



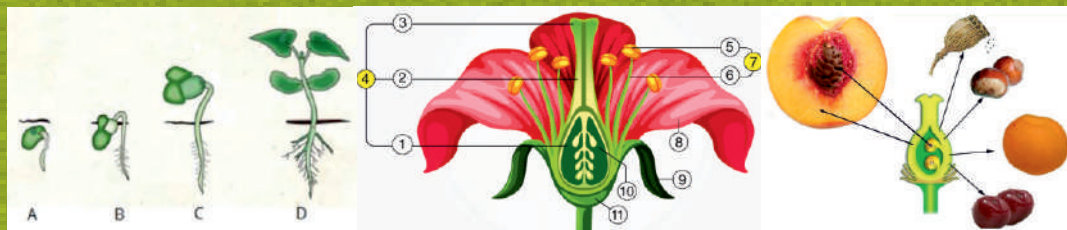
UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT  
„ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU  
FACULTATEA BIOLOGIE ȘI CHIMIE  
CATEDRA BIOLOGIE VEGETALĂ



Lilia BRÎNZĂ, Nicolai ALUCHI, Eugenia CHIRIAC,  
Sofia GRIGORCEA, Boris NEDBALIUC

# Compendiu de lucrări de laborator MORFOLOGIA PLANTELOR

partea II  
învățământ cu frecvență redusă



Chișinău, 2023



UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT  
„ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU  
FACULTATEA BIOLOGIE ȘI CHIMIE  
CATEDRA BIOLOGIE VEGETALĂ



---

Lilia BRÎNZĂ, Nicolai ALUCHI, Eugenia CHIRIAC,  
Sofia GRIGORCEA, Boris NEDBALIUC

Compendiu de lucrări de laborator  
**MORFOLOGIA PLANTELOR**  
partea II  
învățământ cu frecvență redusă

Chișinău, 2023

*Lucrarea a fost aprobată la Senatul Universității  
Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău,  
proces-verbal nr. 8 din 2 martie 2023*

Compendiul este destinat studenților ciclului I, învățământ cu frecvență redusă, specialitatea Biologie, facultatea Biologie și chimie, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău.

*Recenzenți:*

**POPOV Leonid** – doctor în științe biologice, Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”;

**COZARI Tudor** – doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău.

---

## DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

**Morfologia plantelor:** Compendiu de lucrări de laborator/Lilia Brînză, Nicolai Aluchi, Eugenia Chiriatic [et al.]; Universitatea Pedagogică de Stat «Ion Creangă» din Chișinău, Facultatea Biologie și Chimie, Catedra Biologie Vegetală.

– Chișinău : S. n., 2023 (Tipocart Print) – . – ISBN 978-9975-3594-6-7.

Partea 2. – 2023. – 76 p. : fig., tab. – Bibliogr.: p. 75-76 (21 tit.). – [50] ex.

– ISBN 978-9975-3594-7-4.

CZU 581.4(076.5)

M 89

---

Tipar executat: Tipocart Print SRL, 2023

## Morfologia plantelor, partea II

### Cuprins

<b>Prefață</b>	<b>4</b>
<i>Lucrarea de laborator nr. 1</i>	
<b>Ciclurile vitale la feriga și selaginelă</b> .....	<b>5</b>
<i>Lucrarea de laborator nr. 2</i>	
<b>Morfologia florilor. Formulele și diagramele florale</b> .....	<b>15</b>
<i>Lucrarea de laborator nr. 3</i>	
<b>Androceul. Structura anterei și a grăuncioarelor de polen</b> ...	<b>22</b>
<i>Lucrarea de laborator nr. 4</i>	
<b>Gineceul, tipurile de ovare și ovule</b> .....	<b>28</b>
<i>Lucrarea de laborator nr. 5</i>	
<b>Inflorescențele</b> .....	<b>35</b>
<i>Lucrarea de laborator nr. 6</i>	
<b>Sămânța. Structura semințelor și plantulelor</b> .....	<b>43</b>
<i>Lucrarea de laborator nr. 7</i>	
<b>Structura și clasificarea fructelor. Fructe apocarpe și cenocarpe</b> .....	<b>50</b>
<b>Subiecte pentru discuții</b> .....	<b>57</b>
<b>Evaluarea independentă a cunoștințelor</b> .....	<b>60</b>
<b>Glosar de termeni</b> .....	<b>71</b>
<b>Bibliografie</b> .....	<b>75</b>

## Prefață

Compendiu pentru lucrări de laborator la Morfologia plantelor, partea II, destinat studenților anului I de studii, învățământ cu frecvență redusă, specialitatea 0114.6 Biologie, din cadrul Facultății Biologie și Chimie, reprezintă o lucrare metodică complexă, îmbinând în mod armonios și succint, atât material teoretic informativ, cât și procedeele metodice practice, concrete de analiză și descriere morfologică și anatomică a organelor generative ale plantelor superioare.

Lucrarea data, include: prefață; 7 lucrări de laborator; subiecte pentru discuții; evaluarea independentă a cunoștințelor; glosar de termeni și bibliografie.

Fiecare din cele 7 lucrări de laborator începe cu obiective și finalități, urmate de materiale necesare, o scurtă introducere, care include o descriere accesibilă a materialului teoretic, sarcinile de lucru cu indicarea clară a etapelor de realizare. Efectuarea lucrărilor de laborator au menirea de a forma la studenți abilități de pregătire, descriere și analiză a preparatelor, evidențierea particularităților anatomice și morfologice ale organelor generative ale plantelor superioare. Se pune accentul pe atingerea obiectivelor pentru fiecare lucrare exprimate în competențe și finalități de învățare, conform Curriculum-ului la disciplina respectivă. Compendiu este ilustrat cu figuri (scheme, desene botanice, tabele din literatura de profil), informative care cu siguranță vor contribui la analiza și înțelegerea materialului. La finalul fiecărei lucrări pentru verificarea cunoștințelor sunt incluse întrebări pentru autoevaluare.

Sperăm că lucrarea respectivă va contribui la o mai bună însușire a materialului de către studenți, prezentând interes și pentru toți cei pasionați de lumea vegetală.

Aducem sincere mulțumiri Dlui Leonid Popov – doctor în științe biologice, Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo” și Dlui Tudor Cozari – doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, care au expertizat această lucrare, iar sugestiile propuse au contribuit la îmbunătățirea conținutului lucrării.

*Autorii*

## Lucrarea de laborator nr. 1

### Ciclurile vitale la feriga și selaginelă

#### **Obiective:**

- să analizeze informația cu privire la înmulțirea plantelor;
- să înțeleagă noțiunea de ciclu vital;
- să analizeze liniile de evoluție a plantelor;
- să examineze ciclurile vitale la feriga și selaginelă;
- să compare și să identifice deosebiri între ciclurile vitale studiate.

#### **Finalități:**

- să cunoască tipurile de înmulțire a plantelor;
- să deosebească liniile de evoluție a plantelor;
- să caracterizeze comparativ ciclurile vitale ale ferigii și selaginelei;
- să explice cum are loc alternarea fazelor nucleice și a generațiilor la feriga de pădure și selaginelă.

#### **Materiale:**

preparate permanente: secțiune transversală prin sorul de ferigă (*Dryopteris filix-mas*) și secțiune longitudinală prin strobilul de selaginelă (*Selaginella selaginoides*); plante ierbarizate de ferigă și selaginelă; mulaje, planșe.

### **Introducere**

Fiecare organism viu, inclusiv planta, este capabil de a se reproduce, de a da urmași asemănători părinților, asigurând astfel existența speciei.

Organele vegetative ale plantelor (rădăcina, tulpina, frunza) asigură existența plantelor ca individ, iar înmulțirea asigură existența plantelor ca specie, adică perpetuarea speciilor

**Înmulțirea** este funcția biologică a organismelor vii de asigurare a continuității vieții, prin care se multiplică permanent numărul de indivizi. Ea constă în capacitatea organismului de a mări numărul de indivizi ai unei specii.

Există două tipuri de înmulțire:

- **asexuată;**
- **sexuată.**

**Înmulțirea asexuată** se realizează prin germeni specializați pentru înmulțire, însă aceștia nu iau naștere în urma unui proces sexuat. Acești germeni asexuați se numesc **spori** (germeni) și, la majoritatea plantelor, reprezintă produsul generației sporofitice, ceea ce presupune o alternanță de generații cu cea gametofitică, producătoare de gameți.

**Înmulțirea sexuată** în evoluție a apărut mult mai târziu, este caracteristică doar organismelor eucariote și constă în formarea indivizii noi în rezultatul procesului sexuat. În acest tip de înmulțire, noul organism rezultă în urma contopirii a doi gameți de sex diferit, într-un proces de fecundație, în urma căruia se formează zigotul diploid, din care se va dezvolta un organism nou. Acest mod de înmulțire reprezintă un progres evolutiv, deoarece organismul nou format ( $2n$ ) rezultă din contopirea a două garnituri haploide ( $n$ ) de origine diferită (maternă și paternă), are deci un genofond nou rezultat al recombinării genetice.

Mai întâi are loc fuzionarea citoplasmei (*plasmogamia*), apoi are loc unirea nucleilor (*dicariofaza*), celulele sunt în această perioadă dicariotice (cu 2 nuclei). Totalitatea proceselor, care au loc între 2 etape identice, alcătuiesc **ciclul vital**.

Principalele procese ale unui ciclu vital sunt **fecundarea**, în rezultatul căreia numărul de cromozomi se dublează și **meioza** – numărul de cromozomi se reduce în jumătate.

Ființele diploide se numesc **diplobionți**, iar cele haploide – **haplobionți**. La plante diplobiontul mai este numit **sporofit** (plantă cu spori), iar haplobiontul – **gametofit** (plantă cu gameți).

## Morfologia plantelor, partea II

Durata de viață, modul de nutriție a diplobiontului și haplobiontului la diferite grupuri de plante sunt diferite. De aceea, se deosebesc câteva linii de evoluție:

1) **haplobiontică** – predomină faza haploidă, diploid este numai zigotul (*Ulotrix*, *Chlamydomonas*, etc.);

2) **haplodiplobiontică** – domină haplobiontul, faza diploidă e reprezentată printr-un sporogon cu un sporangiu (Mușchii);

3) **izobiontică** – haplobiontul după formă și dimensiuni este egal cu diplobiontul (*Ulva*, *Dictyota*, etc.);

4) **diplohaplobiontică** – domină diplobiontul, care se alternează cu haplobiontul (ferigi, brădișori etc.);

5) **diplobiontică** – domină diplobiontul, haplofaza, fiind prezentă doar de gameți (*Fucus*).

Vom analiza ciclurile vitale la linia de evoluție diplohaplobiontică. Ca exemplu vom lua feriga-de-pădure (*Dryopteris filix-mas*) și selaginela (*Selaginella selaginoides*).

### **Ciclul vital la feriga de pădure (*Dryopteris filix-mas*)**

**Ferigile** fac parte din grupul botanic al plantelor vasculare, cunoscut sub numele de **Filumul Polypodiophyta**. Ferigile sunt plante vasculare care sunt caracterizate prin diferențierea țesuturilor conducătoare și a organelor vegetative. Sunt plante ierboase perene cu un rizom gros și scurt, răspândite în pădurile regiunilor temperate.

Caracteristic pentru ferigi este dominarea dimensiunilor frunzelor asupra dimensiunilor tulpinilor.



**Feriga de pădure**  
(*Dryopteris filix-mas*)



Frunzele penat-compuse ale ferigilor sunt mari și se numesc „**vaie**”. Spre deosebire de frunzele altor plante superioare, ele au creștere îndelungată apicală și sunt răsucite în formă de „melc”. Frunzele ating maturitatea în al treilea an. Ferigile nu formează flori și nici semințe. Reproducerea este asexuată prin **sporii** produși de sporangi, iar reproducerea sexuată, se realizează prin **gameți** care se formează în organele sexuale ale gametofitului. Sporii haploizi sunt produși în sporange prin meioză.

Feriga matură reprezintă generația **sporofitică**, este un **diplobiont**. Pe epiderma inferioară a frunzei se formează grupuri de sporangi numite **sori**. Frunzele care poartă sori se numesc **sporofile**.

Sporangii se formează la mijlocul verii ca o proeminență pe partea dorsală a frunzei. Celulele de la suprafață dau naștere *peretelui sporangelui*, iar celula din interior, divizându-se dă naștere la un *țesut arhesporial*, care la rândul lui este format din *tapetum* și *țesut sporogen*. Celulele acestui țesut sunt celulele materne ale sporilor. Ele se divid prin meioză formând tetrade de meiospori haploizi (izospori).

Sporii maturizați sunt acoperiți cu o membrană dublă: *exina* și *intina*. Exina este mai groasă, cu tuberozități și protejează conținutul sporului de uscare.

La deschiderea sporangelui (datorită semiinelului cu membrane îngroșate neuniform) sporii sunt aruncați la distanță de un metru, cu presiunea de circa 300 atm.

Sporii, nimerind în condiții favorabile germinează: conținutul sporului se divide mitotic formând protalul, care este un **haplobiont**, deoarece toate celulele lui sunt **haploide**.

**Protalul** se deosebește fenotipic de planta diplobiont – reprezintă o placă verde pluricelulară în formă de inimă (cu diametrul până la 1 cm), nediferențiată în tulpină, frunză și rădăcină.

Pe partea inferioară a protalului se formează **rizoizii** – fire dintr-un strat de celule cu care se fixează de substrat. Pe partea inferioară a

## Morfologia plantelor, partea II

protalului apar gametangii (organe sexuale): mai întâi **anteridiile**, apoi **arhegoanele**, în care celulele se divid mitotic formând gameți: **spermatozoizi** (anterizoizi) și **oosfere**.

Protalul are funcția sexuată, formează gameți, și se numește **gametofit** sau generația sexuată. Anteridiile au pereții dintr-un strat de celule și sunt umplute cu celule spermatogene, care se transformă în anterozoizi. La maturitate anteridiile se deschid, anterozoizii nimerind în picăturile de apă, se mișcă activ spre arhegoane.

Arhegoanele au formă tipică de butelie. Partea lărgită se numește **venter**, iar cea îngustă – **gât**. În venter se formează **oosfera** și celula **braziocanaliculară**; gâtul este umplut cu câteva celule canaliculare. La maturizarea arhegoanelor gâtul se deschide, toate celulele canaliculare se mucilaginează și mucilagiul iese în apă. Substanțele care se conțin în el au proprietatea de a atrage anterozoizii. Unul din ei, care a pătruns în venter fecundează oosfera. Zigotul diploid rămâne în arhegon, se divide mitotic și formează embrionul noului sporofit, care la început se dezvoltă din contul protalului, dar în scurt timp formează primele frunze, rădăcina adventivă și trece la nutriția de sine stătătoare, iar protalul piere.

În ciclul vital la ferigă se alternează două generații:

- diplobiontul peren, si
- haplobiontul efemer.

### **Ciclul vital la selaginelă (*Selaginella selaginoides*)**

**Selaginella** este un grup de plante vasculare, singurul gen din familia *Selaginellaceae*. Aceste plante aparțin filumului *Licopodiophyta*, considerate ca aliante ai ferigilor.

Plantele de *Selaginella* cresc pe sol, în crăpături stâncoase, pe roci și, rareori, sub formă de epifite de nivel scăzut. Au aspect foarte divers. Speciile de *Selaginella* sunt în mare parte plante erbacee perene, cu lăstari târâtori sau slab ascendenți, acoperite cu frunze verzi

mici, alterne. Rădăcinile ca și lăstarii au ramificație dihotomică. Sunt prezente și rădăcinile aeriene, ușor întărite în sol ce formează covoare libere. Unele specii seamănă după aspect cu mușchii, altele cu ferigile.

*Selaginella* matură produce, în vârful lăstarilor, niște structuri mici, care sunt spicele sporogene, ce se mai numesc **strobili**.



**Selaginela (*Selaginella selaginelloides*)**

Fiecare strobil este constituit din **ax** și **sporofile**.

În spicele tuturor speciilor de *Selaginella*, pe aceleași **sporofile**, există două tipuri de **sporangii** diferite:

- în partea superioară a spiculetului se dezvoltă, în cea mai mare parte, **microsporangii roșietici**;
- în partea inferioară – se dezvoltă **megasporangii de culoare galben pal**.

În microsporangii toate celulele țesutului sporogen se divid mitotic și formează o mulțime de spori mici – *microspori*. În megasporangii o singură celulă a țesutului sporogen devine spor: ea crește și ocupă aproape toată cavitatea sporangelui, celelalte celule pier și servesc ca hrană pentru aceasta. Celula maternă se divide meiotic și formează o tetradă de spori mari – *megaspori*, acoperiți de o membrană neagră cu tuberozități, care se observă cu ochiul liber.

La maturitate ambele tipuri de spori se eliberează din sporangii. Pe substrat în condiții favorabile, ei germinează formând protaluri (gametofiți) de sex diferit: din **microspori** se dezvoltă **protaluri**

## Morfologia plantelor, partea II

**masculine** foarte mici și reduse; din **megaspori** – **protaluri feminine**, de dimensiuni mari.

Ambele protaluri rămân înăuntrul membranelor micro- și megasporilor. La unele specii germinarea sporilor se începe încă în interiorul sporangilor.

*Microsporul* se divide **mitotic** și formează o celulă mică, **rizoidală** și una mare, **anteridială**, din care apoi se formează un singur anteridiu cu numeroși anterozoizi biflagelați – **gametofitul masculin**, care e puternic redus, aceasta fiind direcția principală a evoluției plantelor superioare.

În prezența apei, anteridiile se deschid, anterozoizii sunt eliberați și înoată spre protalurile feminine. După ieșirea anterozoizilor, gametofitul masculin piere, durata vieții lui este destul de limitată și este legată numai de funcția sexuală.

*Megasporul* de asemenea se divide mitotic, formând **gametofitul feminin**, care este pluricelular, dar nu părește membrana acestuia. În partea de sus se formează fascicule de rizoizi (care pot capta anterozoizii) și câteva arhegoane cu oosfere. Este necesară prezența apei (rouă, ceață sau ploaie) ca anterozoizii să poată să se deplaseze și să se contopească cu oosferele.

Anterozoidul pătrunde în arhegon și fecundează oosfera. Se formează **zigotul** din care în partea bombată a arhegonului începe să se dezvolte embrionul noului sporofit.

După fecundație, diplobiontul tânăr (sporofit), trăiește scurt timp din contul haplobiontului, apoi devine independent. Rădăcinile sporofitului se fixează la sol și se dezvoltă într-o planta tânără, care la maturizare, produce spori și se repetă ciclul.

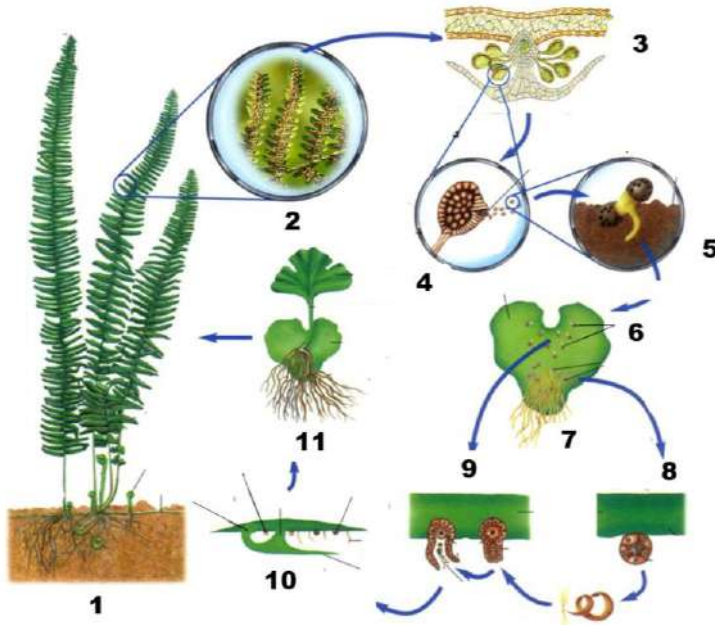
Prin urmare, pe exemplul selaginelei, se observă micșorarea dimensiunilor gametofiților în evoluție și tendința plantelor terestre de ai apăra și ascunde mai bine haplobionții iubitori de umezeală. Însă alternarea fazelor și generațiilor rămâne evidentă, diplobionții și

haplobionții trăiesc de sine stătător, deși ultimii se reduc cu mult în structură, dimensiuni, funcții.

**Sarcina I. De cercetat haplobiontul de ferigă**

Analizați haplobiontul de ferigă cu ajutorul preparatului permanent. În preparat el este de culoare violetă. Identificați următoarele structuri: rizoizii, anteridiile și arhegoanele. Caracterizați gametofiiți feminin și masculin.

Desenați ciclul vital la feriga de pădure (fig. 1).



**Fig. 1. Ciclul vital la feriga de pădure**

1 – sporofit; 2 – frunză cu sori; 3 – secțiune prin sor cu sporangi; 4 – sporange cu spori; 5 – germinarea sporului; 6 – gametofit; 7 – rizoizi; 8 – anteridiu; 9 – arhegon; 10 – formarea zigotului; 11 – sporofitul tânăr pe gametofit.

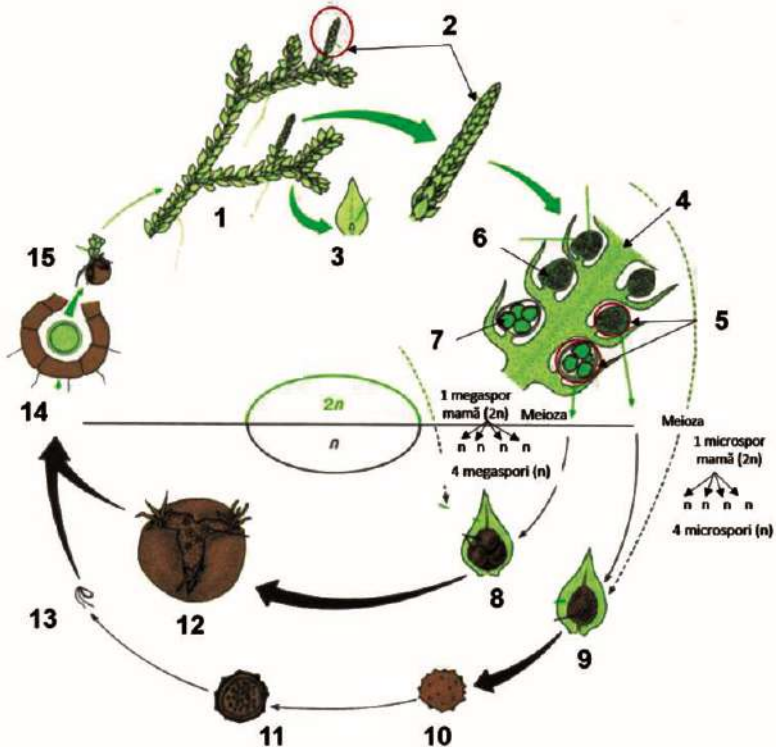
**Sarcina II. De cercetat strobilul de selaginelă**

Analizați la microscop secțiunea longitudinală prin strobilul de selaginelă. Identificați următoarele structuri: axul, sporofilele,

## Morfologia plantelor, partea II

megasporangii cu megaspori, microsporangii cu microspori. Câți spori sunt în microsporangii, ce formă au ei? Care este numărul de megaspori în megasporangii?

Desenați ciclul vital la selaginelă (fig. 2).



**Fig. 2. Ciclul vital la selaginelă**

1 – sporofit matur; 2 – strobil (spic sporogen); 3 – ligulă; 4 – ax; 5 – sporofile; 6 – microsporangii cu microspori; 7 – megasporangii cu megaspori; 8 – megasporofilă cu megaspori; 9 – microsporofilă cu microspori; 10 – microspor; 11 – gametofit masculin; 12 – gametofit feminin; 13 – anterizoid; 14 – zigotul; 15 – sporofitul tânăr.

### ❖ Întrebări pentru autoevaluare

1. Descrieți aspectul exterior al ferigii de pădure.
2. Descrieți structura sorului de ferigă în secțiune?

3. Care este structura sporangelui de ferigă?
4. Cum se răspândesc sporii în natură?
5. Caracterizați haplobiontul de ferigă după sex, modul de nutriție, dimensiuni?
6. Ce domină în ciclul vital la ferigă?
7. Explicați cum și unde se formează sporii de ferigă?
8. Explicați cum și unde are loc fecundarea la ferigă?
9. Descrieți aspectul exterior al selaginei.
10. Care este structura strobilului de selagină?
11. Cum se formează și care este structura haplobiontului masculin la selagină?
12. Cum se formează haplobiontul feminin?
13. Care este structura haplobiontului feminin?
14. Ce domină în ciclul vital la selagină?

Lucrarea de laborator nr. 2

**Morfologia florilor.**  
**Formulele și diagramele florale**

**Obiective:**

- să descrie componentele unei flori la angiosperme;
- să examineze diferite tipuri morfologice de receptaculul, caliciu și corolă;
- să identifice sexul și simetria florilor, numărul de sepale, petale, stamine și carpele;
- să analizeze formule și diagrame florale;

**Finalități:**

- să cunoască structura florii;
- să analizeze tipurile morfologice ale componentelor florale;
- să caracterizeze dispoziția și numărul pieselor florale;
- să elaboreze formule și diagrame florale.

**Materiale:**

lupe de masă; ace de preparat, cutii Petri, flori de ochiul-broaștei (*Ranunculus repens*), măr (*Malus domestica*), cartof (*Solanum tuberosum*), volbură (*Convolvulus arvensis*), sujel (*Lamium maculatum*), salcâm (*Robinia pseudoacacia*), floarea-soarelui (*Helianthus annuus*), lelea (*Tulipa gesneriana*), castravete (*Cucumis sativus*), narcis (*Narcissus poeticus*).

**Introducere**

**Floarea** prezintă un organ special de înmulțire, caracteristic numai plantelor cu flori, un lăstar scurt, neramificat, cu creștere limitată, toate părțile căruia s-au adaptat la funcția de reproducere. Ea reprezintă cea mai avansată specializare a organelor de reproducere, adaptată pentru apărarea gameților, zigotului și chiar a embrionului.



Floarea ia naștere fie din mugurii florali, fie din mugurii micști ce se găsesc pe ramurile scurte ale tulpinii, în majoritatea cazurilor la subsioara frunzelor. Este un organ de reproducere în care au loc procese biologice care duc, în final la formarea noului germen de înmulțire - **samânta** protejată de fruct.

În floare se formează sporii și haplobionții ♂ și ♀, gameții ♂ și ♀, are loc **fecundarea**.

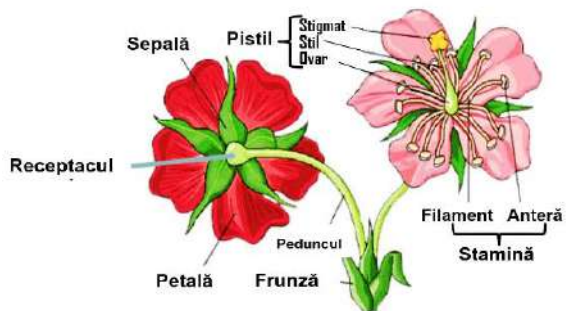
Funcțiile părților florii este de a asigura **formarea polenului (microsporogeneza)** și a **sacului embrionar (macrosporogeneza)**, de a înlesni **polenizarea, fecundarea**, precum și de a apăra progenii din care se va dezvolta o plantă nouă.

Florile se formează în conul de creștere al lăstarului din meristemele apicale sau axilare, de aceea floarea poate apicală sau axială (laterală). Frunza, la subțioara căreia se dezvoltă floarea se numește bractee.

O floare completă este formată din:

- **peduncul (pedicel);**
- **receptacul;**
- **înveliș floral (periant);**
- **stamine;**
- **pistil.**

**Peduncul floral** servește la prinderea florii pe tulpină, este format din 1-2 internoduri și are rol de susținere a florii. La baza pedunculului se prinde o frunză, numită **bractee**, cu rol de **protecție**.



**Alcătuirea florii**

Peduncul, la unele plante, poate să lipsească și floarea se numește **sesilă**, cum ar fi la floarea soarelui – *Helianthus annuus*.

## Morfologia plantelor, partea II

Uneori pe peduncul se pot afla una (la monocotiledonate) sau două frunzulițe (la dicotiledonate) orientate perpendicular față de bractee, numite *bracteole*.

**Receptaculul** prezintă apexul tulpinii și este porțiunea mai umflată, îngroșată sau lățită a pedunculului, pe care sunt inserate componentele florale. Din punct de vedere morfologic receptaculul este de mai multe tipuri: cilindric, conic, sferic, disciform, etc.

Partea foliară a florii o alcătuiesc **sepalele, petalele, staminele și pistilul** sau **pistilurile**.

Sepalele și petalele sunt sterile și îndeplinesc *funcția de protecție* sau de atragere a insectelor pentru polenizarea încrucișată.

Staminele și pistilul, format dintr-o singură carpelă sau din mai multe carpele concrescute, îndeplinesc *funcția sporiferă*.

**Caliciul (K)** reprezintă totalitatea sepalelor, care sunt în general verzi. După starea sepalelor caliciul poate fi: *dialisepal*, cu sepalele libere, la plante mai puțin evoluat, exemplu la măr – *Malus domestica*; *gamosepal* (sinsepal), cu sepalele concrescute (unite) prin marginile lor, pe diferite lungimi (plante mai evoluat, cum ar fi la castravete - *Cucumis sativus*).

**Corola (C)** reprezintă totalitatea petalelor, de diferite culori, cu rol decorativ și în atragerea insectelor (polenizare). După diversitatea formei petalelor, corola poate fi: **gamopetală** (cu petalele concrescute prin marginile lor), la petunie dovleac, afîn; **dialipetală** (cu petalele libere), la varză, rapiță.

După simetrie corola ca și caliciul se împarte în **actinomorfe** (polisimetrice) prin care putem duce mai multe planuri de simetrie și **zigomorfe** (monosimetrice) prin care se poate duce un singur plan de simetrie. Se deosebesc și corole (flori) asimetrice prin care nu se poate duce nici un plan de simetrie (*Canna, Valeriana*).

Caliciul și corola formează împreună *periantul* sau *învelișul floral*. Florile fără periant se numesc *nude* (ahlamide): salcie ș.a.

Coloritul foarte variat al corolei depinde de prezența pigmentilor carotenoizi care se află în carotenoplaste, a antocianului și antoclorului localizați în suc vascular. În evoluție, petalele s-au format în urma sterilizării și aplatizării staminelor.

Totalitatea staminelor, înăuntrul cărora se formează polenul, se numește **androceu** (simbol în formula florală: **A**). O stamină este formată din *filament* și *anteră*. Antera reprezintă cea mai importantă parte a staminei, deoarece în ea are loc formarea polenului - **gametofitul bărbătesc**.

Totalitatea carpelilor, în interiorul cărora se formează ovulele, se numește **gineceu (G)**. Gineceul mai este numit **pistil și este situat în** partea centrală a florii. Morfologic pistilul prezintă o parte bazală mai umflată numită *ovar*, care se continuă cu o parte îngustă numită *stil*, și se termină cu o parte mai dilatată numită *stigmat*. O floare poate avea o singură carpelă sau mai multe carpele. În interiorul ovarului se găsesc ovulele în care se formează **gameții femeiești**.

Florile mai primitive sunt **polisimetrice** (actinomorfe), formate dintr-un număr indefinit de părți dispuse în cercuri de la periferie spre centru.

Componentele florale se dispun pe receptacul în trei moduri: *spirociclic*, *ciclic* și *hemiciclic*. La plantele cu flori mai primitive, toate componentele florale sunt așezate pe o spirală, dispoziție **spirociclică**, exemplu la magnolie - *Magnolia kobus*.

Dispoziția **ciclică**, constă în așezarea componentelor florale pe cercuri, acestea fiind dispuse *pentamer*, *tetramer*, *trimer*, respectiv pe 5, 4 și 3 cercuri concentrice.

Sunt flori, la care o parte din membrii florii sunt dispuși în cercuri (sepalele și petalele), iar altă parte (staminele și pistilurile) - în spirală. Astfel de flori se numesc **hemiciclice** (piciorul cocoșului, copacul de lelea).

## Morfologia plantelor, partea II

Florile care au în componența lor androceu și gineceu, se numesc **amfisporangiate** (ambigene), dacă au numai androceu sau numai gineceu – **monosporangiate** (unisexuate).

Florile unisexuate pot fi:

dispuse pe aceeași tulpină și plantele se numesc **unisexuat-monoice**, cum ar fi la nuc, porumb, etc;

dispuse pe tulpini diferite, astfel unele tulpini au numai flori bărbățești, iar altele au numai flori femeiești, iar astfel de plante se numesc **unisexuat-dioice**, cum ar fi la plop, cânepă, urzică, etc.

**Funcțiile părților florii:**

a) ale **periantului** – apărarea părților interne, fotosinteză, atragerea atenției polenizatorilor vii;

b) ale **androceului** – producerea microsporilor, Hb ♂ și g ♂;

c) ale **gineceului** – producerea megasporilor, Hb ♀, g ♀, embrionul seminței și a fructului.

### *Sarcina I. De cercetat structura florii*

Pentru a cerceta structura unei flori o așezăm pe măsuta lupei de preparat. Cu ajutorul acelor de preparat desprindem pe rând părțile florii de la exterior spre centru, așezându-le în ordinea care urmează: sepale, petale, stamine, pistiluri.

a) Atrageți atenția asupra lungimii, formei pedicelului, formei receptaculului, bracteelor, bracteolelor; determinați simetria florilor, sexul, forma corolei, gradul de concreștere, numărul de cercuri, numărul de sepale, stamine și carpele, așezarea membrilor pe receptacul;

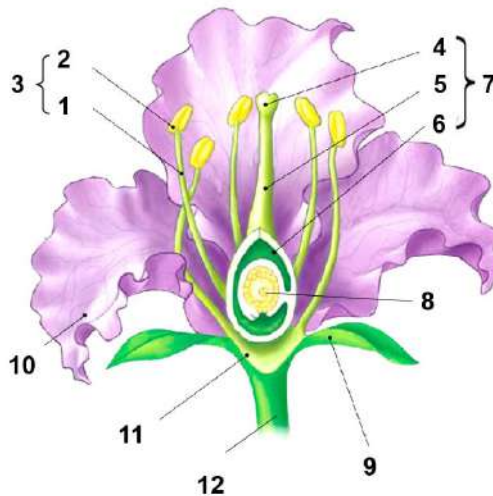
b) Examinați și descrieți în caiete florile de ochiul-broaștei, salcâm, lalea.

**Floarea de ochiul-broaștei** – pedicelul cilindric, receptaculul conic, amfisporangiată, polisimetrică, (actinomorfă), spirociclică, P-dublu (K-5 sepale 3 libere), C - 5 petale libere, A - numeroase stamine

(mai mult de 10), multe pistiluri (tot atâtea, câte carpele se formează), ovarul de sus.

**Floarea de salcâm** – pedicel cilindric, receptacul plat, amfisporangiată, monosimetrică (zigomorfă), ciclică. Periantul dublu, **K** - 5 sepale concrescute (gamosepale), **C** - 5 petale: 1 - stindard sau steag, 2 libere (vâsle sau aripi), 2 - concrescute (luntrița sau carena), **A** - 9 stamine concrescute prin filamente + 1 liberă, **G** - 1 pistil cu o singură carpelă, ovarul de sus.

Desenați structura florii la angiosperme (fig. 3).



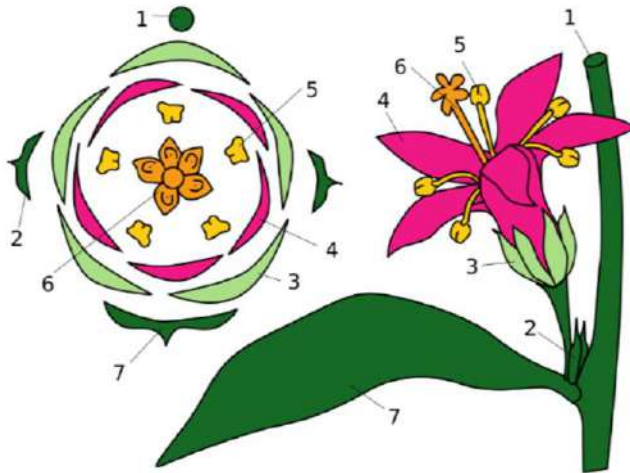
**Fig. 3. Structura florii la angiosperme**

1 – filament; 2 – anteră; 3 – stamină; 4 – stigmat; 5 – stil; 6 – ovar; 7 – pistil; 8 – ovule; 9 – sepală; 10 – petală; 11 – receptacul; 12 – pedicel

### *Sarcina II. Analizați diagrama florii*

**Diagrama** florii reprezintă un desen – proiecția orizontală și schematică, pe un plan perpendicular pe axa florii, a tuturor componentelor florale, redată prin anumite semne convenționale (fig. 4). Determinați semnele convenționale din componența diagramei.

Desenați diagrama florii.



**Fig. 4. Alcătuirea diagramei florii** (după Shipunov A., 2021)

1 – axul florii; 2 – bractee; 3 – sepală; 4 – petală; 5 – stamină; 6 – gineceu; 7 – frunză.

### ❖ Întrebări pentru autoevaluare

1. Definiția florii.
2. Care sunt părțile florii?
3. Care din părțile florii au origine axilară, care – foliară?
4. Ce tipuri de receptacul cunoașteți?
5. Ce tipuri de așezare a membrilor florii pe receptacul există?
6. Ce este periantul? Ce tipuri deosebiți?
7. Cum se clasifică florile după simetrie?
8. Ce tipuri de flori se deosebesc după sex?
9. Cum se numesc părțile periantului concrescute și libere?
10. Dați exemple de flori unisexuate (monosporangiate), nude (ahlamide) și heterohlamide.
11. De ce depinde coloritul corolei?
12. Caracterizați formula florii.

## Lucrarea de laborator nr. 3

# Androceul. Structura anterei și a grăuncioarelor de polen

### **Obiective:**

- să analizeze diferite tipuri morfologice de androceu;
- să descrie structura staminelor;
- să examineze structura internă a anterei în secțiune transversală;
- să analizeze structura grăunciorului de polen.

### **Finalități:**

- să distingă diferite tipuri de androcee;
- să cunoască dispoziția staminelor pe receptacul;
- să analizeze structura anterei și grăunciorului de polen;
- să identifice diferite tipuri de grăuncioare de polen.

### **Materiale:**

1) flori de: ochiul-broaștei (*Ranunculus repens*), sugel (*Lamium maculatum*), mazăre (*Pisum sativum*), ridichioară (*Raphanus raphanistrum*), in (*Linum austriacum*), floarea-soarelui (*Helianthus annuus*), toporaș (*Viola sp.*), castravete (*Cucumis sativus*), cana (*Canna indica*); 2) secțiune transversală prin anteră (preparat gata); 3) grăuncioare de polen ale diferitor specii de plante.

## Introducere

Totalitatea staminelor (microsporofilelor) unei flori formează **androceul** – partea masculină a florii. Numărul staminelor în florile diferitelor specii este diferit și servește drept caracter taxonomic. De exemplu:

- la cană și untul-vacii – 1;



**Stamine**

## Morfologia plantelor, partea II

- la veronică, salcie – 2;
- la stânjen – 3;
- la asteracee – 5 etc.

De obicei, o stamină este alcătuită din trei componente:

- **filament**;
- **anteră**;
- **conectiv**.

Filamentul este partea sterilă cu care stamina se fixează pe receptacul. Stamina lipsită de filament se numește **sesilă**. La majoritatea florilor staminele au filamente de aceeași lungime.

În unele cazuri androceul poate fi:

- **didinam** (cu două stamine mai lungi, la lamiacee),
- **tetradinam** (cu patru stamine mai lungi, la brasicacee).

Antera este partea fertilă și cea mai importantă a staminei. Ea este alcătuită din două jumătăți (loji sau teci), unite prin conectiv. Conectivul este partea distală a filamentului de care de o parte și de alta se înșiră tecile anterei.

Insertia anterei de filament poate fi:

- 1) **bazifixă**, când anterele se fixează prin partea lor bazală, și,
- 2) **dorsifixă**, când insertia este pe partea dorsală a anterei.

În primul caz antera este **imobilă** (brasicacee, liliacee etc.), în al doilea – antera este mobilă, oscilantă, adaptată la polenizarea cu ajutorul vântului (poacee, plantaginacee etc.).

După raportul dintre stamine androceul poate fi:

- **dialistemon** (cu staminele libere ca la brasicacee), și
- **gamostemon** (cu staminele concrescute prin filamentele lor).

Totodată androceul gamostemon poate fi:

- **monadelf**, când toate staminele sunt concrescute într-un singur mănunchi (malvacee);
- **diadelf**, când staminele formează două mănunchiuri (salcâm-alb);
- **poliadelf**, mai multe mănunchiuri, ca la lămâi.

La orhidacee androceul concrește cu gineceul formând un corp unic numit ginostemium. La unele plante (pliscul-cocostârcului) pe



lângă staminele fertile în floare se mai dezvoltă stamine sterile, lipsite de antere, numite **staminodii**. Uneori staminele pot să se transforme în **nectarine**.

Dispoziția staminelor pe receptacul poate fi:

- **spiroclică** (magnoliacee și ranunculacee)
- **ciclică** (majoritatea angiospermelor).

Androceul cu numeroase stamine, dispuse în mai multe cicluri ca la măceș, fragi se numește **polistemon**; androceul cu un singur ciclu de stamine ca la solanacee, boraginacee se numește **haplostemon**.

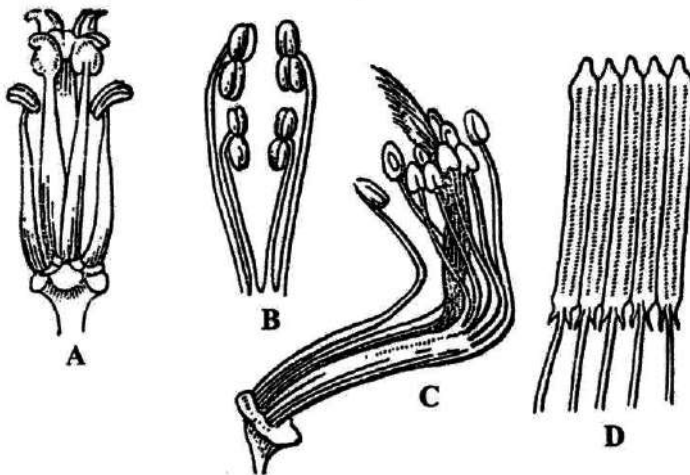
În antera tânără se diferențiază patru microsporangii, fiind alcătuiți din celulele sporogene – celulele materne ale microsporilor. La așa stadiu de dezvoltare peretele anterei este alcătuit din patru țesuturi. De la exterior spre centru deosebim **epidermul**, **endoteciul** (țesutul fibros), **stratul tranzitoriu** (degenerator) și **tapetumul**. Celulele sporogene (arhesporiale) se divid reduțional (meiotic), formând o mulțime de microspori. Microsporiile germinează înăuntrul microsporangiiilor, transformându-se în grăuncioare de polen, altfel numiți **gametofiți masculini**. Odată cu maturizarea polenului microsporangii se transformă în saci polinici, stratul degenerator și tapetumul se descompune.

Forma, mărimea grăuncioarelor de polen, structura exinei variază foarte mult de la o specie la alta și servesc drept caractere de diagnosticare în sistematică, la determinarea speciilor. Exina poate fi străbătută de pori sau de brazde, indicând filogeneza speciei. Ea poate fi netedă sau cu diferite neregularități – adaptări pentru răspândirea polenului.

### *Sarcina I. Examinați androceul florii de sugel*

Observați că filamentele au diferite lungimi – 2 lungi și 2 scurte. Cum se numește astfel de androceu? Staminele sunt așezate într-un singur cerc și așa androceu se numește haplostemon. Este foarte interesantă forma anterei. Analizați antera cu ajutorul lupei.

### *Sarcina II. Examinați androceul florii de ridichioară.*



**Fig. 5.** Tipuri de androceu (după Grati V. și al., 2008)

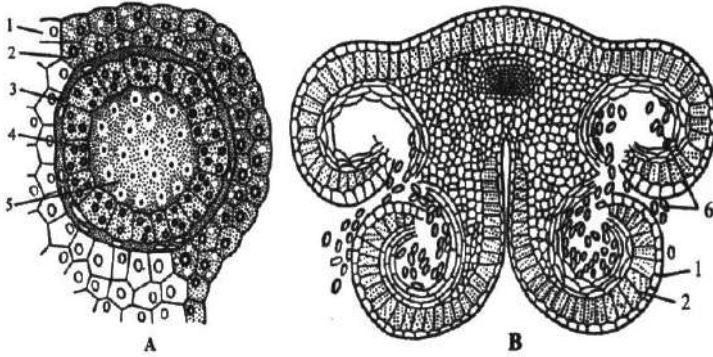
**A** – tetradinam (fam. Brassicaceae); **B** – didinam (fam. Lamiaceae); **C** – diadelf (fam. Fabaceae); **D** – monoadelf (fam. Asteraceae).

Observați că staminele au diferită lungime: patru lungi și două scurte așezate în două cercuri. Astfel de androceu se numește tetradinam, diplostemon (fig. 5).

Acordați atenție la forma filamentelor anterelor, modul de fixare. La baza cercului interior de stamine se află nectarinele. Desenați tipuri de androceu (fig. 5).

### *Sarcina III. Cercetați la microscop structura internă a anterei în secțiune transversală*

Determinați numărul de teci și de saci polinici în anteră. Deosebiți de la exterior spre centru epiderma, endoteciul, stratul tranzitoriu (degenerator), tapetum, țesutul sporogen. Observați care din straturile (țesuturile) indicate lipsesc? De ce? Dacă antera e tânără în ea se află țesutul sporogen, dacă este matură - grăuncioarele de polen. Desenați secțiunea transversală prin anteră (fig. 6).

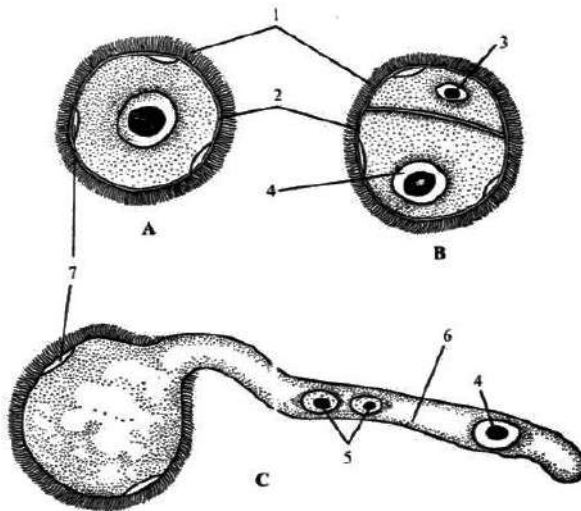


**Fig. 6. Antera în secțiune transversală**

A – sporange cu arhesporiu; B – antera deschisă; 1 – epiderm; 2 – strat fibros; 3 – strat degenerator; 4 – tapetum; 5 – arhesporiu; 6 – polen.

#### **Sarcina IV. Examinăți grăunciorul de polen**

Analizați structura grăunciorului de polen și germinarea acestuia (fig. 7).



**Fig. 7. Structura grăunciorului de polen (A, B) și germinarea lui (C)**

1 – exina; 2 – intina; 3 – nucleul celulei generative; 4 – nucleul celulei sifonogene; 5 – spermarii; 6 – tub polinic; 7 – pori.

## Morfologia plantelor, partea II

### ❖ **Întrebări pentru autoevaluare**

1. Ce numim androceu?
2. Care androceu este didinam, tetradinam?
3. Care este deosebirea între androceul poliadelf, monoadelf, diadelf?
4. Care sunt părțile staminei?
5. Ce este staminodiu, stamină sesilă?
6. Din ce țesuturi este constituită antera?
7. Din care țesut se formează microsporii și cum?
8. Cum se formează grăunciorul de polen și ce structură are el?

## Lucrarea de laborator nr. 4

# Gineceul, tipurile de ovare și ovule

### **Obiective:**

- să analizeze evoluția tipurilor de ginecee;
- să distingă structura și tipurile de ginecee;
- să analizeze tipurile de ovule;
- să cerceteze structura ovulului.

### **Finalități:**

- să deosebească tipurile de ginecee;
- să determine tipurile de ovare;
- să analizeze comparativ tipurile de ovule;
- să cunoască structura ovulului.

### **Materiale:**

flori vii și fixate de caldărușă (*Aquilegia vulgaris*), crin-de-baltă (*Butomus umbellatus*), bostan (*Cucurbita pepo*), mac (*Papaver somniferum*), măr (*Malus domestica*), opaiță (*Melandrium album*), soc (*Sambucus nigra*), lălea (*Tulipa gesneriana*), 2) secțiuni prin ovar (preparat gata); 3) mulaje cu tipuri de ovule.

### **Introducere**

**Gineceul** (*Gynoeceum*) constituie totalitatea megasporofilelor sau carpelelor florii. El poate fi prezentat prin unul sau câteva pistiluri, iar pistilul la rândul său poate fi format din una sau mai multe carpele concrescute.

**Pistilul** este o cameră închisă, alcătuită din:

- *ovar*;
- *stil*;
- *stigmat*.

## Morfologia plantelor, partea II

Când stilul lipsește, stigmatul se numește **sesil**.

Gineceul are o structură complicată în dependență de nivelul evoluției speciei și este un criteriu taxonomic de mare importanță. În dependență de poziția ovarului în floare și legătura lui cu receptaculul deosebim diferite tipuri de ovare:

➤ **Ovarul de sus** – se prinde de receptacul cu partea sa de jos și nu concrește cu el. În acest caz celelalte cercuri ale florii se fixează la același nivel cu baza ovarului sau mai jos și floarea se numește subpistilară sau **hipogină**.

➤ **Ovarul de jos** – este situat în receptaculul concav și complet concrește cu el. Floarea se numește suprapistilară sau **epigină** fiindcă celelalte componente ale florii (petalele, sepalele, staminele) se fixează mai sus de baza ovarului.

➤ Dacă ovarul este situat pe receptaculul concav, dar nu concrește cu acesta, se numește **ovarul de mijloc**, iar floarea - peripistilară, **perigină**.

După starea carpelelor în floare se deosebesc două tipuri de ginecee:

➤ **apocarpic** (cu carpelele libere neconcescute, unde fiecare carpelă formează câte un pistil aparte);

➤ **cenocarpic** (cu carpelele concescute, formând un singur pistil). O variantă a gineceului apocarpic prezintă cazul când floarea are o singură carpelă și respectiv un singur pistil (papilionaceele, unele ranunculacee).

Gineceul cenocarpic se întâlnește în trei variante:

- **sincarpic**;
- **paracarpic**;
- **lizicarpic**.

La gineceul sincarpic concreșterea carpelelor are loc atât prin marginile lor, cât și prin fețele vecine până în centrul ovarului,

împărțindu-l în mai multe camere (loje). Numărul camerelor corespunde numărului carpelelor concrescute.

Gineceul paracarpic este un gineceu unilocular, la care carpelele concresec doar prin marginile lor.

Gineceul lizicarpic este la fel unilocular, a provenit de la cel sincarpic în rezultatul lezării pereților laterali.

În centrul ovarului s-au păstrat marginile concrescute ale carpelelor sub formă de coloniță, de care se fixează ovulele. Țesutul din perelele ovarului de care se fixează ovulele se numește **placentă**, iar modul de dispunere a placentelor în ovar se numește **placentație**. Placentația într-o mare măsură depinde de tipul gineceului.

În cazul gineceului apocarpic placentația poate fi:

➤ **laminală** – ovulele se fixează pe toată suprafața internă a ovarului;

➤ **suturală** (marginală) – când ovulele sunt dispuse în două rânduri de-a lungul suturii ventrale.

La gineceul sincarpic placentația este central-unghiulară, iar la cel lizicarpic placentație coloniformă sau central-axilară, la gineceul paracarpelar este parietală.

### **Structura ovulului și tipurile de ovule**

**Ovulul** prezintă un megasporangiu modificat ce apare sub formă de o proeminență în interiorul ovarului. Pe măsura dezvoltării lui se diferențiază partea centrală – **nucela** și **epiderma**. De la bază se dezvoltă unul sau două învelișuri numite **integumente**. În partea de sus integumentele nu se unesc (nu se concresec) rămânând un canal – **micropil**. Ovulul are o structură polară, deosebindu-se partea micropilară și partea opusă ei – **chalaza**. De obicei, ovulul se fixează de placentă cu ajutorul unui picioruș numit **funicul**. Locul fixării ovulului de funicul se numește **hil**.

## Morfologia plantelor, partea II

Către polenizare în nucelă are loc **megasporogeneza** și dezvoltarea gametofitului feminin – **sacul embrionar**.

După poziția pe care o ocupă axa nucelii față de funicul, hilul și micropilul se deosebesc cinci tipuri de ovule:

1) **ortotrop** sau drept, când micropilul, nucela, halaza și funiculul se află pe aceeași axă;

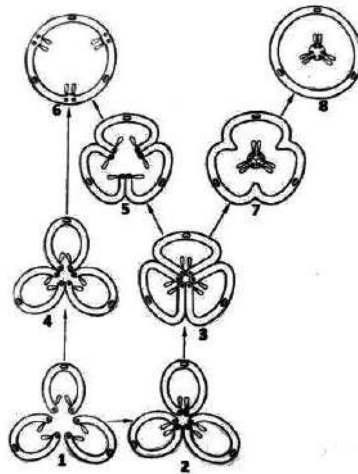
2) **anatrop**, răsucit sau răsturnat, când el este întors  $180^\circ$  în așa fel, încât micropilul devine orientat spre placentă paralel cu funiculul;

3) **hemitrop** sau semicurb, când nucela cu micropilul se întoarce la  $90^\circ$  față de funicul;

4) **campilotrop** sau încovoiat unilateral;

5) **amfitrop** sau îndoit bilateral (nucela este puternic curbată în formă de rinichi, încât hilul și micropilul sunt foarte apropiate între ele și aproape că se află pe o linie orizontală).

*Sarcina I. Cercetați și desenați schema evoluției tipurilor de giniceu (fig. 8)*



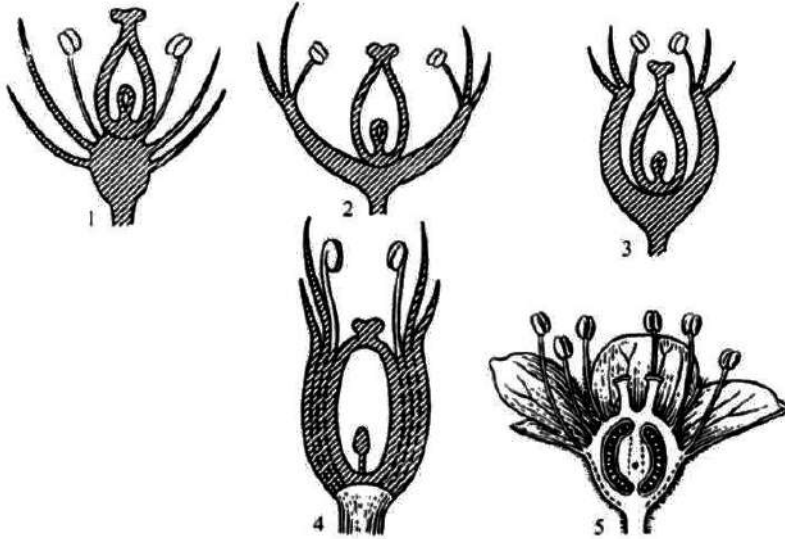
**Fig. 8. Schema evoluției tipurilor de giniceu**

1 – carpelul încă nu s-a deschis; 2 – giniceu apocarpic; 3 – giniceu sincarpic; 4-6 – giniceu paracarpic; 7-8 – giniceu lizicarpic.



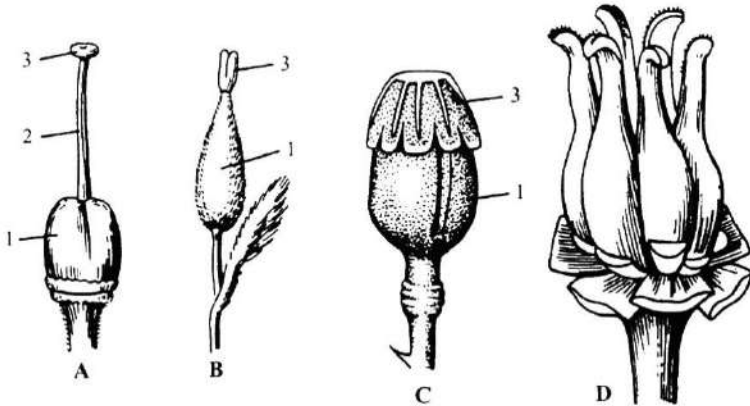
*Sarcina II. Cercetați tipurile de ovare (fig. 9) și tipurile de ginecee (fig. 10)*

Desenați schematic tipurile de ovare pe care le-ați studiat.



**Fig. 9. Schema tipurilor de ovare**

1-3 – ovar de sus; 4 – ovar de jos; 5 – ovar de mijloc



**Fig. 10. Tipuri de ginecee**

A-C – cenocarpelar; D – apocarpelar; A – tutun; B – salcie; C – mac; D – crin-de-baltă. 1 – ovar; 2 – stil; 3 – stigmat.

## Morfologia plantelor, partea II

### *Sarcina III. Cercetați structura ovulului*

Observați părțile unui ovul: integumente, micropil, nucela, gametofitul feminin, oosfera, sinergide, antipode, funicul, chalază. Desenați schematic structura ovulului (fig. 11).

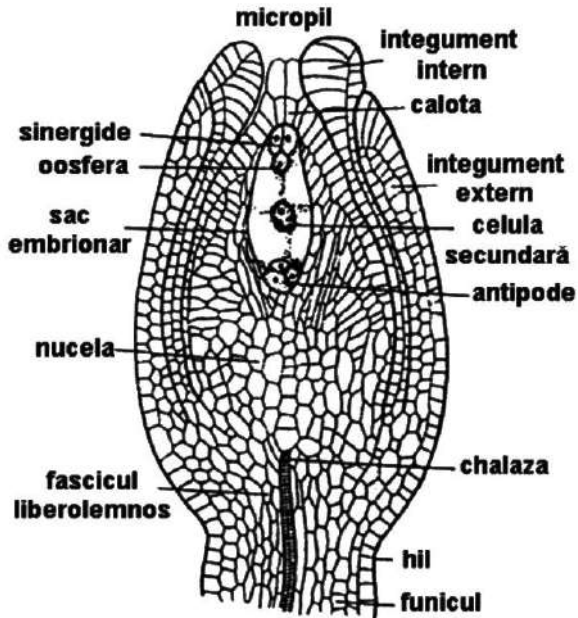


Fig. 11. Structura ovulului ortotrop

### ❖ Întrebări pentru autoevaluare

1. Ce este gineceul, carpela, pistilul?
2. Ce este caracteristic pentru gineceul apocarpic?
3. Prin ce se caracterizează gineceul sincarpic?
4. Câte camere are gineceul sincarpic?
5. Ce este caracteristic pentru gineceul paracarpic?
6. Ce trăsături include în sine gineceul lizicarpic?
7. Care ovar se numește ovarul de jos și ovarul de sus?

8. Ce tipuri de flori deosebim după poziția gineceului?
9. Care este structura ovarului?
10. Ce tipuri de ovule deosebiți? Prin ce se caracterizează ele?
11. Ce este placenta, placentăția?
12. Ce tipuri de placentăție cunoașteți?
13. Care este structura gametofitului feminin?
14. Ce reprezintă integumentul?

## Lucrarea de laborator nr. 5

### Inflorescențele

#### **Obiective:**

- să analizeze structura sinflorescențelor;
- să examineze inflorescențele monopodiale simple și compuse;
- să examineze inflorescențele simpodiale;
- să analizeze comparativ diferite tipuri de inflorescențe.

#### **Finalități:**

- să explice particularitățile de structura ale inflorescențelor;
- să cunoască structura și tipurile de inflorescențe;
- să compare structura morfologică a diferitor tipuri de inflorescențe;
- să identifice diferite tipuri de inflorescențe.

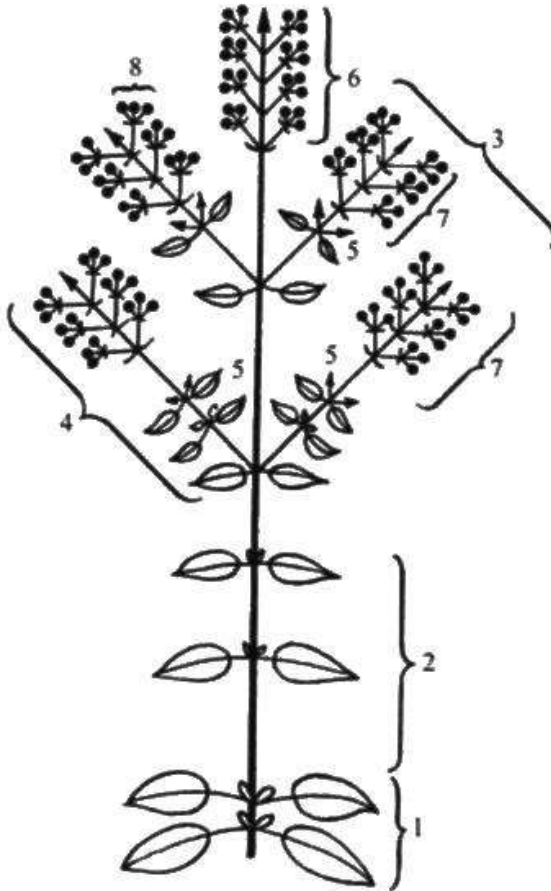
#### **Materiale:**

exicate, diferite tipuri de inflorescențe uscate sau fixate de salcâm (*Robinia pseudoacacia*), lăcrămioara (*Convallaria majalis*), trifoi (*Trifolium pratense*), păr (*Pyrus communis*), liliac (*Syringa vulgaris*), vișin (*Cerasus vulgaris*), floarea-soarelui (*Helianthus annuus*), pătlagina (*Plantago media*), papură (*Typha latifolia*), coroniște (*Coronilla varia*), ochiul-broaștei (*Ranunculus repens*), iarbașarpelui (*Echium vulgare*), tătăneasă (*Symphytum officinale*), cartof (*Solanum tuberosum*), rocoțel (*Stellaria holostea*), șoaldină (*Sedum maximum*), sulcină (*Melilotus officinalis*).

#### **Introducere**

**Inflorescențele** sunt considerate porțiunile de lăstari care poartă flori, conținând frunze mici (bractee) care se deosebesc de celelalte

frunze asimilatoare. În ultimul timp la plantele ierboase perene, puternic ramificate, savanții consideră întregul sistem de lăstari cu flori o inflorescență comună – unică sau **sinflorescență**, ce se dezvoltă din mugurele de reînnoire și pierе în întregime după fructificare (fig. 12).



**Fig. 12. Sinflorescență pe lăstarul unei plante ierboase perene**

1 – zona de reînnoire; 2 – zona de frânare; 3 – zona de îmbogățire; 4 – paracladiu de ordinul I; 5 – de ordinul II; 6 – inflorescența principală; 7 – paracladii; 8 – inflorescențe parțiale (elementare).

## Morfologia plantelor, partea II

Structura sinflorescenței este următoarea: la baza ei se află zona de reînnoire (ce conține muguri de reînnoire), mai sus – zona de frânare (sector care nu are muguri sau sunt reduși), urmează apoi zona de îmbogățire (unde din mugurii axilari se formează lăstari de îmbogățire). În această zonă lăstarul principal se termină în vârf cu inflorescența principală. Fiecare din lăstarii de îmbogățire conțin de asemenea zone de frânare, de îmbogățire, iar în vârf – inflorescențe. Lăstarii de îmbogățire repetă parcă structura lăstarului principal, deaceia ei sunt numiți lăstari de repetare, sau **paracladii**. Paracladiile se ramifică și formează paracladii de ordinul I, II etc. În sfârșit, paracladiile sunt alcătuite din inflorescențe simple, particulare (elementare) care se deosebesc de paracladii prin lipsa segmentului vegetativ (fig. 12).

Inflorescențele se clasifică după diferite criterii. După prezența și caracterul frunzelor inflorescențele sunt:

- a) **frondoze** – frunzele puțin se deosebesc de cele vegetative;
- b) **fronduloze** – frunze verzi mai mici decât cele vegetative;
- c) **bracteoze** – bractee mici colorate sau incolore;
- d) **abracteoze** – lipsite complet de bractee.

După gradul de ramificare a axului lăstarului inflorescențele pot fi:

- **simple;**
- **compuse.**

După modul de creștere a lăstarului:

- **monopodiale;**
- **simpodiale.**

După activitatea meristemelor inflorescențele pot fi:

- **închise** (meristemul apical se epuizează repede);
- **deschise** (meristemul continuă să activeze).

De regulă, inflorescențele închise se termină în vârf cu o floare și se numesc **cimoase** (definite), iar cele deschise se numesc **racemoase** (indefinite).

Structura morfologică a inflorescenței are un caracter sistematic. Inflorescențele se deosebesc și după tipologie – compararea inflorescențelor omoloage, mai ales sinflorescențelor. Principiul cel mai frecvent de clasificare a inflorescențelor este modul de creștere și de ramificare a lăstarului, deaceia celelalte criterii intră în interiorul acestor două grupuri mari – descriptivă și tipologică.

La inflorescențele simple florile sunt fixate de axul principal câte una în așa fel, încât ramificarea nu depășește ordinul doi. La inflorescențele compuse pe axul principal sunt dispuse nu flori, dar inflorescențe elementare.

**Inflorescențelor simple** le aparțin inflorescențele monopodiale, ca: *racemul*, *corimbul*, *spicul*, *umbela*, *spadicele*, *capitulul*, *calatidiul*.

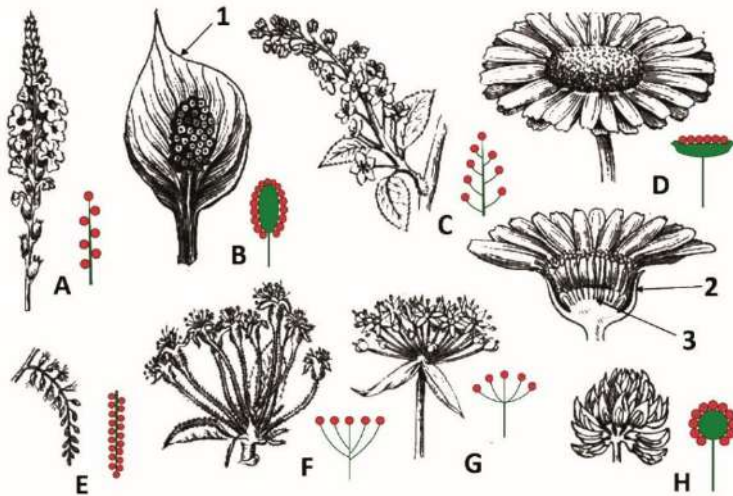
**Inflorescențelor compuse** le aparțin unele inflorescențe monopodiale, toate inflorescențele simpodiale și cele tirzoide.

**Inflorescențele monopodiale** compuse sunt: *racemul dublu*, *umbela dublă* (compusă), *spicul compus*, *paniculul* (piramidal, corimbos, neregulat), *calatidiul compus* (*Leontopodium alpinum*).

În cadrul **inflorescențelor simpodiale** deosebim **simple** (*monochaziu simplu*, *dichaziu simplu*), și **compuse**, ca *monochaziu compus* (cimă unipară, cimă scorpioidă), *dichaziu* și *pleiochaziu*.

### *Sarcina I. Examinați inflorescențele monopodiale simple.*

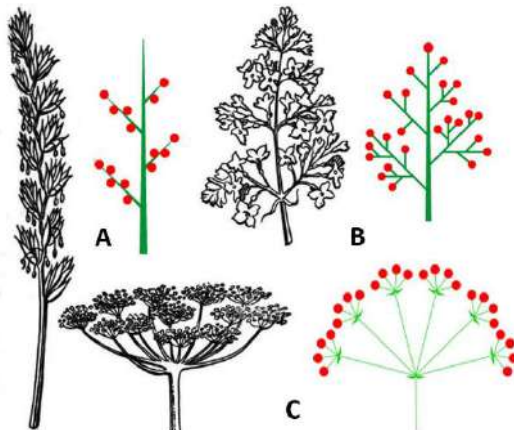
Observați prin ce se deosebesc racemul de spic, de spadice, de corimb; umbela de corimb, de capitul; calatidiu de capitul, de umbela. Determinați-le cum sunt după prezența frunzelor, după activitatea meristemelor (fig. 13).



**Fig. 13. Inflorescențe monopodiale simple și schemele lor**

A – spic simplu (verbena); B – spadice (cala); C – racem (mălin); D – calatidiu (gălbinele); E – ament (plop); F – corimb (păr); H – umbelă (ceapă); L – capitul (trifoi). 1 – spată, 2 – ax, 3 – involucre.

*Sarcina II. Examinați inflorescențele monopodiale compuse (fig. 14).*

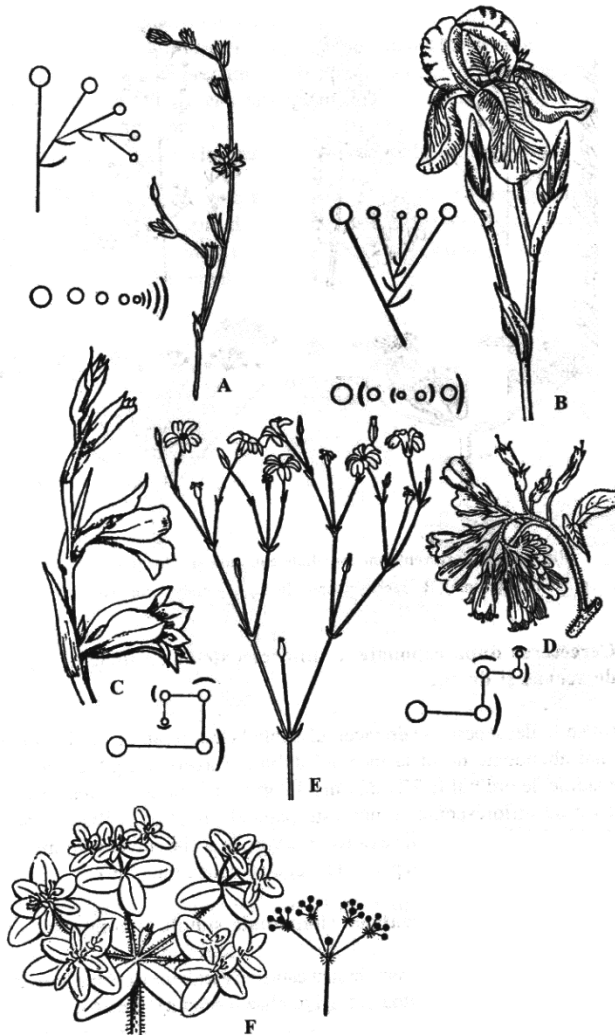


**Fig. 14. Inflorescențe monopodiale compuse și schemele lor**

A – spic compus (chirău); B – racem compus (liliac); C – umbelă compusă (mărar).



*Sarcina III. Analizați inflorescențele simpodiale (fig. 15).*



**Fig. 15. Inflorescențe simpodiale și schemele lor**

A – drepaniu (piring); B – ripidiu (stânjenel); C – cîmă helicoidală (săbiuță); D – cîmă scorpioidă (tătăneasă); E – dihaziu (ghipsoriță); F – pleiohaziu (alior).

## Morfologia plantelor, partea II

*Inflorescențele simpodiale simple* sunt caracteristice pentru ochiul-broaștei (monochaziu simplu), scrântitoare, fragi (dichaziu simplu).

*Inflorescențele simpodiale compuse* sunt caracteristice pentru tătăneasă, cartof, rocoțel, șoaldină (fig. 15).

**Sarcina IV. Completați tabelul, desenând schematic tipurile de inflorescențe ale plantelor indicate în el:**

Denumirea plantei	Tipul de inflorescență	Criteriile caracteristice				Sche- ma
		după modul de ramificare	după modul de creștere	după prezen- -ța frunze- -lor	după activita- -tea meris- -temelor	
Lăcrămioară						
Pătlagină						
Salcâm alb						
Liliac						
Rogoz						
Ochiul broaștei						
Mărar						
Trifoi						
Păr						
Nuc						

❖ **Întrebări pentru autoevaluare**

1. Definiția inflorescenței.
2. Care inflorescențe se numesc frondoze?
3. Care inflorescențe se numesc simpodiale?
4. Prin ce se deosebește racemul de spic?
5. Care inflorescențe se numesc deschise? Exemple.
6. Prin ce se deosebește corimbul de umbelă?
7. Exemple de corimb, spic simplu.
8. Caracterizați dichaziu.
9. Ce numim inflorescență tirzoidă?
10. Care este însemnătatea biologică a inflorescențelor?

Lucrarea de laborator nr. 6

## Sămânța. Structura semințelor și plantulelor

### **Obiective:**

- să analizeze structura semințelor;
- să examineze tipurile de semințe la conifere și angiosperme;
- să analizeze structura plantulelor;
- să studieze fazele de dezvoltare a plantulelor.

### **Finalități:**

- să cunoască originea și structura semințelor;
- să identifice deosebiri în structura semințelor de conifere și angiosperme;
- să deosebească tipurile de germinație;
- să cunoască structura plantulelor la diferite specii de plante;
- să identifice fazele de dezvoltare a plantulelor.

### **Materiale:**

1) semințe de ricin (*Ricinus communis*), fasole (*Phaseolus vulgaris*), sfeclă (*Beta vulgaris*), stânjenel (*Iris pseudacorus*), cariopse de grâu (*Triticum aestivum*); 2) preparat gata - secțiune longitudinală prin cariopsa de grâu; 3) plantule de mazăre (*Pisum sativum*), grâu (*Triticum aestivum*), porumb (*Zea mays*), orz (*Hordeum vulgare*); 4) reactivul I<sub>2</sub> în KI, mulaje.

### **Introducere**

Sămânța se formează din ovul în rezultatul fecundării duble. În majoritatea cazurilor sămânța este alcătuită din trei părți:

- **tegument;**
- **embrion;**
- **endosperm.**

**Embrionul** este partea principală a seminței, din care se dezvoltă organismul întreg (diplobiontul). La rândul său embrionul apare din zigot, care se formează în urma contopirii unei spermatorii cu oosfera. Ca regulă embrionul este diferențiat în **rădăcină** și **lăstar**. Lăstarul embrionar este alcătuit din ax (tulpină), unul (monotiledonate) sau două (dicotiledonate) cotiledoane. În vârful lăstarului se află **conul de creștere** (mugurașul) cu primordiile frunzelor adevărate. Zona tulpinii, unde se fixează cotiledoanele se numește **nodul cotiledonar**.

Partea tulpinii, situată mai sus de nod, se numește epicotil, iar mai jos – **hipocotil**. Zona de trecere a hipocotilului în rădăcinița embrionară se numește **colet**.

**Tegumentul** prezintă o formațiune protectoare, care provine din tegumentele ovulei, parțial din nucelă. La plantele cu flori **endospermul** este un țesut nutritiv triploid care se formează în rezultatul fecundării duble în urma contopirii nucleului secundar diploid al sacului embrionar cu una din spermatorii.

În dependență de faptul unde se depozitează substanțele de rezervă, în sămânță, la plantele cu flori se deosebesc patru tipuri de semințe:

- 1) cu endosperm;
- 2) fără endosperm,
- 3) cu perisperm;
- 4) cu perisperm și endosperm.

Perispermul este un țesut nutritiv diploid care se formează din rămășițele nucleei ovulei. Dicotiledonatele posedă toate cele patru tipuri de semințe, iar monocotiledonalele numai trei, lipsesc cele cu perisperm.

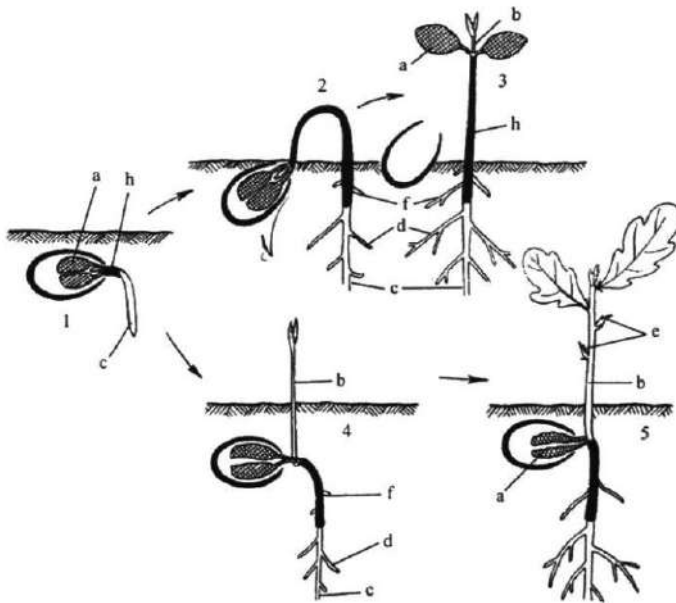
Pentru toate angiospermele se evidențiază un grup de plante, semințele cărora conțin embrioni nedezvoltați, sau slab dezvoltați (magnoliacee, lauracee, unele ranunculacee).

## Morfologia plantelor, partea II

La alte plante (saprofite, parazite, cu micoriză) semințele sunt foarte mici, microscopice cu embrionul și endospermul slab diferențiat.

După o anumită perioadă de repaos, caracteristică speciei date în condiții optimale semințele germinează dând naștere la plantule mici din care se dezvoltă plantele mature. În dependență de poziția cotiledoanelor se deosebește:

- germinare aeriană (**epigee**), când cotiledoanele sunt scoase la suprafața solului;
- germinare subterană (**hipogee**) – cotiledoanele rămân în sol (fig 16).



**Fig. 16. Schema germinației epigee și hipogee la dicotiledonate**

1 – începutul germinației; 2-3 – etapele germinației epigee (aeriene); 4-5 – etapele germinației hipogee (subterane); a – cotiledoane; b – epicotil; c – rădăcina principală; d – rădăcina laterală; e – frunze solzoase; f – rădăcini adventive; h – hipocotil.

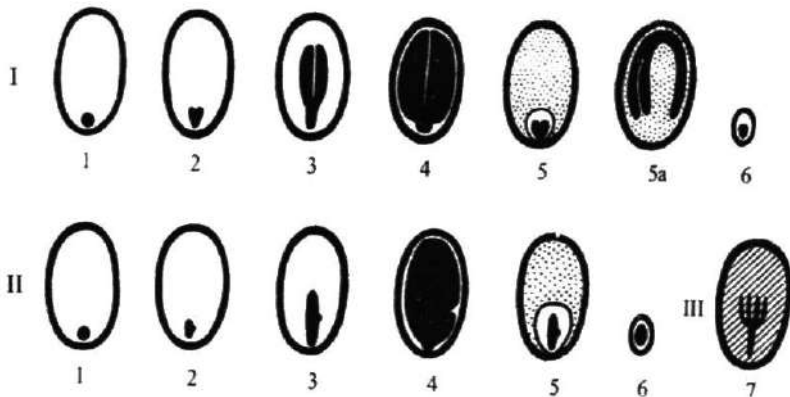
Plantulele au aceeași structură ca și embrionul, la ele deosebim:

- *nodul cotiledonar;*
- *cotiledoanele;*
- *hipocotilul;*
- *epicotilul;*
- *mugurașul cu frunze adevărate;*
- *rădăcinița;*
- *coletul.*

Însă la diferite specii plantulele sunt foarte variate, nu numai după starea cotiledoanelor, dar și după alte considerente ca:

- gradul de alungire a epicotilului și a internodurilor dispuse mai jos;
- dezvoltarea sistemului radicular principal și a rădăcinilor adventive;
- caracterul primelor frunze adevărate etc.

**Sarcina I. Examinați și desenați tipurile de semințe la angiosperme și conifere (fig. 17)**



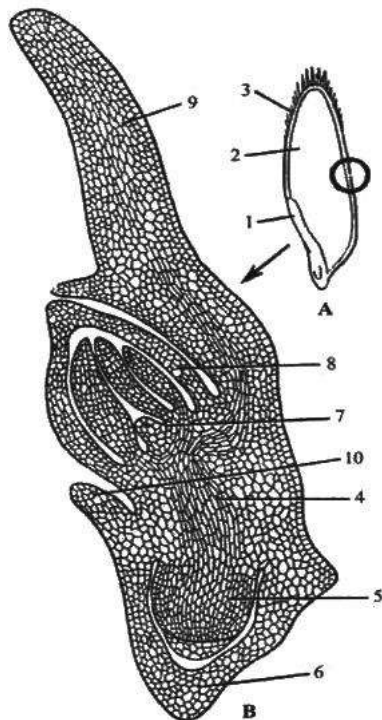
**Fig. 17. Tipurile de semințe la angiosperme (I, II) și conifere (III)**

1-3 – semințe cu endosperm; 4 – sămânță fără endosperm; 5 – sămânță cu endosperm și perisperm; 5a – sămânță cu perisperm; 6 – sămânță cu embrionul și endospermul redus; 7 – sămânța la conifere; I – dicotiledonate; II – monocotiledonate.

## Morfologia plantelor, partea II

### *Sarcina II. Examinăți cariopsa de grâu*

La exterior este pericarpul de culoare maronie deschisă. Tegumentul seminței e concrescut cu pericarpul. Observați, că endospermul este voluminos, iar embrionul este mai mic după dimensiuni, fiind situat la capătul lateral al acestuia. Cercetați preparatul cu secțiunea prin cariopsă. Găsiți părțile embrionului: coleoptilul, coleoriza, scutelumul, rădăcina embrionară, tulpinița cu mugurașul. Examinați cu atenție mulajul cariopsei de grâu, identificați părțile seminței și ale embrionului. Desenați cele observate (fig. 18).



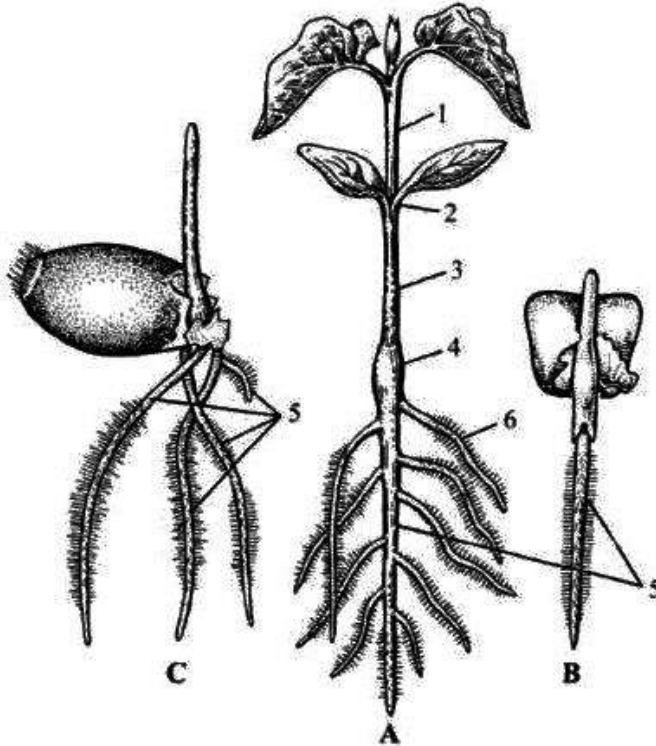
**Fig. 18. Secțiune longitudinală prin sămânța de grâu (A); B – embrionul seminței de grâu**

1 – embrion; 2 – endosperm; 3 – pericarp concrescut cu tegumentul; 4 – tulpiniță; 5 – radiculă; 6 – coleoriză; 7 – gemulă; 8 – coleoptil; 9 – scutelum (cotiledon); 10 – epiblast.



**Sarcina III. Cercetați părțile plantulei**

Comparați numărul de rădăcițe la plantula de grâu, fasole și porumb. Desenați structura plantulei de fasole (fig. 19).



**Fig. 19. Structura plantulelor**

A – fasole; B – porumb; C – grâu; 1 – epicotil; 2 – nodul cotiledoanelor; 3 – hipocotil; 4 – colet; 5 – rădăcini principale; 6 – rădăcină laterală.

**❖ Întrebări pentru autoevaluare**

1. Din ce se formează sămânța, în rezultatul cărui proces?
2. Din ce părți este constituită sămânța?
3. Cum se clasifică semințele după prezența țesutului nutritiv?

## Morfologia plantelor, partea II

4. Ce este endospermul?
5. Ce este embrionul?
6. Ce este perispermul? Pentru care plante este el caracteristic?
7. Prin ce se deosebește perispermul de endosperm?
8. Care sunt părțile embrionului seminței de grâu?
9. Care sunt părțile unei plantule?

Lucrarea de laborator nr. 7

## **Structura și clasificarea fructelor. Fructe apocarpe și cenocarpe**

### **Obiective:**

- să studieze structura fructelor;
- să clasifice fructele;
- să analizeze tipurile de fructe;
- să evidențieze particularități de structură.

### **Finalități:**

- să cunoască caracterele structurale ce servesc la clasificarea fructelor;
- să compare tipuri de fructe;
- să compare și să identifice deosebiri între fructele simple și compuse;
- să recunoască diferite tipuri de fructe.

### **Materiale:**

fructe fixate și uscate de: mazăre (*Pisum sativum*), vișin (*Cerasus vulgaris*), tomate (*Solanum lycopersicon*), mac (*Papaver sp.*), mur (*Rubus caesius*), măr (*Malus domestica*), alun (*Corylus avellana*), arțar (*Acer negundo*), floarea soarelui (*Helianthus annuus*), măceș (*Rosa canina*), fragi (*Fragaria vesca*), lămâi (*Citrus limon*), ulm (*Ulmus sp.*), stejar (*Quercus robur*), castravete (*Cucumis sativus*), grâu (*Triticum vulgare*), pădărie (*Taraxacum officinale*).

### **Introducere**

**Fructul** este organul de înmulțire a plantelor cu flori, care se formează din ovar sau și din alte părți ale florii în rezultatul fecundării

## Morfologia plantelor, partea II

duble. Fructul este alcătuit din pericarp, care se formează din ovar și din semințe, care se dezvoltă din ovule.

În caz tipic pericarpul se diferențiază în trei straturi:

- **epicarp** sau exocarp (exterior),
- **mezocarp** (mijlociu)
- **endocarp** (interior).

Însă pericarpul poate fi omogen și atunci aceste straturi nu se evidențiază clar. Structura și originea pericarpului fructelor diferitor specii sunt foarte diferite însă în toate cazurile ele reflectă adaptările plantelor la protecția și răspândirea semințelor.

Toată diversitatea mare de fructe în natură se încadrează în două clasificări mari: **morfologică** și **filogenetică**. La baza clasificării morfologice se iau în considerație așa caractere:

- consistența pericarpului;
- caracterul deschiderii fructului;
- numărul de semințe;
- numărul de pistiluri sau ovare care participă la formarea fructului;
- numărul de membri;
- poziția ovarului, etc.

Conform clasificății morfologice fructele pot fi:

- uscate și cărnoase (suculente);
- dehiscente și indehiscente;
- monosperme și polisperme;
- monomere și polimere.

Clasificarea morfologică este mai comodă, mai ușor de folosit în practică însă ea nu poate determina legăturile de rudenie dintre specii, liniile filogenetice ale grupelor de plante. Acest neajuns este completat de clasificăția filogenetică a fructelor, la baza căreia se află tipul de gineceu, din care se formează fructul. Potrivit acestei clasificări

toată diversitatea fructelor se împarte în: apocarpe și cenocarpe, care la rândul lor cuprind sincarpe, paracarpe și lizicarpe.

Fructele apocarpe provin din gineceul apocarpelar și se caracterizează prin faptul, că fructul constă din unul sau mai mulți pericarpți neconcreșuți. Fiecare fruct se dezvoltă dintr-o singură carpelă. Deaceea fructele apocarpe pot fi monomere (dacă în floare este o singură carpelă din care se formează un fruct) și polimere (dacă în floare sunt mai multe carpele din care se dezvoltă respectiv mai multe fructe). Din fructele **monomere** fac parte *folicula, nucula, drupa, păstaia*; din cele **polimere** – *polifolicula, polidrupa, polinucula*. Atât fructele monomere cât și cele polimere pot fi monosperme și polisperme, uscate și succulente.

Uneori la formarea fructului participă toată inflorescența. Așa fructe se numesc compuse sau **infructescente**, ca la dud, porumb, ananas, smochin etc.

Cenocarpii sunt fructele formate din gineceul cenocarpelar și se clasifică în

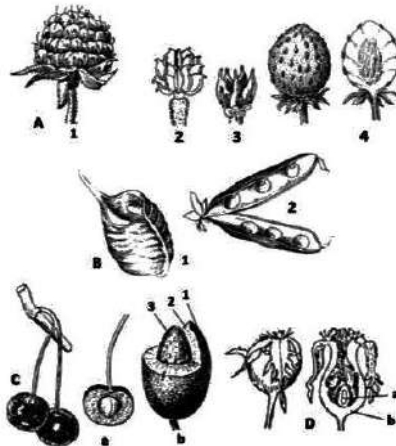
- sincarpii;
- paracarpii;
- lizicarpii (schemă).

La baza fiecărui din aceste tipuri stau caracteristice morfologice după diferite criterii:

- tipul de ovar din care s-au format (de sus, de jos);
- numărul de semințe (poli-, monoperme);
- consistența (uscate, succulente);
- modul de deschidere (dehiscente, indehiscente – fragmentate, segmentate).

*Sarcina I. Analizați apocarpii (fig. 20)*

## Morfologia plantelor, partea II



**Fig. 20. Apocarpzii**

A – fructe multiple; 1 – polidrupă la zmeură; 2 – polinuculă la piciorul cocoșului; 3 – polifoliculă la șoaldina; 4 – polinuculă la receptaculul cărnos (fragă) la fragi. B – fructe monomere uscate; 1 – foliculă la nemțșor; 2 – păstae la mazăre; C – fructe monomere succulente (drupă); a – la vișin; b – la prin; 1 – exocarp; 2 – mezocarp; 3 – endocarp. D – cinarodiu la măceș; a – nuculă; b – receptacul.

## *Sarcina II. Analizați fructele compuse (fig. 21)*



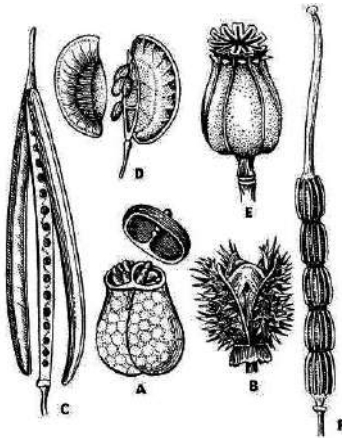
**Fig. 21. Fructe compuse (infructescente)**

1 – a) soroza de dud; b) - floare femelă cu învelișurile sale; 2 – fructul de ananas; 3 – a – sicona de smochin; b – aceeași în secțiune; 4 – știuletele de porumb însoțit de câteva bractee protectoare.

**Fruite apocarpe (apocarpii) (după R.E. Levina, 1967)**

Monosperme				Polisperme			
monomere		polimere		monomere		polimere	
cărnoase	uscate	cărnoase	uscate	cărnoase	uscate	cărnoase	uscate
Drupă (prune, vișin)	Mononuculă (papură); Păstaie monospermă	olidrupă la zmeur, mur. Polinucula pe un receptacul cărnos (fragi). Polinuculă într-un receptacul hipantiu (cinarodiu) la măceș.	Polinuculă (piciorul-cocoșului). Polinuculă eufundată într-un receptacul puternic dezvoltat (lotos).	Monofolicula cărnoasă la orbaț.	Monofolicula la nemțișor. Păstaie la imazăre.	Polifolicula cărnoasă pe un receptacul alungit (șizanda chineză); Polifolicula cărnoasă la Annona.	Polifolicula uscată (bujor, nemțișor, bulbuc).

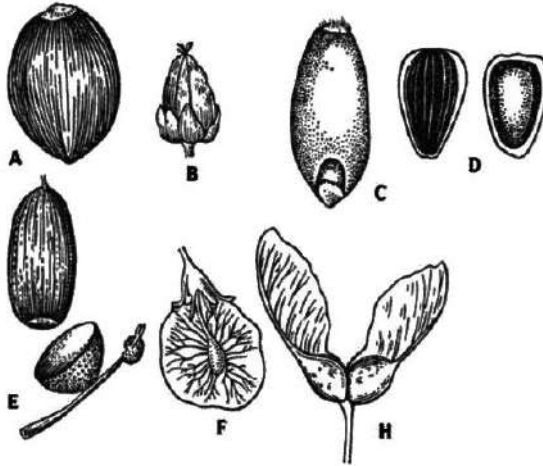
**Sarcina III. Analizați sincarpii și paracarpii (fig. 22)**



**Fig. 22. Sincarpii (A-B) și paracarpii (C-F)**

A – capsulă la măselariță și B – la ciumăfoae; C – silicvă la varză; D – siliculă la punguliță; E – capsulă la mac; F – silicvă segmentată la ridichioară.

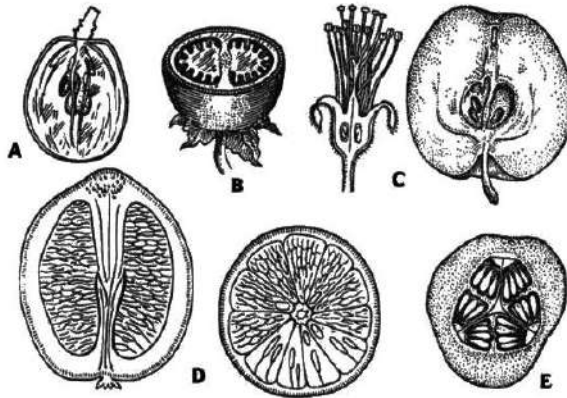
*Sarcina IV. Analizați fructele uscate indehiscente (fig. 23)*



**Fig. 23. Fructe uscate indehiscente**

A – nucă la alun; B – achenă la hrișcă; C – cariopsă la grâu; D – achenă la floarea soarelui; E – ghindă la stejar; F – samară la ulm; H – bisamară la arțar.

*Sarcina V. Analizați fructele succulente (fig. 24)*



**Fig. 24. Fructe succulente**

A – D – sincarpi; E – paracarp; A – B – bacă la vâța de vie (A) și la cartof (B); C – măr la măr; D – hesperidium la portocală; E – melonida la castravete.



**Sarcina VI. Completați următorul tabel:**

Tipul de fruct	Tipul de gineceu	Modul de deschidere	Numitul de membri	Numărul de semințe	Consistența	Exemple de plante	Schema fructului
păstaie							
drupă							
bacă							
capsula							
polidrupa							
măr							
nucă							
bisamară							
achenă							
cinarodiu							

**❖ Întrebări pentru autoevaluare**

1. Din ce se formează fructul? Ce structură are?
2. Care sunt părțile pericarpului?
3. Care sunt principiile de clasificare ale fructelor?
4. Dați exemple de apocarpe polisperme uscate și succulente.
5. Dați exemple de apocarpe monosperme și succulente.
6. Prin ce se caracterizează fructul drupă?
7. Care fructe se numesc compuse? Exemple.
8. Prin ce se deosebește drupa de polidrupă. Care din ele este fruct multiplu?
9. Care sunt trăsăturile morfologice ale fructului bacă? Din ce gineceu se formează?
10. Care sunt trăsăturile caracteristice ale fructului de măr? Din ce gineceu se formează? Care sunt părțile pericarpului?

**SUBIECTE PENTRU DISCUȚII:**

1. Noțiuni generale despre înmulțire. Înmulțirea asexuată, tipurile.
2. Înmulțirea vegetativă, tipurile. Noțiune de regenerare și clon. Înmulțirea vegetativă naturală. Semnificația.
3. Înmulțirea vegetativă artificială. Tipurile. Exemple. Semnificația. Altoirea. Tipurile. Semnificația.
4. Înmulțirea plantelor prin spori. Formarea sporilor la plante. Sporii și sporangii.
5. Înmulțirea sexuată și procesul sexuat la plante. Tipurile de procese sexuate la plante. Evoluția. Semnificația.
6. Noțiune de ciclu vital. Alternarea fazelor nucleice și a generațiilor la plante. Haplobiontul și diplobiontul. Liniile de evoluție la plante. Exemple.
7. Ciclul vital la feriga de pădure. Noțiune de izosporie și heterosporie. Noțiune de gametofit și sporofit.
8. Ciclul vital la selaginelă. Evoluția gametofitului la plantele superioare.
9. Înmulțirea plantelor prin semințe.
10. Structura conului masculin și formarea grăunciorului de polen la gimnosperme.
11. Structura conului feminin și formarea ovulului la gimnosperme. Fecundarea și formarea seminței.
12. Floarea. Definiția. Structura și funcțiile.
13. Periantul. Tipurile. Așezarea părților florii pe receptacol.
14. Caliciul, corola. Funcțiile. Pintenul, nectarinele.
15. Dispoziția membrilor florii. Tipuri de flori, tipuri de ovare. Grupe de plante după tipurile de flori. Formula florii.
16. Androceul. Caracteristica generală. Structura staminei.

17. Structura staminei. Microsporogeneza. Formarea gametofitului masculin, grăunciorul de polen bi- și trichelular.
18. Gineceul Caracteristica generală. Părțile pistilului.
19. Structura ovulului. Megasporogeneza. Formarea gametofitului feminin.
20. Inflorescențele. Definiția, principiile de clasificare.
21. Inflorescențe monopodiale (racemoase) simple.
22. Inflorescențe simpodiale (cimoase).
23. Inflorescențele monopodiale compuse și tirzoide. Semnificația biologică a inflorescențelor.
24. Polenizarea la plantele cu flori.
25. Autopolenizarea. Tipurile. Adaptările la autopolenizare. Adaptările împotriva autopolenizării.
26. Entomofilia și ornitofilia.
27. Anemofilia și hidrofilia. Adaptările la ele.
28. Fecundarea și dezvoltarea seminței la angiosperme.
29. Formarea embrionului și endospermului. Rolul biologic al endospermului.
30. Formarea seminței. Structura ei la plantele cu flori. Tipuri de semințe.
31. Tegumentul seminței. Originea, structură, semnificația.
32. Endospermul. Tipurile. Semnificația.
33. Embrionul. Structura.
34. Perioada de repaus și condițiile de germinare a semințelor.
35. Fructul. Definiția. Structura pericarpului. Principiile de clasificare a fructelor.
36. Fructe simple uscate dehiscente. Exemple.
37. Fructe simple uscate indehiscente. Exemple.
38. Fructe simple cărnoase. Exemple.
39. Fructe cărnoase dehiscente.

## *Morfologia plantelor, partea II*

40. Fructe multiple.
41. Fructe compuse.
42. Diseminarea fructelor și semințelor.
43. Răspândirea fructelor cu ajutorul animalelor.
44. Anemohoria și hidrohoria, adaptările și semnificația acestora.
45. Autohoria. Semnificația fructelor și semințelor în natură și în viața omului.

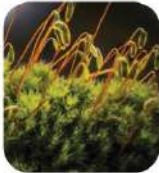
**EVALUAREA INDEPENDENTĂ  
A CUNOȘTIȚELOR**

*Sarcina I: Reproducerea organismelor vegetale*

Numiți planta, indicați tipul liniei evolutive de reproducere și caracterizarea acesteia:



Two green arrow-shaped boxes for labeling the organism and its reproductive type.



Two green arrow-shaped boxes for labeling the moss and its reproductive type.



Two green arrow-shaped boxes for labeling the fern and its reproductive type.



Two green arrow-shaped boxes for labeling the seaweed and its reproductive type.

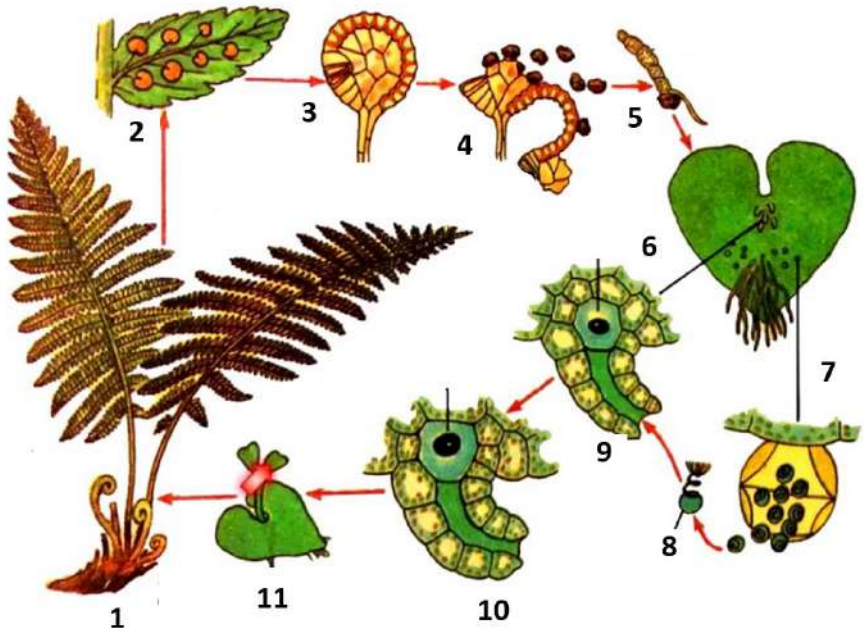


Two green arrow-shaped boxes for labeling the brown alga and its reproductive type.

Morfologia plantelor, partea II

**Sarcina II: Ciclul vital la feriga de pădure**

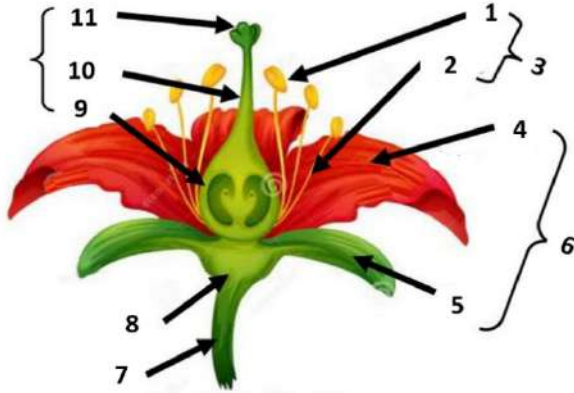
Analizați imaginea și identificați schimbările ce se produc în ciclul vital al ferigii de pădure:



- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_
- 5 - \_\_\_\_\_
- 6 - \_\_\_\_\_
- 7 - \_\_\_\_\_
- 8 - \_\_\_\_\_
- 9 - \_\_\_\_\_
- 10 - \_\_\_\_\_
- 11 - \_\_\_\_\_

*Sarcina III: Structura florii. Examinați imaginile și completați cu termenii corespunzători:*

*a) Structura florii:*



- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_
- 6 – \_\_\_\_\_
- 7 – \_\_\_\_\_
- 8 – \_\_\_\_\_
- 9 – \_\_\_\_\_
- 10 – \_\_\_\_\_
- 11 – \_\_\_\_\_

*b) Examinand imaginea din punctul a), determinați:*

sexul florii: \_\_\_\_\_

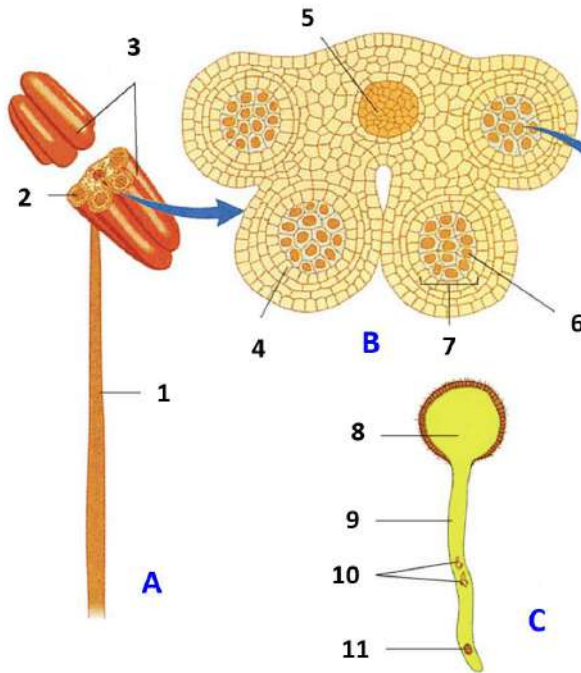
simetria corolei \_\_\_\_\_

numărul staminelor \_\_\_\_\_

numărul carpelilor \_\_\_\_\_

Morfologia plantelor, partea II

c) *Structura organelor de reproducere masculine ale florii:*



A -

1 -

2 -

3 -

B -

4 -

5 -

6 -

C -

7 -

8 -

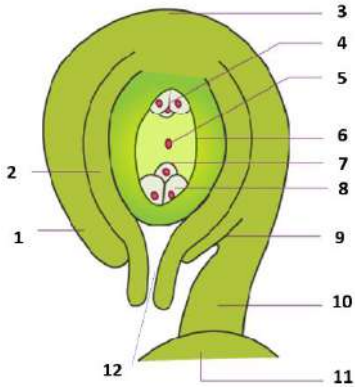
9 -

10 -

11 -

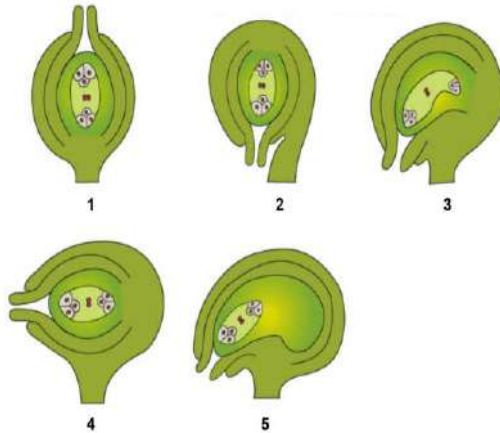


**d) Structura ovulului:**



- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_
- 6 – \_\_\_\_\_
- 7 – \_\_\_\_\_
- 8 – \_\_\_\_\_
- 9 – \_\_\_\_\_
- 10 – \_\_\_\_\_
- 11 – \_\_\_\_\_
- 12 – \_\_\_\_\_

**e) În funcție de poziția hilului, micropilului și chalazei, se întâlnesc mai multe tipuri de ovule. Examinați imaginea și determinați tipul ovulului:**

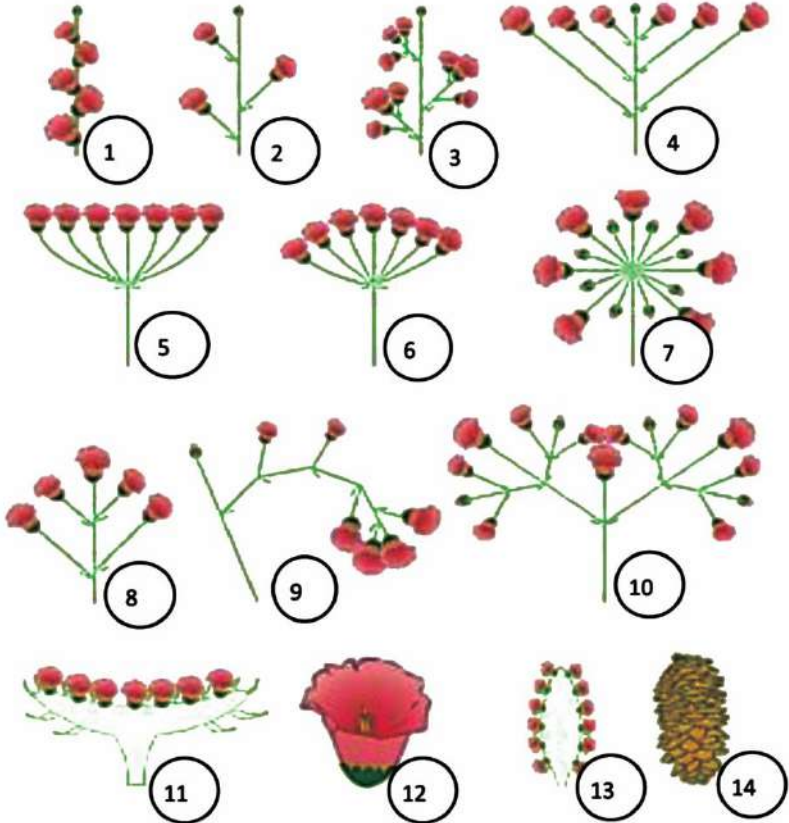


- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_

Morfologia plantelor, partea II

**Sarcina IV: Inflorescențele**

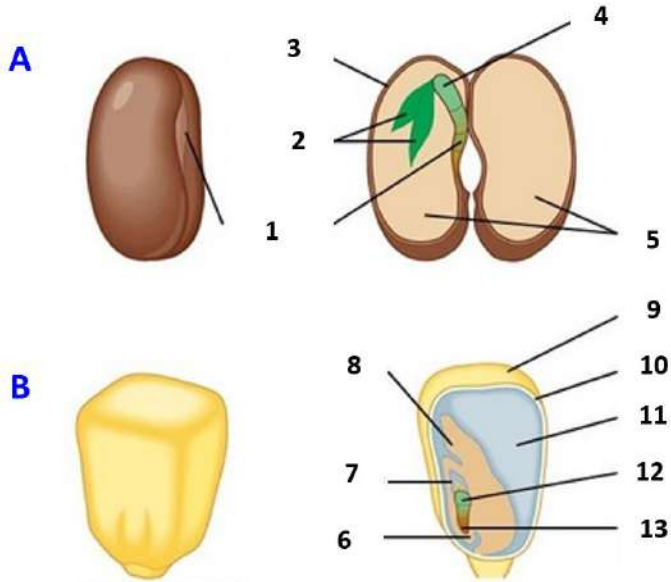
Determinați tipul de inflorescențe din imaginea de mai jos:



1 -	8 -
2 -	9 -
3 -	10 -
4 -	11 -
5 -	12 -
6 -	13 -
7 -	14 -

**Sarcina V: Structura semințelor mono- și dicotiledonate**

Examinați imaginea și completați cu termenii corespunzători:



**A –**

- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_

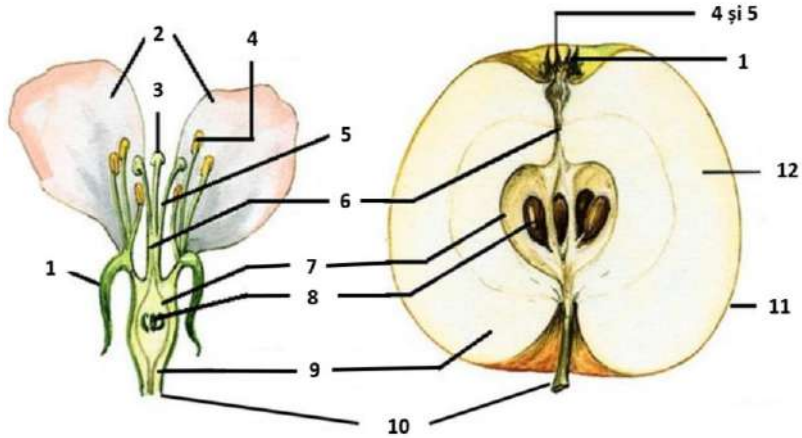
**B –**

- 6 – \_\_\_\_\_
- 7 – \_\_\_\_\_
- 8 – \_\_\_\_\_
- 9 – \_\_\_\_\_
- 10 – \_\_\_\_\_
- 11 – \_\_\_\_\_

Morfologia plantelor, partea II

**Sarcina VI: Structura fructului. Completați imaginile de mai jos cu termenii corespunzători:**

**a) În rezultatul fecundării florilor, au loc o serie de transformări, care se finalizează cu formarea fructului și a semințelor.**



1 -

2 -

3 -

4 -

5 -

6 -

7 -

8 -

9 -

10 -

11 -

12 -

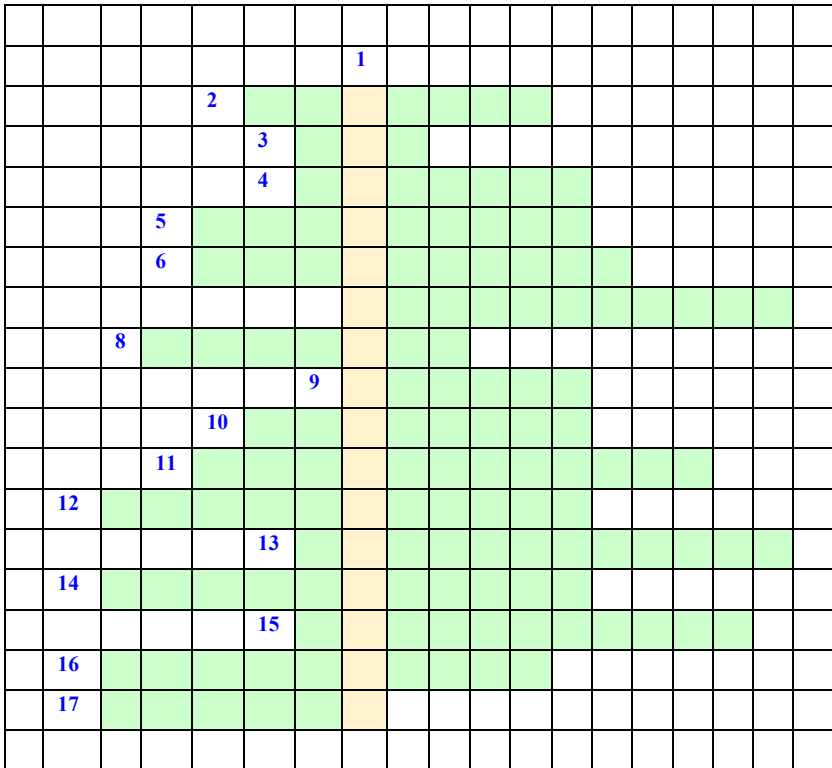
b) *Determinați tipul fructelor din imaginea de mai jos:*



1 –	13 –
2 –	14 –
3 –	15 –
4 –	16 –
5 –	17 –
6 –	18 –
7 –	19 –
8 –	20 –
9 –	21 –
10 –	22 –
11 –	23 –
12 –	24 –

## Morfologia plantelor, partea II

### *Sarcina VII: Completați rebus-ul*



1. Este linia principală în evoluția plantelor.
2. Androceu alcătuit din stamine cu filamente inegale.
3. Cicatrice lăsată de funicul pe sămânță.
4. Reprezintă partea externă a fructului.
5. Fază nucleică determinată de două seturi de cromozomi.
6. Corolă cu petale concrescute.
7. Spori ce se deosebesc după formă și mărime.
8. Gineceu alcătuit din carpele libere, neconcrescute.
9. Reprezintă un organ cu cavitate, care ia naștere dintr-o petală sau dintr-o foliolă a periantului simplu.

10. Tipul fructului la pepene.
11. Ovary și style concrescute.
12. Linie de evoluție, unde lipsește alternarea de generații, doar zigotul este diploid.
13. Conul masculin al gimnospermelor.
14. Simetrie prin care se poate duce mai multe planuri.
15. Gameți produși în anteridii.
16. Este un proces vital pentru toate plantele cu flori și constă în transportul polenului de pe anterele staminelor pe stigmatul carpelei.
17. Fruct compus, tip de poliachenă, alcătuit din mai multe achene închise într-o urnă cărnoasă rezultată din hipertrofierea inflorescenței.

## GLOSAR DE TERMENI

- Actinomorf** (gr. *aktis*, *aktinos*, rază; *morphe*, formă). Un organ (floare, tulpină, etc.) prin care se poate duce mai multe planuri de simetrie rezultând tot atâtea părți aproximativ egale.
- Achenă** (gr., *a*, fără; *chiano*, a se deschide). Fruct uscat, indehiscent, monosperm, rezultat dintr-un gineceu mono- sau policarpelar sincarp.
- Ament** (lat. *amentum*, ament, mâțișor). Inflorescență racemoasă alcătuită din flori sesile, unisexuate, inserate pe o axă flexibilă la baza bracteiilor.
- Androceu** (gr. *andros*, mascul, bărbat, cu stamine. Totalitatea staminelor dintr-o floare.
- Anemofil** (gr. *anemos*, vânt; *phileo*, a iubi). Plantă polenizată cu ajutorul vântului.
- Anemohor** (gr. *anemos*, vânt; *choreo*, a se răspândi). Care se răspândește cu ajutorul vântului, grație unor echipamente sau adaptări morfostructurale corespunzătoare (fructe, semințe, polen).
- Antera** (gr. *antheros*, înflorit). Partea fertilă a staminei situată la extremitatea superioară a filamentului.
- Apocarp** (gr. *apo*, fără; *karpos*, fruct). 1. Gineceu alcătuit din carpele libere (neconcescute); 2. Fructe care provindin ginecece apocarpe polimere până la monomere.
- Aril** (lat. *arillus*, aril). Anexă cărnoasă a unor semințe.
- Bacă** (lat. *bacca*, bacă, boabă). Fruct cu pericarpul cărnos, de obicei indehiscent, provenit dintr-un gineceu sincarp, mono- sau multiovular.
- Carpelă** (gr. *karpos*, carpelă, fruct). Element fertil, de natură foliară, care intră în componența gineceului.
- Cenocarp** (gr. *koinos*, comun; *karpos*, fruct). 1. Gineceu alcătuit din carpeleconcescute atât pe margini, cât și printr-o parte din suprafața lor); 2. Fructe compuse rezultate din inflorescențe: soroza, sicona, știulete.
- Cotiledon** (gr. *kotyledon*, cavitate, cupă). Componenta (frunza) embrionului, cu rol în înmagazinarea substanțelor de rezervă.
- Dehiscentă** (lat. *dehiscentia*, dehiscentă, deschidere). Modul de deschidere a anterelor, fructelor, sporangilor atunci când acestea ajung la maturitate, pentru evacuarea polenului, semințelor sau sporilor.
- Diadelf** (gr. *di*, doi, de două ori, *adelphos*, frate). Androceu alcătuit din stamine grupate în două mănunchiuri.



- Dialipetal** (gr. *dialyo*, a se separa; *petalon*, petală). Corolă alcătuită din petale libere, neconcescute.
- Didinam** (gr. *di*, doi; *dynamis*, putere). Androceu alcătuit din stamine cu filamente inegale.
- Dihlamideu** (gr. *di*, doi; *chlamys*, înveliș). Floare alcătuită din două învelișuri florale, caliciu și corolă, care împreună formează periantul.
- Diplostemon** (gr. *diploos*, dublu; *stemon*, filament staminal). Floare pentaciclică la care androceul este dispus în două cicluri (verticile) de stamine.
- Floră** (lat. *flora*, floră). Totalitatea speciilor de plante dintr-o anumită regiune, țară, continent.
- Foliculă** (lat. *folliculus*, foliculă). Fruct uscat indehiscent, unicarpelar, care se deschide pe linia de sutură a carpelei.
- Fructificație** (lat. *fructificatio*, fructificare). Procesele citologice care se desfășoară în ovar după fecundația oosferei și a celulei centrale a sacului embrionar.
- Funicul** (lat. *funiculus*, funicul). Cordon mai scurt sau mai lung cu care ovulul, respectiv sămânța se inseră de placentă.
- Gametofit** (gr. *gametes*, soț, gamet; *phyton*, plantă). Generația haploidă din ciclul de viață, producătoare de gameți.
- Gamosepal** (gr. *gamos*, unit, sudat, concrescut; *sepalum*, sepală). Caliciu alcătuit din sepal concrescute pe o porțiune bazală mai scurtă sau mai lungă.
- Gamopetal** (gr. *gamos*, unit, sudat, concrescut; *petalon*, petală). Corolă cu petalele concrescute pe o porțiune bazală mai scurtă sau mai lungă.
- Gamostemon** (gr. *gamos*, unit, sudat, concrescut; *stemon*, stamină). Androceu alcătuit din stamine concrescute.
- Haplofază** (gr. *haploos*, simplu; *phasis*, fază, aspect). Fază haploidă determinată de un set simplu de cromozomi.
- Heteroclamideu** (gr. *heteros*, diferit; *chlamys*, *chlamydos*, manta, înveliș). Floare cu periantul sau învelișul floral dublu, alcătuit din caliciu și corolă cu elemente libere sau concrescute.
- Hidrohor** (gr. *hydor*, apă; *choreo*, a se răspândi). Care se răspândește cu ajutorul apei, grație unor adaptări morfostructurale corespunzătoare (fructe, semințe, polen).
- Hil** (lat. *hilum*, hil). Cicatrice lăsată de funicul pe sămânță.

## Morfologia plantelor, partea II

- Hipantiu** (gr. *hypo*, dedesubt; *anthos*, floare). Axă florală (receptaculul) în formă de cupă sau tubuliformă la care participă bazele periantului și ale staminelor.
- Labi** (lat. *labium*, labiu, buză). Prelungire sau prelungiri foliacee în formă de buză ale părții superioare a tubului caliciului sau corolei.
- Lizicarp** (gr. *lysis*, dizolvare; *karpos*, carpelă, fruct). Gineceu rezultat în urma dispariției (lizării) pereților transversali carpelari.
- Melonida** (gr. *melon*, poamă; lat. *melo*, pepene). Fruct cărnos baciform caracteristic cucurbitaceelor.
- Monadelf** (gr. *monos*, singur; *adelphos*, frate). Androceu gamostemon rezultat din concreșterea filamentelor staminale într-un singur mănunchi.
- Monosperm** (gr. *monos*, singur; *sperma*, sămânță). Fruct cu o singură sămânță.
- Nud** (lat. *nudus*, nud, neacoperit). Floare fără înveliș.
- Palinologie** (gr. *pale*, praf; *logos*, știință). Domeniu al morfologiei plantelor care se ocupă cu studiul sporilor/polenului.
- Papus** (lat. *pappus*, *papus*, egretă, puf, fân). Mănunchi de perișori proveniți din transformarea elementelor caliciului, cu rol în răspândirea fructelor cu ajutorul vântului.
- Paracladiu** (gr. *para*, aproape, de lângă; *karpos*, fruct). Gineceu sincarp cu carpele concreșcute numai pe marginile lor.
- Pelorie** (gr. *pelorios*, monstruos). Anomalii spontane ale florilor zigomorfe de a se transforma în flori actinomorfe (pe același individ).
- Pentamer** (gr. *pente*, cinci; *meros*, parte). Divizat în cinci părți. 1. Flori cu cinci elemente într-un ciclu (verticil) floral; 2. Gineceu alcătuit din cinci carpele.
- Perigon** (gr. *peri*, împrejur; *gone*, urmaș). Înveliș floral la care ciclurile de elemente sunt colorate asemănător. Elementele perigonului se numesc tepale.
- Petaloid** (gr. *petalon*, frunză, petală; *eidosis*, formă). Caliciu alcătuit din sepale colorate.
- Pinten** (lat. *calcar*, pinten). Prelungire în formă de cornet sau de sacul a bazei corolei sau caliciului, uneori nectariferă.
- Placentație** (lat. *placentatio*, placentație). Modul în care este dispus țesutul placentar pe pereții interni ai ovarului, respectiv pe fața internă a carpelului.

- Poliandră** (gr. *polys*, mult; *andros*, bărbat (androceu). Floare cu stamine numeroase.
- Ruptil** (lat. *ruptilis*, ruptil, care se rupe). Fruct uscat sau cărnos care, la maturitate, se rupe sau crapă brusc cu o ușoară pocnitură, aruncând semințele la o anumită distanță.
- Siconă** (gr. *sykon*, smochină). Fruct compus, tip de poliachenă, alcătuit din mai multe achene închise într-o urnă cărnoasă rezultată din hipertrofierea inflorescenței.
- Spată** (gr. *spathe*, spată). Bractee mare (hipsofilă) care protejează unele inflorescențe sau flori.
- Sporofit** (gr. *spora*, spor; *phyton*, plantă). Generația diploidă din ciclul de viață, producătoare de germeni asexuați sau spori.
- Staminodiu** ( lat. *stamen*, stamină; gr. *eidos*, asemănare). Stamine sterile (fără antere) într-o floare.
- Unquiculă** (lat. *unquiculus*, *unquis*, unghie mică). Partea inferioară, îngustată a petalei cu care aceasta se prinde de receptacul, asemenea unghiei care se îngustează spre locul de inserție.
- Zigomorf** (gr. *zygos*, jug; *morphe*, formă). Floare monosimetrică prin care nu se poate duce decât un singur plan de simetrie, rezultând două jumătăți simetrice, una dreaptă și alta stângă.

**BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ**

1. ALEXAN, M., GEORGESCU M. *Morfologia plantelor cu flori*, Editura Academiei Române, București, 2006.
2. ARDELEAN, A. *Anatomia și morfologia plantelor*, Editura Universității din Oradea, Oradea, 2010.
3. BĂDESCU, M. *Morfologia plantelor superioare*, Editura Universității din București, București, 2009.
4. CHIRIAC, Eugenia; NEDBALIUC, Boris; GRIGORCEA, Sofia. *Metodologia învățării biologiei din perspectiva interdisciplinarității*. Mater. conf. Republicane a Cadrelor Didactice, 27-28 februarie 2021, Vol. II, Didactica șt. naturii. Chișinău, UST, 2021, pag. 99-105.
5. CHIRIAC, Eugenia; NEDBALIUC, Boris; GRIGORCEA, Sofia. *Simetria florii – concept matematic fundamental în studierea naturii*. CAIM-2019, Proceedings of the 27 th Conference on Applied and Industrial Mathematics, Valahia University, Targoviste, România, 19-22 September, 2019, p. 56-61.
6. COMANICI, I.; PALANCEA, A. *Botanică agricolă și forestieră*. Chișinău, 2004.
7. GONCEAR, Corina; CHIRIAC, Eugenia. *Exursia ca formă didactică extracurriculară în cunoașterea biologiei*. Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Vol. II, Științe ale Naturii. Chișinău 10 -11 martie 2018.
8. GRATI, Vasile; PULBERE, Eugenia. *Anatomia și morfologia plantelor: Compendiu de lucrări practice*. Chișinău, Editura: Prut Internațional, 2008. 232 p.
9. HAPCA, G. *Morfologia plantelor*, Editura Universității din Oradea, Oradea, 2004.
10. IONAȘCU, I., SOFRONIE L. *Anatomia și morfologia plantelor superioare*, Editura Universității din București, București, 2014.
11. MARIN, Andrei. *Morfologia generală a plantelor*. Editura enciclopedică, București, 1997. 247 p.
12. OLARU, A. P. *Morfologia plantelor superioare*, Editura Universității "Dunărea de Jos" din Galați, Galați, 2004.

13. PÎNZARU, Pavel; CHIRIAC Eugenia. *Flora vasculară din cadrul landşaftului natural „Cricova–Goian”*. Acta et commentationes. Ştiinţe ale Educaţiei. Nr. 1 (8), Chişinău, UST, 2016, p. 72-80.
14. PÎNZARU, Pavel; CHIRIAC, Eugenia; NEDBALIUC, Boris; ALUCHI, Nicolae. *Conspectul floristic din bariera Sculeni (Chişinău)*. În: *Materialele conferinţei ştiinţifice Universitatea ASM, Chişinău, 25 noiembrie, 2016*, p.78 -83.
15. PÎNZARU, Pavel; CHIRIAC, Eugenia; NEDBALIUC, Boris; ALUCHI, Nicolae. *Contribuţii la studiul plantelor rare din Bariera Sculeni (Chişinău)*. *Materialele Conferinţei ştiinţifice cu participare internaţională Biodiversitatea în Contextul schimbărilor climatice, ediţia II, 23 noiembrie, Chişinău 2018*, p. 79 -83.
16. RUSU, I. *Morfologia plantelor superioare*, Editura Universităţii din Craiova, Craiova, 2007.
17. SĂVULESCU, Elena *Botanică. Morfologia plantelor*. USAMVB, Bucureşti, 2009. 129 p.
18. SĂVULESCU, Elena. *Botanica – Morfologie, Anatomie şi Sistematică*. Bucureşti, 2014. 360 p.
19. SHIPUNOV, A. *Introduction to Botany*. June 7, 2021 version. 192 p. [http://ashipunov.info/shipunov/school/biol\\_154/](http://ashipunov.info/shipunov/school/biol_154/)
20. SOCACIU, C. *Morfologia plantelor superioare*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2011.
21. РЕЙВН П., ЭВЕРТ Р., АЙКХОПН С. *Современная ботаника*. ч. 1 и ч. 2. М. «Мир», 1990.