



UNIVERSITATEA ECOLOGICĂ DIN BUCUREȘTI

**FACULTATEA DE ECOLOGIE ȘI
PROTECȚIA MEDIULUI**



Program de studii universitare de licență: Ecologie și Protecția Mediului

Forma de învățământ: învățământ cu frecvență redusă

Suport de curs pentru disciplina:

BIOLOGIE VEGETALĂ

Titular de disciplină:

Șef de lucrări dr. Suzana Cocioabă

București

2021

CUPRINS

Introducere	5
a. Date privind titularul de disciplină.....	5
b. Date despre disciplină	5
c. Obiectivele disciplinei.....	5
d. Competențe acumulate după parcurgerea cursului	5
e. Resurse și mijloace de lucru.....	6
f. Structura cursului	6
g. Cerințe preliminare.	7
h. Durata medie de studiu individual	7
i. Evaluarea.....	7
Capitolul 1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE.....	8
1.1. Introducere	8
1.2. Conținut.....	8
1.3. Rezumat.....	19
1.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	19
1.5. Bibliografie recomandată	20
Capitolul 2. STRUCTURA PRIMARĂ A RĂDĂCINII.....	21
2.1. Introducere	21
2.2. Conținut.....	21
2.2.1. Angiosperme dicotiledonate.....	21
2.3. Rezumat.....	26
2.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	26
2.5. Bibliografie recomandată	26
Capitolul 3. STRUCTURA PRIMARĂ A TULPINII.....	27
3.1. Introducere	27
3.2. Conținut.....	27
3.3. Rezumat.....	32
3.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	32
3.5. Bibliografie recomandată	32
Capitolul 4. FRUNZA	33
4.1. Introducere	33
4.2. Conținut.....	33
4.3. Rezumat.....	41

4.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	41
4.5. Bibliografie recomandată	41
Capitolul 5. REPRODUCEREA	42
5.1. Introducere	42
5.2. Conținut.....	42
5.3. Rezumat.....	55
5.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	55
5.5. Bibliografie recomandată	56
Capitolul 6. SUBREGNUL PHYCOBIONTA ȘI SUBREGNUL MYCOBIONTA.....	57
6.1. Introducere	57
6.2. Conținut.....	57
6.3. Rezumat.....	60
6.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	60
6.5. Bibliografie recomandată	60
Capitolul 7. SUBREGNUL CORMOBIONTA – FERIGI	61
7.1. Introducere	61
7.2. Conținut.....	61
7.3. Rezumat.....	66
7.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	66
7.5. Bibliografie recomandată	67
Capitolul 8.....	68
8.1. Introducere	68
8.2. Conținut.....	69
8.3. Rezumat.....	77
8.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	76
8.5. Bibliografie recomandată	77
Capitolul 9. ÎNCRENGĂTURA ANGYOSPERMATOPHYTA	78
9.1. Introducere	78
9.2. Conținut.....	78
9.3. Rezumat.....	86
9.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	86
9.5. Bibliografie recomandată	86
Capitolul 10. Clasa Liliace (Monocotyledonatae).....	88
10.1. Introducere	87
10.2. Conținut.....	87

1.3. Rezumat.....	89
1.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	89
1.5. Bibliografie recomandată	89
Răspunsuri la testele de autoevaluare a cunoștințelor.....	90

Introducere

Cursul este destinat, în principal, studenților Facultății de Ecologie și Protecția Mediului din cadrul Universității Ecologice din București – învățământ cu frecvență redusă (IFR), dar poate constitui un util material de studiu și pentru studenții la învățământ cu frecvență (IF).

a. Date privind titularul de disciplină

Nume și prenume:	SUZANA MARIA COCIOABĂ
E-mail:	suzana.cocioaba@ueb.education

b. Date despre disciplină

Anul de studiu:	I
Semestrul:	1

c. Obiectivele disciplinei

Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea fitodiversității pe unități sistematice în strânsă corelație cu importanța teoretică și practică, precum și cu condițiile ecologice ale acestora.
Obiectivele specifice	• Dezvoltarea capacității de a utiliza, în contextul protecției mediului, termeni și noțiuni specifice biologiei vegetale. • Însușirea cunoștințelor necesare identificării speciilor vegetale și recunoașterii taxonilor superiori speciei. • Cunoașterea biologiei și ecologiei principalelor grupe de plante și a rolului acestora în economia naturii și în viața omului.

d. Competențe acumulate după parcurgerea cursului

Competențe profesionale	• Deținerea și utilizarea terminologiei specifice domeniului biologiei vegetale. • Abilitatea de a utiliza aparatura și instrumentarul de laborator pentru observarea caracterelor morfostructurale ale plantelor. • Deținerea cunoștințelor necesare identificării speciilor vegetale și recunoașterii taxonilor superiori speciei. • Capacitatea de a utiliza noțiunile de biologie vegetală în abordarea problematicei ecologiei și protecției mediului;
-------------------------	---

Competențe transversale	• Capacitatea de a identifica și de a observa reprezentanții diferitelor unități sistematice de plante din structura unui ecosistem și de a aplica cunoștințele astfel obținute în cercetări și interpretări ecologice și în managementul conservării naturii. • Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă străină, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice.
-------------------------	--

e. Resurse și mijloace de lucru

Pentru o pregătire temeinică, vă sugerăm să efectuați toate testele de evaluare, astfel încât rezultatul pregătirii dumneavoastră să fie cât mai obiectiv. De asemenea, vă sugerăm să vă alcătuiți propriile dumneavoastră planuri și scheme, acestea ajutându-vă la o mai bună sistematizare a cunoștințelor dobândite.

Fiecare curs debutează cu prezentarea obiectivelor pe care trebuie să le atingeți – din punctul de vedere al nivelului de cunoștințe – prin studierea temei respective. Vă recomandăm să le citiți cu atenție și apoi, la sfârșitul cursului, să le revedeți pentru a verifica dacă le-ați atins în întregime.

Testele de evaluare prezente la sfârșitul fiecărui curs vă vor ajuta să verificați modalitatea specifică de învățare și să vă îmbunătățiți cunoștințele. Timpul recomandat rezolvării testelor este de 30 de minute. Rezolvați testele numai după studierea în întregime a unui curs și nu vă uitați la răspunsuri decât după rezolvarea testului și numai dacă nu reușiți să găsiți răspunsul prin recitirea cursului.

La fiecare curs există indicată o bibliografie selectivă pe care vă sfătuim să o parcurgeți.

f. Structura cursului

Cursul de **Biologie vegetală** este alcătuit din 10 capitole (fiecare capitol fiind aferent unei **unități de învățare**):

Capitolul 1. Noțiuni introductive

Capitolul 2. Structura primară a rădăcinii

Capitolul 3. Structura primară a tulpinii

Capitolul 4. Frunza

Capitolul 5. Reproducerea

Capitolul 6. Subregnul Phycobionta și Subregnul Mycobionta

Capitolul 7. Subregnul Cormobionta - Ferigi

Capitolul 8. Încrengătura Gymnospermatophyta

Capitolul 9. Încrengătura Angiospermatophyta

Capitolul 10. Clasa Liliace (Monocotyledonatae)

La sfârșitul fiecărui capitol beneficiați de modele de teste de autoevaluare care vă vor ajuta să stabiliți singuri ritmul de învățare și necesitățile proprii de repetare a unor teme. La sfârșitul suportului de curs sunt prezentate răspunsurile corecte la testele de autoevaluare a cunoștințelor.

Cursul de **Biologie vegetală** poate fi studiat atât în întregime, potrivit ordinii prestabilite a capitolelor, dar se poate și fragmenta în funcție de interesul propriu mai accentuat pentru anumite teme. Însă, în vederea susținerii examenului este obligatorie parcurgerea tuturor celor 10 capitole și elaborarea unui caiet cu desenele indicate.

g. Cerințe preliminare: nu este cazul, având în vedere că materia se studiază în anul I, semestrul 1.

h. Durata medie de studiu individual

Durata medie de învățare estimăm a fi de aproximativ 28 de ore, iar pentru examen ar fi necesar un studiu de o săptămână.

Studierea fiecărui capitol necesită un efort estimat la 2 ore, astfel încât să se fixeze temeinic cunoștințele specifice acestui domeniu.

i. Evaluarea

Înainte de examen este indicat să parcurgeți din nou toată materia, cu atenție, durata estimată pentru această activitate fiind de aproximativ o săptămână.

Forma de evaluare (E-examen, C-colocviu/test final, LP-lucrări de control)		E
Stabilirea notei finale (procentaje)	- evaluarea finală	60%
	- activități aplicative /laborator/lucrări practice/proiect etc.	40 %
	- teste pe parcursul semestrului	
	- teme de control	

Capitolul 1.

NOȚIUNI INTRODUCTIVE



1.1. Introducere

În cuprinsul acestui capitol sunt prezentate cunoștințele referitoare la *noțiunile introductive* din biologia vegetală exprimate prin definiții și prezentarea structurilor morfologice ale acestora

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



1.2. Conținut

1.2.1. Definiții

Celula vegetală reprezintă unitatea morfologică și funcțională a organismului vegetal, capabilă de autoreproducere și autoconservare pe baza unui program genetic prestabilit.

Tesutul reprezintă o asociere permanentă de celule interdependente care au aceeași origine, formă, structură și îndeplinesc aceeași funcție.

1.2.2. Structura celulei vegetale la Allium cepa (ceapa)

- Material biologic necesar: bulbi de ceapă (bulb = tulpină subterană).
- Mod de lucru:
 - bulbul de ceapă se secționează longitudinal cu ajutorul unui bisturiu;
 - se detașează o frunză cărnoasă și se taie în două, trei fragmente mici;

- cu ajutorul unei pense, se detașează apoi fragmente din epiderma superioară de pe frunza cărnosă;
- fragmentele de epidermă se pun pe o lamă de sticlă într-o picătură de apă peste care se adaugă 1-2 picături de colorant (IHK – iod în iodură de potasiu). Acest colorant pătrunde în celule menținându-le în stare vie. Este, deci, un colorant vital care colorează sucii vacuolari (celular) în nuanțe de la galben la roșu – portocaliu, în funcție de pH-ul acestuia, iar nucleul îl colorează în nuanțe de roșu. Se aplică o lamelă și se privește la microscop.

– Observații:

- cu obiectivul 10x:
 - un ansamblu de celule epidermale dreptunghiulare – Fig. 2, mai mult sau mai puțin alungite și strâns lipite între ele;
 - pereții celulari;
 - nucleul (celula fiind monoenergidă) care este dispus fie central (caracteristic celulelor tinere), fie parietal adică spre peretele celular (caracteristic celulelor mature).
- cu obiectivul 40x (va cuprinde un detaliu a unei celule – Fig.1):
 - peretele celular care nu este continuu, ci este întrerupt din loc în loc de strangulații, adică zone în care se află punctuațiunile (locul prin care celulele vecine pot comunica);
 - între celule, solidarizându-le, se află lamela mijlocie care asigură unitatea celulelor într-un țesut;
 - nucleul care poate fi central sau parietal și care conține nucleoplasmă și unul sau doi nucleoli;
 - vacuole cu suc vacuolar;
 - citoplasmă granulară în care se află restul organelor.

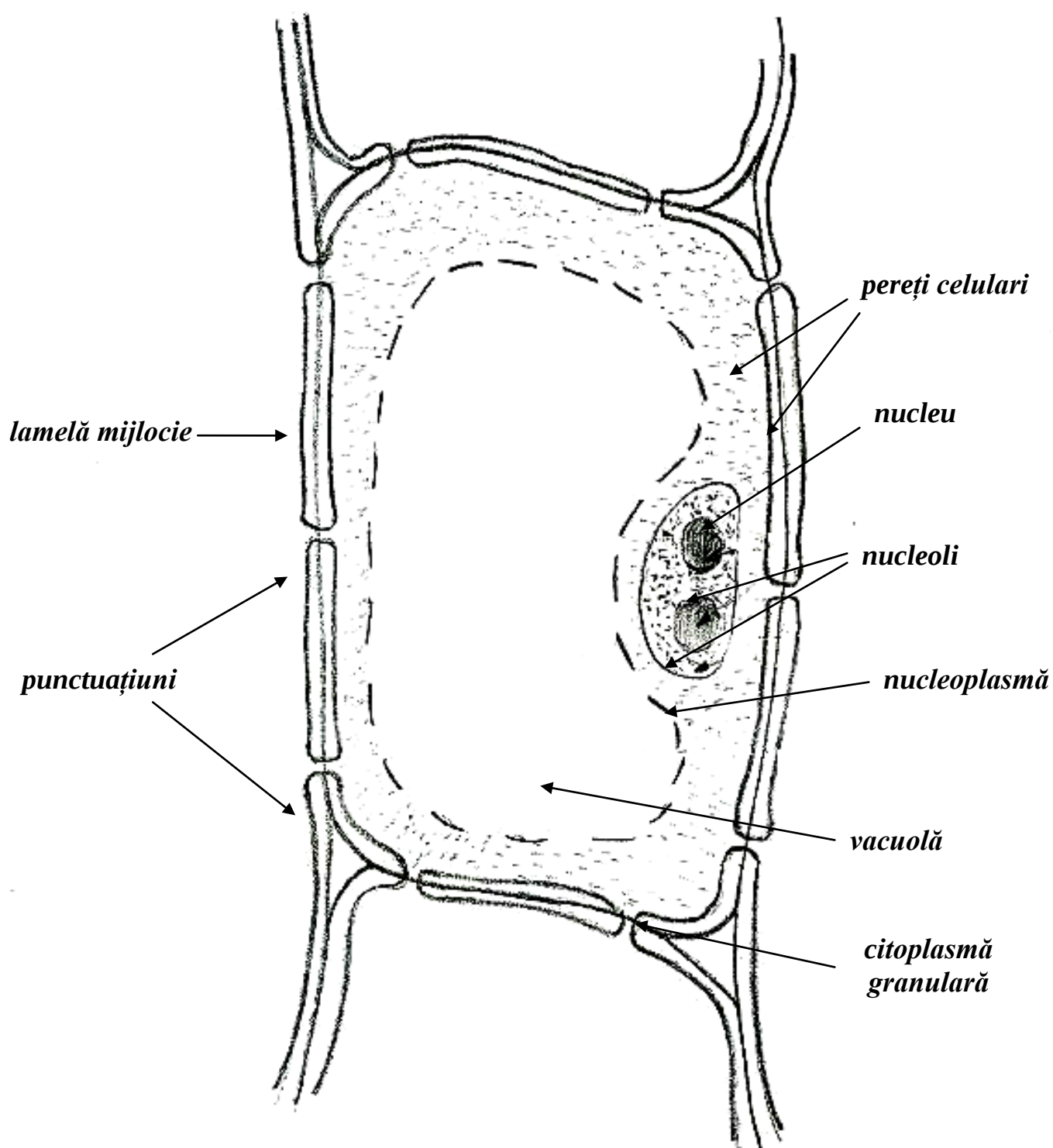


Fig.1: Celulă epidermală la *Allium cepa* (Ob. 40x)

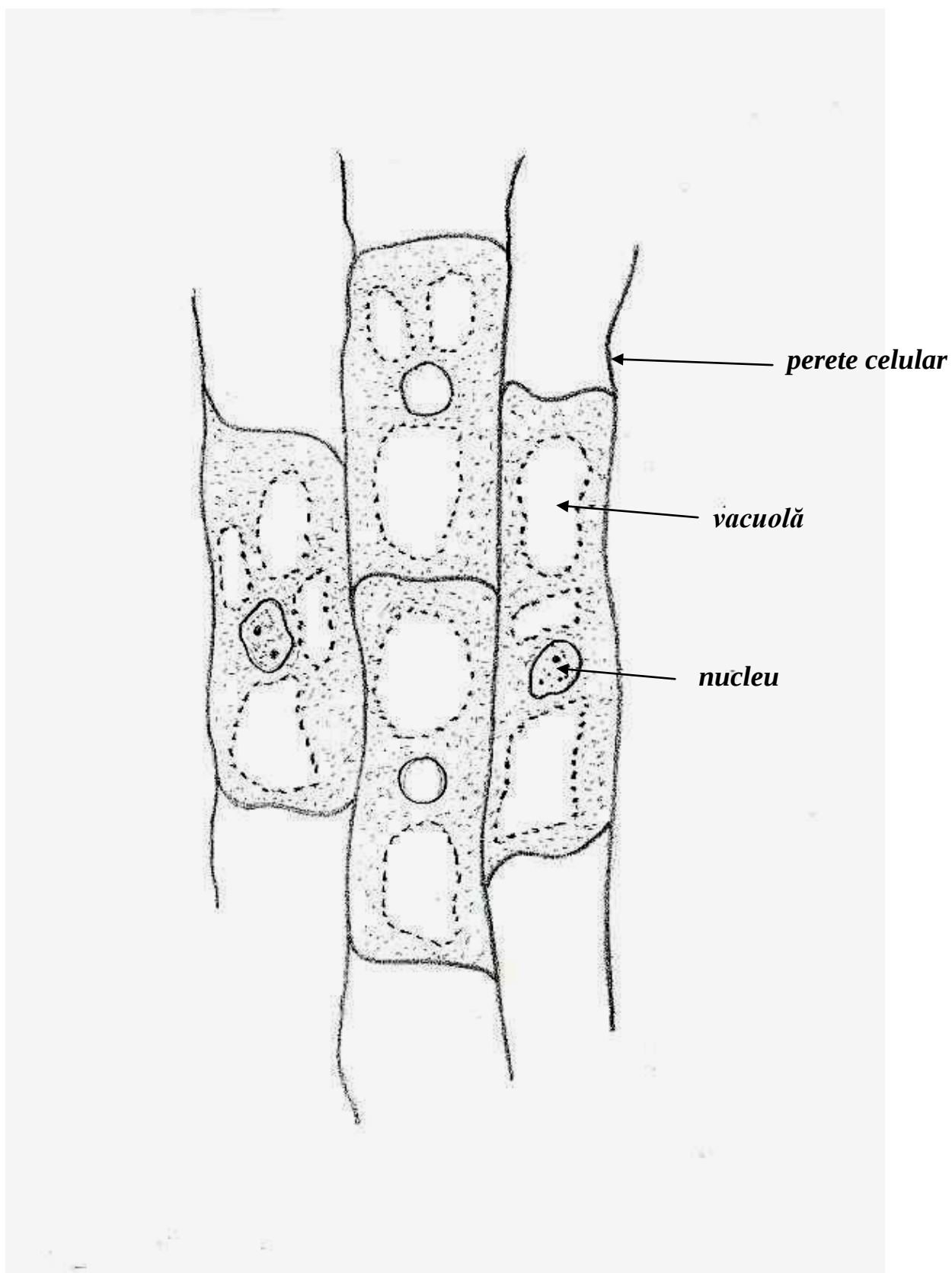


Fig.2: Ansamblu de celule epidermale din epiderma bulbului de *Allium cepa* (Ob. 10x)

Să ne reamintim

- Noțiunile introductive în biologia vegetală sunt:
 - *Celula vegetală este unitatea morfologică și funcțională a organismului vegetal.*
 - *Țesutul reprezintă o asociere permanentă de celule interdependente.*

1.2.3. Țesuturile

Parenchimurile:

Aceste țesuturi fac parte din sistemul țesuturilor fundamentale care alcătuiesc corpul plantelor.

a) Parenchimul asimilator (clorenchim):

Celulele acestui țesut conțin cloroplaste, la nivelul cărora are loc procesul de fotosinteză (organul specializat fiind frunza).

Observațiile pot fi urmărite pe preparate permanente care conțin secțiuni transversale prin frunze de *Ilex aquifolium* (laur) – Fig. 3, din partea superioară spre partea inferioară a frunzei:

- epiderma superioară unistratificată, acoperită de cuticulă;
- urmează 1-2 straturi de celule cu pereți ușor îngroșați care alcătuiesc hipoderma;
- țesutul asimilator (țesut palisadic) este alcătuit din 1....3 straturi de celule alungite, cu pereți subțiri, foarte bogate în cloroplaste și cu spații

intercelulare mici (celulele alungite se numesc celule palisadice, care dau denumirea țesutului);

- țesutul lacunar este alcătuit din celule sferice sau ovale, mai sărace în cloroplaste, cu spații intercelulare mari ce constituie adevărate lacune;
- epiderma inferioară este unistratificată și acoperită de cuticulă.

Porțiunea de frunză cuprinsă între cele două epiderme se numește MEZOFIL.

b) Parenchim aerifer (aerenchim):

Acest tip de țesut este caracteristic plantelor de mlaștină și celor acvatice. Celulele care îl alcătuiesc au pereți subțiri, dar lasă între ele spații foarte mari ce formează canale care străbat organul vegetativ respectiv în toată lungimea lui. În aceste canale se acumulează aer care servește proceselor de respirație, de fotosinteză și permite, prin faptul că planta devine ușoară, plutirea acesteia.

Observațiile pot fi urmărite pe preparate permanente care conțin secțiuni transversale prin pețiolul frunzei de *Nymphaea alba* (nufărul alb) – Fig. 4, de la exteriorul spre interiorul secțiunii:

- epiderma superioară,
- urmează straturi de celule parenchimatice cu spații intercelulare mici și canale aerifere cu diametre mai mici spre exteriorul secțiunii și din ce în ce mai mari spre interiorul acesteia. Pereții canalelor aerifere sunt alcătuiți din 3÷5 straturi de celule parenchimatice;
- unele celule care căptușesc canalul aerifer se măresc foarte mult, capătă formă de stea, peretele lor se lignifică iar pe suprafața acestor celule se pot observa vârcuți (de puneri de carbonat de calciu sau oxalat de calciu).

Aceste celule se numesc astrosclereide și au rolul de a menține permanent deschis canalul aerifer.

c) Tesutul epidermal

Țesutul epidermal este un țesut cu rol de protecție. În afară de celulele epidermale propriu-zise din țesutul epidermal fac parte și alte structuri tot de origine epidermale: stomatele și perii.

STOMATA

La nivelul stomatei are loc schimbul de gaze și fenomenul de transpirație (eliminarea surplusului de apă din plantă).

1. Material biologic necesar: frunze de *Iris germanica* (stânjenelul).
2. Mod de lucru: cu ajutorul unei pense se exfoliază un fragment de epidermă de pe fața superioară a frunzei; se montează pe lama de sticlă într-o picătură de apă; se aplică lamela și se privește la microscop.
3. Observații:

a) Cu ajutorul Ob. 10x putem observa o vedere apicală a stomatelor care au o dispoziție paralelă cu celulele epidermale alungite.

Stomata este alcătuită din două celule reniforme care privesc cu, concavitățile față în față lăsând între ele o deschidere numită ostiolă (ostiol). Aceste celule sunt foarte bogate în cloroplaste, lucru ușor de observat și în vedere apicală. Stomatele sunt acoperite parțial de celulele epidermale.

b) Cu ajutorul Ob. 40x putem observa, în secțiuni transversale prin frunza de *Iris germanica* – Fig.5, următoarea structură a stomatei:

- două celule stomatice acoperite parțial de celulele epidermale;
- între cele două celule stomatice se observă ostiola;
- pereții celulelor stomatice sunt inegal îngroșați: pereții tangențiali externi și tangențiali interni sunt groși, peretele ventral (cel care privește spre ostiol) și peretele dorsal (opus ostiolei) sunt subțiri;
- se poate observa și lumenul (cavitatea) celulelor stomatice;
- deasupra ostiolei există un întrând numit cameră antestomatică, iar sub nivelul ostiolei există camera substomatică delimitată de celulele mezofilului;
- cuticula de pe epidermă formează la nivelul stomatei creste sau ciocuri cuticulare.

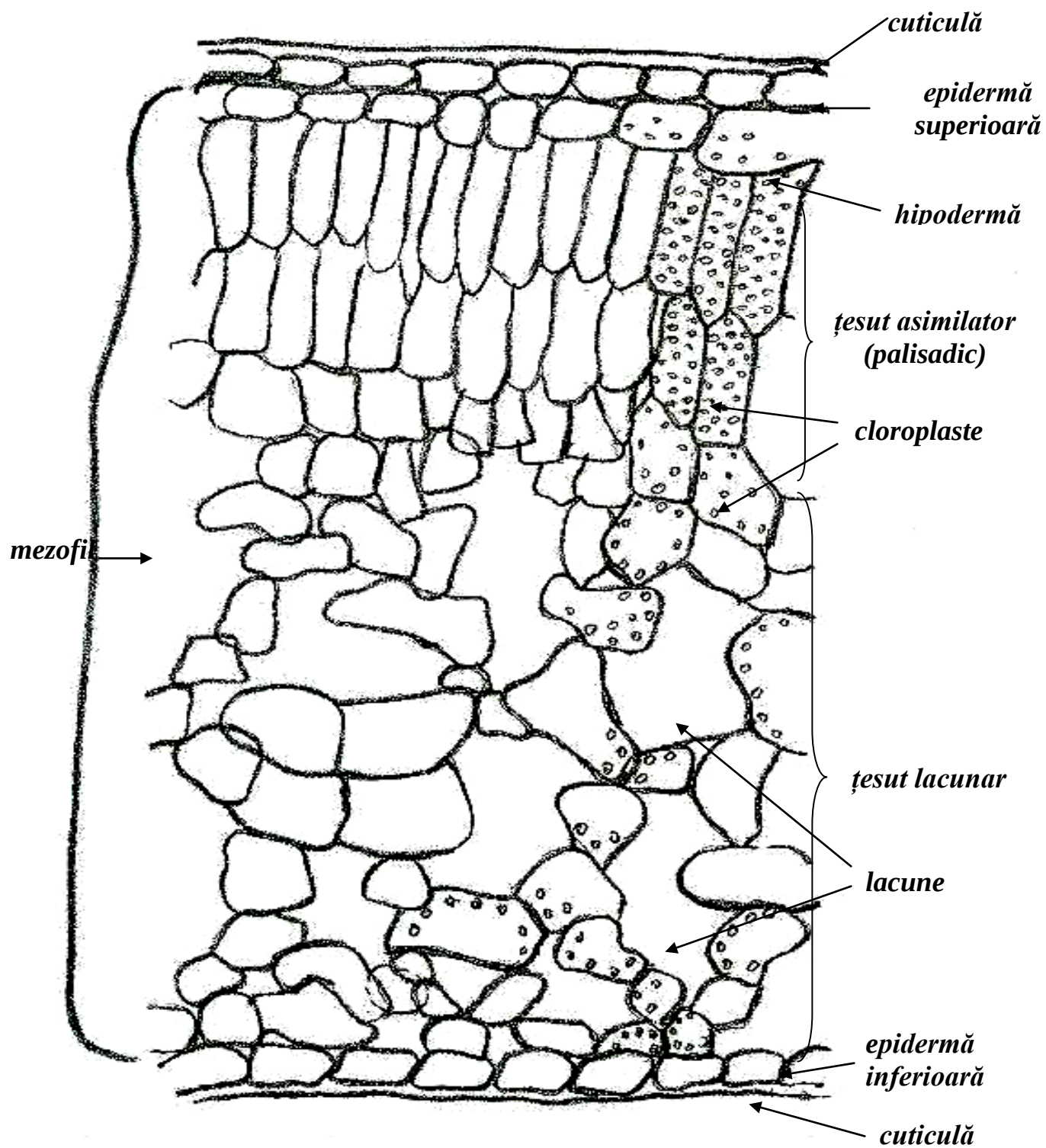


Fig.3: Parenchim asimilator - secțiune transversală prin frunza de *Ilex aquifolium* (Laur)

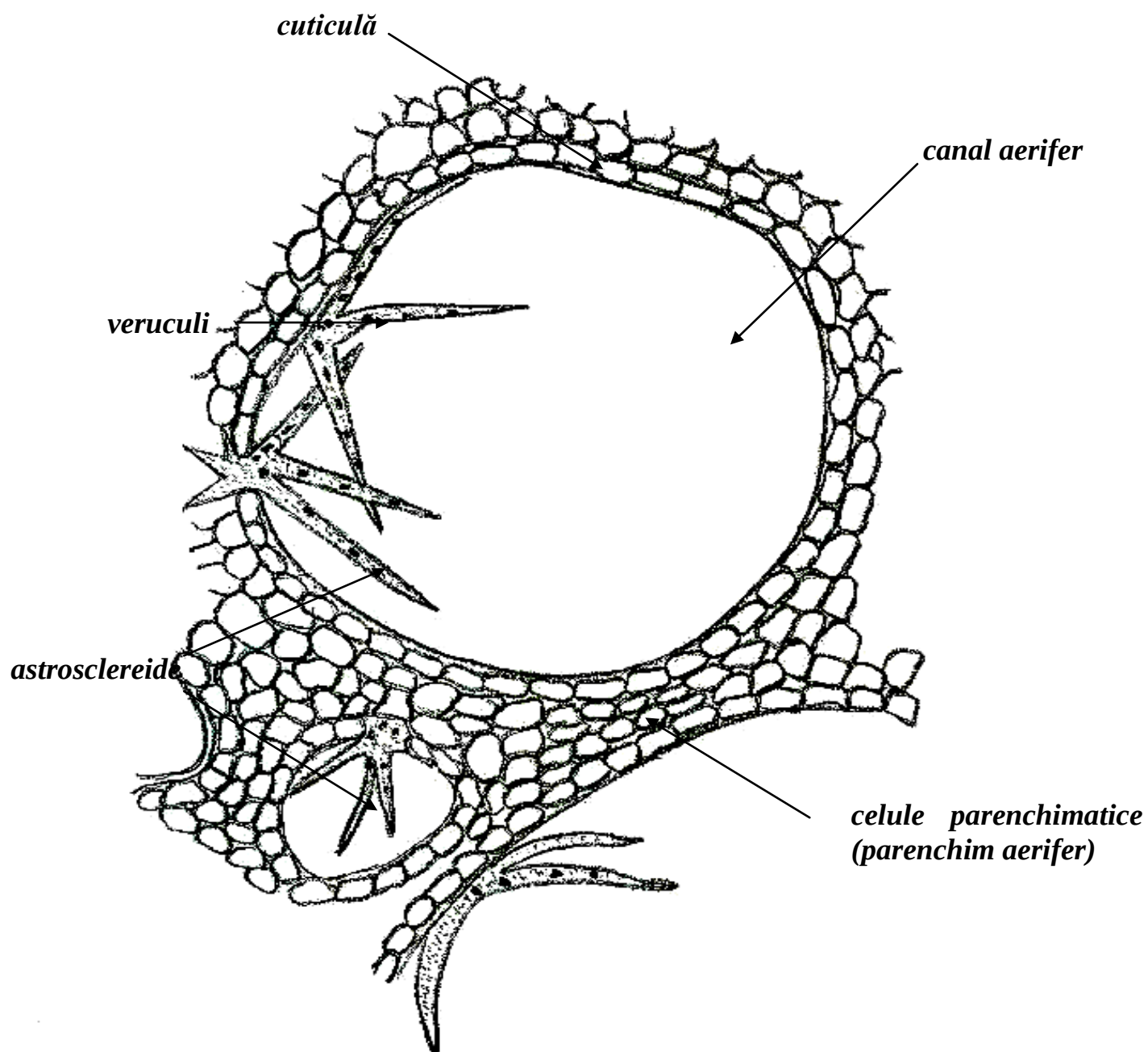
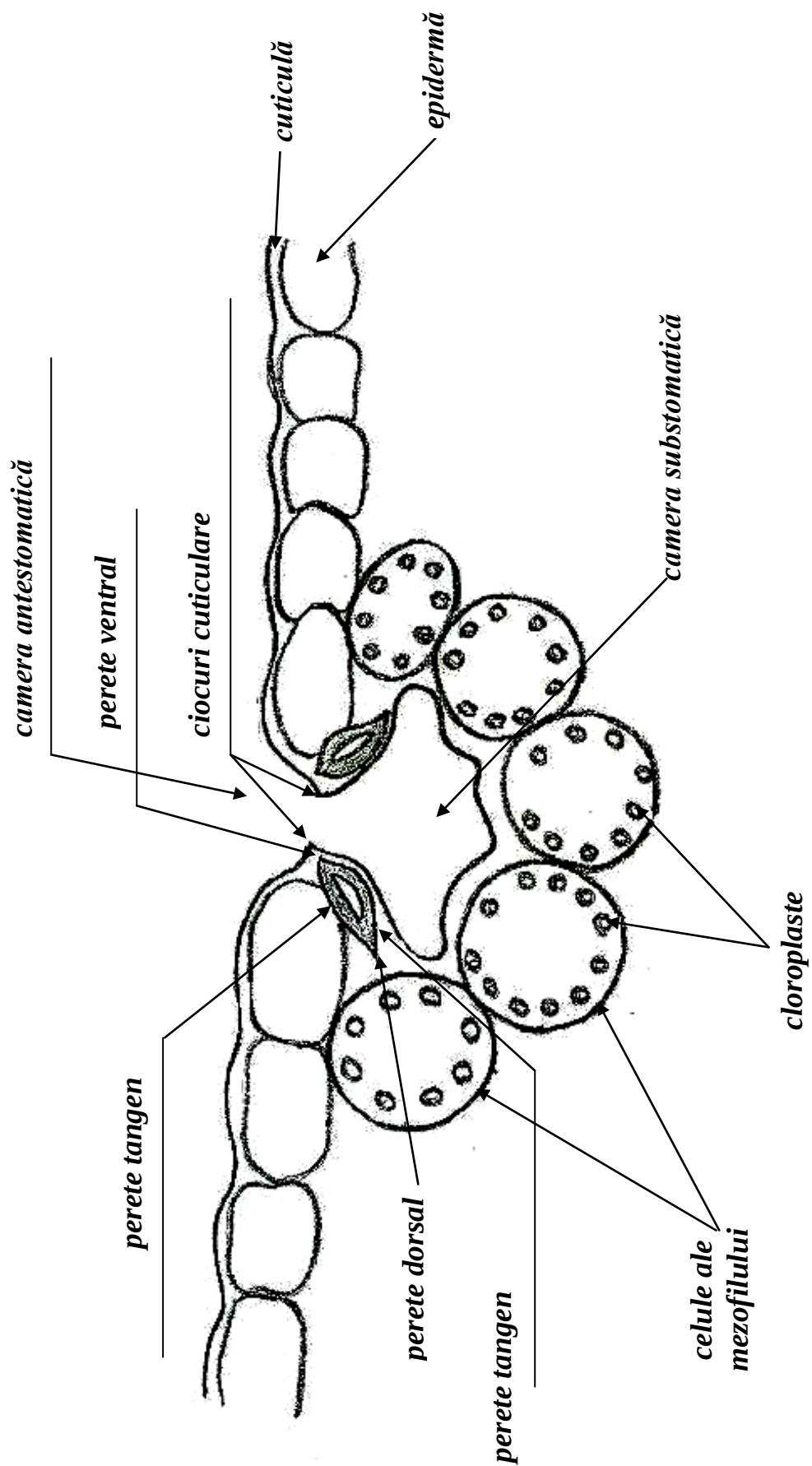


Fig.4: Parenchim aerifer (aerenchim)
 secțiune transversală prin pețiolul frunzei de la *Nymphaea alba*

ȚESUT EPIDERMAL

Iris germanica (stânjenelul)

Fig.5: Sec





1.3. Rezumat

- Celula vegetală reprezintă unitatea morfologică și funcțională a organismului vegetal, capabilă de autoreproducere și autoconservare pe baza unui program genetic prestabilit.
- Celulele țesutului asimilator conțin cloroplaste, la nivelul cărora are loc procesul de fotosinteză (organul specializat fiind frunza).
- Celulele care alcătuiesc țesutul aerifer au pereți subțiri, dar lasă între ele spații foarte mari ce formează canale care străbat organul vegetativ respectiv în toată lungimea lui. În aceste canale se acumulează aer care servește proceselor de respirație, de fotosinteză și permite, prin faptul că planta devine ușoară, plutirea acesteia.
- Țesutul epidermal este un țesut cu rol de protecție. În afară de celulele epidermale propriu-zise din țesutul epidermal fac parte și alte structuri tot de origine epidermale: stomatele și perii.



1.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) Ce asigură lamela mijlocie într-un țesut?

- a. unitatea celulelor într-un țesut
- b. desolidarizarea celulelor
- c. unitatea elementelor componente ale citoplasmei granulare

2) Epiderma face parte din ?

- a. țesutul asimilator
- b. țesutul aerifer
- c. țesutul apărător

3) Stomatele se găsesc în?

- a. țesutul lacunar
- b. țesutul epidermal
- c. citoplasmă



1.5. Bibliografie recomandată

- a. Andrei M., *Morfologia generală a plantelor*, Ed. Enciclopedică, București, 1997.

Capitolul 2. STRUCTURA PRIMARĂ A RĂDĂCINII



2.1. Introducere

În cadrul acestui capitol, studenților le este prezentată structura primară a rădăcinii la Angiosperme este alcătuită din țesuturi primare care își au originea în meristemele primare. Structură primară prezintă: Ferigile (toată viața); Angiospermele monocotiledonate (toată viața); Angiospermele dicotiledonate (cele ierboase toată viața și cele lemnoase în primele stadii de dezvoltare).

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



2.2. Conținut

2.2.1. Angiosperme dicotiledonate

În figura 6 este prezentată o secțiune transversală prin rădăcina de *Ficaria verna* (sălătică, unișor).

Pornind de la exteriorul spre interiorul secțiunii putem observa cu ajutorul microscopului optic (Ob.10x, Ob.40x) următoarea structură:

- rizoderma este unistratificată și prevăzută cu peri absorbantți;
- scoarța:
 - o exoderma alcătuită din 1-2 straturi de celule cu pereți ușor îngroșați, suberificați;
 - o scoarța externă, cu celule mari, sferice, ovale având spații intercelulare mici, pereți celulari fini, celulozici. Aceste celule sunt dispuse dezordonat.
 - o scoarța internă, cu celule mai mici, sferice și dispuse aproximativ radial;

- o endoderma reprezintă ultimul strat al scoarței. Este alcătuită din celule care prezintă pe pereții radiari (laterali) îngroșări mai mult/mai puțin lenticulare numite îngroșări Caspary (tipice pentru dicotiledonate). Din loc în loc (mai exact în dreptul fasciculelor lemnoase din cilindrul central), există celule care rămân cu pereți subțiri, neîngroșați ce au rolul de a înlesni schimbul de materii nutritive, în sens radial, între scoarță și cilindrul central – aceste celule se numesc celule de pasaj.
- cilindrul central:
 - o periciclul delimitează cilindrul central de scoarță, este unistratificat și alcătuit din celule cu pereți subțiri ce alternează cu celulele endodermei;
 - o parenchimul fundamental al cilindrului central în care există fascicule conducătoare lemnoase și liberiene care alternează.

FASCICULUL CONDUCĂTOR LEMNOS:

- vase lemnoase cu lumen mai mare care formează metaxilemul și sunt dispuse spre centrul cilindrului central;
- vase lemnoase cu lumen mai mic care formează protoxilemul și sunt dispuse spre periciclul.

FASCICUL CONDUCĂTOR LIBERIAN:

- este alcătuit din metafloem și protofloem;
- aceste vase au contur poligonal, pereți celulari foarte fini și prezintă spații intercelulare mici.

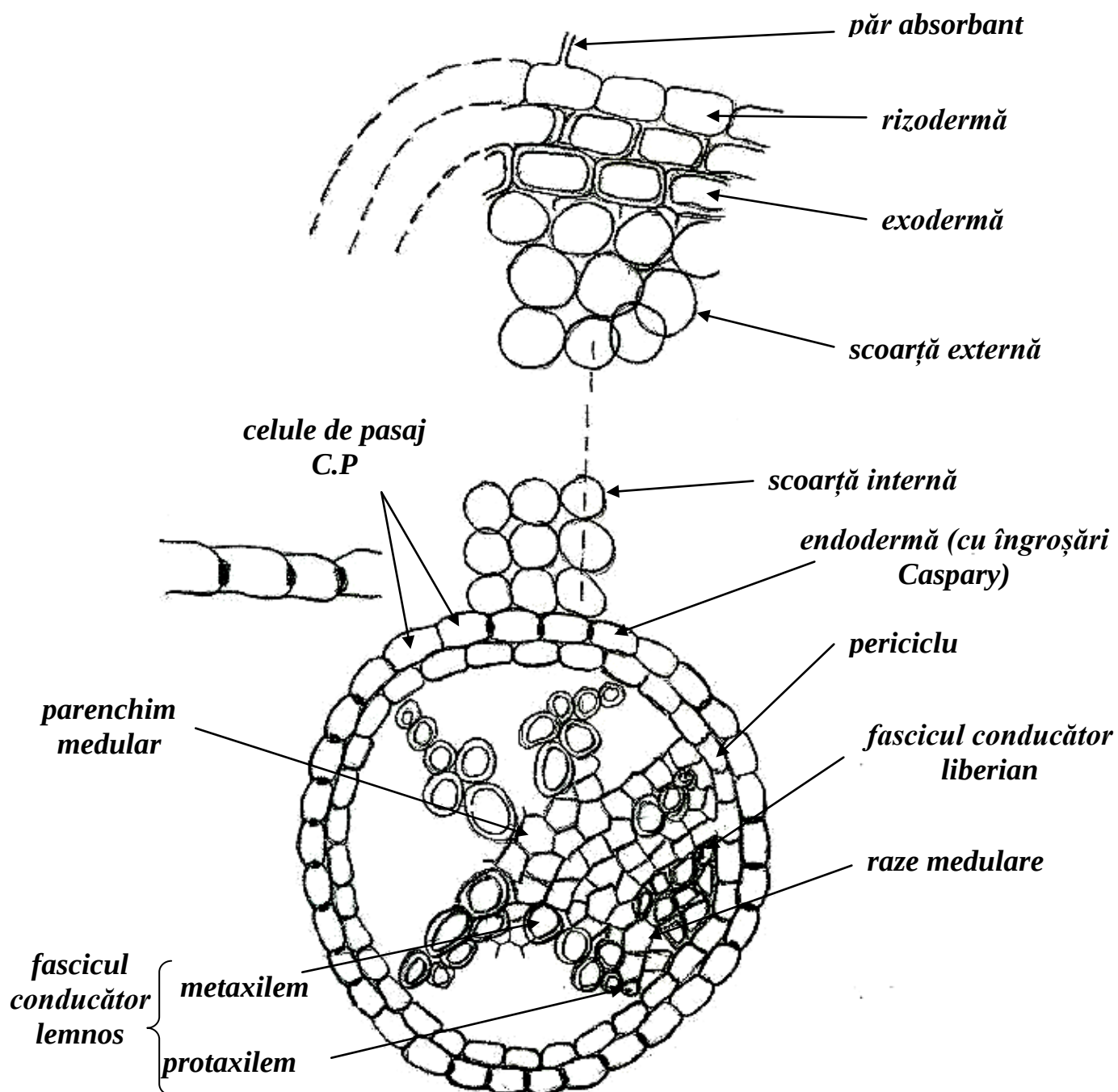
Parenchimul din centrul cilindrului central alcătuiește măduva și se numește parenchim medular.

Parenchimul dintre fasciculele conducătoare alcătuiește razele medulare.

La rădăcină, spre deosebire de tulpină, scoarța este foarte mare în raport cu cilindrul central.

Rădăcina

**Fig.6: Structura primară a rădăcinii la
Angiosperme - Dicotiledonate
Secțiune transversală prin rădăcina de Ficaria verna (Sălățița)**



Să ne reamintim

- Structură primară a rădăcinii prezintă: Ferigile (toată viața); Angiospermele monocotiledonate (toată viața); Angiospermele dicotiledonate (cele ierboase toată viața și cele lemnoase în primele stadii de dezvoltare).
- Pornind de la exteriorul spre interiorul secțiunii putem observa: rizoderma, scoarța, cilindrul central în care se găsesc fascicule conducătoare lemnoase și liberiene care alternează.

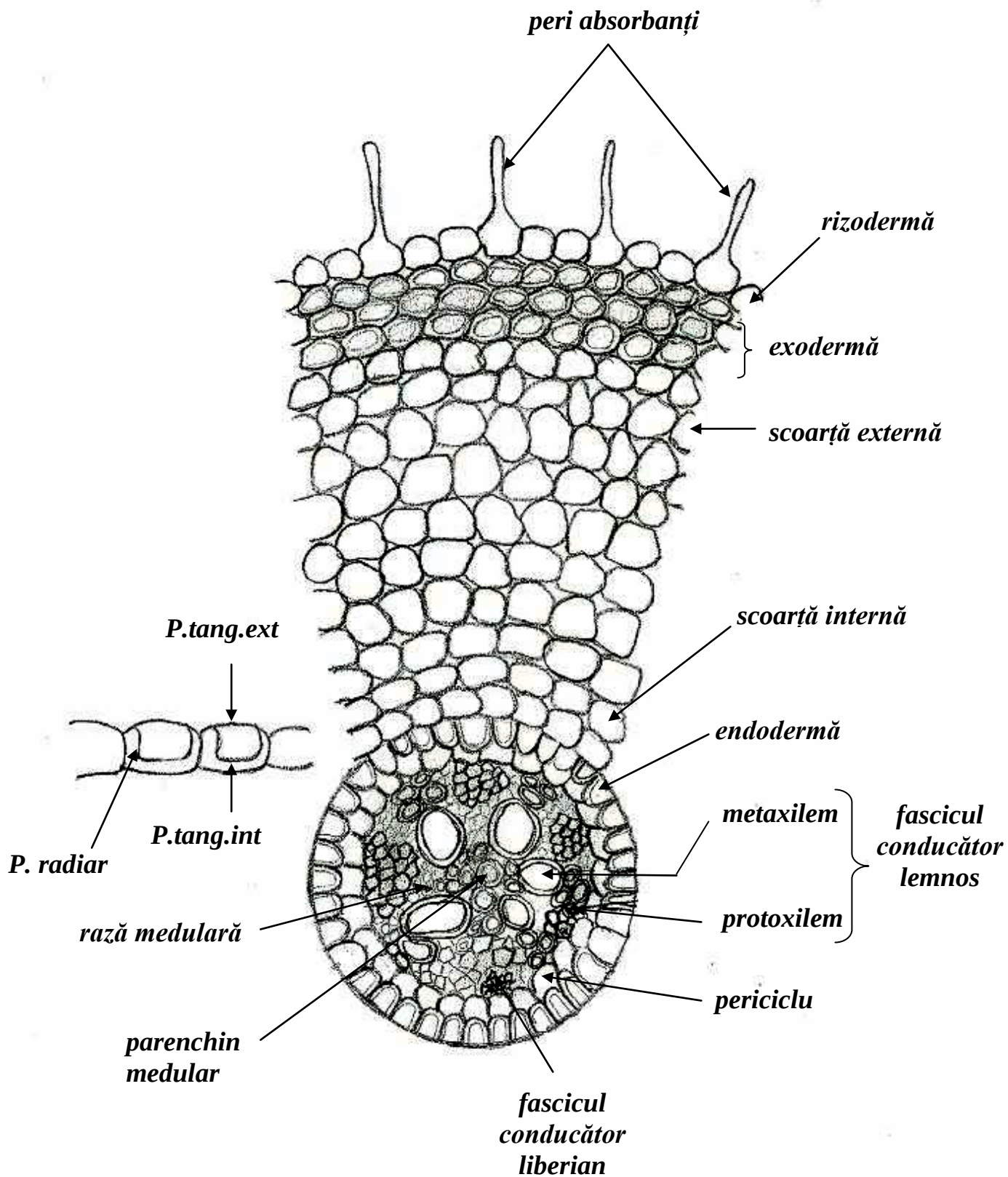
2.2.2. Angiosperme monocotiledonate:

În figura 7 este prezentată o secțiune transversală prin rădăcina de *Iris germanica* (stânjenelul).

Pornind de la exteriorul spre interiorul secțiunii putem observa cu ajutorul microscopului optic (Ob.10x, Ob.40x) următoarea structură:

- rizoderma, unistratificată și prevăzută cu peri absorbanti;
- scoarța:
 - O exoderma alcătuită din 2-3 straturi de celule cu pereți ușor îngroșați, suberificați;
 - O scoarța externă;
 - O scoarța internă;
 - O endoderma este unistratificată, alcătuită din celule cu pereții laterali și tangențiali interni îngroșați în formă de potcoavă (sau forma literei U) – îngroșări Caspary.
- cilindrul central:
 - O periciclul este unistratificat și alcătuit din celule mici parenchimatică sau sclerenchimatică;
 - O parenchimul fundamental este alcătuit din celule parenchimatică sau sclerenchimatică;
 - O există un număr mai mare de fascicule conducătoare lemnoase și liberiene care alternează.

Fig.7: Structură primară a R. la Angiosperme monocotiledonate secțiune transversală prin R. de *Iris germanica* (stânjene)





2.3. Rezumat

- În cadrul acestui capitol, studenților le este prezentată structura primară a rădăcinii la Angiosperme - alcătuită din țesuturi primare care își au originea în meristemele primare.
- Sunt analizate și reprezentate grafic rizoderma, scoarța și cilindrul central, acesta din urmă fiind cel mai detaliat prin prezentarea dispunerii fasciculelor lemnoase și liberiene care alternează



2.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) Din câte straturi este alcătuită exoderma la angiospermele monocotiledonate?
 - a. două – trei straturi
 - b. patru straturi
 - c. unu – două straturi
- 2) Îngroșările Caspary la angiospermele dicotiledonate sunt?
 - a. în formă de potcoavă
 - b. lenticulare
 - c. dreptunghiulare
- 3) Cilindrul central conține?
 - a. fascicule conducătoare lemnoase
 - b. fascicule conducătoare liberiene
 - c. fascicule conducătoare lemnoase și liberiene



2.5. Bibliografie recomandată

- a. Andrei M., *Morfologia generală a plantelor*, Ed. Enciclopedică, București, 1997.

Capitolul 3.

STRUCTURA PRIMARĂ A TULPINII



3.1. Introducere

În cadrul acestui capitol este prezentată ~~studierii~~ structura primară a tulpinii la Angiosperme. Această structură primară a tulpinii este alcătuită din țesuturi definitive primare cu originea în meristemele primare.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



3.2. Conținut

3.2.1. Angiospermele dicotiledonate

În figura 8 este prezentată o secțiune transversală prin tulpina de *Ranunculus* sp. (piciorul cocoșului).

Pornind de la exteriorul spre interiorul secțiunii putem observa cu ajutorul microscopului optic (Ob.10x, Ob.40x.) următoarea structură:

- epiderma este unistratificată, prevăzută cu stomate și acoperită cu cuticulă;
- scoarța este extrem de redusă fiind alcătuită din 4-5 straturi de celule sferice sau ovale și cu spații intercelulare. În aceste celule se pot observa, în stare vie, numeroase cloroplaste, dar în preparatele microscopice pe rămășițe acest lucru nu mai este posibil. Nu se mai diferențiază endodermă.
- cilindrul central:
 - O nu se diferențiază periciclu. Limita externă a fasciculelor conducătoare marchează începutul cilindrului central.
 - O parenchim fundamental al cilindrului central;

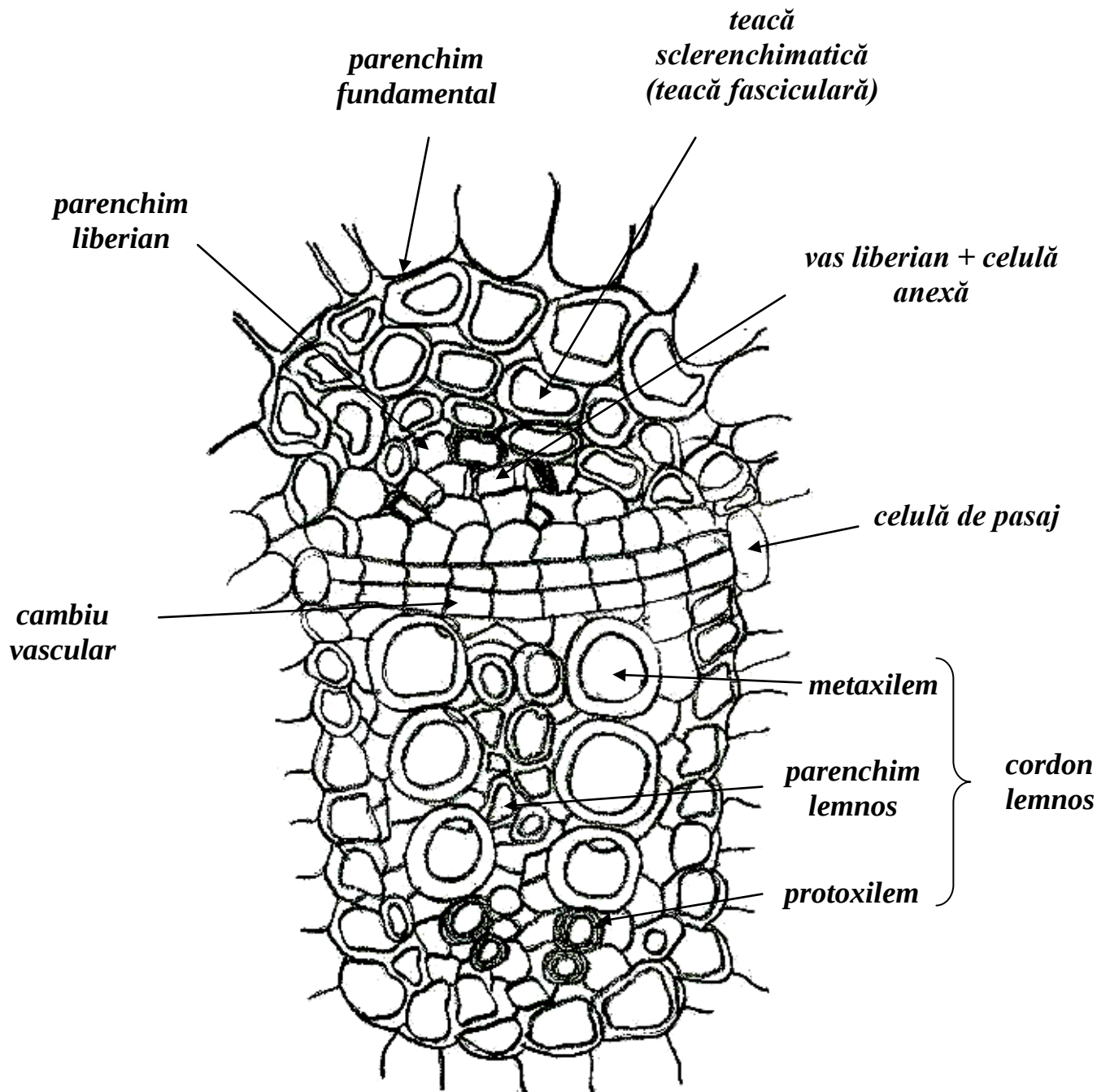
- o în locul parenchimului medular se află o lacună medulară care formează un canal medular;
- o în parenchimul fundamental există fascicule conducătoare libero-lemnoase dispuse aproximativ pe un cerc (cilindrul central este, astfel, de tip eustel);

FASCICUL CONDUCĂTOR LIBERO - LEMNOS:

- prezintă spre exterior un cordon liberian alcătuit din vase liberiene (vase ciuruite) însoțite de celule anexe și parenchim liberian;
- cambiu vascular sau cambiu libero – lemnos alcătuit din 2-3 straturi de celule alungite tangențial (aplatizate), fără spații intercelulare cu pereți extrem de subțiri;
- sub cambiu, spre interior, se află cordonul lemnos alcătuit din vase de metaxilem (dispuși spre cambiu), vase de protoxilem (dispuși spre interiorul cilindrului central) și parenchim lemnos;
- întreg fasciculul este delimitat de o teacă sclerenchimatică (teacă fasciculară) mai dezvoltată pe liber și sub lemn, unde formează calote;
- în dreptul cambiului această teacă sclerenchimatică este întreruptă de celule cu pereți subțiri, celulozici numite celule de pasaj, care permit difuzarea substanțelor nutritive.

*Acest fascicul conducător este de tip **colateral deschis** (cambiu dă posibilitatea de a forma noi elemente de liber și de lemn, de aici denumirea de fascicul deschis).*

**Fig.8: Fascicul conductor libero-lemnos
colateral deschis – *Ranunculus sp.* (piciorul cocoșului)**



Să ne reamintim

- În parenchimul fundamental al Angiospermelor dicotiledonate există fascicule conducătoare libero-lemnoase. Aceste fascicule conducătoare sunt de tip colateral deschis (cambiu dă posibilitatea de a forma noi elemente de liber și de lemn, de aici denumirea de fascicul deschis).
- În cazul tulpinii lemnul și liberul se află în același fascicul.

3.2.2. Angiospermele monocotiledonate

În figura 9 se poate observa o secțiune transversală prin tulpina de *Zea mays* (porumbul).

Pornind de la exteriorul spre interiorul secțiunii putem observa cu ajutorul microscopului optic (Ob.10x, Ob.40x) următoarea structură:

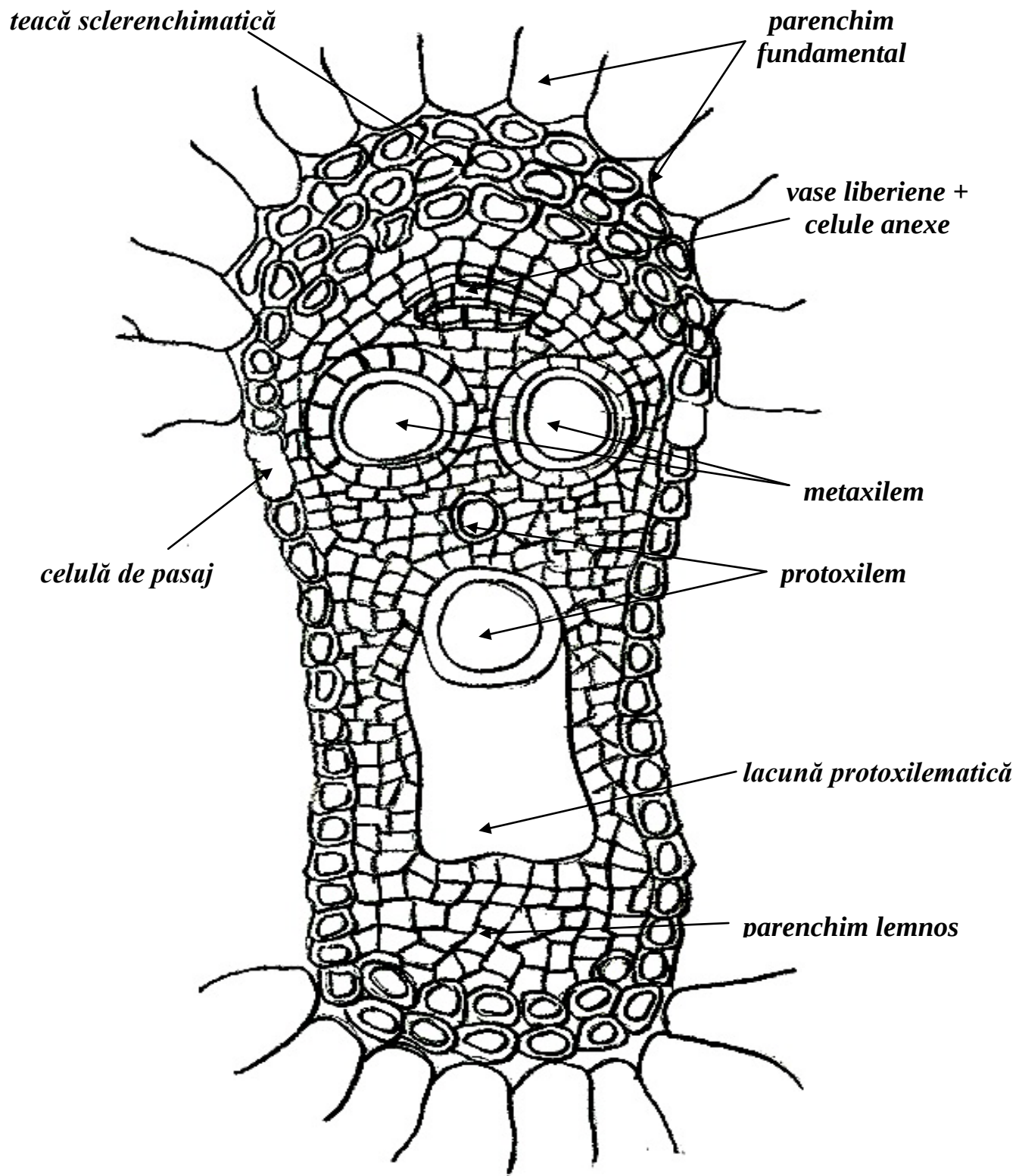
- epiderma unistratificată;
- scoarța este foarte redusă, alcătuită din 2-3 straturi celulare. Poate fi parenchimatică (întâlnită când secțiunea este realizată la baza tulpinii) sau sclerenchimatică. Nu se diferențiază endodermă.
- cilindrul central:
 - o nu se diferențiază periciclu;
 - o parenchimul fundamental al cilindrului central;
 - o sunt prezente numeroase fascicule conducătoare libero – lemnoase mici și cu structură simplă spre exterior și mari cu structură completă spre interior (cilindrul central fiind de tip atactostel).

FASCICUL CONDUCĂTOR LIBERO – LEMNOS:

- cordoan liberian întâlnit spre exteriorul cilindrului central și alcătuit din vase liberiene (vase ciuruite) însoțite de celule anexe și parenchim liberian;
- cordoan lemnos alcătuit din două vase mari de metaxilem dispuse lateral, două sau trei vase de protoxilem dispuse median (ultimul vas de protoxilem se deschide într-o lacună protoxilematică) și parenchim lemnos mai mult sau mai puțin sclerificat;
- întregul fascicul este delimitat de o teacă sclerenchimatică (teacă fasciculară).

Acest fascicul conducător este de tip colateral închis (nu posedă cambiu vascular). Monocotiledonatele nu dezvoltă structură secundară.

Fig.9: Fascicul conductor libero-lemnosc colateral închis – *Zea mays* (porumb)





3.3. Rezumat

- În acest capitol este prezentată structura primară a tulpinii la Angiosperme accentuând diferențele care apar la dicotiledonate față de monocotiledonate.
- Subliniem pr ezețn fasciculului conducător libero-lemnoas de tip **colateral deschis** în cazul dicotiledonatelor, față de fascicul conducător libero-lemnoas este de tip **colateral închis** în cazul monocotiledonatelor.



3.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) Angiospermele au în structura primară a tulpinii?

- a) fascicule conducătoare libero-lemnoase
- b) fascicule conducătoare liberiene
- c) fascicule conducătoare lemnoase

2) În structura primară a tulpinii la Angiosperme se diferențiază?

- a) periciclu
- b) endodermă
- c) cilindru central

3) Monocotiledonatele au în structura primară a tulpinii fascicule conducătoare?

- a) colateral închise
- b) colateral deschise
- c) liberiene



3.5. Bibliografie recomandată

- a. Andrei M., *Morfologia generală a plantelor*, Ed. Enciclopedică, București, 1997.

Capitolul 4. FRUNZA



4.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate de față clasificarea din punct de vedere morfologic și descrierea principalelor tipuri de frunze

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.

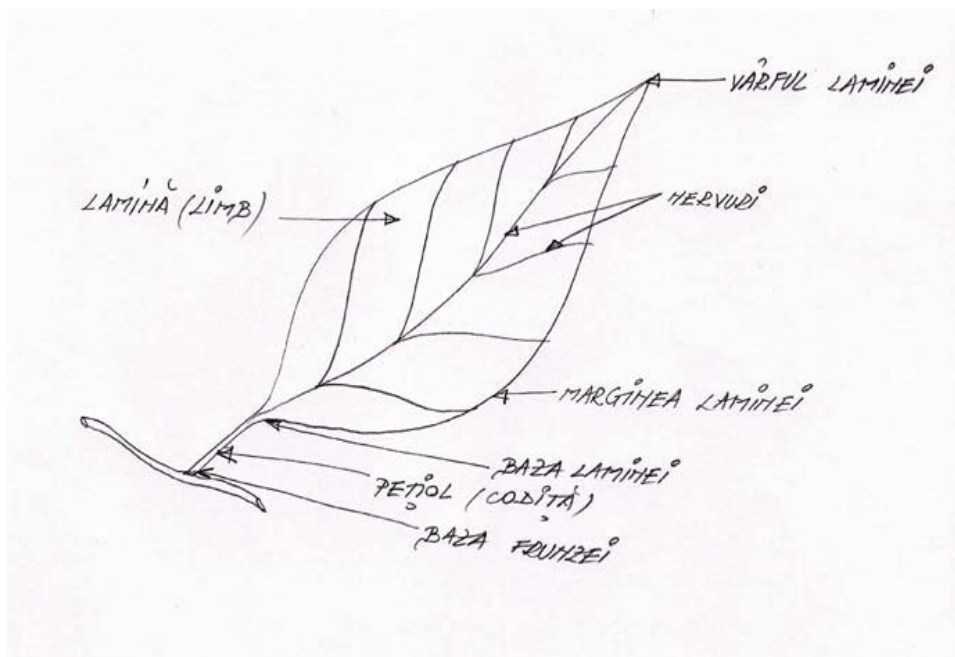


4.2. Conținut

4.2.1. Definiția și clasificarea frunzelor

Frunza este cel de-al treilea organ vegetativ al Cormofitelor, a datat structural și funcțional pentru a îndeplini funcția de fotosinteză, funcția de depozitare a substanțelor de rezervă și aceea de înmulțire vegetativă.

→ O frunză completă este alcătuită din:



Clasificarea din punct de vedere morfologic a frunzelor:

A. simple: sunt acele frunze care au lamina formată dintr-o singură foliolă:

- pot fi: •pețiolate,

- nepețiolate (sesile).

- caracterizarea morfologică a unei frunze se realizează în funcție de: forma laminei, marginea laminei, vârful laminei, precum și tipul de nervațiune (modalitatea de dispunere a nervurilor la nivelul limbului).

B. compuse: sunt acele frunze care au lamina formată din mai multe foliole, dispuse pe un pețiol comun numit rahis.

- pot fi: 1. trifoliolate,

- 2. palmate: frunzele ale căror foliole pornesc toate din același punct,

- 3. penate: • imparipenate (cu număr impar de foliole),

- paripenate (cu număr par de foliole).

Forma laminei

Eliptică



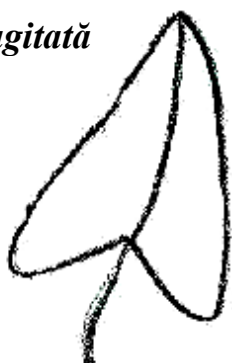
Ovată



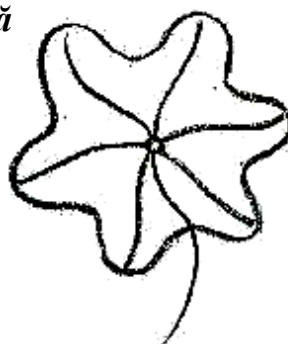
Obavată



Sagitată



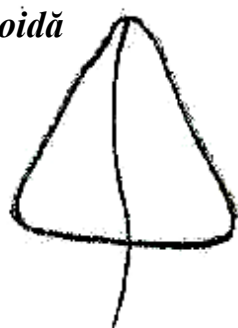
Peltată



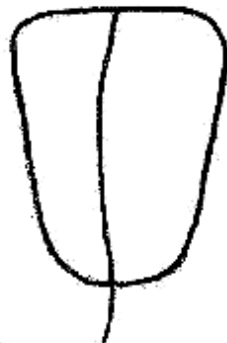
Bilobată



Deltoidă



Spatulată



Hastată



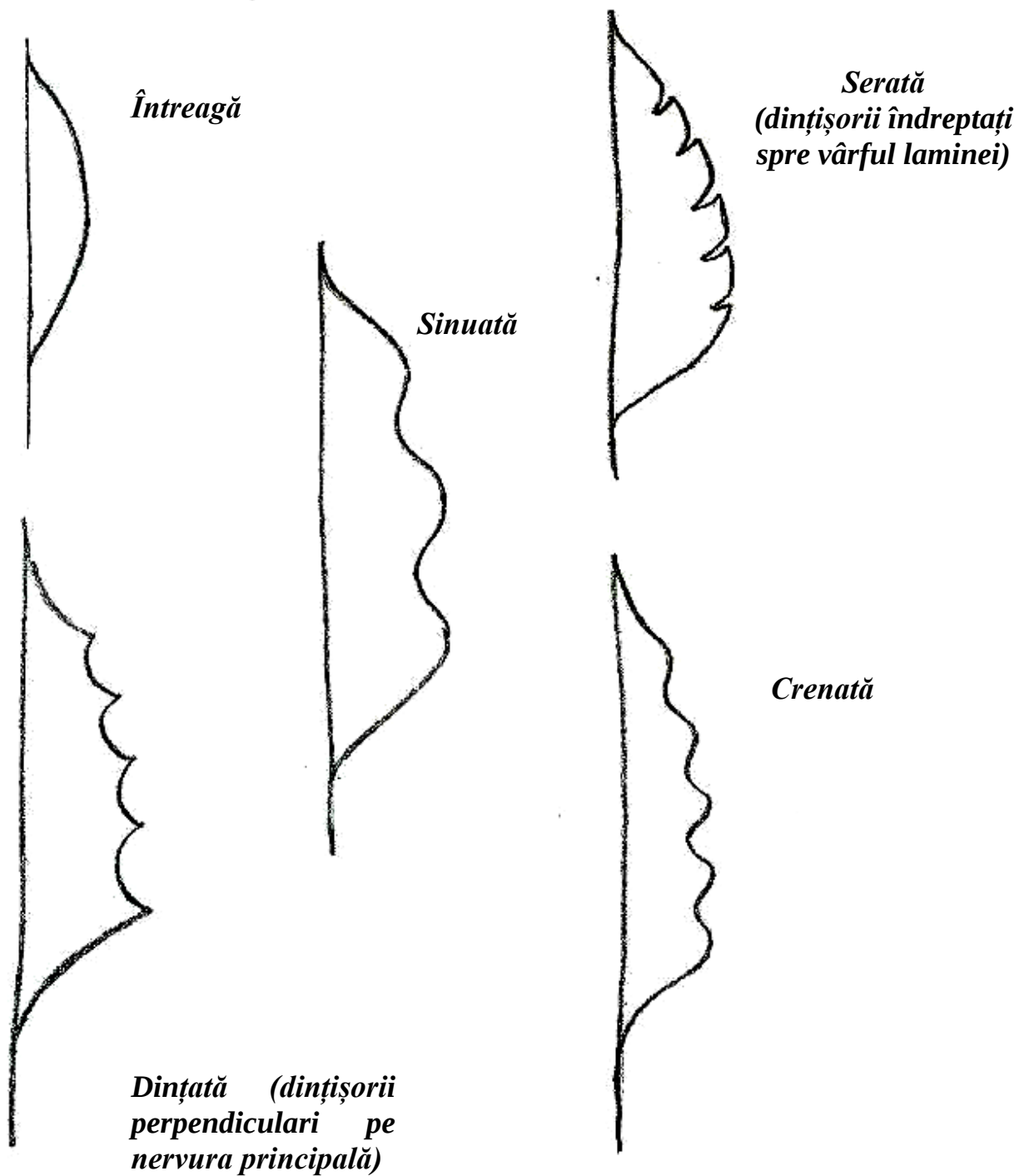
Reniformă



Lancelată



Marginea laminei



Vârful laminei

Ascuțit



*Acuminat
(prelung ascuțit)*



Stirbit (Emarginat)



Rotunjit



Trunchiat

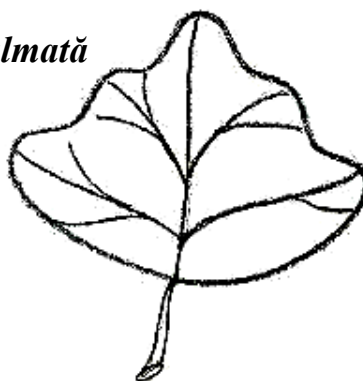


Tipuri de nervațiune

Penată



Palmată



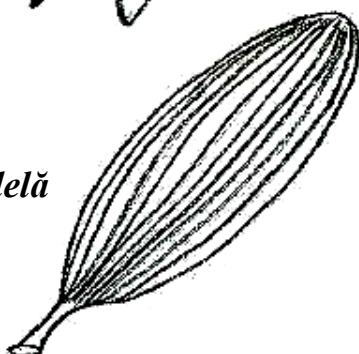
Arcuată



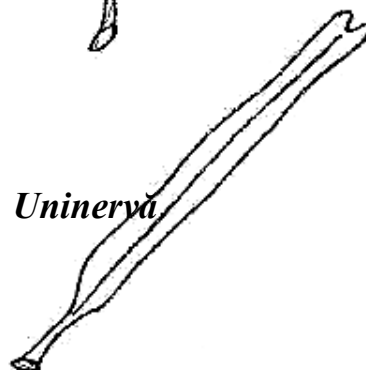
*Dichotomică
(tipul cel mai
primitiv de
nervațiune)*



Paralelă



Uninervă



Să ne reamintim

- Componentele unei frunze sunt: lămina (vârf, margine, nervuri, bază laminei), pețiol (codiță), baza frunzei.
- Frunzele pot fi simple (petiolate și nepetiolate) și compuse (trifoliolate, palmate, penate).

4.2.2. Descrierea frunzelor simple și compuse

Frunze simple



Ginkgo biloba

- Forma laminei – bilobată
- Marginea – sinuos crenată
- Vârful -
- Nervațiunea dichotomică



Ulmus laevis (Ulm)

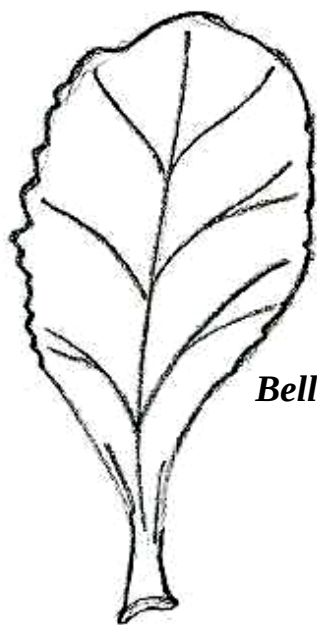
- Frunză asimetrică
- Obovată
- Dublu serată
- Acuminat
- Penată



Fagus sylvatica (faq)

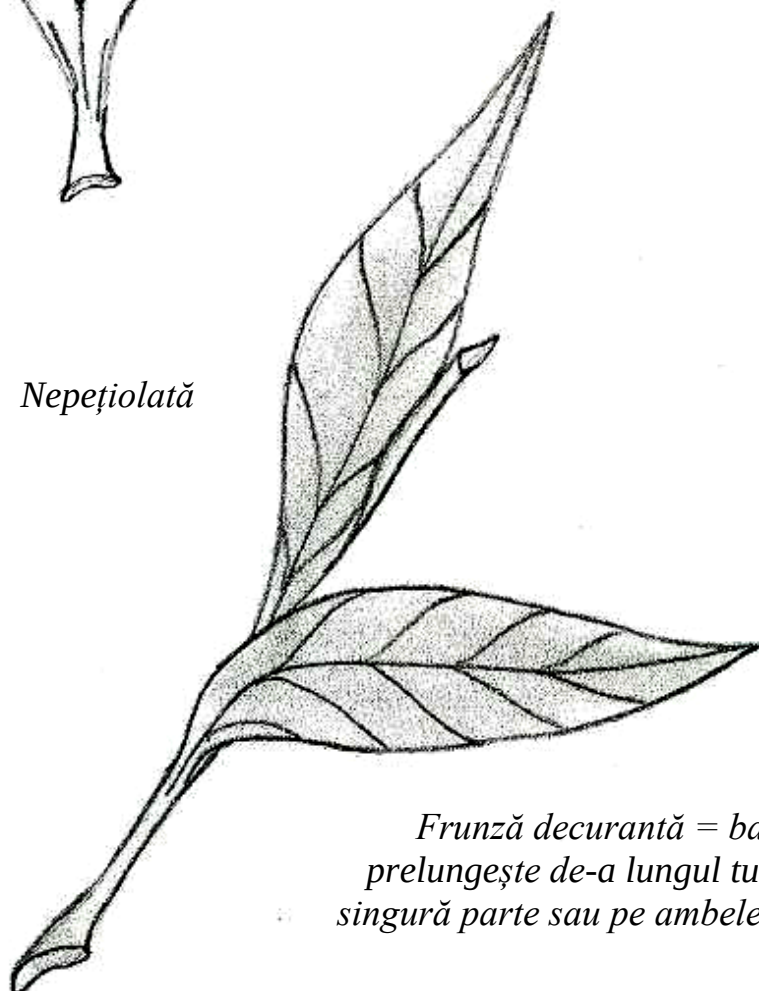
- Eliptică
- Întreagă /slab sinuată
- Ascuțit
- Penată

- Spatulată
- Crenată
- -
- Penată



Bellis perennis (bănuței)

Nepețiolată

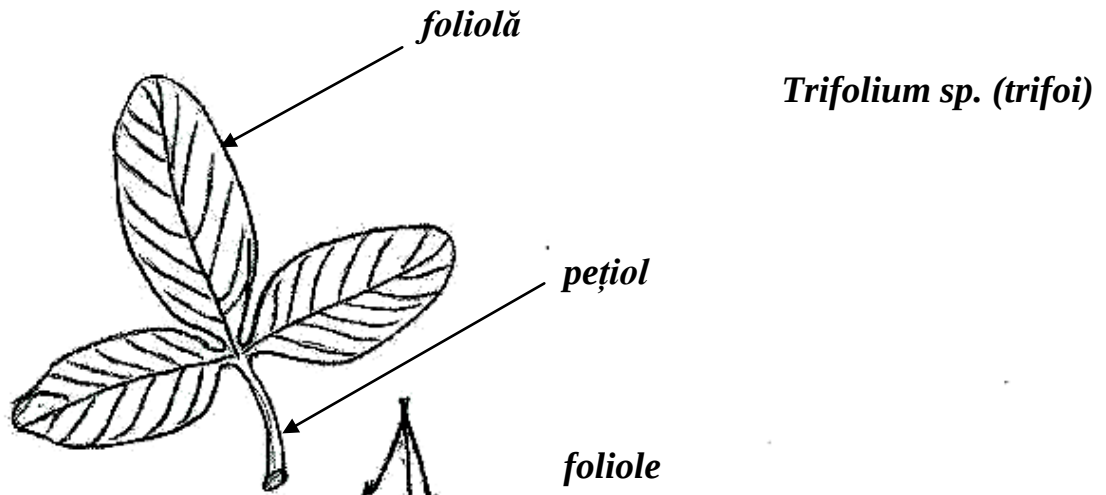


Frunză decurantă = baza frunzei se prelungește de-a lungul tulpinii în jos pe o singură parte sau pe ambele părți ale acesteia

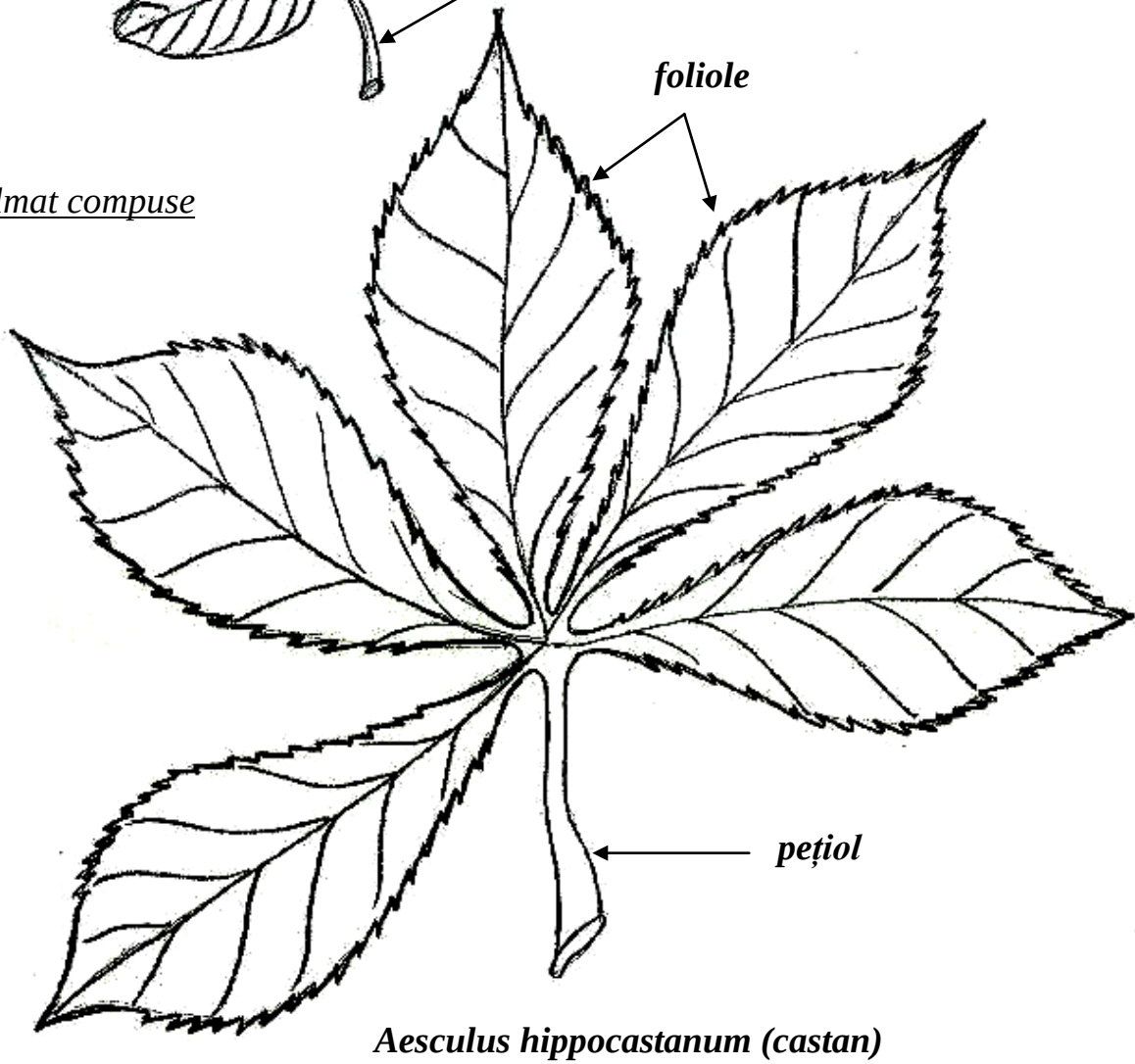
Symphytum officinale (tătănească)

Frunze compuse

Trifoliolate



Palmat compuse





4.3. Rezumat

- Acest capitol a prezentat frunza ca cel de-al treilea organ vegetativ al Cormofitelor, după ce în capitolele anterioare au fost analizate amănunțit celelalte organe vegetative și anume rădăcina și tulpina.
- Sunt de reținut și toate descrierile frunzelor simple și compuse ținând seama de aspectele importante legate de forma, marginea, vârful și nervațiunea laminelor. Toate aceste descrieri sunt însoțite de denumirile științifice și populare, acolo unde este cazul, pe care trebuie să și le însușască studenții.



4.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) Cum se mai numesc frunzele simple nepetiolate?
 - a) trifoliolate
 - b) sesile
 - c) penate
- 2) Pețiolul comun al frunzelor compuse se numește ?
 - a) limb
 - b) acuminat
 - c) rahis
- 3) Marginea frunzei de ulm este?
 - a) serată
 - b) dublu - serată
 - c) sinuată



4.5. Bibliografie recomandată

- a) Andrei M., *Morfologia generală a plantelor*, Ed. Enciclopedică, București, 1997

Capitolul 5. REPRODUCEREA



5.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate definițiile și structurile florii, inflorescențelor și a fructului.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



5.2. Conținut

5.2.1. Floarea

Floarea este un lăstar scurt, bracteat ale cărui frunze modificate poartă organe de reproducere sau sunt transformate în organe de reproducere.

A. Complexul floral la Gymnospermae:

Atât florile masculine cât și cele feminine sunt organizate în conuri.

a) Floarea masculină la *Pinus sylvestris* (pinul roșu, pinul de pădure) –

Fig.10:

- Se poate observa într-o secțiune longitudinală axa conulețului pe care sunt dispuse numeroase microsporofile, în spirală, iar la baza lor spre fața dorsală se află microsporangi (saci polinici) în care se formează microspori și ulterior granule de polen,
- La baza conulețului există două bractei.

b) Florile feminine alcătuiesc o inflorescență sub formă de con, cum ar fi de exemplu la *Picea* sp (molid) – Fig.11:

- se poate observa într-o secțiune longitudinală axa conului pe care sunt dispuși solzii sterili (bractei),
- în axila fiecărei bractee se află câte un solz fertil (carpelar/seminar/macrosporofilă). Fiecare solz fertil poartă pe partea superioară (ventrală) aproape de axa conului câte două ovule (ovulele nu sunt închise în aceste macrosporofile).

B. Floarea la Angiospermae:

O floare completă este alcătuită din:

- peduncul floral,
- receptacul care este partea terminală a pedunculului floral,
- pe receptacul se inseră de la exterior spre interior următoarele elemente:
 - sepale, totalitatea lor alcătuind caliciu,
 - petale, totalitatea lor alcătuind corola,
 - caliciu și corola formează periantul (învelișul floral). Dacă învelișul floral este alcătuit din elemente care au aceeași formă, culoare, dimensiuni, el se numește perigon, iar elementele se numesc tepale,
 - stamine, totalitatea lor formând androceul (o stamină este alcătuită din filament staminal și anteră unde se formează granulele de polen),
 - carpele, totalitatea lor alcătuind gineceul. Carpelele pot fi libere sau concrescute (lipite) – Fig: 12, 13.

Complexul floral la Gymnospermae

Fig.10: Floarea masculină la *Pinus sylvestris* (Pinul roșu)

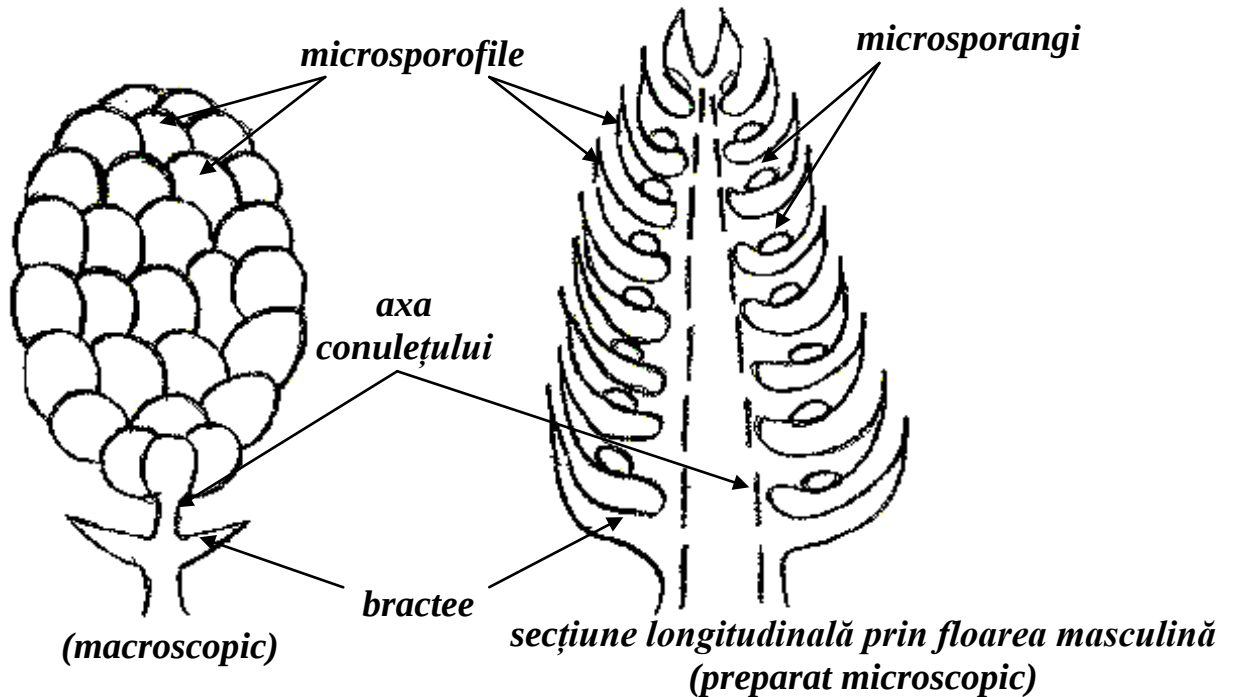
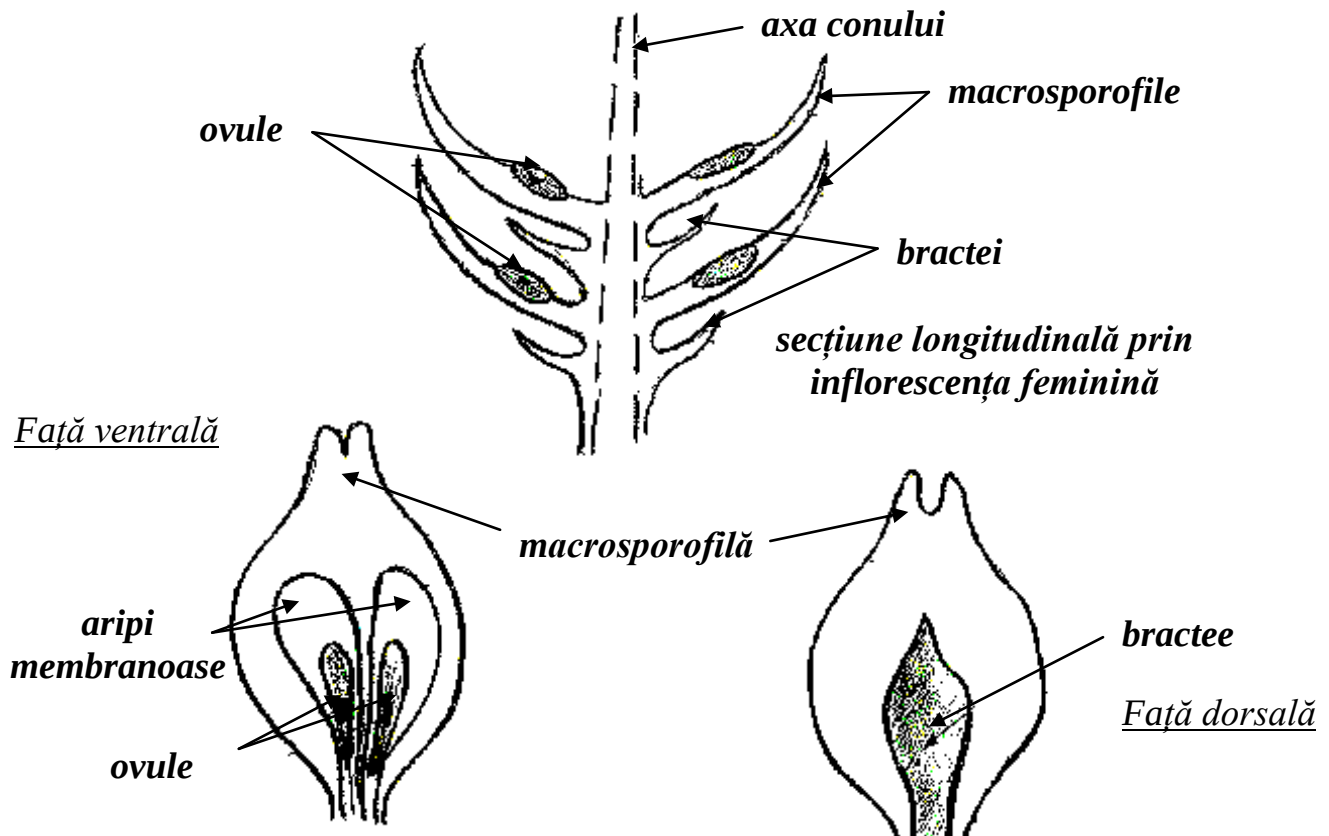


Fig.11: Inflorescență feminină la *Picea* sp. (molid)



Floarea la Angiospermae

Fig.12: Dicotyledonate *Ranunculus* sp. (piciorul cocoșului)

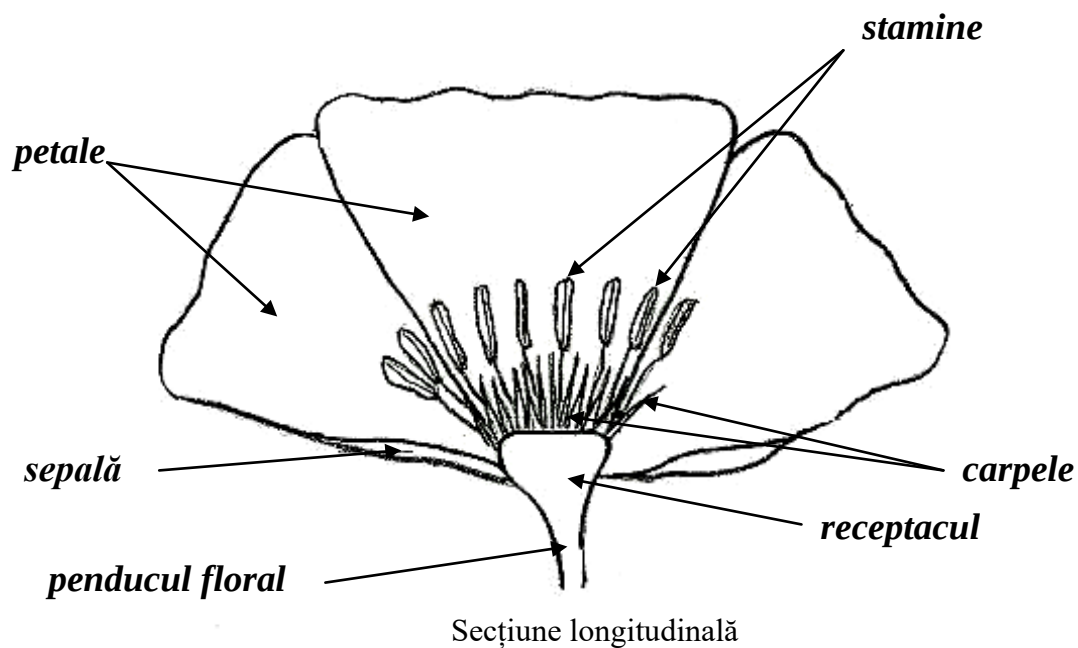
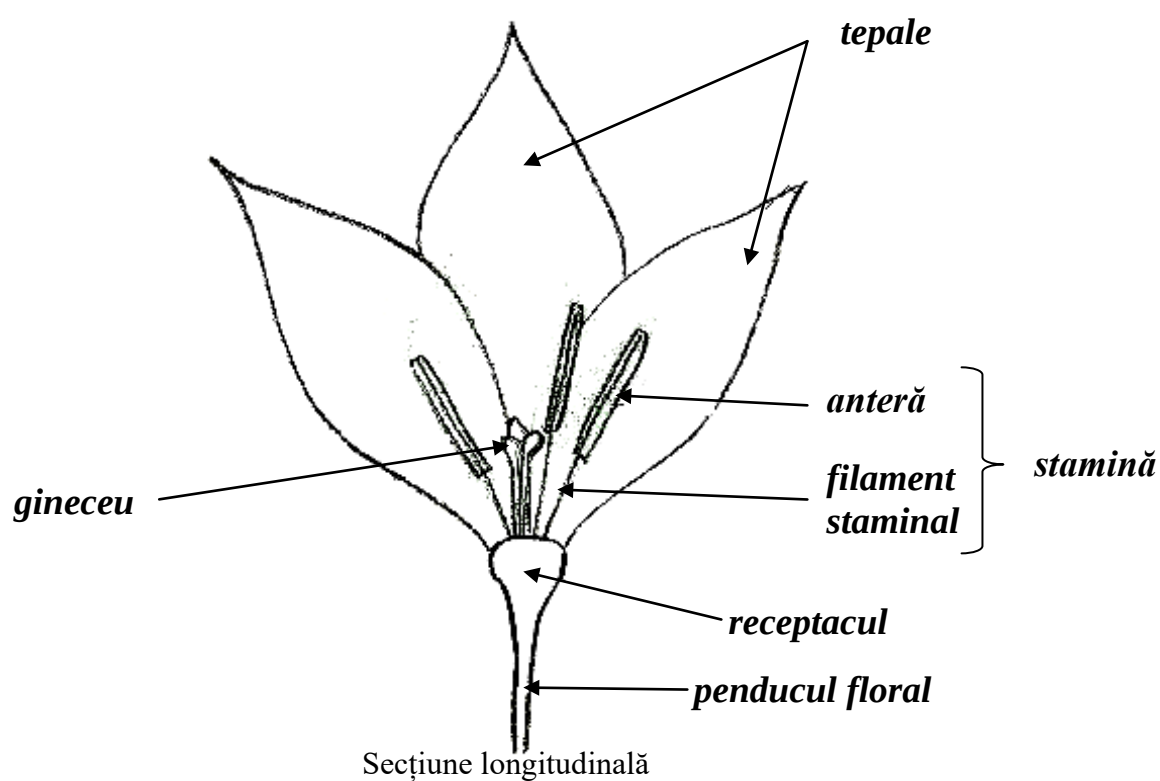


Fig.13: Monocotyledonate *Tulipa* sp. (lalea)



5.2.2. Tipuri de inflorescențe

Florile solitare (flori izolate) - cazul în care axa floriferă se termină cu o floare (Tulipa sp., Galanthus sp., Papaver sp.).

Flori grupate – cazul în care axa floriferă se ramifică și fiecare ramificație poartă câte o floare.

Modul caracteristic de grupare a florilor se numește inflorescență.

Tipuri de inflorescențe:

A) Inflorescențe racemoase (monopodială) au o creștere nedeterminată adică axa inflorescenței nu se termină niciodată cu o floare, ea crește mereu prin vârful ei. Axa principală străbate întregul sistem de ramificație alcătuind un monopodiu. De pe axa principală se desprind axe secundare care se termină și ele la rândul lor cu o floare.

- a) Racemul – în general axele secundare sunt însoțite de bractei. În cazul racemului la *Capsella bursa – pastoris* axele secundare (sau de ordinul II) nu sunt bracteate.
- b) Spicul – axa principală este rigidă pe ea prinzându-se flori bracteate, sesile sau scurt pedunculate.
- c) Corimb – pe axa principală se prind la diferite nivele axe secundare care ajung toate la, aproximativ, același nivel.

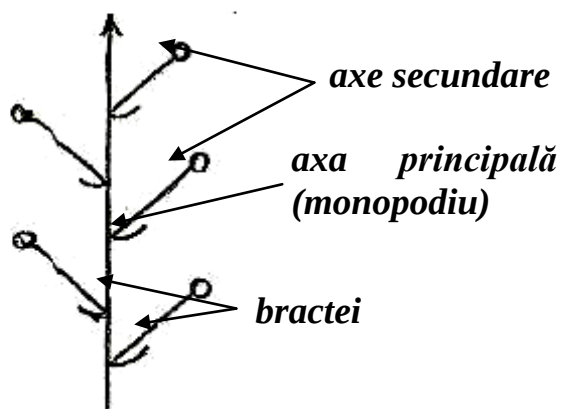
- d) Umbela – se formează din corimb prin scurtarea internodiilor dintre axele secundare astfel încât acestea pornesc aproximativ din același punct și ajung toate la același nivel. În punctul de inserție al axelor secundare pe axa principală există un involucru (reprezentat de totalitatea bracteelor).
- e) Calatidiu – axa principală este turtită, disciformă și pe ea se află flori bracteatate, sesile. Pe partea dorsală a calatidiului se află involucru cu rol protector.

B) Inflorescențe cimoase (simpodiale/sinpodiale) a căror axă principală se termină totdeauna cu o floare, deci acest tip de inflorescențe au o creștere determinată. Nu există o axă principală care să străbată întreaga inflorescență, ci axa inflorescenței este reprezentată din fragmente de axe de ordine și vârste diferite alcătuind un simpodiu.

Fig.14: Tipuri de inflorescențe

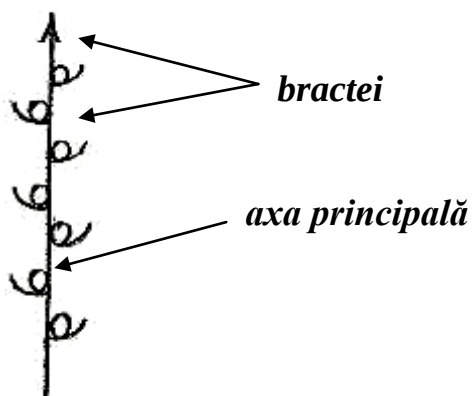
A. Inflorescențe Racemoase (Monopodiale)

a. Racem la *Capsella bursa-pastoris* (traista ciobanului)

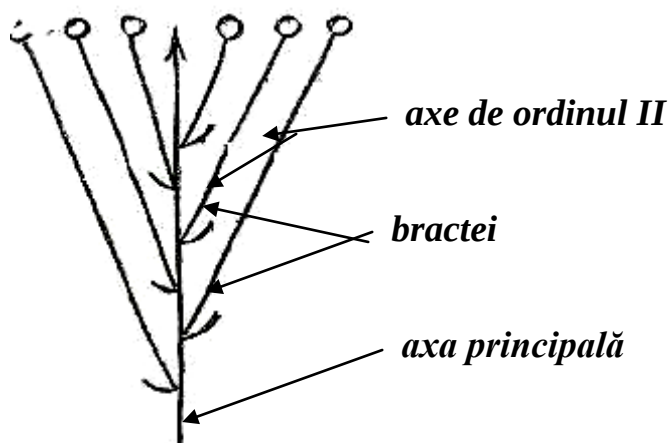


(în cazul *Capsellei* nu există bractei)

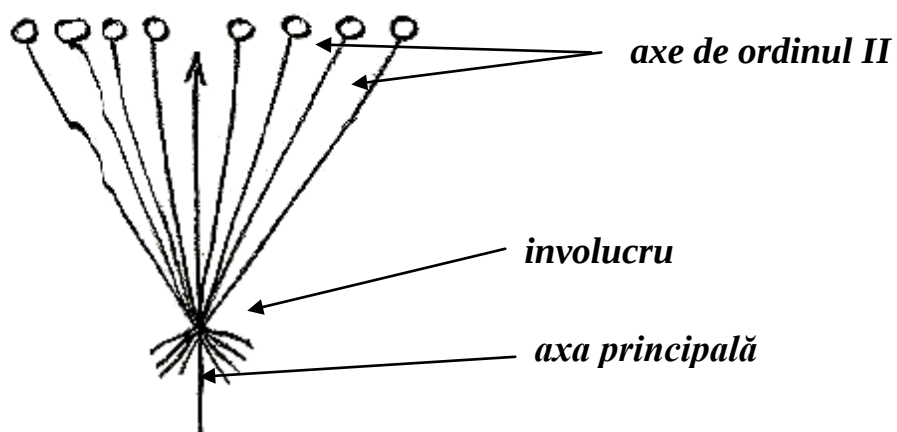
b. Spicul la *Plantago* sp. (pătlagina)



c. Corimb la *Spiraea* sp. (cununiță)

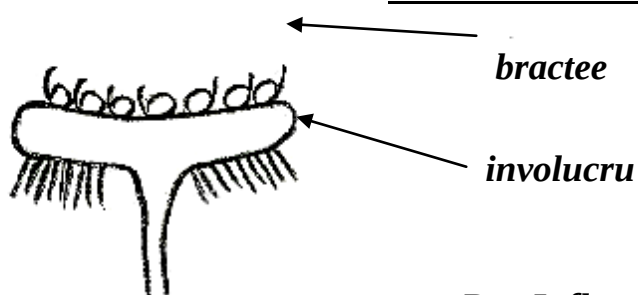


d. Umbela la *Allium ursinum* (usturoiul ursului)



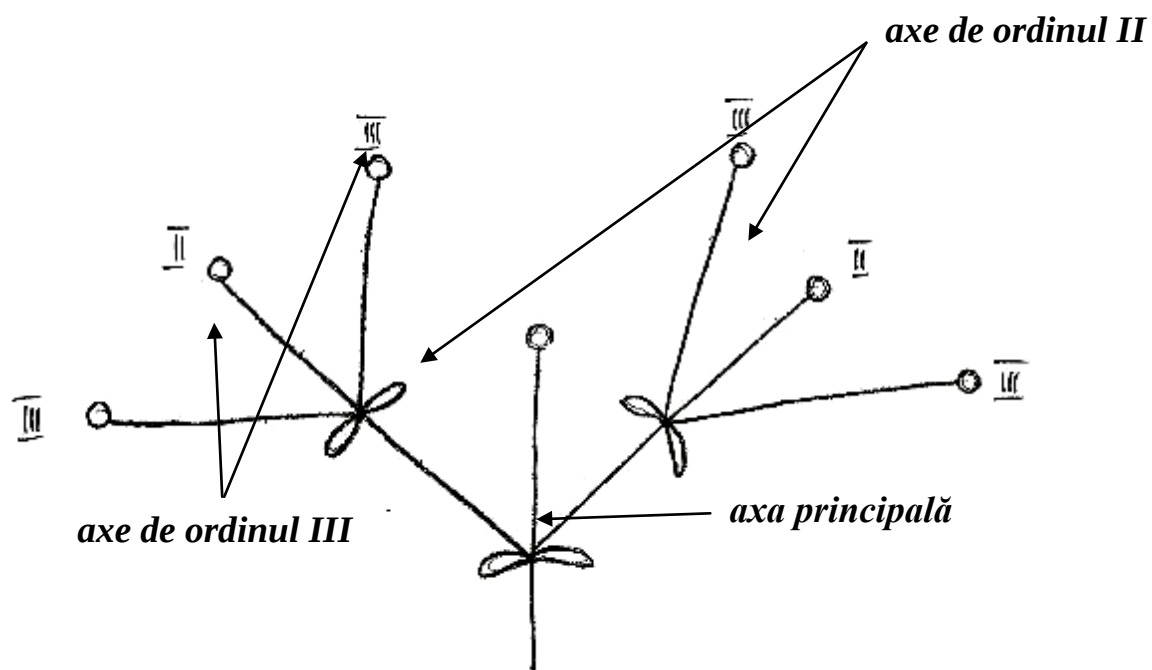
e.

Calatidiu la *Taraxacum officinale* (păpădia)



B. Inflorescențe Cimoase (Simpodiale)

Ex: Dihaziu la *Silene vulgaris* (gușa porumbelului)



Să ne reamintim

- În cazul Gimnospermelor atât florile masculine, cât și cele feminine sunt organizate în conuri. Conulețul masculin este mic și reprezintă o singură floare, iar conul feminin este mai mare, format din mai multe florice alcătuiesc o inflorescență.
- O floare completă în cazul Angiospermelor este alcătuită din: peduncul floral și receptacul pe care se inseră de la exterior spre interior următoarele elemente: sepale, petale, stamine, carpele.
- Florile solitare (flori izolate) sunt alcătuite dintr-o axă floriferă care se termină cu o floare.
- Flori grupate – cazul în care axa floriferă se ramifică și fiecare ramificație poartă câte o floare.
- Modul caracteristic de grupare a florilor se numește inflorescență.

5.2.3. Fructul

Fructul este un organ caracteristic Angiospermelor; se formează după fecundație din gineceu (mai ales din ovar) cu participarea mai mult sau mai puțin pronunțată a celorlalte părți ale florii (în special a receptaculului).

După fecundație gineceul, mai precis ovarul devine fruct iar peretele ovarului devine peretele fructului numit și pericarp.

Pericarpul prezintă trei zone tisulare distincte:

- exocarp (epicarp, ectocarp) la exterior,
- mezocarp (constituie zona mijlocie),
- endocarp la interior.

În funcție de : - consistența pericarpului (cărnos sau uscat),

- modul de deschidere al fructului la maturitate (fructe care se deschid = fructe dehiscente și fructe care nu se deschid = fructe indehiscente),

- modul de răspândire al semințelor,

se deosebesc patru tipuri biologice (ecologice) de fructe (Fig. 15):

1. CAPSULA este un fruct cu pericarp uscat, dehiscent la maturitate.

Capsula la *Phaseolus vulgaris* (fasolea) se formează dintr-un gineceu monocarpelar (cu o singură carpelă) pluriovulat.

La maturitate fructul se deschide pe linia de sutură dintre marginile carpelei și la nivelul nervurii mediane a carpelei. O astfel de capsulă cu dehiscentă dublă se numește păstaie. Capsula este polispermă (conține numeroase semințe).

2. NUCA este un fruct cu pericarp uscat, indehiscent la maturitate.

Nuca la *Helianthus annuus* (floarea soarelui) se formează dintr-un gineceu bicarpelar. La maturitate fructul indehiscent protejează o sămânță bogată în ulei.

3. BACA este un fruct cu pericarpul diferențiat în epicarp membranos și mezocarp și endocarp cărnoase.

Baca la *Lycopersicon esculentum* (tomata) provine dintr-un gineceu cu două sau mai multe carpele, pluriovulat, deci, la maturitate, polisperm.

4. DRUPA este un fruct cu epicarp membranos, mezocarp cărnos și endocarp tare, lignificat.

Drupa la *Prunus domestica* (prun) se formează dintr-un gineceu monocarpelar cu unul, două ovule. Pericarpul prezintă epicarp membranos (asemănător unei piele fine), mezocarp cărnos (acumulează substanțe nutritive și este comestibil), endocarp puțn ăignificat (protejează sămânța împreună cu care formează așa numitul „sâmbure“).

SĂMÂNȚA

Sămânța se formează din ovul, după fecundație având rolul de a proteja și hrăni embrionul (care va genera o nouă plantă).

Sămânța este alcătuită din:

1. tegument seminal, la exterior; tegumentul seminal se formează din integumentele ovulului și are rol protector.

2. embrion (partea cea mai importantă a seminței) alcătuit din:

- radiculă (îndreptată spre micropil), primul organ care părăsește sămânța la germinare; generează rădăcina principală,
- axa hipocotilă care va genera o parte din tulpiniță,
- muguraș (gemulă, plumulă) conține vârful vegetativ tulpinal protejat de frunze mici (frunzulițe),
- cotiledoane (1 la monocotiledonate; 2 la dicotiledonate, numeroase, 2 16 – 18 la gimnosperme). Cotiledoanele sunt numite și frunze embrionare și stochează substanțele nutritive.

3. rezerve nutritive

- o substanțele nutritive sunt depozitate în endospermul secundar (semințele cu endosperm secundar se numesc albuminate (albumenul este vechea denumire a endospermului secundar))
- o există și semințe lipsite de endosperm secundar (care a fost consumat pe măsura maturării embrionului) acestea numindu-se semințe exalbuminate. La acest tip de semințe, substanțele nutritive sunt depozitate în cotiledoanele embrionului sau în perisperm (rețesut nuclear).

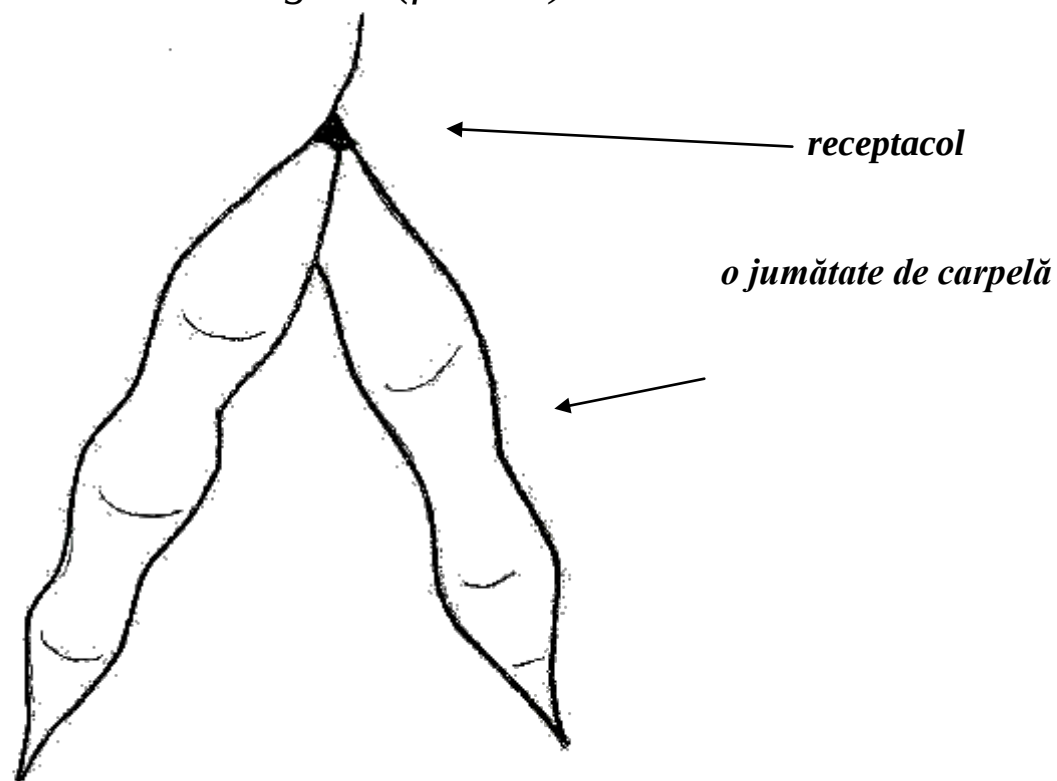
În cazul seminței de la *Phaseolus vulgaris* – Fig.16 (care este exalbuminată) observăm într-o secțiune longitudinală în figura anexată pornind de la exterior spre interior:

- o tegumentul seminal,
- o cotiledoanele (mari, conțin amidon, aleuronă),
- o radiculă (conică, cu vârful spre micropil),
- o axa hipocotilă (cilindrică),
- o mugurașul (cu două frunzulițe).

Fig.15: Tipuri biologice (ecologice) de fructe

1. Capsula:

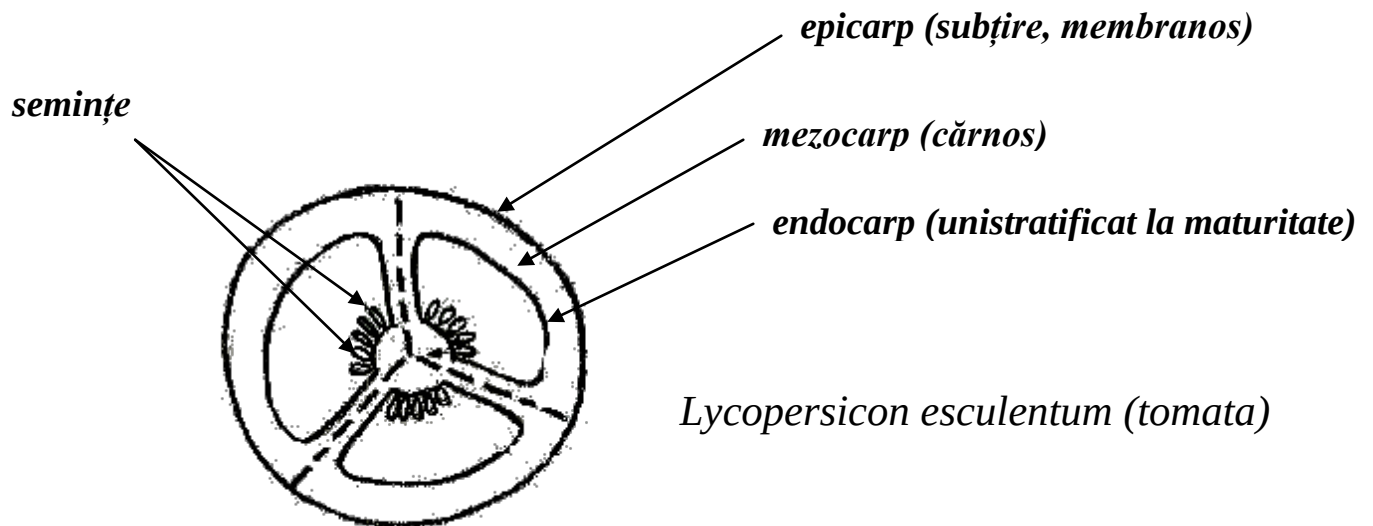
Phaseolus vulgaris (fasolea)



2. Nuca: *Helianthus annuus* (floarea soarelui)



3. Baca:



4. Drupa:

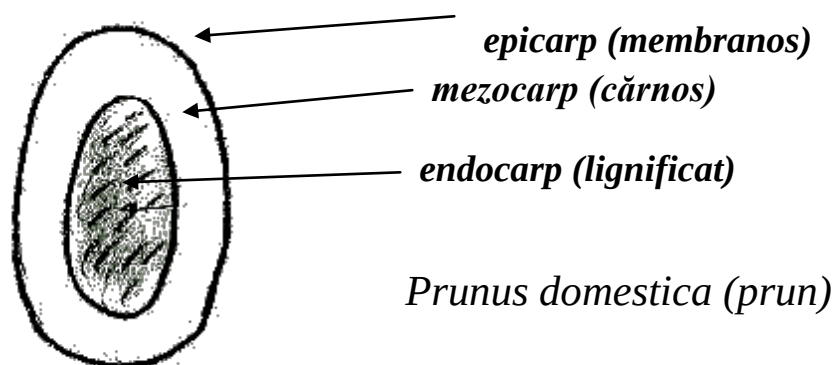
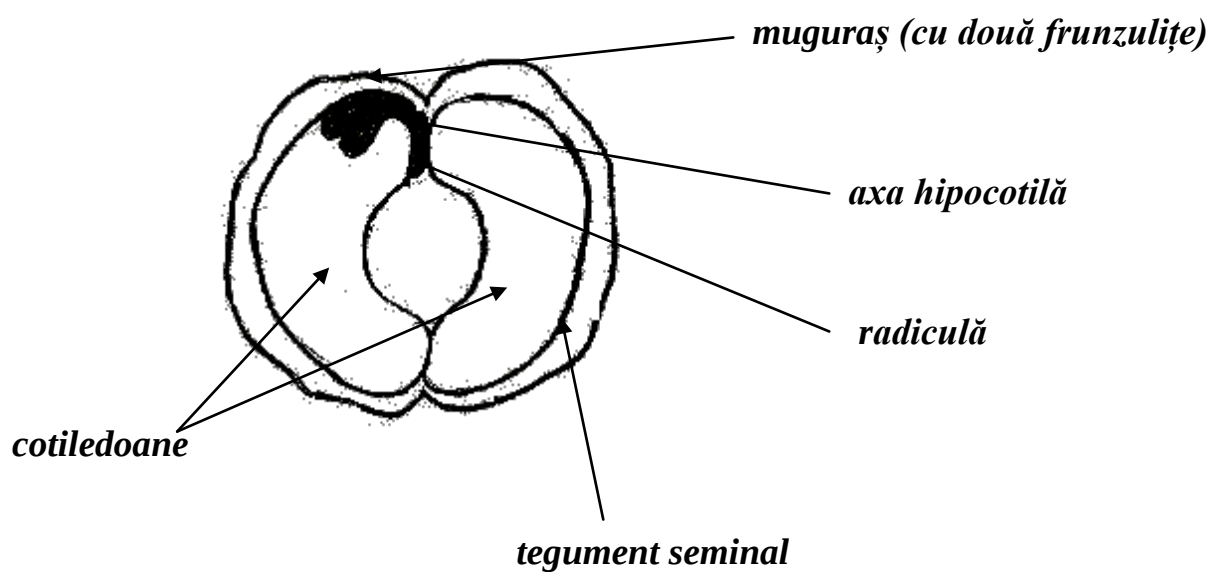


Fig.16: Sămânța la *Phaseolus vulgaris*:





5.3. Rezumat

- Complexul floral la Gimnosperme este reprezentat de florile masculine inflorescențele feminine organizate în conuri.
- O floare completă în cazul Angiospermelor este alcătuită din: peduncul floral și receptacul pe care se inseră de la exterior spre interior următoarele elemente: sepale, petale, stamine, carpele.
- Modul caracteristic de grupare a florilor se numește inflorescență.
- După fecundație gineceul, mai precis ovarul devine fruct iar peretele ovarului devine peretele fructului numit și pericarp.
- Sămânța se formează din ovul, după fecundație având rolul de a proteja și hrăni embrionul (care va genera o nouă plantă).



5.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) Floarea masculină la Gimnosperme este reprezentată de?

- a. conuleț
- b. sepală
- c. capsulă

2) Nuca este un/o?

- a. sămânță
- b. fruct
- c. inflorescență

3) Radicula face parte din structura?

- a. tegumentului seminal
- b. florii
- c. embrionului



1.5. Bibliografie recomandată

- a. Andrei M., *Morfologia generală a plantelor*, Ed. Enciclopedică, București, 1997
- b. *** *Diversitatea Lumii vii – Determinatorul ilustrat al Florei și Faunei României (Partea 1)*, Ed. "Vasile Goldiș", Arad, 2010.

Capitolul 6.

SUBREGNUL PHYCOBIONTA ȘI SUBREGNUL MYCOBIONTA



6.1. Introducere

În c uprinsul a cestui c apitol sunt pre zentate c unoștințele referitoare la două subregnuri a paținând plantelor inferioare , precum și d escrierile r eprezentatilor importanți care fac parte din acestea.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



6.2. Conținut

6.2.1. Subregnul Phycobionta

Încrengătura Phaeophyta (Algele brune)

Speciile din această încrengătură au pigmenți clorofilieni, care sunt mascați de alți pigmenți (fucoxantina – pigment brun).

Clasa Fucophyceae

Talul e ste b andiform la *Fucus vesiculosus*, iar la reprezentați ca *Sargassum sp.* sau *Cystoseira sp.* talul este diferențiat în rizoid (are rol de fixare), cauloid (asemănător cu o tulpină), filoid.

Ordinul Fucales

Familia Fucaceae

- *Fucus vesiculosus* vegetează în mările reci, nordice, aproape de coaste. Talul este lățit, plat, ramificat dichotomic; prezintă la suprafața talului niște vezicule foarte mari cu perete gros și pline cu aer numite plutitori. În vârful ramurilor talului există conceptacule care conțin gametociști, organe în care se formează gameții feminini și masculini.

Încrengătura Rhodophyta (Alge roșii)

Speciilor din această încrengătură conțin pigmenți ca: ficoeritrina, ficocianina.

Clasa Bangiophyceae

Ordinul Bangiales

Familia Bangiaceae

- *Porphyra leucosticta* vegetează în Marea Neagră. Talul este nediferențiat, cu aspect lamelar/foliaceu.

Încrengătura Chlorophyta (Alge verzi)

Clasa Chlorophyceae

Ordinul Ulotrichales

Familia Ulvaceae

- *Ulva lactuca* (salata de mare) vegetează în Marea Neagră. Talul este foliaceu, bistratificat; este fixată de substrat printr-o formațiune rizoidală.

Să ne reamintim

- Talul este bandiform la *Fucus vesiculosus*, iar la reprezentări ca *Sargassum* sp. sau *Cystoseira* sp. talul este diferențiat în rizoid (are rol de fixare), cauloid (asemănător cu o tulpină), filoid.
- La *Porphyra leucosticta* talul este nediferențiat, cu aspect lamelar/foliaceu.
- La *Ulva lactuca* talul este foliaceu, bistratificat

6.2.2. Subregnul Mycobionta

Încrengătura Lichenophyta (Licheni)

Lichenii sunt organisme rezultate în urma asocierii permanente dintre o algă (verde, albastră) și o ciupercă (în general o ascomicetă).

În funcție de substratul pe care îi găsim pot fi:

- saxicoli – au ca substrat roca,
- tericoli – au ca substrat solul,
- corticoli – au drept substrat scoarța copacilor.

În funcție de tipul de tal pot fi:

- crustoși (scorțoși) – talul este ca o crustă care se prinde de rocă,
- frunzoși – cu talul foliaceu/lamelar, se prind de substrat prin rizine,
- tufoși (fruticuloși) au aspectul unor tufe.

Clasa Ascolichenes

Ordinul Discolichenes

1. Familia Lecidiaceae

- Ryzocarpon geographicum este un lichen saxicol în tâlnit pe granit, prezintă un tal crustos galben – portocaliu până la galben auriu (uneori cu nuanțe de verde).

2. Familia Parmeliaceae

- Cetraria islandica (lichenul renului) este un lichen tericol care se poate fixa pe ramurile căzute pe sol, prezintă un tal tufos, ramificat, cu aspect bandiform, însoțit pe margine de cili (aceștia reprezentând un caracter de determinare a speciei). Culoarea talului variază de la brun – cenușiu la măsliniu.

3. Familia Usneaceae

- Usnea sp. (mătreața bradului) este un foarte frecvent întâlnit pe molid – este un lichen corticol. Talul este tufos având aspectul unor fire pe care se pot observa foarte bine apotecii – organele de înmulțire ce aparțin ciupercii care a participat la alcătuirea talului respectiv.

4. Familia Theloschistaceae

- Xanthoria parietina (lichenul galben) este un lichen corticol întâlnit pe ritidomul foioaselor; prezintă un tal foliaceu de culoare galben – portocaliu. Pe suprafața lui se observă apotecii (intens portocalii).



6.3. Rezumat

- Corpul plantelor inferioare se numește tal , el nu este diferțat în rădăcină, tulpină și frunză.
- Lichenii sunt organisme rezultate în urma asocierii permanente dintre o algă (verde, albastră) și o ciupercă (în general o ascomicetă).



6.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) Talul este specific plantelor ?

- superioare
- inferioare
- coniferelor

2) Lichenii sunt?

- o ciupercă
- o asociere dintre o algă și o ciupercă
- o algă

3) *Cetraria islandica* este un lichen?

- saxicol
- corticol
- tericol



6.5. Bibliografie recomandată

- *** *Diversitatea Lumii vii – Determinatorul ilustrat al Florei și Faunei României (Volumul 1, Mediul Marin)*, Ed. "Bucura Mond", București, 1995.
- *** *Diversitatea Lumii vii – Determinatorul ilustrat al Florei și Faunei României (Partea 1)*, Ed. "Vasile Goldiș", Arad, 2010.

Capitolul 7.

SUBREGNUL CORMOBIONTA – FERIGI



7.1. Introducere

În cuprinsul acestui capitol sunt prezentate ferigile care fac parte din Subregnul Cormobionta. Acest subregn *cuprinde plantele superioare al căror corp vegetativ este un corm alcătuit din rădăcină, tulpină și frunze ce conțin fascicule conducătoare lemnoase și liberiene care intră în alcătuirea cilindrului central.*

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



7.2. Conținut

7.2.1. Încrengătura Pteridophyta (Ferigi)

Clasa Lycopodiatae

Ordinul Lycopodiales

Familia Lycopodiaceae

- Huperzia selago (brădișor) este o ferigă de talie mică care vegetează în zona montană, frecvent în turbării. Cormul prezintă în sol rădăcini ramificate dichotomic iar la suprafață două tipuri de tulpini: plagiotrope (repente) care se târăsc pe sol și ortotrope (drepte) care se desprind de pe cele plagiotrope. Tulpinile ortotrope se ramifică dichotomic - izotom (ramificații egale între ele). Pe tulpini se observă frunze mici (frunze de tip microfil). La baza frunzelor de pe tulpinile ortotrope se formează sporangi în care se vor forma spori (Fig.17).

Ordinul Selaginellales

Familia Selaginellaceae

- Sellaginella helvetica este o ferigă de talie mică întâlnită în zona montană, în locuri umede. Prezintă, în sol, rădăcini ramificate dichotomic iar la suprafață două tipuri de tulpini: plagiotrope și ortotrope care se ramifică dichotomic – anizotom (ramificații inegale). Pe tulpini se observă frunze mici (Fig.18).

Clasa Equisetatae

Ordinul Equisetales

Familia Equisetaceae

- Equisetum arvense (coada calului) Fig. 19 – plantă medicinală cu efecte diuretice și antireumatice. Este întâlnită spontan în zona montană, dar poate fi și cultivată. În sol prezintă rizom (tulpină subterană pe care se prind rădăcini adventive și tuberculi). La suprafața solului apar două tipuri de tulpini:

- de primăvară (fertile), articulate care prezintă la noduri frunze brunii, solzoase, concrescute alcătuind o teacă; apical se observă un spic sporifer (strobil) ce conține sporangi cu spori. Când sporii din sporangi s-au împrăștiat tulpinile fertile se usucă și apar tulpinile sterile.

- de vară (sterile) prezintă la noduri frunze mici de culoare verde (unite într-o teacă mică dințată) și numeroase ramuri verzi care îi dau aspectul unei cozi de cal. Aceste tulpini trăiesc până toamna când se usucă. Supraviețuiesc peste toamnă și iarnă rizomii și tuberculii.

Fig.17: Huperzia selago (brădișor)

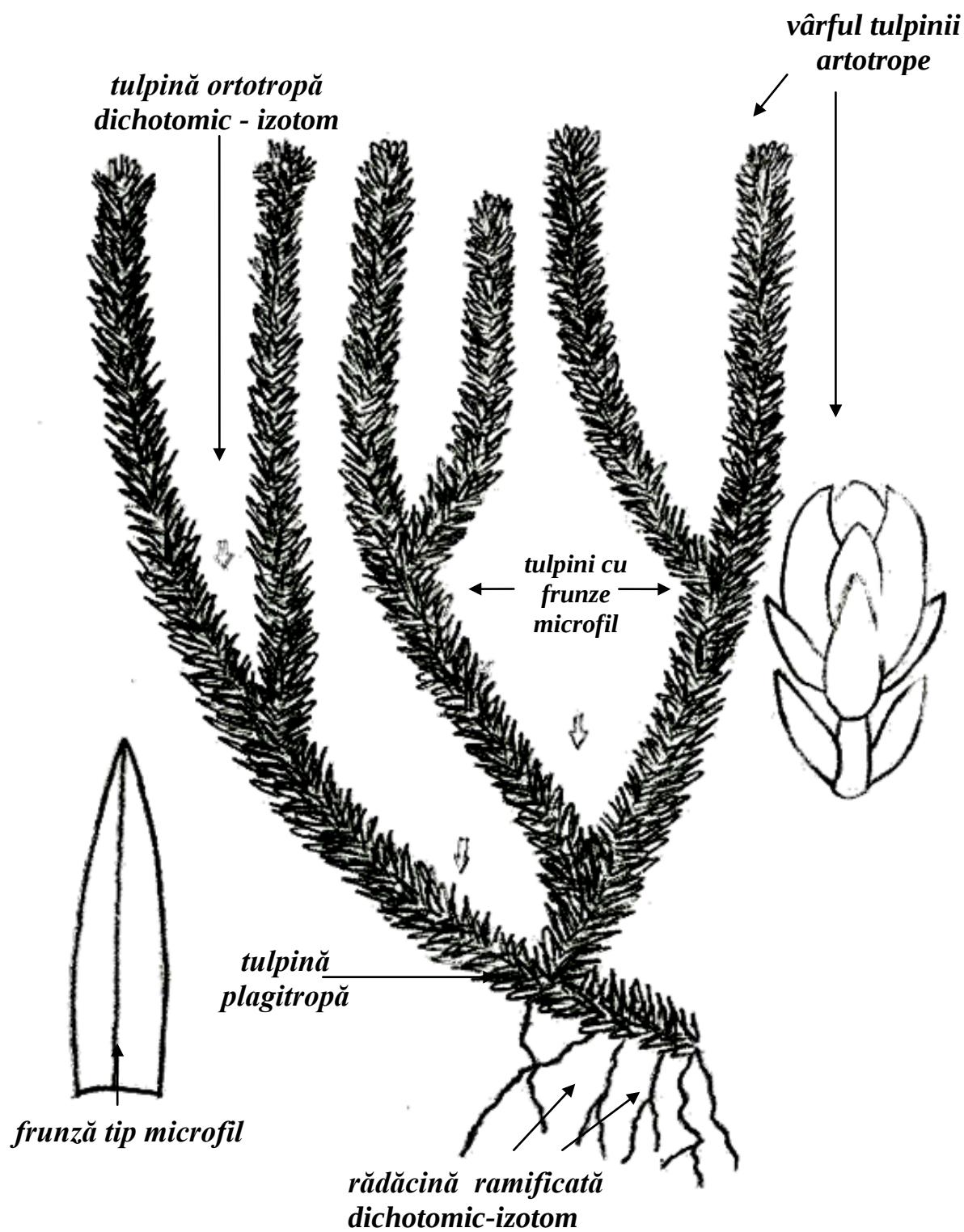


Fig.18: Selaginella helvetica

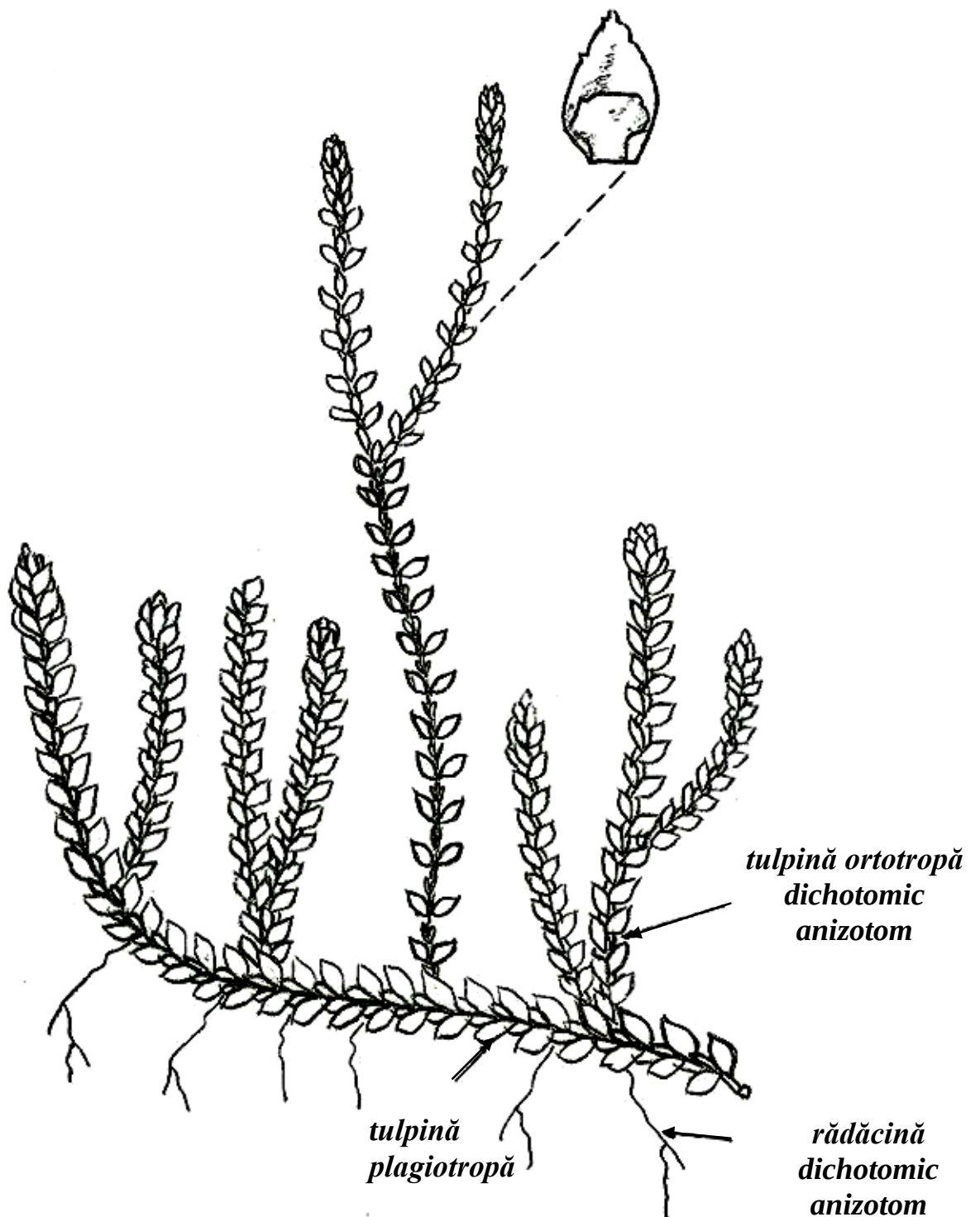
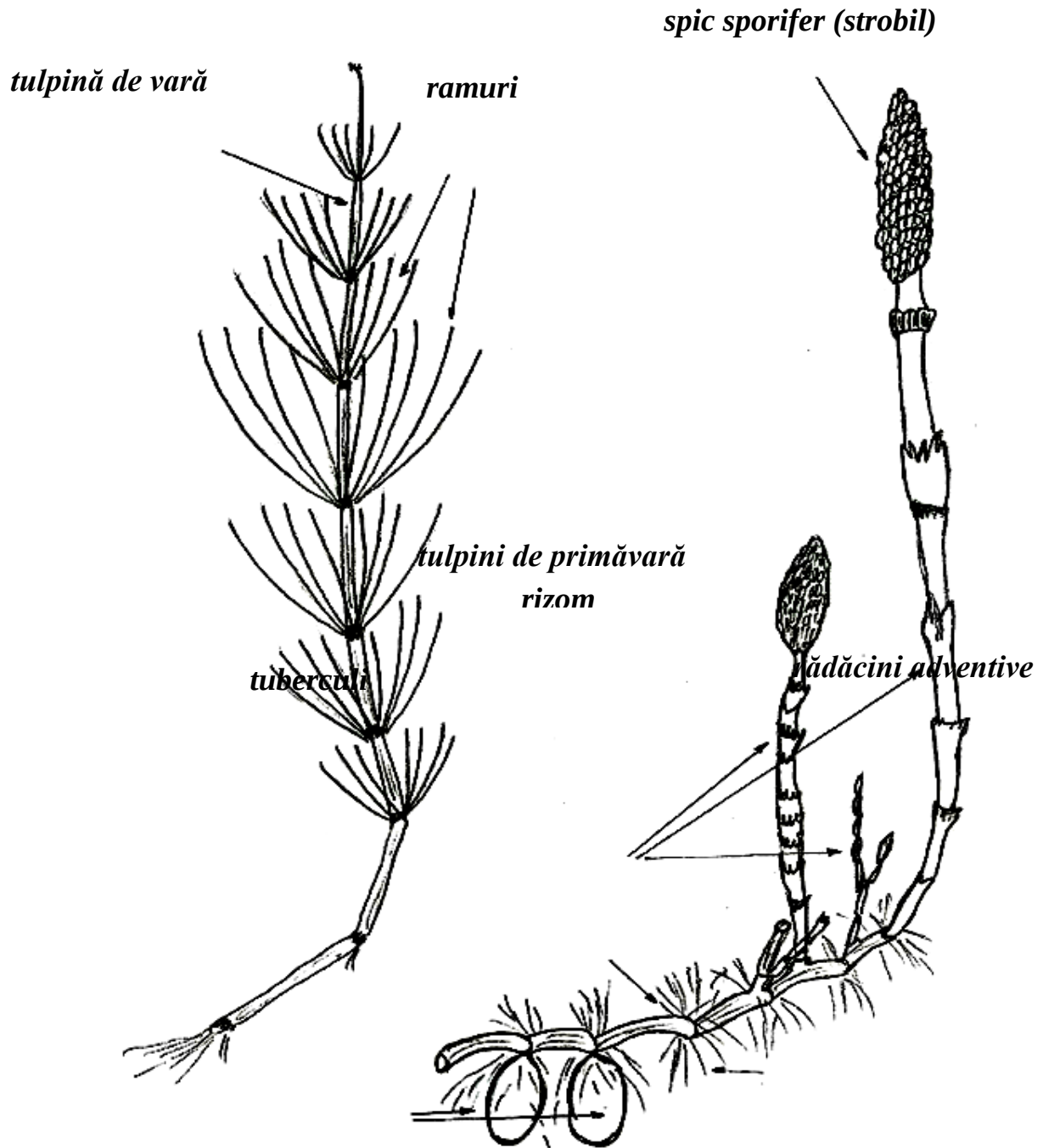


Fig.19: Equisetum arvense (coada calului)



Să ne reamintim

- Ferigile fac parte din subregnul Cormobionta, regn care cuprinde plantele superioare al căror corp vegetativ este un corm alcătuit din rădăcină, tulpină și frunze ce conțin fascicule conducătoare lemnoase și liberiene care intră în alcătuirea cilindrului central.
- Cormul ferigilor din fam. Lycopodiaceae prezintă în sol rădăcini ramificate dichotomic iar la suprafață două tipuri de tulpini: plagiotrope (repende) care se târăsc pe sol și ortotrope (drepte) care se desprind de pe cele plagiotrope.
- Ferigile din fam. Equisetaceae prezintă în sol rizom (tulpină subterană pe care se prind rădăcini adventive și tuberculi). La suprafața solului apar două tipuri de tulpini: de primăvară (fertile) și de vară (sterile).



7.3. Rezumat

- Acest subregn Cormobionta cuprinde plantele superioare al căror corp vegetativ este un corm alcătuit din rădăcină, tulpină și frunze ce conțin fascicule conducătoare lemnoase și liberiene care intră în alcătuirea cilindrului central.
- Familiile reprezentative de ferigi prezentate în acest capitol sunt: Lycopodiaceae, Selaginellaceae, Equisetaceae.



7.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) Cum se numește corpul plantelor din subregnul Cormobionta?

- a. tal
- b. rizom
- c. corm

2) Ce este rizomul?

- a. tulpină supraterană
- b. tulpină subterană
- c. tulpină de vară

3) Tulpinile ortotope sunt?

- a. repente
- b. drepte
- c. plagiotrope



7.5. Bibliografie recomandată

- a. *** *Diversitatea Lumii vii – Determinatorul ilustrat al Florei și Faunei României (Partea 1)*, Ed. "Vasile Goldiș", Arad, 2010.

Capitolul 8.

ÎNCRENGĂTURA GYMNOSPERMATOPHYTA



8.1. Introducere

În cuprinsul acestui capitol sunt prezentate caracteristicile generale ale Încrângăturii Gymnospermatophyta (Pinophyta) și sunt descrise cele mai reprezentative specii din familiile: Gynkgoaceae, Pinaceae, Taxaceae

Această încrângătură cuprinde plante exclusiv lemnoase. Prin caracterele lor, fac trecerea de la pteridofite la angiosperme.

Sunt plante cu flori unisexuate și fără periant (înveliș floral).

Plantele monoice au ambele tipuri de flori unisexuate pe același individ, iar plantele dioice au florile de sex diferit pe indivizi diferiți.

Sporangii se formează pe sporofite specializate:

- microsporangii (sacii polinici) pe microsporofile (stamine);
- macrosporangii (ovulele) pe macrosporofile (carpele).

Macrosporangele (mai exact nucela) învelit de integument, constituie un nou organ, ovulul, care după fecundație devine sămânța. **Ovulul nu este închis în ovar, deci sămânța este liberă neînchisă în fruct (gymnos = gol, descoperit; sperma = sămânță).**

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



8.2. Conținut

8.2.1. Familia Gynkgoaceae

Clasa Gynkgoatae

Ordinul Gynkgoales

Familia Gynkgoaceae

- Gynkgo biloba (Fig.20) este un arbore originar din China, la noi se cultivă ca arbore ornamental. Prezintă două tipuri de ramuri: lungi și scurte; pe ramurile scurte se află frunze simple, pețiolate, întregi sau bilobate, cu nervațiune diochotomică. Prezintă flori masculine sau feminine pe indivizi diferiți – **arbore dioic**.

- Florile masculine sunt dispuse în inflorescențe amentiforme (pendule). O floare este alcătuită dintr-o axă și numeroase stamine mici, fiecare cu doi – trei saci polinici.

- Florile feminine au un peduncul lung, ramificat, cu două ovule. După fecundație se dezvoltă numai un ovul care formează o sămânță cu un tegument cărnos („prună argintie“) asemănătoare unei drupe.

8.2.2. Familia Pinaceae

Clasa Pinatae

Ordinul Pinales (Coniferales)

Familia Pinaceae

Cuprinde coniferele propriu- zise; se mai numesc și rășinoase pentru că au canale rezinifere în toate organele vegetative. Frunzele a ciculare pot fi solitare sau dispuse mai multe într-un fascicul. Florile unisexuate sunt grupate în conuri.

- *Pinus sylvestris* (pinul de pădure, pinul roșu) are trunchiul acoperit de un ritidom solzos de culoare roșu – cărămiziu. Este un arbore ce poate atinge înălțimi de 40 m.

Arborele are ramuri lungi (macroblaste sau dolicoblaste) și ramuri scurte (microblaste sau brahiblaste). Pe ramurile scurte se află frunze aciculare, persistente, lungi de 4 – 7 cm., dispuse câte două într-un mănunchi și înconjugate la bază de o teacă membranoasă comună.

- *Abies alba* (bradul alb) – Fig.21 este un arbore cu port piramidal ce poate atinge înălțimi de 50m. Ramurile sunt așezate în unghi drept.

Frunzele aciculare sunt dispuse în plan orizontal pe două rânduri, ele fiind prinse pe ramuri printr-o porțiune îngustată sub formă de pețiol cu baza disciformă, lățită astfel încât la căderea frunzei rămâne o cicatrice rotundă, plată (din această cauză ramurile devin netede la pipăit). Aceste frunze aciculare sunt turtite dorsiventral și emarginate (știrbite la vârf). Pe fața inferioară a lor se observă două dungi albe de stomate iar pe fața superioară se observă o singură nervură (nervațiune uninervă).

- *Picea excelsa* (molidul) Fig.22 este un arbore cu port piramidal ce poate atinge înălțimi de 50m. și are o tulpină aproape cilindrică.

Frunzele aciculare sunt mici, sesile, ascutite la vârf și dispuse spiralat pe niște pernițe (călcâie) proeminente. După căderea frunzelor, ramurile rămân aspre, cu cicatrice rombice proeminente. Frunzele aciculare ale molidului au patru muchii – tetramuchiate.

- *Larix decidua* (lariță sau zadă) – Fig.23 este un arbore ce poate atinge înălțimi de 50 m. Prezintă ramuri lungi (dolicoblaste) și scurte

(brahiblaste); pe ramurile scurte sunt dispuse frunze aciculare, moi, câte 30 – 40 într-un fascicul – frunze fasciculate. Aceste frunze sunt caduce (este singurul conifer cu frunze căzătoare – anual căzătoare).

8.2.3. Familia Taxaceae

- *Taxus baccata* (tisa) este un arbore scund (12 – 15m. h) cu un lemn foarte dur (folosit la confecționarea mobilei). Organele sale vegetative nu prezintă canale rezinifere.

Frunzele aciculare sunt moi, turtite dorsiventral, ascuțite la vârf și dispuse în spirală pe ramură.

Întreaga plantă este toxică (conține un alcaloid numit taxină) cu excepția arilului (un înveliș cărnos de culoare roșie care după fecundație înconjoară sămânța). Arilul este consumat de păsări ce contribuie, astfel, la răspândirea semințelor (adaptare la răspândirea ornitochoră).

Fig.20: Ginkgo biloba

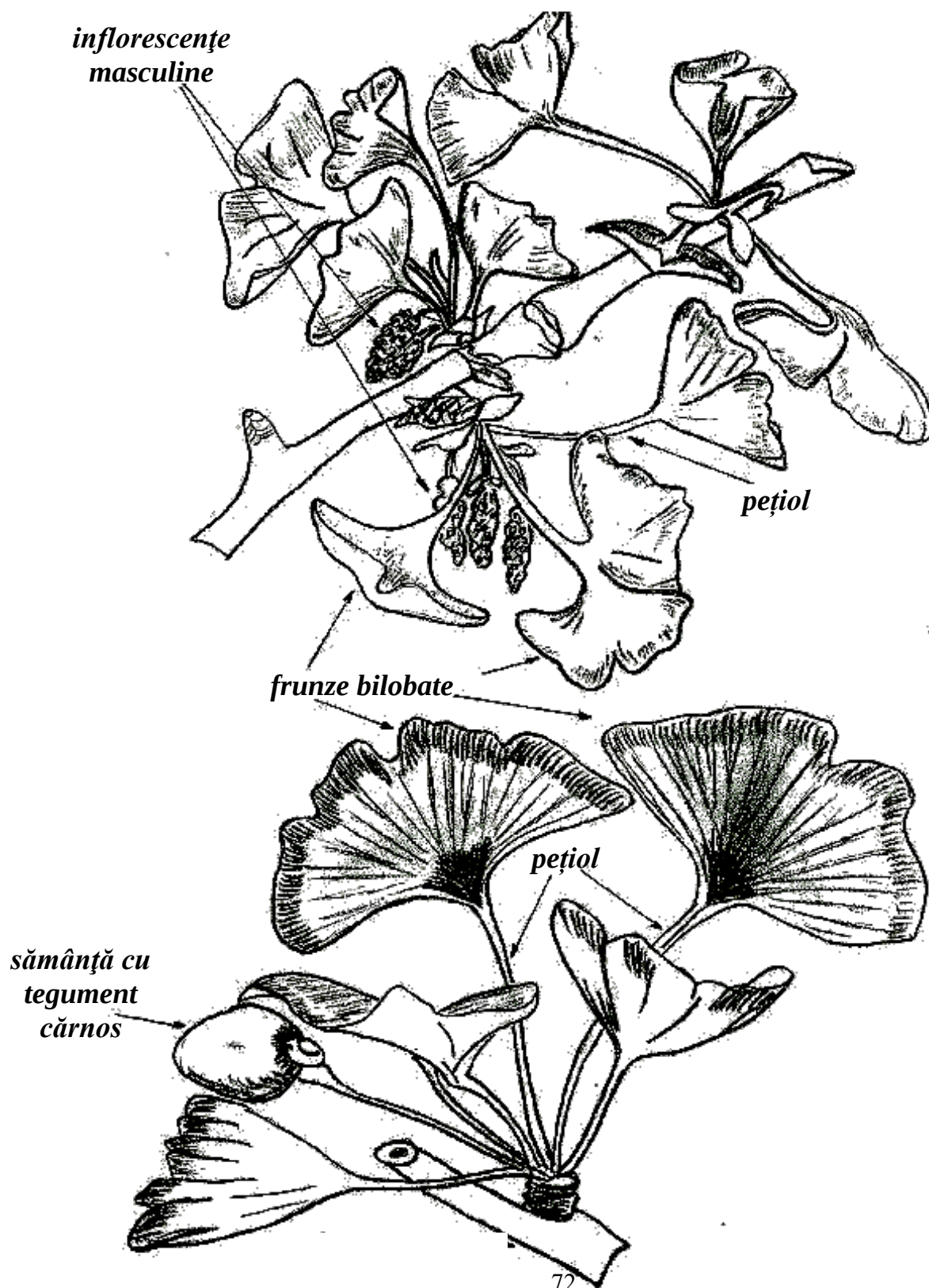


Fig.21: Abies alba (bradul alb)

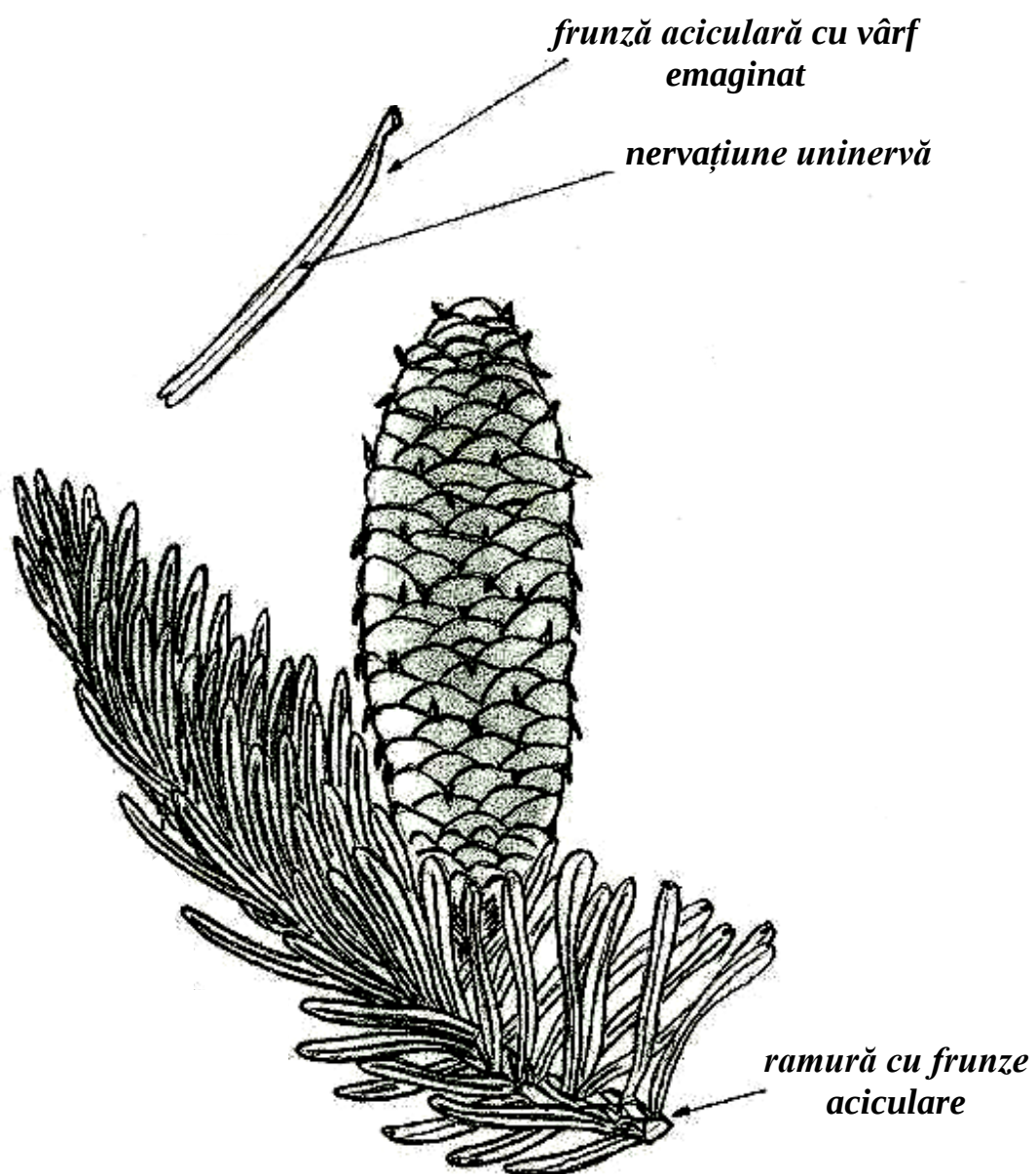


Fig.22: *Picea abies (molidul)*

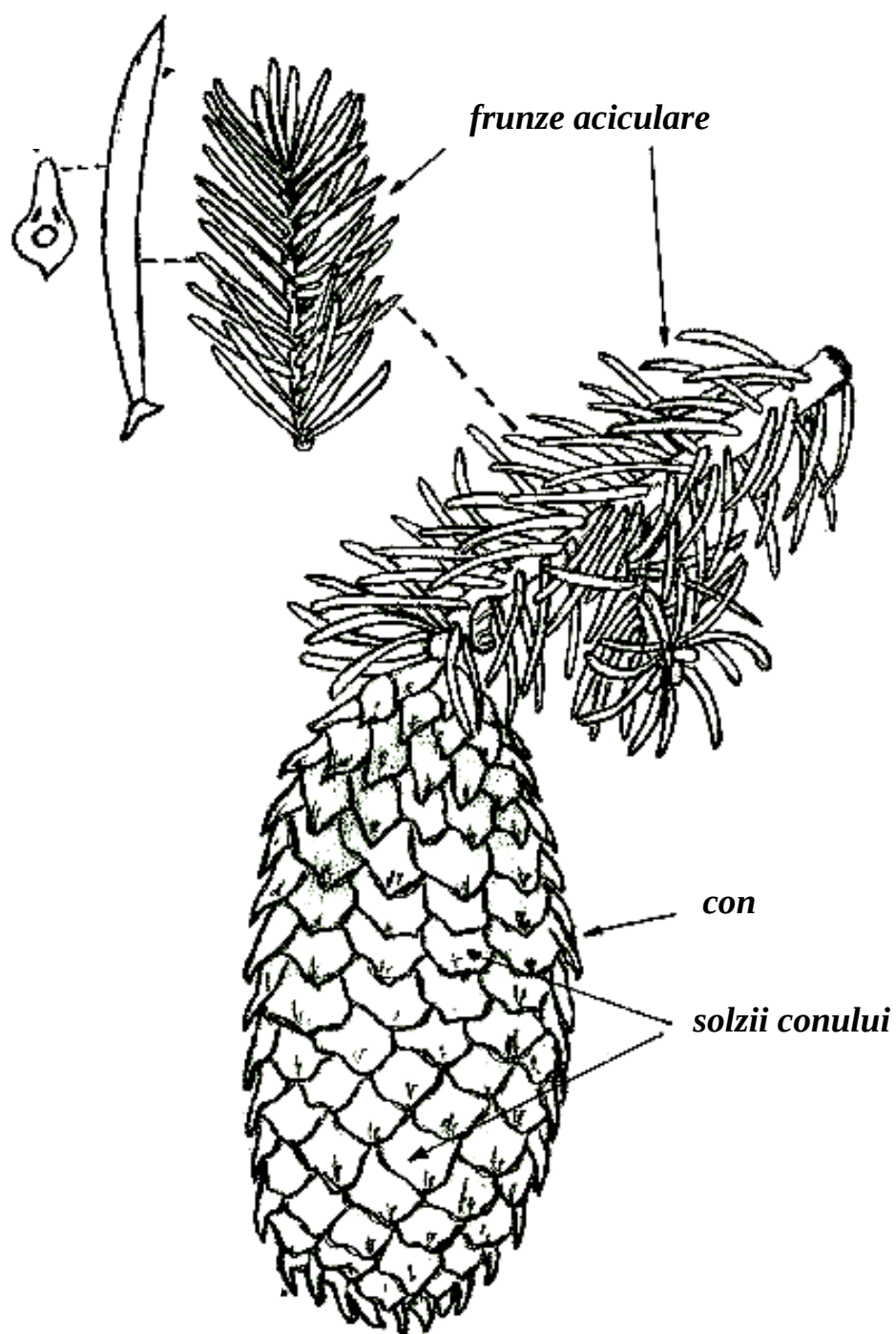
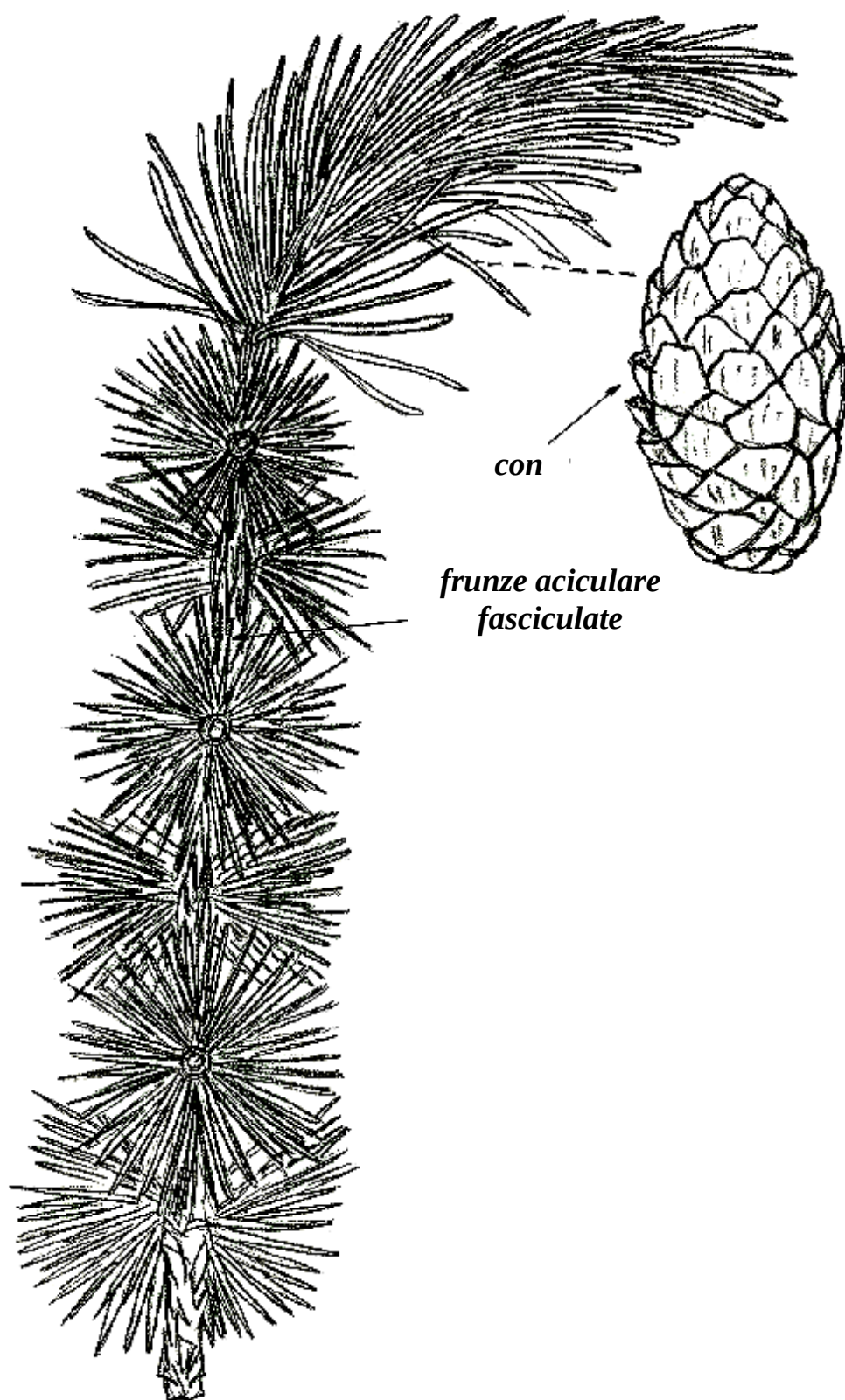


Fig.23: *Larix decidua* (lariță sau zadă)



Să ne reamintim

- Această încrengătură cuprinde plante exclusiv lemnoase. Prin caracterele lor, fac trecerea de la pteridofite la angiosperme. Sunt plante cu flori unisexuate și fără periant (înveliș floral).
- Ovulul nu este închis în ovar, deci sămânța este liberă neînchisă în fruct (gymnos = gol, descoperit; sperma = sămânță).
- Cele mai reprezentative familii din Încrengătura Pinophyta sunt: Gynkgoaceae, Pinaceae, Taxaceae.



8.3. Rezumat

- Încrengătura Pinophyta cuprinde plante monoice au ambele tipuri de flori unisexuate pe același individ, iar plantele dioice au florile de sex diferit pe indivizi diferiți.
- Gynkgo biloba este un arbore originar din China, la noi se cultivă ca arbore ornamental;
- Abies alba (bradul alb) este un arbore cu port piramidal ce poate atinge înălțimi de 50m. Ramurile sunt așezate în unghi drept.
- Taxus baccata (tisa) este un arbore scund (12 – 15m. h) cu un lemn foarte dur (folosit la confecționarea mobilei). Organele sale vegetative nu prezintă canale rezinifere.



8.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) *Gynkgo biloba* este o specie?

- a. monoică
- b. dioică
- c. erbacee

2) ***Abies alba*** are frunze aciculare?

- a. cu vârf ascuțit
- b. turtite dorsiventral
- c. tetramuchiate

3) ***Taxus baccata*** are varful frunzelor aciculare?

- a. emarginat
- b. rotund
- c. ascuțit



8.5. Bibliografie recomandată

- a. *** *Diversitatea Lumii vii – Determinatorul ilustrat al Florei și Faunei României (Partea 1)*,
Ed. "Vasile Goldiș", Arad, 2010.

Capitolul 9.

ÎNCRENGĂTURA ANGYOSPERMATOPHYTA



9.1. Introducere

În cuprinsul acestui capitol sunt prezentate caracteristicile generale ale Încrângăturii Angiospermatophyta – Clasa Dicotyledonatae și sunt descrise cele mai reprezentative specii din familiile: Magnoliaceae, Ranunculaceae, Papaveraceae, Fagaceae, Aceraceae.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



9.2. Conținut

9.2.1. Familia Magnoliaceae

Clasa Magnoliatae (Dicotyledonatae)

Ordinul Magnoliales

Familia Magnoliaceae

- Magnolia sp.

- Liriodendron tulipifera este un arbore ornamental întâlnit în parcuri și grădini.

Florile au caractere de primitivitate:

- receptaculul este conic pe el inserându-se;
- numeroase tepale care alcătuiesc perigonul;
- androceul este alcătuit din numeroase stamine dispuse spiralat pe receptaculul conic;

- gineceul este alcătuit din numeroase carpele libere între ele și dispuse spiralat;

Florile sunt mari, solitare, prezintă o simetrie actinomorfă (radiară).

Frunzele sunt simple, pețiolate, lobate, în formă de liră.

9.2.2. Familia Ranunculaceae

Ordinul Ranunculales

Familia Ranunculaceae

- Ranunculus sp. (piciorul cocoșului) este o plantă ierbacee, anuală sau perenă. În sol prezintă rizom pe care se observă numeroase rădăcini adventive. Tulpina este dreaptă și ramificată.

Frunzele bazale sunt lung pețiolate, simple, cu incizii adânci (frunze sectate = când incizia ajunge până la nervura mediană).

Frunzele din partea superioară a tulpinii sunt sesile, lanceolate.

Florile prezintă simetrie actinomorfă, sunt hermafrodite, caliciul este alcătuit din 5 sepale libere, corola are 5 petale libere (galben – sulfurii), androceul = numeroase stamine dispuse spiralat, gineceul = numeroase carpele libere dispuse spiralat.

9.2.3. Familia Papaveraceae

Ordinul Papaverales

Familia Papaveraceae

- Chelidonium majus (rostopască, iarbă de negi) este o plantă medicinală folosită în afecțiunile hepatice, pentru tratarea negilor. Este o plantă ierbacee, perenă. În sol prezintă rizom cu rădăcini adventive.

Frunzele bazale, ca și cele superioare sunt simple, penat – sectate.

Tulpina aeriană este dreaptă, ramificată, pubescentă (hirsută, cu peri).

Florile sunt dispuse în inflorescențe de tip umbelă, floarea prezintă simetrie actinomorfă, este hermafrodită, caliciul este alcătuit din 2

sepale caduce, corola are 4 petale galbene, androceul = numeroase stamine, gineceul = 2 carpele concrescute și este superior.

Fructul este o capsulă (silicvă).

Întreaga plantă conține un latex portocaliu, bogat în chelidonină și berberină.

Să ne reamintim

- Liriodendron tulipifera este un arbore ornamental întâlnit în parcuri și grădini. Florile sunt mari, solitare, prezintă o simetrie actinomorfa (radiară). Frunzele sunt simple, pețiolate, lobate, în formă de liră.

- Ranunculus sp. (piciorul cocoșului) este o plantă ierbacee, anuală sau perenă. Frunzele bazale sunt lung pețiolate, simple, cu incizii adânci (frunze sectate = când incizia ajunge până la nervura mediană). Florile sunt gamopetale prezintă simetrie actinomorfa, sunt hermaphrodite.

- Chelidonium majus (rostopască, iarbă de negi) este o plantă medicinală folosită în afecțiunile hepatice, pentru tratarea negilor. Este o plantă ierbacee, perenă. Întreaga plantă conține un latex portocaliu, bogat în chelidonină și berberină.

9.2.4. Familia Fagaceae

Ordinul Fagales

Familia Fagaceae

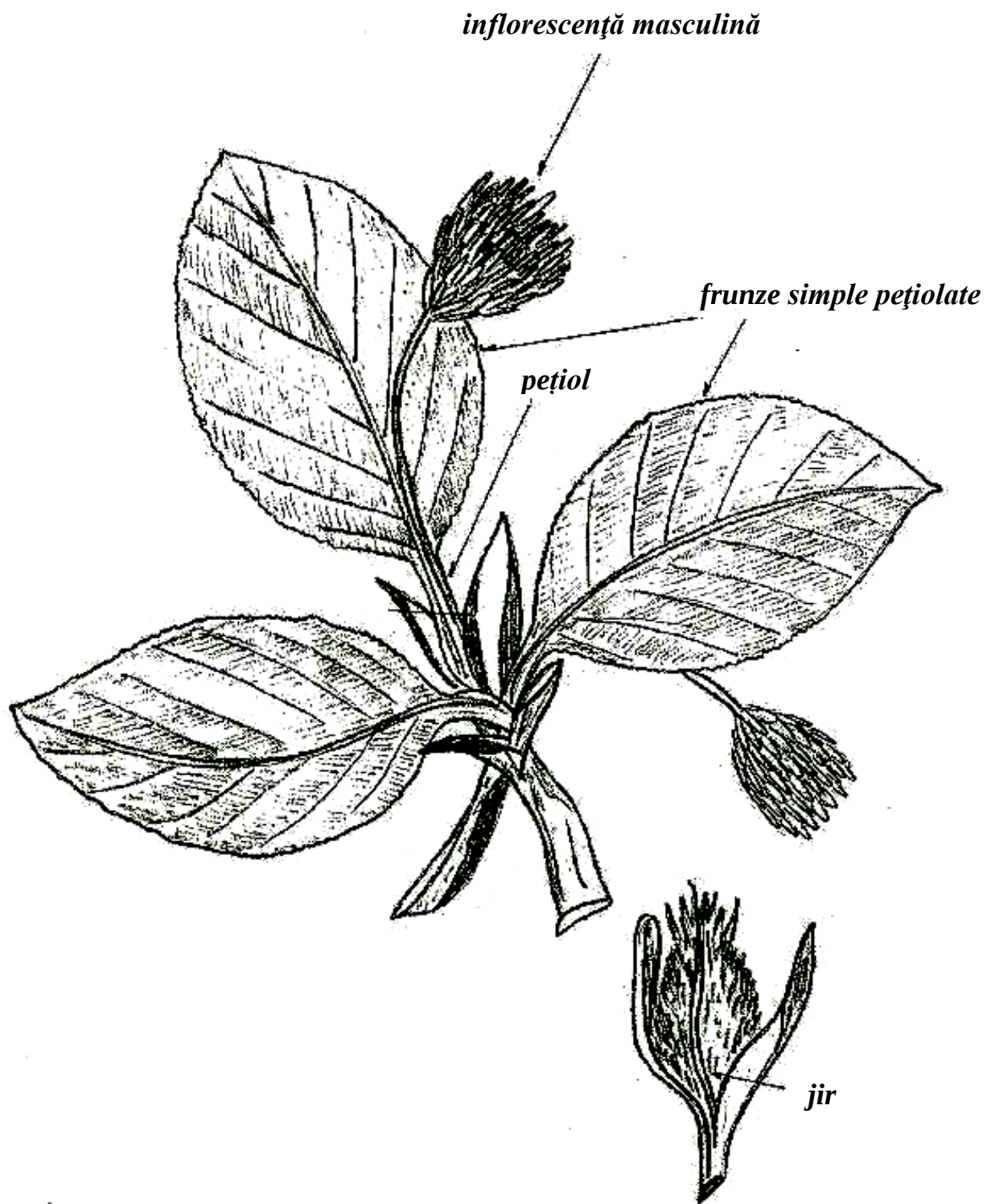
- Fagus sylvatica – fig. 24 este un arbore cu frunze simple, pețiolate, dispuse altern, forma lamei este eliptică, marginea este întreagă sau slab sinuată, vârful este ascuțit. Frunzele tinere prezintă pe marginile lamei perișori.

Florile sunt unisexuate:

- inflorescența masculină constituie un ament globulos, numit astfel datorită formei globuloase și alcătuit din numeroase stamine;
- inflorescența feminină este alcătuită din două flori, protejate de patru valve prevăzute cu perișori.

Fructul numit jir este alcătuit din două nucușoare piramidale roșcate, protejate de o cupă formată din patru valve lignificate prevăzute cu țepi rigizi.

Fig.24: Fagus sylvatica (faq)



9.2.5. Familia Aceraceae

Ordinul Sapindales (Acerales)

Familia Aceraceae

- *Acer platanoides* (paltin de câmp) – Fig.25 este un arbore cu trunchi drept și coroană sferică.
Frunzele mari, palmat – lobate, cu 5 – 7 lobi profunzi (până aproape de mijloc), acumițați.
Florile sunt verzi – gălbui, grupate în corimbe erecte, apar împreună cu frunzele în aprilie.
Fructul = disamară (cu un unghi obtuz între cele două semințe aripate).
- *Acer pseudoplatanus* (paltin de munte) – Fig. 26 este un arbore cu tulpină dreaptă acoperită mult timp cu o scoarță netedă și prezintă o coroană largă, ovoidală.
Frunzele mari, palmat – lobate, cu 5 lobi ovați.
Florile verzi – gălbui, în raceme lungi pendente apar după înfrunzire (în mai),
Fructul = disamară (cu unghi drept între cele două semințe aripate).
- *Acer campestre* (jugastru) – Fig. 27 este un arbore cu coroana deasă, rotundă.
Frunzele sunt verde – închis, palmat – lobate, cu 3-5 lobi inegali.
Florile sunt mici, verzi – gălbui, dispuse în corimbe erecte (apar în mai).
Fructul = disamară (cu unghi de 180° între cele două semințe aripate).

Fig.25: *Acer platanoides* (paltin de câmp)

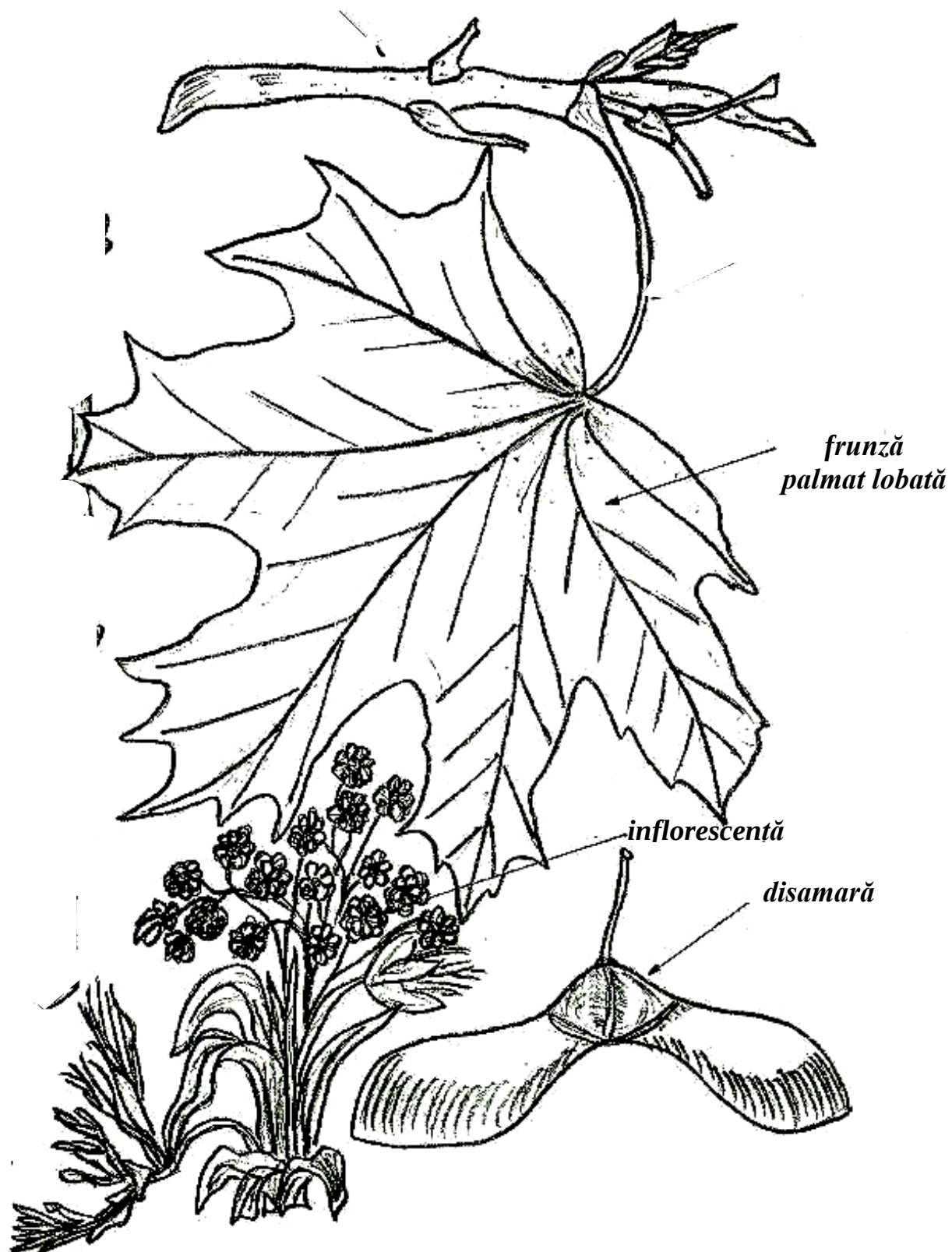


Fig.26: Acer pseudoplatanus (paltin de munte)

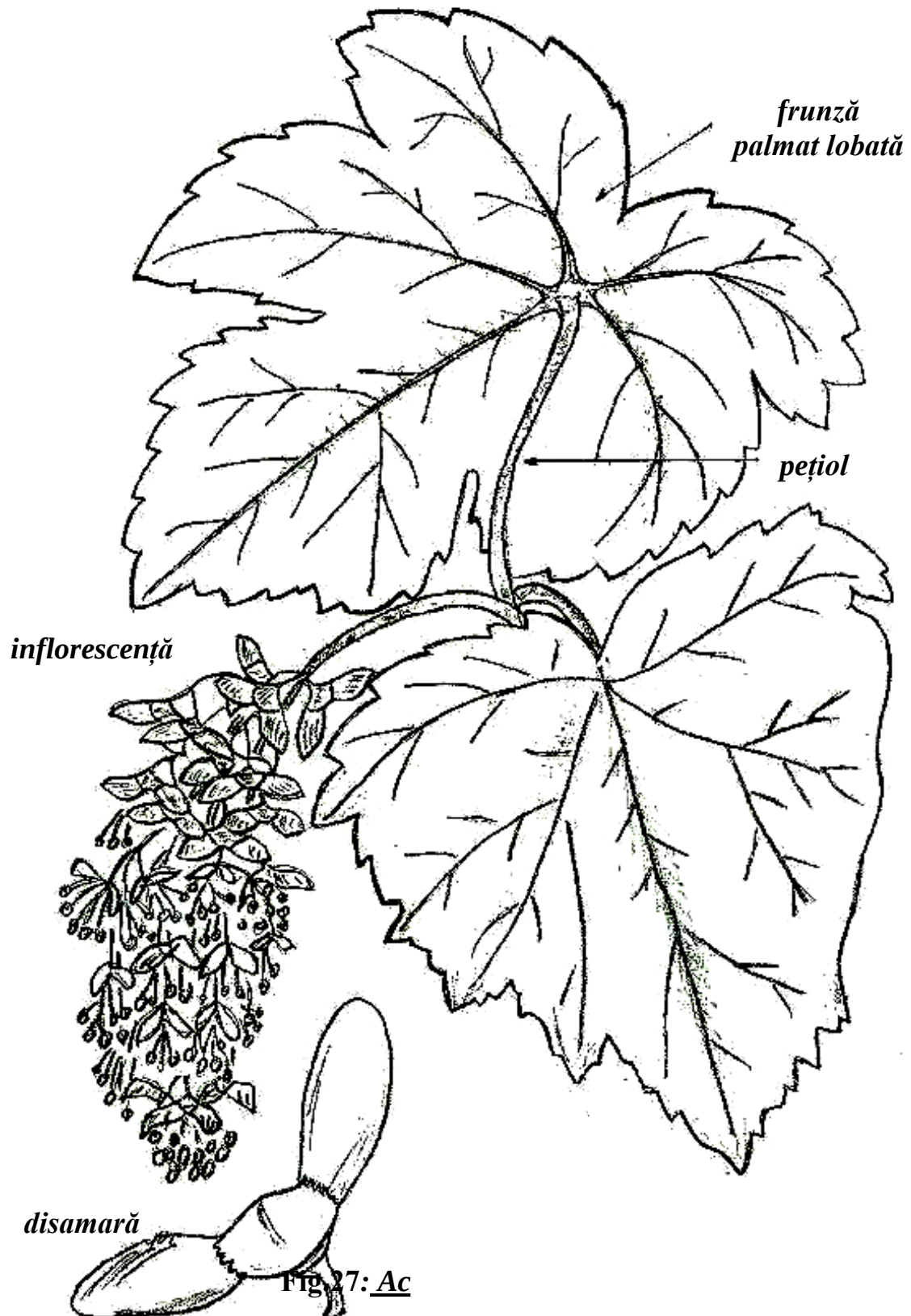
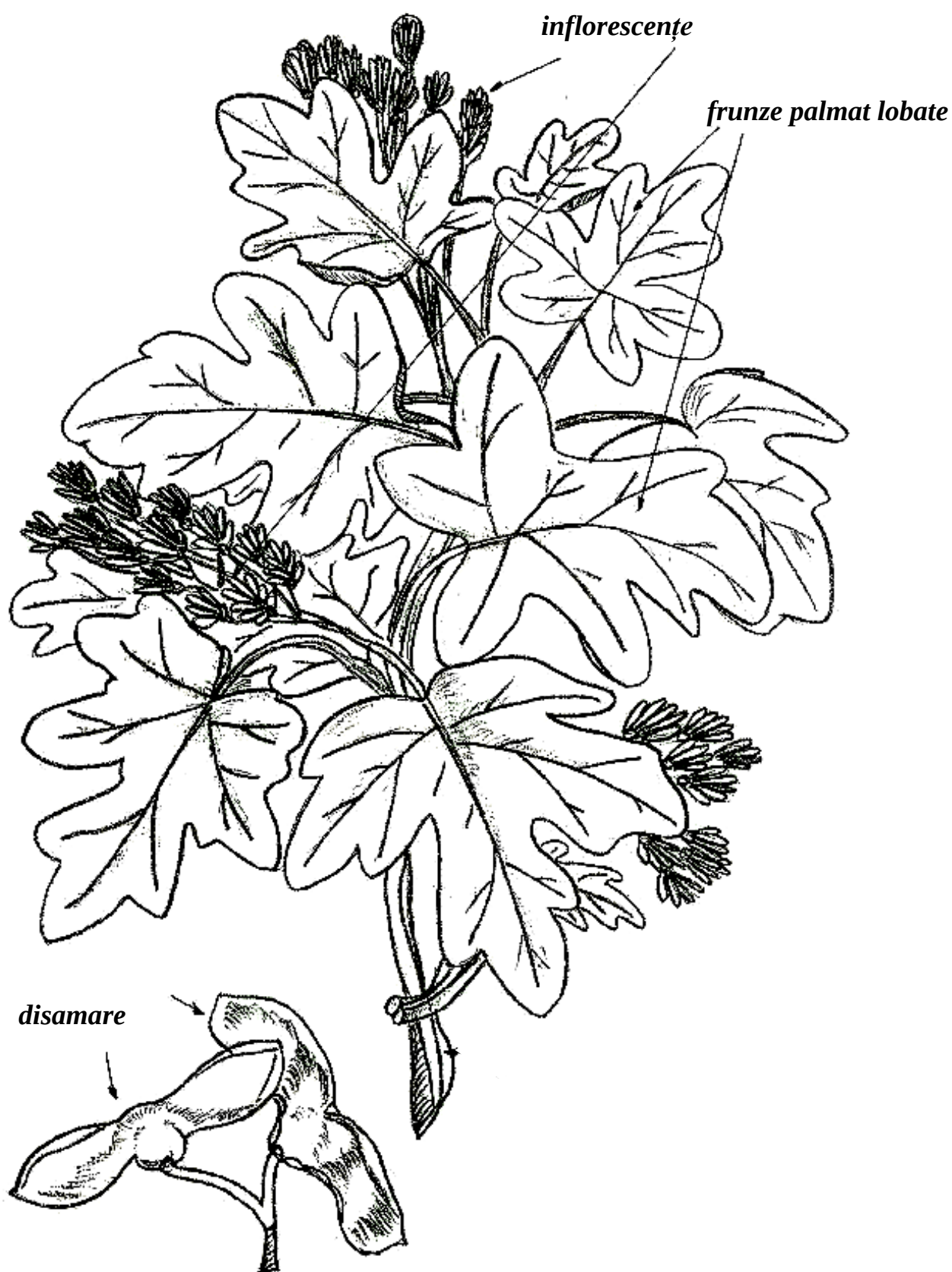


Fig.27: Ac





9.3. Rezumat

• Au fost prezentate caracteristicile generale ale Încrengăturii Angiospermatophyta – Clasa Dicotyledonatae și descrierile celor mai reprezentative specii din familiile: Magnoliaceae, Ranunculaceae, Papaveraceae, Fagaceae, Aceraceae.

• Descrierea fiecărei specii de plante din acest capitol a subliniat anumite caractere de determinare a speciilor prezentate, caractere care dau și denumirile științifice ale acestora.



9.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) *Liriodendron tulipifera* are frunze?

- a. ovate
- b. sub formă de liră
- c. hastate

2) *Fructul de la Fagus sylvatica* se numește?

- a. bacă
- b. ghindă
- c. jir

3) *Acer platanooides* are o inflorescență de tip?

- a. corimb
- b. racem
- c. umbelă



9.5. Bibliografie recomandată

- a. *** *Diversitatea Lumii vii – Determinatorul ilustrat al Florei și Faunei României (Partea 1)*, Ed. "Vasile Goldiș", Arad, 2010.

Capitolul 10.

CLASA LILIAE (MONOCOTYLEDONATAE)



10.1. Introducere

În cuprinsul acestui capitol sunt prezentate familiile Amaryllidaceae și Poaceae cu descrierile speciilor reprezentative. Descrierile sunt ~~în~~ ^{înso}ite, ca și în capitolele anterioare, de desene în care vă este indicată structura plantelor luate ca exemplu.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



10.2. Conținut

10.2.1. Familia Amaryllidaceae

Ordinul Liliales

Familia Amaryllidaceae

- *Galanthus nivalis* (ghiocel) – Fig.28 este o plantă perenă, vernală, criofilă (înflorește sub zăpadă). În sol prezintă bulb cu rădăcini adventive. La suprafața solului are două frunze radiale (frunze dispuse la baza tulpinii, în apropierea rădăcinii) înconjurată de o teacă comună. Frunzele sunt îngust-lanceolate. Tulpina neramificată poartă o singură floare hermafrodită, cu simetrie radiară, cu perigon alcătuit din 6 tepale dispuse pe două nivele (3+3), androceu = 6 stamine dispuse tot pe două nivele (3+3), gineceu = 3 carpele concrescute și este interior. Floarea este protejată de o bractee numită hipsofilă.

10.2.2. Familia Poaceae

Ordinul Poales

Familia Poaceae (Gramineae)

- *Avena sativa* (ovăz) prezintă o tulpină cu noduri pline și internoduri goale. Floarea dispusă într-o inflorescență tipică numită panicul (un racem cu spiculețe – Fig.29). Fructul se numește cariopsă (este o nucă).

Fig. 28: *Galanthus nivalis* (ghiocei)

ORDINUL LILIALES
Fam. AMARYLLIDACEAE

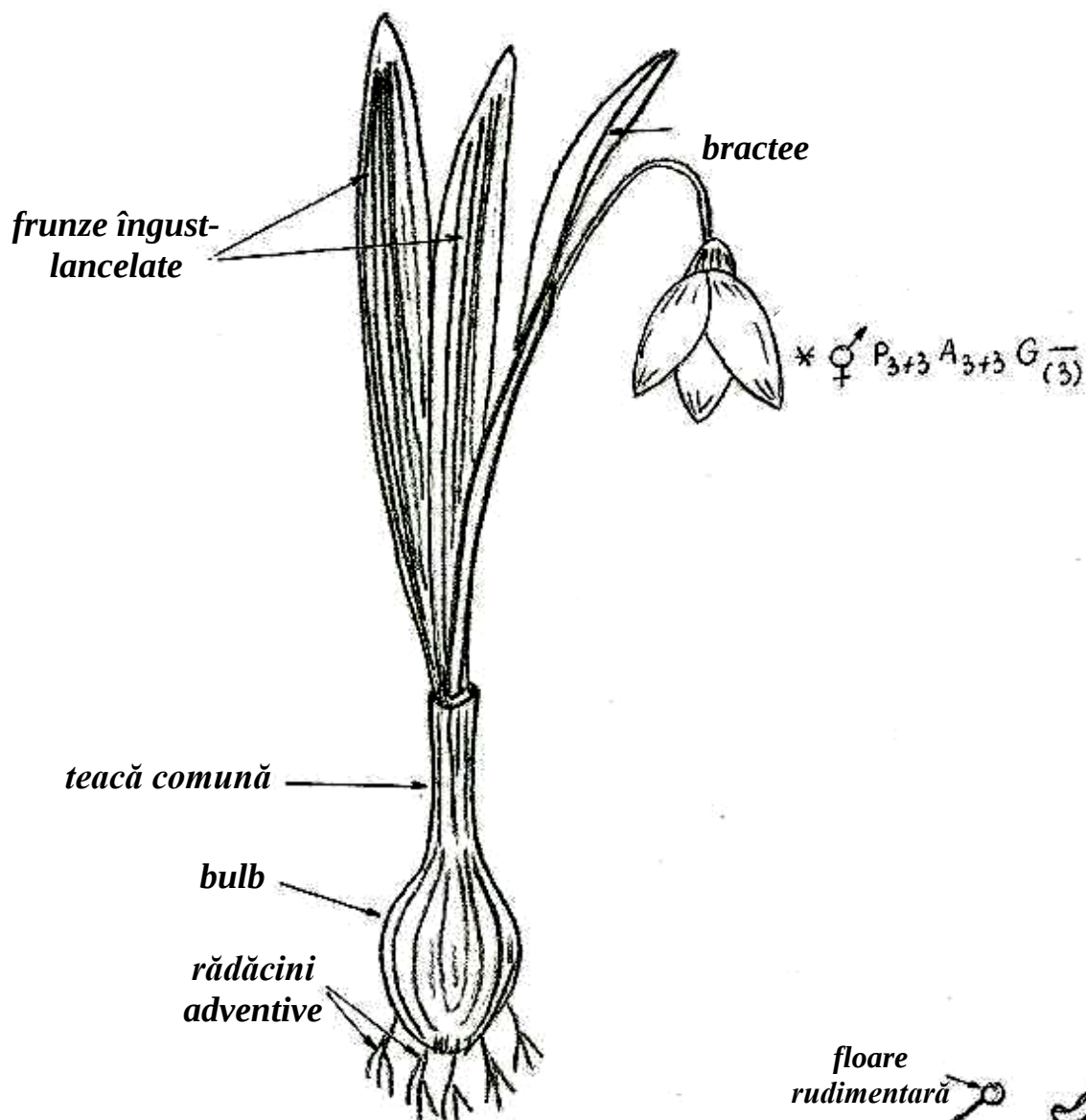
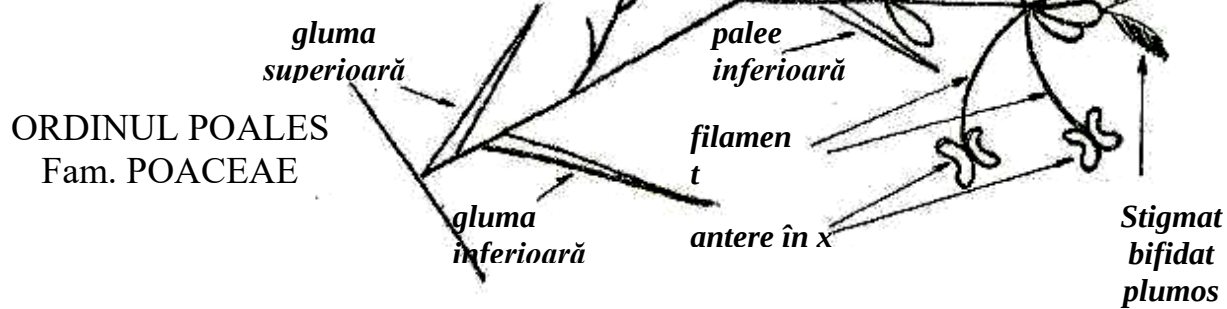


Fig. 29: *Avena sativa* (ovăz)
Schema unui spiculeț



ORDINUL POALES
Fam. POACEAE

Să ne reamintim

- *Galanthus nivalis* (ghiocel) este o plantă perenă, vernală, criofilă (înflorește sub zăpadă). Frunzele sunt îngust – lanceolate. Tulpina neramificată poartă o singură floare hermafrodită.

- *Avena sativa* (ovăz) prezintă o tulpină cu noduri pline și internoduri goale. Floarea dispusă într-o inflorescență tipică numită panicul (un racem cu spiculețe).



1.3. Rezumat

- Descrierea fiecărei specii de plante din acest capitol a subliniat anumite caractere de determinare a speciilor prezentate, caractere care dau denumirile științifice ale acestora.



1.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) *Galanthus nivalis* are frunze?

- a. obovate
- b. sagitate
- c. îngust-lanceolate

2) Fructul de la *Avena sativa* se numește?

- a. drupă
- b. cariopsă (nucă)
- c. capsulă

3) Ghiocelul este o plantă?

- a. anuală
- b. perenă
- c. bianuală



1.5. Bibliografie recomandată

- a. *** *Diversitatea Lumii vii – Determinatorul ilustrat al Florei și Faunei României (Partea I)*, Ed. "Vasile Goldiș", Arad, 2010.

Răspunsuri la testele de autoevaluare a cunoștințelor

Capitolul 1. Noțiuni introductive

- 1) a
- 2) c
- 3) b

Capitolul 2. Structura primară a rădăcinii

- 1) a
- 2) b
- 3) c

Capitolul 3. Structura primară a tulpinii

- 1) a
- 2) c
- 3) a

Capitolul 4. Frunza

- 1) b
- 2) a
- 3) b

Capitolul 5. Reproducerea

- 1) a
- 2) b
- 3) c

Capitolul 6. Subregnul Phycobionta și Subregnul Mycobionta

- 1) b
- 2) b
- 3) c

Capitolul 7. Subregnul Cormobionta – Ferigi

- 1) c
- 2) b
- 3) b

Capitolul 8. Încrengătura Gymnospermatophyta

- 1) b
- 2) b
- 3) c

Capitolul 9. Încrengătura angiospermatophyta

- 1) b
- 2) c
- 3) a

Capitolul 10. Clasa Liliaceae (Monocotyledonata)

- 1) c
- 2) b
- 3) b