostate (enerve), cu inserție transversală.

Ele sunt alcătuite din două tipuri de celule: înguste, verzi, cu citoplasmă, nucleu și cloroplasti numite clorociste, și unele celule largi, hialine, fără conținut, pline cu apă, cu îngroșări spirale și inelare (fibrile) și pori în pereți, numite hialociste (hidrocite). Îngroșările întăresc pereții subțiri ai acestor celule. Pori din pereții externi ai celulelor sunt circulari sau eliptici. Hialocistele ocupă 2/3 din suprafața frunzei. Un mușchi absoarbe apă de 37,5 ori cât greutatea sa, datorită acestor celule. Clorocistele formează o rețea cu pereții ondulați, fiecare ochi al rețelei fiind o hialocistă. Ele sunt fotosintetizante.



La *Sphagnum*, în lipsa rizoizilor, apa este absorbită prin frunze.

Frunzele Sphagnaceae-lor sunt dimorfe: tulpinale și rameale, care se deosebesc prin formă, mărime și structură.

Figura 1. Hialociste cu pori și clorociste în frunza de *Sphagnum spp.*

Frunzele tulpinale sunt spatulate, ligulate și adesea franjurate la vârf din cauza distrugerii pereților externi ai hialocistelor; triunghiular ligulate și triunghiulare, sus truncate sau ascuțite. Sunt inserate distanțat, erecte sau reflecte. Obișnuit frunzele tulpinale au marginea întregă și bordurată.

Bordura, constă în câteva șiruri de celule înguste și lungi (prozenchimatice) care conțin citoplasmă și amidon, având rolul de întărire a marginii frunzei. Sunt moarte la maturitate. Specii din secția *Sphagnum* nu au bordură și sunt mărunț dințate prin distrugerea pereților subțiri ai celulelor.

Frunzele rameale diferă de cele tulpinale fiind mai mici, mai înguste și de altă formă. Ele sunt ovate, ovat-lanceolate, lanceolate până la liniare, drepte, cuculate sau scvaroase, la vârf truncate și dințate, mai mult sau mai puțin concave în partea superioară, incurbate, uneori

răsucite tubular, alteori obtuziuscule, întregi, mai rar sus grosier dințate (*S. cuspidatum*) sau mărunț dințate, uniform sau numai jos mai lat bordurate.

La unele specii, celulele bordurii au pereții externi subțiri care se distrug repede.

Frunzele rameale pot fi imbricate, uneori pe cinci șiruri, unilateral falcate sau mai rar, patente și îndoite înapoi. În stare uscată unele specii au frunzele rameale ondulate și lucioase.

Pentru identificarea speciilor, frunzele rameale au rol hotărâtor și se aleg cele din mijlocul ramurilor patente. Uneori, hialocistele au pe pereții interni îngroșări dese și scurte, paralele (pectinate) sau papile, la majoritatea speciilor însă pereții sunt netezi.

Hialocistele frunzelor rameale au pori, adică perforații mici, de formă mai mult sau mai puțin regulată, circulare sau eliptice, cu marginile uniforme. După poziția porilor deosebim:

- Pori angulari dispuși în unghiurile laterale, obtuze ale hialocistelor
- Pori apicali se găsesc în unghiurile terminale, acute ale hialocistelor și sunt numai pe o față (unilateral), de regulă pe cea abaxială sau pe ambele fețe – bilaterali
- Pori dubli sau tripli dispuși câte 2-3 în unghiurile celulelor
- Pori liberi – nu sunt nici comisurali nici angulari, ci liberi pe mijlocul lumenului celulelor, neregulat sau pe 1-2 șiruri
- Pori comisurali dispuși pe fața adaxială, tangent cu clorocistele, adică pe comisuri
- Pori moniliformi – când cei din urmă sunt foarte deși, unul lângă altul
- Pori inelari – al cărui orificiu este întărit printr-o fibrilă inelară
- Pori falși – pori inelați fără orificiu în interiorul inelului și apar pe fața abaxială a frunzei

Pori membrano-perforați – pori cu perforație care se găsește la o anumită distanță de inelul porului, astfel că între el și perforație se păstrează o parte din peretele celular (membrana), adesea perforația este foarte mică. Pori pot fi variabili cantitativ și ca poziție la una și aceeași specie sau chiar pe același individ, totuși ei prezintă o importanță deosebită în taxonomia speciilor.

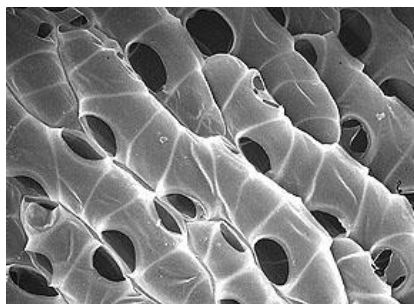


Figura 2. Hialociste cu pori din frunzele rameale de *Sphagnum*, văzute la microscopul electronic

Clorocistele din frunzele rameale, după formă și poziție printre hialociste, în secțiune transversală, sunt diferite la secțiile sau la speciile aceleiași secții, ele fiind diogneme conducătoare la identificarea speciilor.

Ca formă sunt dreptunghiulare, în formă de butoiăș și trapezoidale deschise pe ambele fețe ale frunzei (secția Subsecunda), triunghiulare cu baza deschisă sau pe fața abaxială (secția Cuspidata), sau pe cea adaxială (secția Acutifolia), fuziforme cu deschidere pe fața adaxială (secția Palustre), sau eliptice, total închise între două hialociste.

În pereții clorocistelor există substanțe colorante, pigmenți care caracterizează deseori unele specii și chiar secții, putând fi utilizabili la identificarea speciilor. Totuși culoarea este un caracter schimbător, depinzând de intensitatea luminii. Numeroasele așa zise „forme de lumină” roșii sau brune nu au valoare taxonomică.

Figura 3. Clorociste în formă de butoiuș deschise pe ambele fețe ale frunzei la *Sphagnum* (văzute la microscop)



Nu se știe care factor determină schimbarea culorii uneia și aceleiași specii, cel mai adesea se consideră că este exprimarea stării fiziologice (Rudolf, 1964). Culoarea roșie ar fi dată de antociani, cea brună de flobafen.

Dimorfism celular al frunzei se observă și la *Leucobryum glaucum* însă se deosebește de *Sphagnum*, prin dispunerea celulelor acvifere și clorofiliene. Asemănător frunzelor unistratificate de *Sphagnum*, frunzele multistratificate de *Leucobryum*, posedă o dezvoltare slabă a sistemului asimilator și implicit o capacitate scăzută de asimilare.

În contrast cu distribuția uniformă a celulelor hialociste și clorociste în frunzele de *Sphagnum*, la *Leucobryum* clorocistele se găsesc în 1-3 straturi prin frunză numai în porțiunea mediană a acesteia, ele ocupând astfel cea mai favorabilă poziție, fiind înconjurată din toate părțile de hialociste. În hialocistele frunzei de *Leucobryum*, îngroșările spiralate și inelate, atât de caracteristice pentru frunza de *Sphagnum*, lipsesc și numărul porilor din pereții liberi externi este nesemnificativ. În comparație cu frunza de *Sphagnum*, porii se găsesc, îndeosebi, în celulele de la baza frunzei.

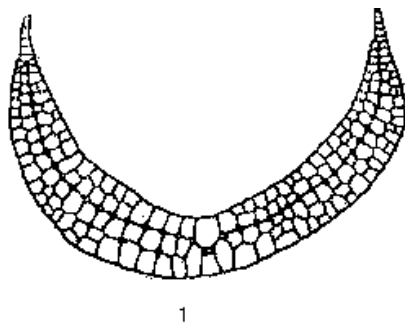


Figura 4. *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Schimp. 1- secțiune transversală a frunzei în porțiunea medie (mărită), celulele centrale închise (întunecoase) celulele clorociste, celulele incolore (hialociste) ale nervurii și ale limbului frunzei (după Lorh).

Datorită porozității minime a celulelor acvifere ale frunzei de *Leucobryum*, ele pot reține apa un timp îndelungat. Ecologia acestui mușchi se deosebește considerabil de ecologia lui *Sphagnum*, ceea ce și determină structura lor diferită, în cazul unui aspect exterior analog.

Leucobryum primește apă exclusiv de sus din atmosferă, iar *Sphagnum*, de jos din mlaștină. Reprezentanții familiei Leucobryaceae sunt îndeosebi epifiți în regiunile tropicale și subtropicale și de aceea sunt supuși, cu timpul, unei ofiliri considerabile.

Genul *Fissidens*. Are frunzele alterne, distihe într-un singur plan, îmbrățișând pe jumătate tulpina.

Fiecare frunză este formată din trei părți, partea conduplicată cunoscută ca lamina adevărată (figura 5.1.a), lamina apicală (lamina superioară) (figura 5.1.b), care se continuă peste lamina adevărată, și o lamină dorsală (lamina inferioară) (figura 5.1.c) care formează întreaga parte dorsală a frunzei.

Celulele în jumătatea superioară a frunzei sunt mai mult sau mai puțin hexagonale, cele bazale mai mult sau mai puțin lățite, marginea frunzei unistratosă sau bistratosă pe alocuri, netedă, mamiloasă sau papiloasă, cu sau fără bordură îngustă, formată din 1-3 straturi de celule înguste și alungite.

Nervura simplă, puternică, poate fi percurentă sau excurentă mucronată, în secțiune cu două benzi de steroide și 1-2 rânduri de celule ghid.

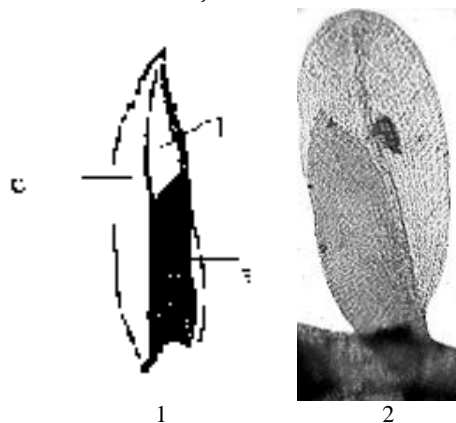


Figura 5. *Fissidens* Hedw.: 1- frunza (mărită)

1.a-lamina adevărată, b- lamina apicală, c- lamina dorsală. (după Elenkin).
2.Frunză văzută la microscop.

Bibliografie

1. ABRAMOVA A.L., LADYZHENSKAJA K.I., SAVICZ – LJUBITZKAJA L.I., 1954, *Typis et impensis Academiae Scientiarum URSS*, vol. III, Moskva Leningrad;
2. BELL R. PETER, WOODCOCK L F. CRISTOPHER, 1991, *The Diversity of Green Plants*, Third Edition, Edvard Arnold. London New York Melbourne Auckland;
3. DIHORU G., *Particularitățile speciilor de Sphagnum*, note de curs, manuscris;
4. DIHORU G., ALEXANDRINA DIHORU, 2005, *Dicționar de briologie*, manuscris;
5. KINGSLEY R. STERN, 1988, *Introductory Plant Biology*, Fourth Edition, Wm. C. Brown Publishers Dubuque, Iowa.