

9235

FU-125

BOTANICA

MANUAL PENTRU CLASA a VIII-a

BIBLIOTECA INSTITUTULUI DE ȘTIINȚE
INVENTAR CĂPTĂ DE 2988

EDITURA DE STAT DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ
BUCUREȘTI - 1962

Aprobat de Ministerul Învățămîntului și Culturii
cu nr. 15093/1961

Autori:

ION CIOBANU

EUGEN GHIȘA

TRAIAN TRETIU

INTRODUCERE

I. OBIECTUL ȘI RAMURILE BOTANICII

Botanica¹ este știința care studiază plantele. Plantele împreună cu animalele (studiate de **zoologie**) alcătuiesc lumea ființelor — natura vie. Știința despre natura vie se numește **biologie**.

Botanica, pe care o studiem în acest an, este una dintre ramurile principale ale biologiei.

Cunoașterea plantelor l-a interesat pe om din cele mai vechi timpuri, deoarece ele i-au asigurat hrana în cea mai mare măsură, combustibilul necesar, materiale pentru clădirea adăposturilor, îmbrăcămintea, materialul pentru extragerea medicamentelor etc.

În felul acesta, din generație în generație s-au lărgit și aprofundat cunoștințele teoretice și practice ale omului cu privire la viața plantelor. Oamenii au învățat să le cunoască și să le cultive pe cele mai folosite, iar mai târziu să le îmbunătățească produsele, dirijând dezvoltarea lor. Era necesar deci să apară știința botanicii, ca știință de sine stătătoare, alături de celelalte științe ale naturii, deoarece orice știință se naște și se dezvoltă în legătură cu necesitatea de a satisface anumite nevoi ale omului.

Scopul principal al botanicii este de a ne înarma cu acele cunoștințe despre plante care să ne ajute la dirijarea dezvoltării lor în folosul omului.

Pentru a putea rezolva cu succes această problemă, botanica studiază plantele din mai multe puncte de vedere, astfel, ea studiază *forma lor externă, structura internă, precum și funcțiunile* pe care le îndeplinesc în strânsă legătură cu condițiile de viață în care plantele se dezvoltă. De asemenea, trebuie să dezvăluie trăsăturile comune în organizarea plantelor, originea și evoluția lor istorică, ca în felul acesta să se poată face o *clasificare științifică* a lor. Să facă apoi cunoscute legile dezvoltării individuale ale plantelor, precum și legile răspîndirii lor pe suprafața pământului. În sfârșit, botanica trebuie să arate însemnătatea plantelor în natură și pentru om.

¹ Explicația termenilor științifici se află într-un index alfabetic anexat la sfârșitul manualului.

Avînd un conţinut atît de larg, din botanică — ştiinţa generală despre plante — au început să se desprindă treptat mai multe ramuri sau discipline speciale, care privesc şi studiază plantele numai dintr-un anumit punct de vedere.

Cele mai importante ramuri ale botanicii sînt:

Morfologia plantelor. Este partea botanicii care studiază forma externă a plantelor cu diferitele modificări pe care le suferă în strînsă legătură cu funcţiunile şi mediul lor de viaţă.

Anatomia plantelor. Studiază structura internă a plantelor, precum şi dependenţa structurii lor de funcţiunile pe care le îndeplinesc şi de condiţiile mediului extern. Anatomia a luat o dezvoltare deosebită numai după inventarea şi perfecţionarea microscopului (secolul al XVII-lea).

Fiziologia plantelor. Este o ramură experimentală a botanicii, care s-a dezvoltat mai tîrziu. Ea studiază procesele activităţii vitale a plantelor: nutriţia, creşterea şi dezvoltarea etc.

Sistematica plantelor. Pe suprafaţa pămîntului cresc foarte multe feluri de plante. Ele populează toate mediile de viaţă şi sînt foarte diferite, atît ca înfăţişare (arbori, arbuşti, ierburi), cît şi ca structură (plantele inferioare sînt lipsite de organe; cele superioare au organe bine dezvoltate). Numai în *flora ţării noastre se întîlnesc aproape 3 000 de specii de plante ierboase şi 500 de specii lemnoase*. De aceea, studiul plantelor fără încadrarea lor într-un sistem ar fi foarte greu de făcut.

Sarcina clasificării plantelor revine unei alte ramuri a botanicii, şi anume: *sistematica plantelor*. Sistematica, stabilind grupele de plante după caracterele asemănătoare şi originea lor comună, uşurează nu numai cunoaşterea lor, dar şi utilizarea lor pentru nevoile omului. De asemenea, permite să se reconstituie căile de dezvoltare a lumii vegetale.

Ecologia plantelor. Este o ramură relativ nouă a botanicii şi studiază relaţiile reciproce dintre plante şi mediul în care trăiesc, adică legile de adaptare a plantelor la mediul extern. De exemplu: vegetaţia terenurilor mlăştinoase diferă de vegetaţia regiunilor nisipoase; în livezi trăiesc alte plante decît în păduri etc.

Fitogeografia. Studiază modul de răspîndire al plantelor pe suprafaţa pămîntului, cauzele şi legile acestei răspîndiri. Fiecare plantă îşi are aria ei de răspîndire, determinată de necesităţile sale de viaţă şi de trecutul ei istoric.

Fitocenologia. În legătură cu geografia plantelor şi cu ecologia, astăzi se dezvoltă o nouă ramură a botanicii: *fitocenologia*. Aceasta studiază grupările naturale ale plantelor: *asociaţiile vegetale (fitocenoze)*.

În natură, plantele nu trăiesc decît rar ca indivizi izolaţi. Cele mai multe sînt grupate după anumite legi, formînd asociaţii caracteristice, cum sînt: pădurea, fîneţele etc. Aici plantele se găsesc într-o strînsă legătură, viaţa uneia fiind condiţionată de existenţa celorlalte. Astfel, dacă într-o pădure se vor tăia copacii, aspectul vegetaţiei rămase se schimbă cu totul.

În legătură cu studiul plantelor s-au dezvoltat numeroase ramuri legate de practică. Cea mai importantă dintre acestea este **agrobiologia**, care studiază legile biologice generale din domeniul agriculturii şi creşterii animalelor.

Cunoscînd ramurile speciale ale botanicii, noi vom studia plantele din toate aceste puncte de vedere, pentru că numai astfel vom înţelege legile de dezvoltare  i dirijare a naturii lor în folosul omului  i vom putea lega cunoştinţele noastre de practică.

2. DIVERSITATEA LUMII VEGETALE

Lumea plantelor este extrem de bogată  i variată. N-avem decit să ne g ndim la întinsele păduri ecuatoriale, la cele din taiga nesfirsit , la variatele păduri din zonele temperate, la întinsele savane, prerii, stepe, fifeţe  i păşuni sau la nesfirşitele terenuri agricole roditoare, ca să ne dăm seama de bog tia  i varietatea acestei lumi.

Dar să nu mergem at t de departe. Într-o excursie, în pădurea din apropiere, pe care o facem cu multă plăcere în zilele senine de la începutul lunii septembrie, ajunşi în mijlocul naturii, nu ştim ce să privim mai întii.  n primul r nd s ntem atraşi de măreţia arborilor: stejari, ulmi, tei, carpeni, fagi etc.; de varietatea arbuştilor de la marginea pădurii sau din rarişti de pădure, care acum cu toţi sînt încărcaţi de fructe. Lemnul c inesc, verigarul, singerul etc. ne atrag atenţia prin fructele lor negre; călinul, păducelul, dar mai ales vonicerul  i tufa rioos  ne fac să ne oprim pentru a le admira fructele lor roşii. De asemenea întilnim în drum diferite neamuri de arţari încărcaţi cu fructe aripate. Apoi curpenul cu fructele lui lungi p roase, care ne atrage atenţia din depărtare etc.

Deşi este început de toamnă, multe din plantele ierboase, mai ales cele sălbatice, îşi mai păstrează florile.

Dar nu numai plantele care fac flori  i fructe cu seminţe ne atrag atenţia. Pe tulpinile copacilor  i mai ales la baza lor se pot observa numeroase plante fără flori: verzeala copacilor  i o mare varietate de licheni  i muşchi. De asemenea, pe trunchiurile intrate în putrefacţie se pot observa diferite neamuri de ciuperci, care nu se pot hrăni decit cu materii organice în descompunere.

Iată deci c t de variată este lumea plantelor, chiar dacă o cunoaştem pe un teren restr ns. Pe c t este de bogată  i de variată această lume, pe at t este de importantă în natură  i în viaţa omului.

3. UNITATEA LUMII VII  I LEGĂTURA EI CU LUMEA FĂRĂ VIAţa

 ntre organismele care alcătuiesc lumea vie — plante  i animale at t de variate ca înfăţişare  i structură — este o str ns  unitate. Ea se manifestă atât prin organizaţia celulară, comună la plante  i animale, cit  i prin compoziţia substanţelor care alcătuiesc corpul lor.  n constituţia plantelor  i a animalelor întilnim substanţe organice care nu se întilnesc în lumea fără viaţa, sau anorganică (roci  i minerale).

Sensibilitatea  i mişcarea, care de obicei sînt atribuite numai animalelor, sînt însuşiri ce se întilnesc  i la plante (ex.: str ngerea inflorescenţelor de păpădie c nd cerul devine  nnorat). Multe animale (corali, spongieri etc.) sînt fixate de p m nt ca  i plantele.

Cea mai importantă caracteristică a lumii vii, prin care se deosebește fundamental de lumea fără viață constă în faptul că la toate organismele se întâlnesc aceleași procese vitale (hrănire, respirație, creștere, reproducere etc.), ca urmare a schimburilor de substanță și energie ce au loc atât între organism și mediul extern, cât și interiorul organismului. Aceste schimburi continue se cuprind sub numele de *metabolism* și când ele încetează, organismul moare.

În schimburile de substanțe cu mediul înconjurător, majoritatea plantelor au însă o însușire care nu se întâlnește la animale. Având clorofilă, plantele verzi captează energia solară cu ajutorul căreia ele sînt în măsură să-și prepare hrana din substanțele anorganice (CO_2 , apă și compuși anorganici din sol), pe care le transformă în substanțe nutritive organice.

Animalele nu se pot hrăni decît cu substanțe organice, provenind fie din plante, fie de la animale.

Lipsind plantele, formarea continuă a substanțelor organice nu s-ar realiza în natură. Prin plante deci se stabilește o legătură continuă între lumea vie și lumea fără viață. Pe de altă parte, produșii finali ai metabolismului, atât la plante cât și la animale, ca și substanțele rezultate din descompunerea materiei organice după moartea ființelor trec din nou în lumea anorganică. Se realizează astfel un circuit continuu de substanțe, între lumea vie și lumea fără viață.

ORGANIZAREA ȘI FUNCȚIUNILE PLANTELOR

STRUCTURA CELULARĂ A PLANTELOR

CELULA VEGETALĂ: ALCĂTUIREA ȘI FUNCȚIUNILE EI

Corpul viețuitoarelor este alcătuit din *celule*. Structura celulară, caracteristică atât plantelor cât și animalelor, ne dovedește unitatea de origine a organismelor de pe pământ.

Numele de celulă vine de la cuvântul latinesc „cellula” care înseamnă „cameră mică”. Într-adevăr, celulele în general sînt mici și nu se pot studia decît cu ajutorul microscopului. Sînt rare de tot cazurile cînd unele celule se pot observa cu ochiul liber (de exemplu celulele care alcătuiesc miezul cîrnos al fructului de pătlăgea roșie, de pepene verde, de portocală etc.).

Ca *formă*, celulele vegetale sînt foarte diferite: *ovale, sferice, poliedrice, în formă de fus* etc.

Pentru a cunoaște alcătuirea celulei vegetale procedăm în felul următor: desfacem o frunză îngroșată dintr-un bulb de ceapă, iar cu ajutorul unei pense, desprindem pielea subțire care acoperă față interioară a ei. Separăm apoi din această piele o mică porțiune pe care o introducem într-o soluție de albastru de metilen, care are însușirea de a colora și a scoate în evidență anumite părți ale celulelor. După cîteva minute, pielea de ceapă se spală bine cu apă și apoi se așază pe o lamă de sticlă, într-o picătură de apă. Acoperim apoi totul cu o lamelă subțire. În felul acesta am obținut un „preparat microscopic” pe care-l vom așeza pe mîsuța microscopului și-l vom studia cu atenție.

La microscop se observă o grupare de celule de formă dreptunghiulară, hexagonală sau poliedrică (fig. 1). Dacă privim cu atenție o singură celulă, observăm că ea prezintă la exterior o *membrană* care o desparte de celulele din jur, iar în interior o materie semitransparentă care are în mijloc un corpuscul oval mai întunecat. Materia semitransparentă se numește *citoplasmă*, iar corpusculul întunecat se numește *nucleu*.

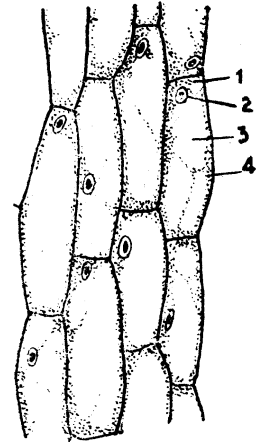


Fig. 1. Celule vegetale din pielea unei foi din bulbul de ceapă:

1 - citoplasmă; 2 - nucleu;
3 - vacuolă; 4 - membrană.

În afară de membrană, citoplasmă și nucleu în celula vegetală se mai pot observa: plastide, vacuole și incluziuni celulare (fig. 2). Citoplasma, nucleul, plastidele și alte incluziuni vii constituie protoplasma în sensul larg sau protoplastul.

Dintre constituenții celulei, cei mai activi sînt: citoplasma, nucleul și plastidele. Să-i studiem pe rînd, ținînd seama de importanța lor.

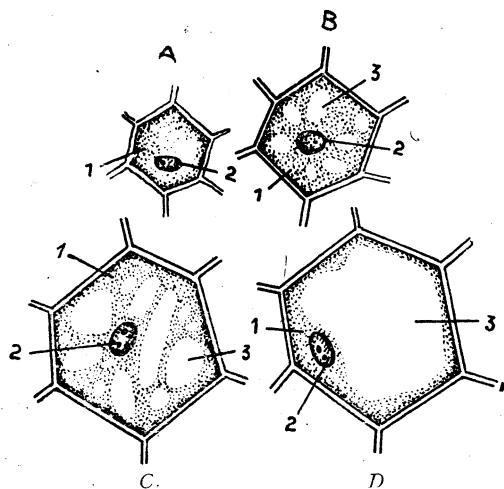


Fig. 2. Celule vegetale de diferite vârste (A, B, C, D):

1 - citoplasmă; 2 - nucleu; 3 - vacuole; (În D o singură vacuolă mare.)

dispariția celor vechi, pătrunderi de noi substanțe în celulă și eliminarea altora etc. În felul acesta, sub influența diferiților factori din mediu, citoplasma poate deveni mai fluidă sau mai viscoasă, fiind într-o continuă mișcare și schimbare.

Compoziția chimică. Citoplasma are o compoziție chimică complexă. Prin analize chimice s-a constatat că ea conține numeroși compuși organici și anorganici. Dintre aceștia, mai importanți sînt compușii organici, adică ai carbonului. Ei sînt grupați în protide, lipide și glucide. Compușii anorganici sînt: apa, sărurile minerale etc.

Protidele (substanțe proteice sau albuminoide) constituie însăși baza chimică a citoplasmei. Elementele chimice care intră în constituția protidelor sînt: C, H, O, N, S, P.

Proprietatea protidelor de a-și modifica cu ușurință compoziția și alte însușiri este considerată o caracteristică esențială a vieții.

Într-adevăr, cînd schimburile care au loc în citoplasmă încetează, survine moartea celulei.

Protidele la căldură coagulează. De asemenea, ele pot fi dizolvate în baze puternice. Coagularea sau dizolvarea protidelor face ca citoplasma să moară și dovedește că numai starea coloidală a ei este compatibilă cu viața.

Lipidele (grăsimile) au în constituția lor C, O și H. Sînt deci substanțe ternare, avînd și ele un rol important în funcțiunile celulei. Adevseori se găsesc combinate cu protide, formînd substanțe complexe numite **lipoproteide**.

Glucidele (substanțe hidrocarbonate, zaharide) sînt tot substanțe ternare, în molecula cărora pentru fiecare C intră doi H și un O. (Glucoza are formula $C_6H_{12}O_6$.) Ele servesc ca materii nutritive (amidon) sau ca materii scheletice care vor constitui membranele celulare (celuloza).

Apa din citoplasmă are un rol important în funcțiunile celulei. Fără apă, viața nici nu este posibilă. Ea este mediul de dispersie al particulelor coloidale din citoplasmă și mijlocește schimbul de substanțe dintre corpul viețuitoarelor și mediul înconjurător. Ea participă la cele mai importante reacții ale metabolismului

Proprietățile fiziologice ale citoplasmei. Citoplasma, fiind sediul principal al schimburilor continue de substanțe, adică al metabolismului organismelor, este o **substanță vie**, sensibilă și într-o necontenită mișcare.

Mișcările citoplasmei (fig. 3) pot fi văzute la microscop. În acest scop, observăm celulele perilor de pe stamine de la planta *telegraf* (*Tradescantia*) sau celulele frunzei de la planta de apă, *sîrmușița* (*Vallisneria*). În primul caz, citoplasma circulă în toate sensurile, iar la *Vallisneria*, ea se mișcă de jur împrejurul pereților celulei. Sub influența căldurii sau cu ajutorul diferitelor substanțe chimice: eter, clorofom etc., noi putem accelera sau încetini aceste mișcări, fapt care dovedește că citoplasma vie este sensibilă.

2. Nucleul celular este un corpușor sferic, oval sau de altă formă, care se găsește în celule, înglobat în masa citoplasmei. Există și celule fără nucleu distinct, ca de exemplu bacteriile, precum există și cazuri excepționale, cînd în unele celule se pot observa doi sau mai mulți nuclei. De regulă însă, celulele plantelor conțin cîte un singur nucleu.

Substanța nucleară este mai viscoasă și mai refringentă decît citoplasma (refractă mai puternic radițiile luminoase), de aceea nucleul se vede la microscop ca fiind mai întunecat. În ce privește compoziția chimică, se deosebește de citoplasmă prin aceea că în el predomină acizii nucleinici care, uniți cu protidele, formează substanțe caracteristice nucleului numite **nucleoproteide**.

Cînd nucleul se găsește în repaus și nu în stare de diviziune, el apare la microscop ca un corp omogen. La exterior este membrana

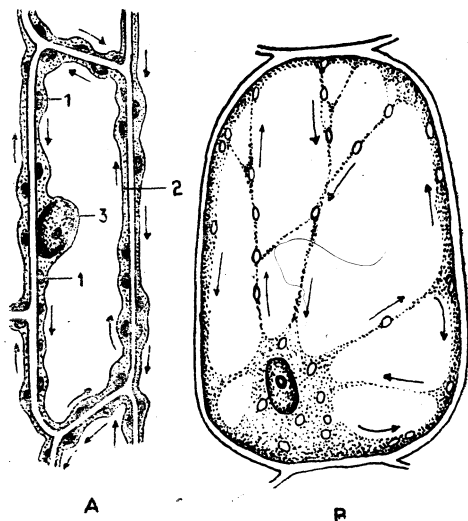


Fig. 3. Mișcarea citoplasmei.

A — Mișcare de rotație în lungul pereților la o celulă din frunză de *sîrmușiță* (*Vallisneria*);
1 — cloroplaste; 2 — citoplasma; 3 — nucleu.
B — Mișcare în diferite direcții la *telegraf* (*Tradescantia*).

nucleară, iar în interior unul sau mai mulți *nucleoli*, care sînt niște corpuscule mici și întunecate (fig. 4).

Rolul nucleului în viața celulei este foarte important, mai ales în creștere și în înmulțire.

3. **Plastidele** sînt niște corpusoare incolore, verzi sau de alte culori, care se găsesc numai în celulele plantelor. Plastidele verzi se mai nu-

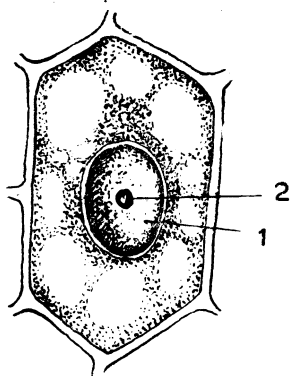


Fig. 4. Celulă vegetală.
1 — nucleu; 2 — nucleol.

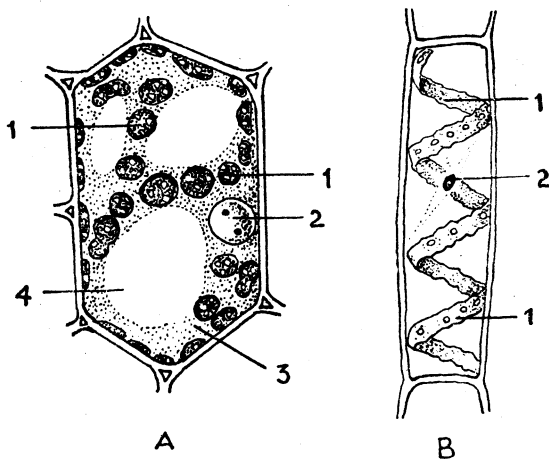


Fig. 5. Cloroplaste.
A — celulă de la o plantă superioară; 1 — cloroplaste; 2 — nucleu; 3 — citoplasmă; 4 — vacuolă. B — celulă de la o plantă inferioară (mătasea-broaștei); 1 — cloroplast în formă de spirală; 2 — nucleu.

mesc *cloroplaste* și conțin *clorofilă* (fig. 5). *Plastide roșii* sau *portocalii* se găsesc în rădăcinile de morcov (fig. 6), în fructele coapte de măceș, pătlăgele roșii, ardei etc.

Plastidele joacă un rol mare în nutriția plantelor, mai ales cele verzi, în procesul de fotosinteză.

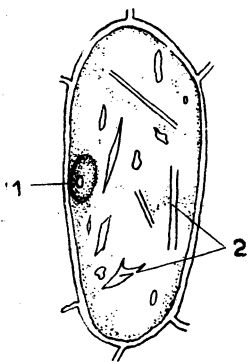


Fig. 6. Plastide roșii într-o celulă din rădăcina de morcov:
1 — nucleu; 2 — plastide de diferite forme.

Citoplasma, nucleul și plastidele formează părțile principale ale unei celule vegetale. Datorită transformărilor chimice care au loc în masa acestor constituenți, în citoplasmă se produc unele substanțe organice speciale, care activează procesele de metabolism din celule, cum sînt: *fermenții* sau *enzimele*, *hormonii vegetali*, *vitaminile* etc.

4. **Vacuolele** sînt niște punji care se formează în masa citoplasmei pe măsura creșterii și activității celulelor. În celulele tinere, vacuolele sînt multe și mici. Cu timpul, ele fuzionează, ajungînd ca într-o celulă bătrînă să existe o singură vacuolă mare, la mijloc, care silește citoplasma cu nucleul să formeze un strat subțire de-a lungul pereților celulei (fig. 2)

În interiorul vacuolelor se află apă, în care sînt dizolvate substanțe organice și anorganice. Acest conținut se numește *suc celular*.

5. **Incluziunile** sînt toate acele substanțe pe care celula vie le-a produs prin activitatea ei de sinteză și le-a depus în interiorul citoplasmei, fie ca materii de rezervă, fie ca deșeuri (produse de excreție).

6. **Membrana celulară** constituie învelișul celulei. Celulele plantelor au membrana formată dintr-un amestec de substanțe organice ternare, în care predomină *celuloza*. Ea este produsă de către citoplasma celulei vii și fiecare celulă își are propria sa membrană (fig. 7).

Membranele celulozice prezintă unele însușiri de mare însemnătate în viața plantei. Astfel, ele sînt permeabile pentru lichide și gaze, sînt elastice, rezistente la îndoiri și ruperi, și înșfirșit, sînt insolubile în apă, substanțe alcaline sau acide. Așa se explică de ce produsele textile vegetale sînt rezistente și pot fi spălate cu leșie și cu săpun, fără să se rupă.

Diviziunea celulelor. O celulă după ce ajunge la o anumită mărime, caracteristică speciei, se divide și astfel rezultă două celule, apoi din două patru și așa mai departe. Așa se explică formarea unei plante întregi, uneori uriașă, alcătuită din milioane și milioane de celule.

Diviziunea celulelor, care are ca urmare înmulțirea lor, reprezintă o însușire caracteristică a materiei vii, care rezultă în urma metabolismului. Într-adevăr, diviziunea celulelor este o consecință a nutriției și a creșterii lor.

Diviziunea celulei este precedată în marea majoritate a cazurilor de diviziunea nucleului. După modul cum se face diviziunea nucleului, deosebim: *diviziunea directă* și *diviziunea indirectă a celulelor*.

a) **Diviziunea directă** se face printr-o simplă rupere în două a nucleului, urmată de segmentarea în două a celorlalte părți din celulă. Acest tip de diviziune se observă mai ales la plantele inferioare (bacterii).

b) **Diviziunea indirectă** sau *cariocineza* este modul obișnuit prin care se înmulțesc celulele plantelor.

Procesul de diviziune kariocinetică se petrece în cîteva faze, într-un timp destul de scurt (2—6 ore), în care nucleul suferă o serie de transformări. Aceste faze se pot urmări la microscop, într-o secțiune făcută în vîrfurile unei rădăcini tinere de ceapă (fig. 8).

La începutul primei faze, nucleul se mărește, iar în suculele nucleare, pînă atunci omogene, apar niște granulații extrem de fine, numite granulații de *cromatină*. Aceste granulații, la început dispersate în toată masa nucleului, încep să se unească între ele, dînd naștere unor formații asemănătoare șiragului de mărgelă. Mai departe, acestea iau forma unui filament încolțit (fig. 8, 1—5). În timp ce au loc aceste transformări, nucleolul și membrana nucleară dispar. În cele din urmă, filamentul nuclear se fragmentează în părțile mici, numite *cromozomi*,

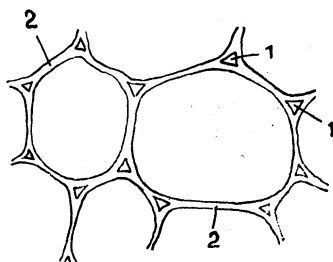


Fig. 7. Spații intercelulare.
1 — spațiu intercelular; 2 — membrană celulară.

care plutesc liberi în citoplasmă (fig. 8, 6). Cu aceasta începe a doua fază a diviziunii. Acum, în interiorul celulei se diferențiază niște firișoare citoplasmatiche care merg de la un capăt pînă la celălalt al celulei, formînd o figură în forma de fus subțiat la cele două capete și lărgit în zona centrală sau ecuatorială. Acest fus se mai numește și *fus de diviziune*, deoarece în regiunea ecuatorială a lui, pe fiecare fir, se

așază cite un cromozom, care se despică în tot lungul său în două părți egale. Astfel, spre exemplu, dacă inițial au fost 8 cromozomi, acum prin despicare vor fi 16.

În faza următoare, cele două grupe de cromozomi, rezultați prin diviziunea cromozomilor inițiali, se depărtează una de alta, alunecînd pe firele fusului către cele două extremități ale celulei.

În ultima fază, cromozomii ajuși la cele două extremități ale fusului se unesc și astfel în celulă se formează două filamente nucleare. Ele nu vor rămîne mult în această stare, ci vor trece în stare de granulații, care apoi dispar, ajungîndu-se la formarea a doi nuclei cu aspect omogen (fig. 8, 9-10).

Cu aceasta diviziunea nucleului s-a terminat. În curînd, la nivelul planului ecuatorial al celulei ia naștere membrana celulozică, care separă celula în două celule (fig. 8, 10). Tot în acest timp iau naștere nucleolii în noii nuclei, iar fusul de diviziune dispăre. Noile celule rezultate prin diviziune sînt mai mici. Ele asimilează substanțe nutritive și cresc pînă ce ating dimensiunile inițiale

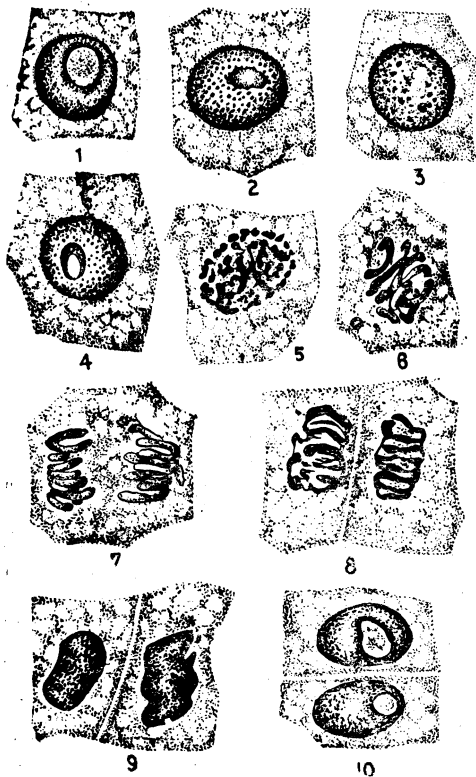


Fig. 8. Diviziunea indirectă a celulei (cario-cineza):

1, 2, 3, 4, 5 — modificări ale nucleului; 6 — formarea cromozomilor; 7 — dublarea cromozomilor; 8 — unirea cromozomilor în filamente nucleare și formarea membranei care împarte celula în două; 9, 10 — cele două celule rezultate prin diviziune.

ale celulei care s-a divizat. După aceea se divid și ele, contribuind astfel la creșterea plantei. După cum s-a văzut, nucleul în stare de repaus este omogen, el nu conține cromozomi. Aceștia se formează numai în timpul diviziunii nucleului și după fiecare diviziune ei sînt alții.

Acest fapt are mare importanță, căci dezmințe o veche teorie îmbrățișată și astăzi de către unii biologi, după care cromozomii trec neșchimbați din celulă în celulă, de la o generație la alta.

ȚESUTURI VEGETALE: STRUCTURA ȘI FUNCȚIUNILE LOR

La plantele unicelulare, celula, care constituie corpul lor, îndeplinește toate funcțiunile care-i asigură viața.

La plantele pluricelulare, grupuri de celule se specializează în îndeplinirea unor funcțiuni și ca urmare structura și forma lor se schimbă, adaptându-se la îndeplinirea funcțiunii respective.

O grupare de celule de aceeași origine, care au aceeași formă și structură și îndeplinesc aceeași funcțiune alcătuiește un *țesut vegetal*.

Prin faptul că funcțiunile plantelor sînt numeroase și țesuturile lor sînt diferite, ele pot fi grupate în mai multe categorii, și anume: *țesuturi de origine, țesuturi de apărare, țesuturi fundamentale, țesuturi conducătoare, țesuturi mecanice și țesuturi secretoare*.

1. **Țesuturile de origine** se mai numesc *formative* sau *meristeme*. Ele sînt formate din celule tinere, mici, pline cu citoplasmă și cu un nucleu mare. Membranele lor sînt subțiri și celulozice. Aceste celule sînt nespecializate și se divid mereu, dînd naștere la toate celelalte țesuturi ale plantei. Tocmai din această cauză se numesc țesuturi de origine sau formative.

Țesuturile de origine sînt situate acolo unde are loc creșterea organelor plantei: în vîrfurile tulpinilor, în muguri și în vîrfurile rădăcinilor (fig. 9).

Pe măsura formării de noi celule din țesuturile de origine, celulele mai vechi își schimbă forma și structura, transformîndu-se în țesuturi de apărare, fundamentale etc., care sînt *definitive*, adică îndeplinesc toată viața lor aceeași funcțiune.

2. **Țesuturile de apărare** învelesc la exterior organele plantelor, apărîndu-le împotriva factorilor nefavorabili din mediul extern, cum sînt variațiile bruște de temperatură, lovituri, atacurile paraziților etc. Există două țesuturi principale de apărare: *epiderma* și *țesutul suberos*.

a) *Epiderma* învelește toate organele tinere ale plantelor (tulpini, fructe, frunze etc.) și este formată dintr-un singur strat de celule vii, strîns lipite între ele. Membrana care vine în contact cu exteriorul este mai bombată și modificată secundar: *cutinizată, cerificată sau mineralizată*.

Epiderma este cutinizată prin îngroșarea pereților externi ai celulelor ei cu o substanță de natură grasă numită *cutină* (fig. 10), care, în straturi mai groase, este impermeabilă pentru apă și gaze.

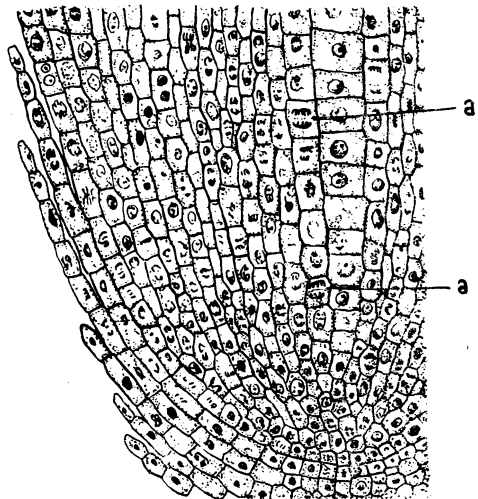


Fig. 9. Țesut de origine din vîrfurile rădăcinii;
a — celule cu nuclee în diviziune.

Cerificarea o găsim la epiderma care acoperă unele fructe (mere, pere, boabe de strugure etc.) sau frunze (de varză, de conifere etc.) și datorită ei apa ploilor alunecă mai ușor de pe ea.

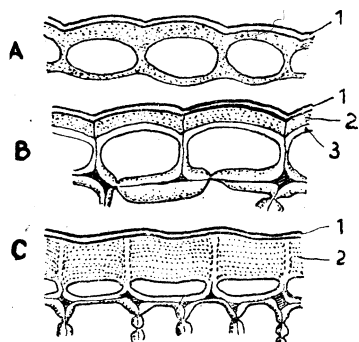


Fig. 10. Celule epidermice cu membrana exterioră cutinizată (la diferite plante: A, B, C):
1 — cuticulă; 2 — strat cutinizat;
3 — strat celulozic.

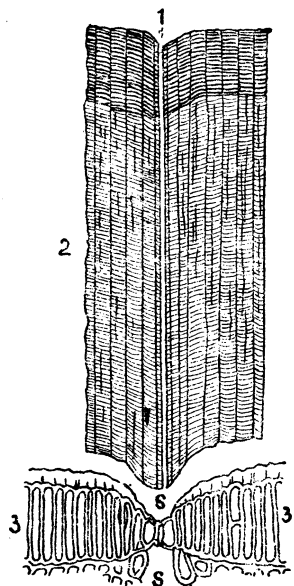


Fig. 11. Strat de ceară la scoarța palmierului de ceară:
1 — canal în stratul de ceară (2),
în dreptul stomatei (s); 3 — epiderma.

Pe tulpina palmierului de ceară se adună ceara în plăci groase care se exploatează (fig. 11).

Celulele se mineralizează prin încrustarea membranei lor cu SiO_2 , așa cum sînt cele de la paiul cerealelor.

Rolul de apărare al epidermei este întărit de niște formații epidermice, care sînt **perii apărători** (fig. 12).

Perii apărători se găsesc mai ales pe frunzele și tulpinile multor plante. Ei provin dintr-o creștere spre exterior a celulelor epidermice și pot fi unicelulari sau pluricelulari, simpli sau ramificați etc. Ei apără organele contra unei transpirații excesive, insolații puternice, geruri sau de diferite animale.

b) **Țesutul suberos** înlocuiește epiderma la suprafața organelor bătrîne (rădăcini, tulpini de arbori etc.). El este constituit din mai multe straturi de celule tabelare, suprapuse în pachete. Celulele suberului, sînt moarte, lipsite de citoplasmă și nucleu și pline cu aer. Membrana lor e suberificată, adică impregnată cu **suberină**, o substanță de natură grasă, fapt ce face ca suberul să fie un țesut impermeabil pentru lichide și gaze, elastic și rău conducător de căldură. Astfel de țesut găsim în coaja tuberculului de cartof (fig. 13), în scoarța stejarului de plută (*Quercus suber*) (20 cm grosime), care servește la confecționarea dopurilor.

3. **Țesuturile fundamentale sau parenchimurile** sînt cele mai răspîndite țesuturi din organele plantelor. Ele umplu tot spațiul dintr-un organ vegetal cuprins între epidermă și țesuturile conducătoare și mecanice. Țesuturile fundamentale sînt formate din celule vii, aproximativ de aceeași mărime, care în secțiune transversală apar cu contur poligonal (fig. 14) sau oval. Membranele lor sînt subțiri și celulozice; între ele se găsesc spații intercelulare.

În multe parenchimuri se depozitează materii de rezervă și ele dau valoarea nutritivă a organelor de la diferite plante (fructe, semințe, unele tulpini etc.).

4. **Țesuturile conducătoare sau vasculare** au ca funcțiune principală transportul apei cu substanțe minerale de la rădăcină pînă la frunze și al substanțelor organice, produse în frunze, la organele consumatoare sau de depozitare.

Ele au luat naștere prin alungirea excesivă a celulelor vegetale și prin apariția unui gol, în mijlocul acestor celule. Țesuturile conducătoare sînt de două feluri: *țesut lemnos* și *țesut liberian*.

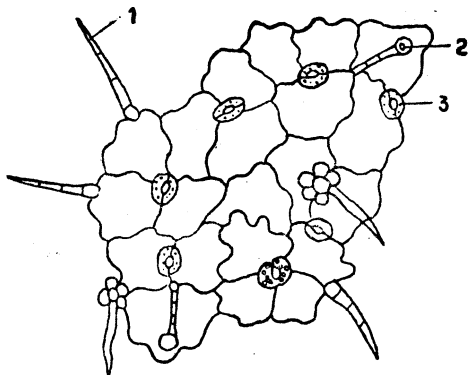


Fig. 12. O porțiune de epidermă cu peri și stomate:

1 — păr protector; 2 — păr secretor; 3 — stomată.

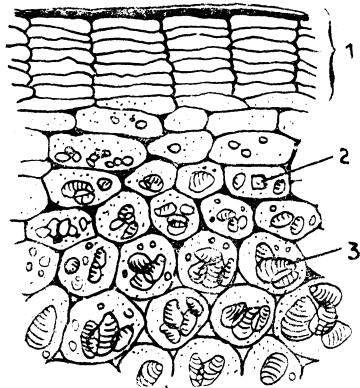


Fig. 13. Suber din pielea tuberului de cartof:

1 — strat de suber; 2, 3 — materiile de rezervă în celule (grăunțioare de amidon).

a) **Țesutul lemnos** conduce soluțiile minerale de la rădăcină la frunze. Vasele lemnoase care-l alcătuiesc sînt tuburi lungi, formate din celule cilindrice puse cap la cap, dintre care au dispărut pereții despărțitori transversali.

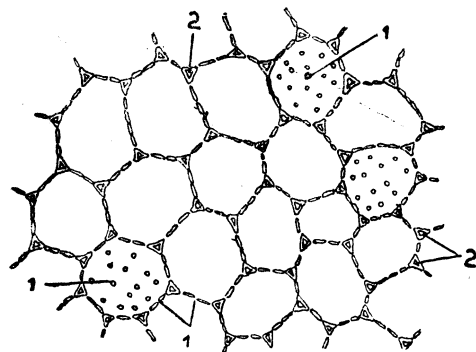


Fig. 14. Parenchim din măduva de soc:

1 — punctuațiuni; 2 — spații intercelulare.

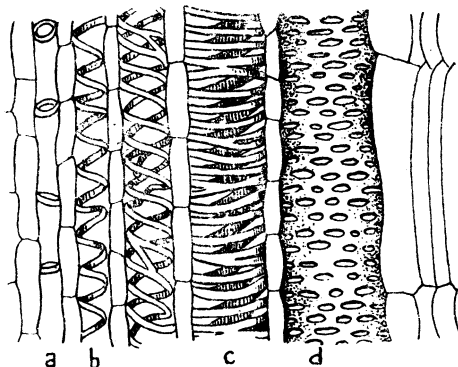


Fig. 15. Țesut conducător lemnos:

a — vas inelat; b — vas spiralat; c — vas reticulat; d — vas punctat.

Pe pereții interni ai acestor vase se formează din lignină (un complex de substanțe organice) niște îngroșări de diferite forme: de inele, de spirală, de rețea sau de trepte de scară etc., ceea ce face ca vasele privite în lungul lor să aibă aspect *inelat*, *spiralat*, *reticulat* sau *scala-riform* (fig. 15, a-c).

Aceste îngroșări mențin vasele mereu deschise, astfel că circulația soluțiilor se face în condiții bune. În lemnul arborilor, pe lângă vase se mai află și niște celule, alungite, ascuțite la capete, numite *fibre lemnoase* (fig. 16), care dau tăria lemnului.

b) *Țesutul liberian*, prin care circulă substanțe organice din frunză spre diferitele părți ale plantei, este constituit din *vase liberiene* sau

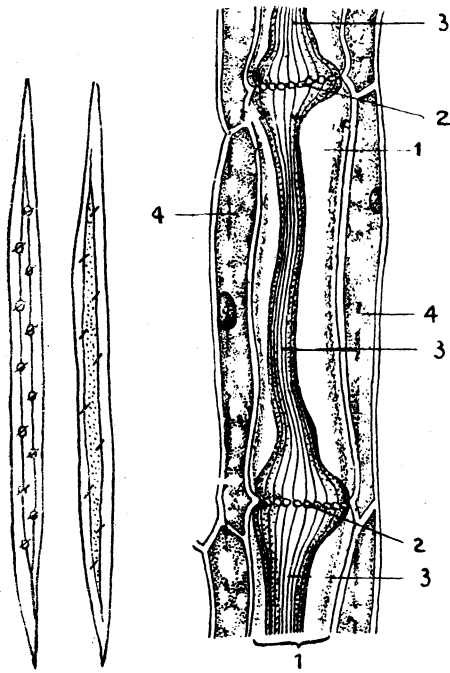


Fig. 16. Fibre lemnoase.

Fig. 17. Vas conducător liberian:

1 — vas liberian; 2 — placă ciuruită; 3 — conținutul vasului liberian adunat; 4 — celule anexe.

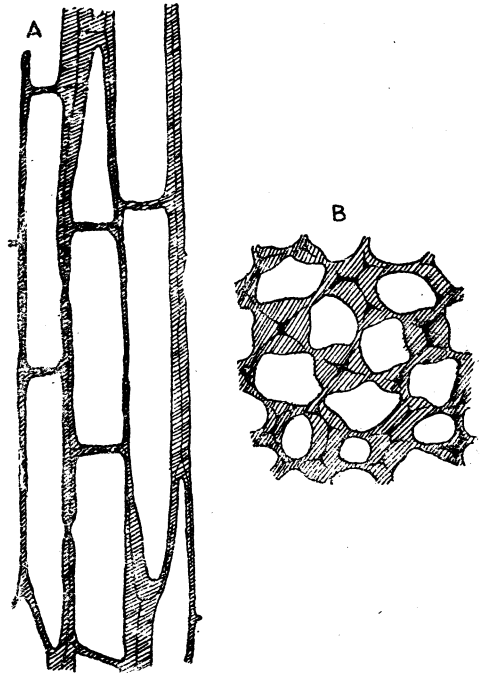


Fig. 18. Colenchim (îngroșări celulozice):

A — secțiune longitudinală; B — secțiune transversală.

ciuruite (fig. 17). Acestea sînt celule lungi, cilindrice, cu pereți subțiri și celulozici, puse cap la cap. Pereții transversali nu dispar, însă ei sînt perforați ca un ciur (de unde și numele de vase ciuruite).

Alături de vasele liberiene se întîlnește un *parenchim liberian* și *fibre liberiene*. Fibrele textile de la in, cînepă, iută, urzică etc. nu sînt altceva decît fibre liberiene.

Mai amintim că la angiosperme, vasele liberiene sînt însoțite de niște celule lungi, numite *celule anexe* (fig. 17).

5. *Țesuturile mecanice sau de susținere* a plantelor joacă rolul scheletului de la animale. La arbori, rezistența este asigurată în primul rînd de fibrele lemnoase. Plantele ierboase au însă țesuturi speciale de susținere, și anume: *colenchimul* și *sclerenchimul*.

a) *Colenchimul* este format din celule vii de formă alungită, cu membrana celulozică îngroșată inegal. De regulă, îngroșările au loc de-a lungul muchiilor sau unghiurilor laturilor membranei (fig. 18).

b) *Sclerenchimul* este alcătuit din celule moarte, alungite, cu pereți foarte îngroșați și de regulă lignificați (fig. 19).

6. **Țesuturile secretoare.** În urma procesului de metabolism, plantele produc unele substanțe care sînt eliminate prin dispozitive speciale. La

petalele de trandafir substanțele de secreție se elimină prin *papile* epidermice (fig. 20); la ciuboțica cucului și la mentă prin *peri secretori* (fig. 21). În

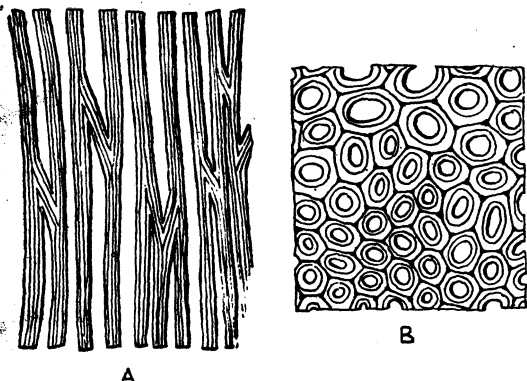


Fig. 19. Sclerenchim (îngroșări cu lignină):

A — secțiune longitudinală; B — secțiune transversală.

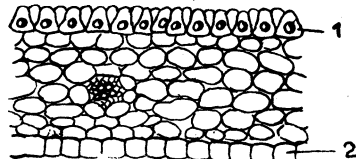


Fig. 20. Papile secretoare la epiderma petalelor de trandafir:

1 — epiderma superioară cu papile secretoare; 2 — epiderma inferioară fără papile.

coaja de portocală aceste substanțe se adună în pungi speciale, numite *buzunare secretoare* (fig. 21, c). La conifere există *canale secretoare*.

Produsele secretate sînt foarte variate: uleiuri frumos mirositoare, rășini, alcaloizi etc.

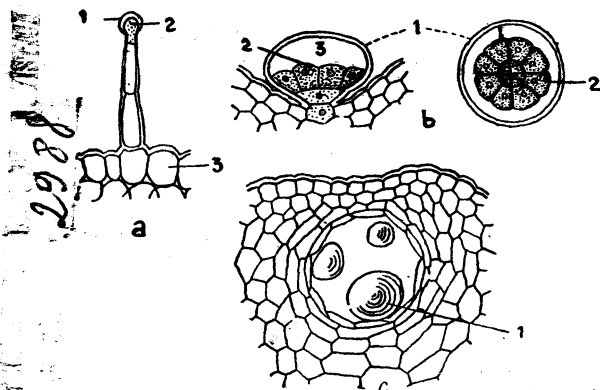


Fig. 21. Peri secretori și buzunare secretor:

a — păr secretor de ciuboțica-cucului: 1 — cuticulă; 2 — celulă secretoare; 3 — epidermă. b — păr secretor de mentă (în secțiune longitudinală și văzut de sus): 1 — cuticulă; 2 — celule secretoare; 3 — spațiul unde se adună uleiul volatil. c — buzunare secretor din coaja de portocale: 1 — picătură de esență.

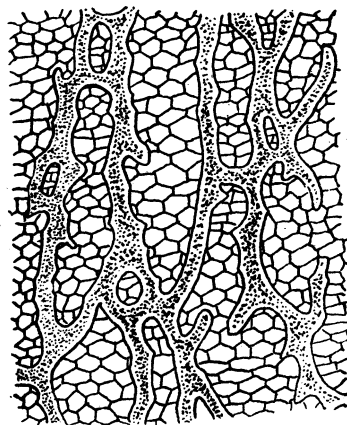


Fig. 22. Laticifere în rădăcina de păpădie (celulele ramificate formînd o rețea).

La unele plante, ca de exemplu la mac, păpădie, arborele de cauciuc (*Hevea*) etc., se întîlnesc celule speciale numite *laticifere* (fig. 22), care secretă un suc cu aspect de lapte, numit *latex*.

ORGANELE VEGETATIVE ALE PLANTELOR ALCĂTUIREA ȘI FUNCȚIUNILE LOR

Așa cum celulele sînt asociate în țesuturi, tot așa, la rîndul lor, și țesuturile la plantele superioare sînt asociate, formînd organe. Printr-un *organ vegetal* se înțelege deci o parte a corpului plantelor superioare, formată din mai multe țesuturi și cu o anumită formă și structură, legată de îndeplinirea unor funcțiuni indispensabile vieții plantelor. La plantele superioare se întîlnesc două categorii de organe: *organe vegetative* și *organe de reproducere* (fig. 23).

La o plantă distingem trei organe vegetative: *rădăcina*, *tulpina* și *frunza*. Plantele care posedă aceste trei organe se numesc plante superioare sau *cormofite*, deoarece ansamblul acestora se mai numește și *corm*.

Există foarte multe plante al căror corp nu prezintă organe vegetative diferențiate. Așa sînt *bacteriile*, *algele*, *ciupercile* și *lichenii*. Ele se numesc plante inferioare sau *talofite*, deoarece au un corp nediferențiat în rădăcină, tulpină și frunză, care se numește *tal*.

Organele vegetative asigură în primul rînd funcțiunile de nutriție ale plantelor, iar cele de reproducere dau posibilitatea plantelor să lase urmași.

La plantele cele mai evoluat, organul de reproducere este *floarea*.

I. RĂDĂCINA

Originea și forma rădăcinii. Rădăcina, ca de altfel toate organele vegetative, își are originea în embrionul seminței. Cînd sămînța încolțește, mica rădăciniță iese afară și se îndreaptă în jos, devenind *rădăcina principală*, pe care apar mai tîrziu ramificații, numite radicele (fig. 24).

În afară de acest mod normal de formare a rădăcinii din rădăcinița embrionului (radicula), uneori, în anumite condiții, pot lua naștere rădăcini și pe celelalte organe vegetative (tulpini și frunze). Rădăcinile născute din alt organ decît din rădăcinița embrionului se numesc *rădăcini adventive* și pe formarea lor se bazează înmulțirea plantelor prin butășire și marcotaj.

Diferite forme de rădăcini. Forma rădăcinilor este foarte variată. Dacă ținem seama de raportul de mărime dintre rădăcina principală și

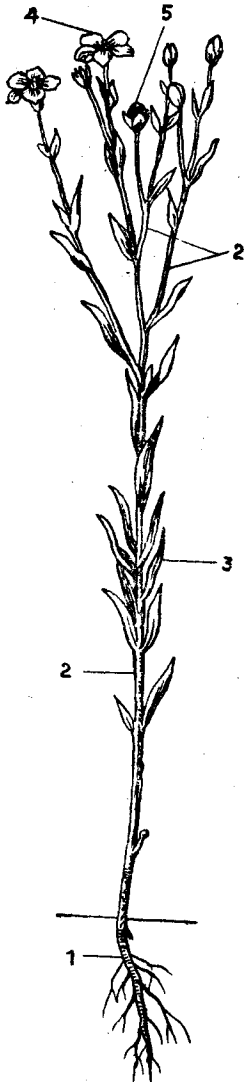


Fig. 23. Organele principale ale unei plante cu flori (inul):

- 1 — rădăcina; 2 — tulpina;
- 3 — frunzele; 4 — florile;
- 5 — fructele cu seminte.

radicele sau ramificațiile ei, putem distinge trei tipuri principale de rădăcini (fig. 25).

[*Rădăcini pivotante*, la care rădăcina principală este ca un con foarte alungit, în timp ce radicelele sînt subțiri și scurte. Astfel de rădăcini prezintă: păpădia, traista-ciobanului, lucerna etc.

[*Rădăcini rămuroase*, întîlnite mai ales la arbori. Aici ramurile rădăcinii sînt aproape tot așa de lungi și de groase ca și rădăcina principală.

[*Rădăcini firoase sau fasciculate*, la care toate ramurile rădăcinii au aceeași grosime și lungime. De regulă, în cazul rădăcinilor

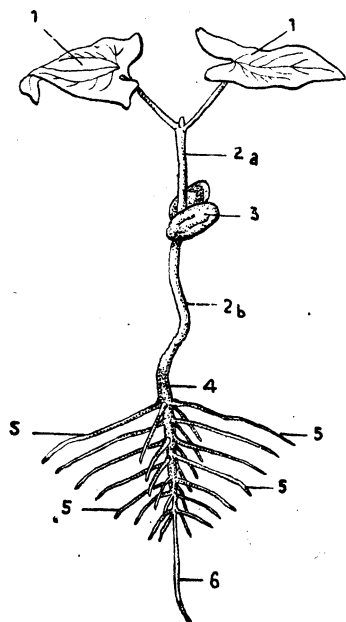


Fig. 24. Plantulă de fasole:

1 — frunze; 2a — partea epicotilă a tulpinii; 2b — partea hipocotilă a tulpinii; 3 — cotiledoane; 4 — rădăcina; 5 — radicele; 6 — vârful rădăcinii principale.

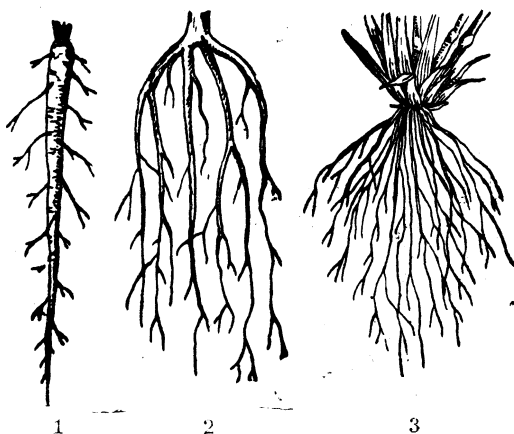


Fig. 25. Forme de rădăcini:

1 — rădăcină pivotantă (lucernă); 2 — rădăcină rămuroasă (arbori); 3 — rădăcină firoasă, fasciculate (graminee).

firoase, rădăcina principală dispăre de timpuriu și este înlocuită de un smoc de rădăcini adventive egal de dezvoltate, cum este cazul la cereale și alte graminee.

Din punct de vedere fiziologic, formele de rădăcini arătate mai sus se numesc *normale*, deoarece ele și-au păstrat cele două funcțiuni specifice: absorbția soluțiilor minerale și fixarea plantei în sol.

[*Rădăcini metamorfozate*. În unele cazuri, ca urmare a adaptării la mediu, funcțiunile specifice ale rădăcinii devin secundare și dobîndesc importanță principală alte funcțiuni. Astfel, în unele se depozitează substanțe nutritive, în altele se înmagazinează aer sau apă etc. Rădăcinile care și-au schimbat funcțiunile principale și ca urmare și-au modificat forma și structura se numesc *rădăcini metamorfozate*. Dintre acestea, mai numeroase sînt cele în care se depozitează materii de rezervă. Ele se îngroașă foarte mult. Așa se întîmplă cu rădăcinile de morcov, ridiche, sfeclă, gherghină etc. (fig. 26).

Aspectul și structura vârfului rădăcinii. Vîrful unei rădăcini tinere privit la exterior, indiferent dacă este vorba de rădăcina principală, de

radicele sau de rădăcini adventive, prezintă patru regiuni: piloriza sau scufia, regiunea netedă, regiunea piliferă și regiunea aspră (fig. 27 și 28).

Piloriza sau scufia este un țesut care acoperă vârful fraged al rădăcinii și-l apără în decursul creșterii și afundării sale în pământ de asperitățile solului. Piloriza înconjoară țesutul formativ al vârfului rădăcinii, ale cărui celule se divid mereu.

Regiunea netedă, care urmează imediat după piloriză, cuprinde zona de creștere în lungime a rădăcinii.

Regiunea piliferă are aspectul unui manșon circular format din perişori sugători sau absorbantți și are o lungime de 0,1–1 cm. Lungimea acestei zone nu se modifică, deoarece pe măsură ce în partea inferioară se nasc perişori tineri, cei din partea superioară se ofilesc și cad,

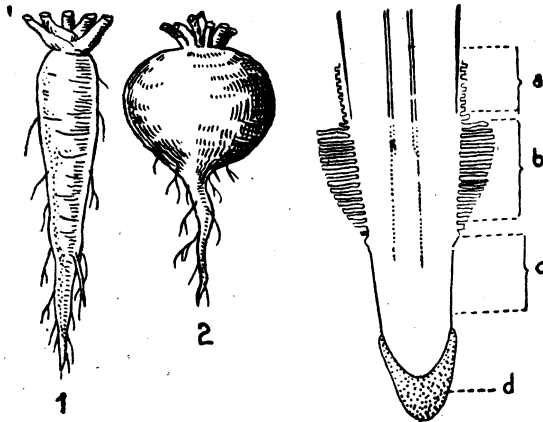


Fig. 26. Rădăcini bogate în rezerve nutritive:

1 — morcov; 2 — sfeclă

Fig. 27. Vîrfurile unei rădăcini tinere (schemă): a — regiunea aspră; b — regiunea piliferă; c — regiunea netedă; d — piloriza.

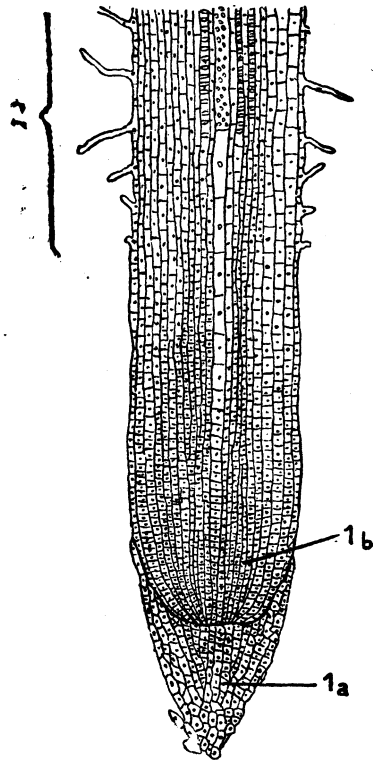


Fig. 28. Structura microscopică a vîrfului rădăcinii (secțiune longitudinală):

1a — piloriză; 1b — vîrfurile de creștere; 2 — regiunea piliferă.

formîndu-se astfel regiunea aspră. Perişorii sugători se uzează și mor repede (10–20 de zile), fiind înlocuiți cu alții noi.

Perii sugători sînt unicelulari, cu o lungime de cîteva sutimi de mm pînă la aproximativ 10 mm. Ei au o membrană subțire, celulozică, căptușită de un strat de citoplasmă, în care se află nucleul. Interiorul perişorului este ocupat de o mare vacuolă centrală, plină cu suc celular, care determină absorbția din sol a apei cu substanțe minerale.

Numărul perişorilor absorbantți este foarte mare. S-au numărat pe milimetru pătrat de la 200–400, astfel că ei realizează în totalitatea lor suprafețe de absorbție de sute de metri pătrați, prin care pot pătrunde soluții minerale în plante.

Pe lângă principala funcțiune a perișorilor absorbantți, absorbția soluțiilor minerale, ei contribuie și la fixarea plantei de sol.

De exemplu, dacă smulgem cu grijă o plantă cultivată în rumeguș de ferăstrău (fig. 29), vedem cum acesta este prins de perișori.

Regiunea aspră ocupă zona următoare celei pilifere și, din cauza urmelor perișorilor distruși, ea este aspră la pipăit. În dreptul acestei regiuni se diferențiază și țesuturile definitive specializate (țesuturi mecanice, conducătoare etc.).

Structura internă a rădăcinii. Prin structura internă sau anatomia unui organ înțelegem felul celulelor și al țesuturilor care-l alcătuiesc, precum și modul în care acestea se grupează între ele.

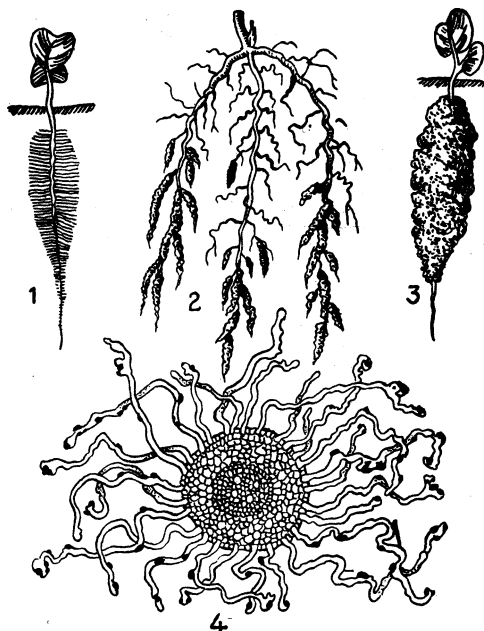


Fig. 29. Perișorii absorbantți se lipesc de particulele solului:

1 — plantuță de muștar cu perișorii absorbantți; 2 — planta matură cu ramificațiile rădăcinii; 3 — plantuța de muștar cu rumegușul de ferăstrău reținut de perișorii absorbantți; 4 — secțiune transversală prin rădăcină la nivelul perișorilor cu particule de sol lipite de ei.

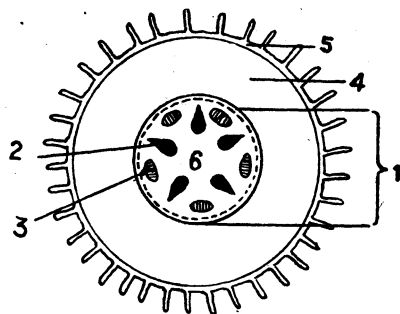


Fig. 30. Schema structurii primare a rădăcinii:

1 — cilindru central; 2 — fascicul lemnos; 3 — fascicul liberian; 4 — scoarța; 5 — rizoderma cu perișorii absorbantți; 6 — măduva.

Ca să cunoaștem structura rădăcinii, trebuie să facem prin acest organ secțiuni transversale și longitudinale. Secțiunile trebuie să fie extrem de subțiri și ele se fac cu un brici bine ascuțit sau cu un aparat special numit *microtom*.

[La rădăcină se deosebește o *structură primară* și o *structură secundară*.

Rădăcinile tinere au numai structură primară.

Rădăcinile care se îngroașă capătă țesuturi noi și dobândesc o structură secundară.

Organele plantelor ierboase anuale au structură primară; aceasta rămâne neschimbată toată viața lor. La arbori, structura primară se menține numai în primele luni după încolțirea seminței, fiind înlocuită cu o structură secundară mai complicată.

Structura primară a rădăcinii. Țesuturile care alcătuiesc structura primară a unei rădăcini se pot grupa în trei zone concentrice (fig. 30):

rizoderma, *scoarța* și *cilindrul central*. Aceste zone se observă foarte bine într-o secțiune transversală făcută la nivelul regiunii pilifere a unei rădăcini tinere (fig. 31).

La exterior rădăcina este învelită de *rizodermă*. Aceasta este formată dintr-un singur strat de celule, dintre care foarte multe s-au transformat în perişori absorbantî. Pereții celulelor rizodermei, ca și cei ai perişorilor absorbantî, sînt subțiri, celulozici și neacoperiți cu cuticulă sau ceară, așa încît apa poate pătrunde ușor prin ei.

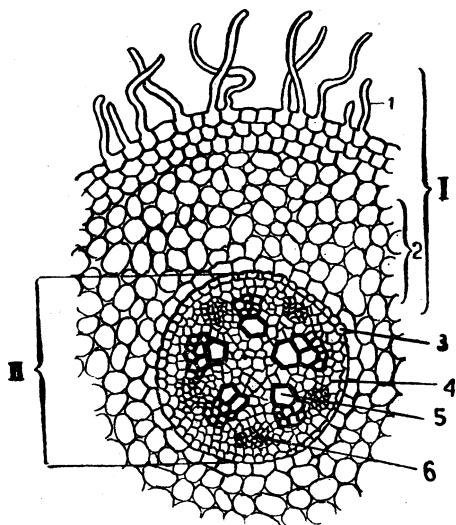


Fig. 31. Structura primară a rădăcinii (văzută la microscop):

I — rizoderma și scoarța; II — cilindrul central. 1 — păr absorbant; 2 — scoarța; 3 — endoderm; 4 — periciclul; 5 — fascicul lemnos; 6 — fascicul liberian.

Sub rizodermă se găsește *scoarța*. Aceasta este un țesut fundamental (parenchim), format din mai multe straturi de celule vii, cu membrane celulozice subțiri și cu spații intercelulare. Scoarța se mai numește *parenchim cortical* și ultimul ei strat spre interior este format din celule mici, strîns legate între ele și dispuse regulat în jurul zonei centrale a rădăcinii. Stratul acesta se numește *endoderm*.

Cilindrul central este alcătuit din toate țesuturile cuprinse mai la interior de endoderm. Primul strat al cilindrului central, format dintr-un singur rînd de celule, se numește *periciclul*. După aceea urmează un țesut fundamental, în care sînt cuprinse grupuri sau fascicule de *vase conducătoare*: unele *lemnoase* și altele *liberiene*. Fasciculele lemnoase alternează cu cele liberiene. Porțiunile din parenchimul fundamental

care despart fasciculele între ele se numesc *raze medulare*, iar țesutul din centru se numește *măduvă*.

Periciclul joacă un rol important în viața plantelor, fiindcă din el iau naștere ramificațiile rădăcinii. Fasciculele lemnoase sînt formate din vase și fibre, printre care se află parenchim lemnos.

Fasciculele liberiene sînt constituite din tuburi ciuruite și celule anexe.

Numărul fasciculelor liberiene și lemnoase variază la diferite feluri de plante.

Creșterea în lungime și grosime a rădăcinii. Cu ajutorul rădăcinii plantele se fixează de sol, din care își extrag soluțiile minerale necesare nutriției lor. Fixarea de sol este cu atît mai trainică cu cît rădăcina se înfige mai adînc în pămînt, ca urmare a *creșterii ei în lungime și grosime*, și cu cît se *ramifică* mai abundent. Aceste fenomene permit plantei să se lege de o masă cît mai mare de pămînt, să-și înmulțească deci punctele de fixare și totodată să-și mărească suprafața de absorbție.

Creșterea în lungime a rădăcinii nu se produce pe toată întinderea ei, ci numai într-o anumită zonă — zonă de creștere — localizată în regiunea netedă.

Ne convingem de acest fapt procedînd în felul următor: în rumeguș de fereștrău umezit și la temperatură potrivită lăsăm să încolțească citeva semințe de fasole. Cînd rădăcinița lor a atins lungimea de 3—4 cm, se scoate afară și se marchează cu tuș negru, începînd de la vîrf, din centimetru în centimetru (fig. 32). Primul centimetru, deci cel de la vîrf, se împarte prin linii trase cu tuș în milimetri. Plantulele se introduc din nou în rumeguș, dîndu-le toate condițiile favorabile de creștere. După 48 de ore le scoatem din nou afară și cu ajutorul unei rigle gradate constatăm că s-a lungit numai distanța ce reprezenta primul centimetru, în timp ce distanța care prezenta al doilea centimetru sau al treilea a rămas nemodificată.

Se constată însă că nici la primul centimetru creșterea nu e uniformă pe toată distanța lui. Astfel, distanța primului milimetru nu s-a alungit aproape de loc; la cel de-al doilea și de-al treilea s-a alungit foarte mult, la cel de-al patrulea și următorii (5, 6, 7, 8) distanța s-a alungit din ce în ce mai puțin și în fine milimetrii 9 și 10 nu s-au alungit aproape de loc.

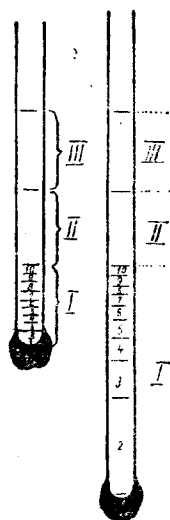


Fig. 32. Creșterea rădăcinii în lungime.

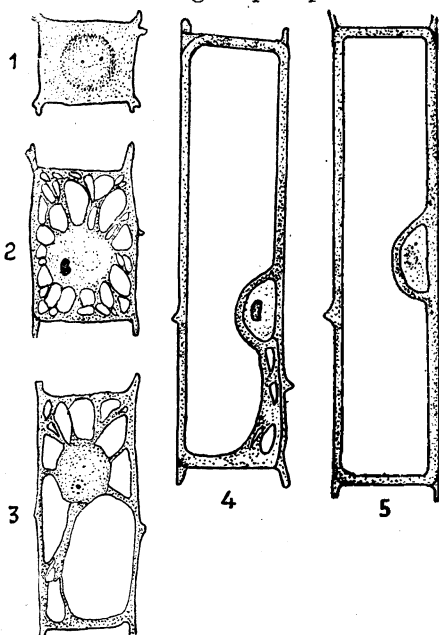


Fig. 33. Faze succesive de creștere a celulelor din rădăcină:

1. — celula tină; 2, 3, 4 — celule în diferite faze de creștere, alungite și cu vacuole; 5 — celula matură, cu o singură vacuolă mare

Această experiență ne arată că rădăcina are o singură zonă de creștere în lungime, situată în general ceva mai departe de vîrf ei (între mm 2 și 5). De aceea spunem că zona de creștere în lungime a rădăcinii are o poziție *subterminală*.

Creșterea în lungime a rădăcinii se datorește mai mult fenomenului de întindere a celulelor, care are loc în regiunea netedă, decît diviziunii lor (fig. 33). Din această regiune, celulele sînt împinse de altele noi mai departe, în regiunea piliferă, apoi în regiunea aspră, unde suferă procesul de specializare și intră în alcătuirea țesuturilor definitive (de apărare, de conducere etc.).

Crescînd în lungime, rădăcina se adîncește vertical în sol. Dacă am modifica această direcție și am plasa rădăcina unei plantule în poziție orizontală (fig. 34), am observa că în curînd, prin creștere, aceasta se curbează și-si orientează vîr-

ful în jos. Acest fenomen se numește *geotropism pozitiv* și se datorește influenței forței de gravitație a pământului asupra celulelor.

Structura secundară a rădăcinii. Creșterea în grosime a rădăcinii se produce la plantele care trăiesc mai mulți ani, prin adăugarea unor țesuturi secundare peste cele primare. Ele iau naștere din țesuturile formative secundare ale scoarței (zona generatoare suberofelodermică) și ale cilindrului central (zona generatoare liberolemnosă sau cambiul,

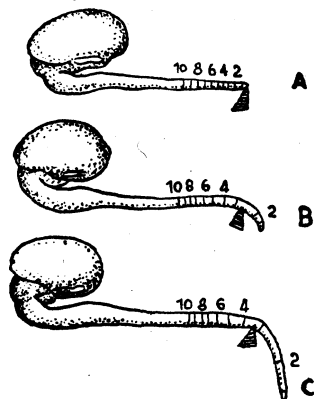


Fig. 34. Curbarea vârfului rădăcinii sub influența gravitației.

fig. 35). Structura primară a rădăcinii s-a modificat, fiind înlocuită cu una secundară, la care găsim suber în loc de rizodermă, scoarță secundară, vase liberiene și lemnoase secundare, aranjate în pături concentrice, în locul fasciculelor de lemn și liber din structura primară.

Absorbția soluțiilor minerale de către rădăcină. Pe lângă funcția ei de fixare, rădăcina plantelor îndeplinește încă o funcție importantă: aceea de a absorbi apa, gazele și substanțele minerale dizolvate în apă, trei categorii de substanțe necesare vieții plantelor.

Se știe că plantele au nevoie permanentă de apă, care este un constituent important al celulelor lor vii, un mediu în care se petrec aproape toate transformările chimice ale substanțelor din celule, un vehicul pentru sărurile minerale care circulă, dizolvate în apă, prin vasele lemnoase. Tot apa, intrată în vacuola celulelor, apasă dinspre interior asupra membranelor celulare și face ca acestea să stea întinse, celulele să fie în starea numită de *turgescență* – singura în care ele pot să-și îndeplinească funcțiunile în mod normal.

Pe de altă parte, organele aeriene ale plantelor sînt mereu expuse la pierderi de apă prin evaporare, apă care va trebui să fie înlocuită cu alta, extrasă din sol.

Numeroase experiențe dovedesc că organul prin care planta absoarbe apa și substanțele minerale din sol este rădăcina. Într-adevăr, prin faptul că se află împlintată în sol, prin ramificările ei numeroase, dar mai ales prin numărul imens de perișori care învelesc ca un manșon des regiunile pilifere ale vârfului rădăcinilor, se realizează o suprafață de con-

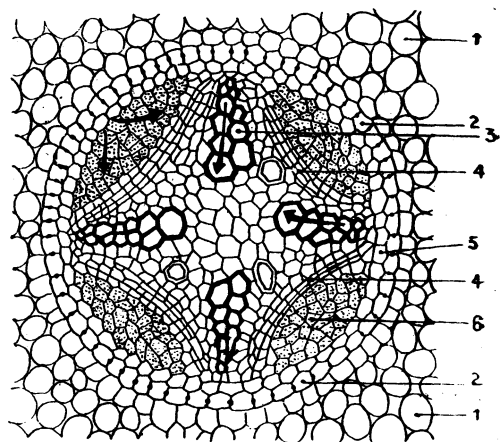


Fig. 35. Creșterea în grosime a rădăcinii; zona generatoare din cilindrul central:

- 1 – scoarța; 2 – endoderm; 3 – fascicul lemnos; 4 – arcuri generatoare; 5 – periciclu; 6 – fascicul liberian.

tact enormă între plantă și apa din sol și absorbția acesteia din urmă este astfel mult ușurată.

Faptul că regiunea piliferă este aceea prin care pătrunde apa în plantă îl putem dovedi prin următoarea experiență simplă:

Luăm două eprubete (fig. 36) pe care le umplem pînă la jumătate cu apă. Introducem apoi în prima eprubetă o plantulă, în așa mod încît zona ei piliferă să se afle în untelelemnul pe care-l turnăm deasupra (1 cm grosime), iar zona netedă și scufia să rămînă în apă. În a doua eprubetă, plantula se așază în așa mod, încît rădăcina ei îndoită să aibă zona piliferă în apă, iar zona netedă și piloriza în untelelemnul turnat deasupra. După cîtva timp vom observa că plantula din prima eprubetă se vestejește și mai tîrziu moare, în timp ce plantula din a doua eprubetă continuă să trăiască normal. Aceasta dovedește că apa pătrunde în rădăcină prin perişorii absorbantîi.

O dată cu apa pătrund în rădăcină și substanțele minerale necesare nutriției plantelor.

Pătrunderea apei cu substanțele minerale din mediul exterior în perişorii sugători se explică în felul următor: sucul celular din celula perişorului absorbant fiind o soluție mai concentrată decît apa de la exterior, aceasta va fi absorbită cu putere de către perişor și va pătrunde în vacuola lui, diluînd sucular. Sucul celular al perişorului fiind acum mai diluat decît acela din celulele scoarței cu care se mărginește, apa va fi absorbită în primul strat al scoarței. Apa cu substanțele minerale va trece din celulă în celulă spre centrul rădăcinii, pînă va ajunge în vasele lemnoase (fig. 37).

Ajunsă în vasele lemnoase, apa cu substanțele minerale, sub numele de sevă brută, se va ridica pînă la frunze, în care știm că are loc asimilația clorofiliană.

Acest drum ascendent al sevei brute se face împotriva gravitației și la copacii înalți poate fi foarte lung (peste 100 m la *Sequoia* sau *Eucalyptus*). Pentru realizarea lui, colaborează mai multe forțe din plantă, care vor fi studiate mai tîrziu. Una dintre aceste forțe ia naștere în rădăcină și se numește presiune radiculară.

Presiunea radiculară este forța însumată a milioaneilor de celule vii și turgescente din rădăcină, care

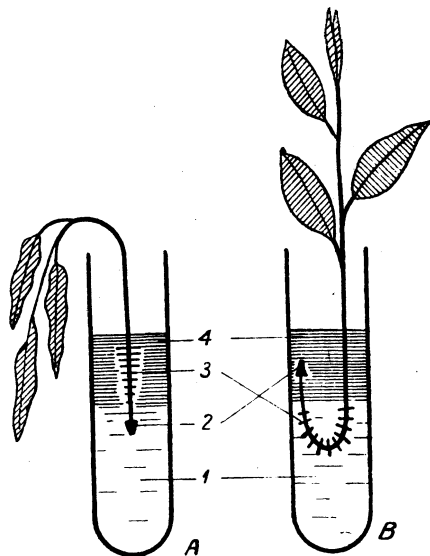


Fig. 36. Rolul perişorilor absorbantîi:

A — Planta cu perişorii absorbantîi în ulei se ofilește, B — Planta cu perişorii absorbantîi în apă crește normal. 1 — apă; 2 — piloriza; 3 — perişori absorbantîi; 4 — untelemn.

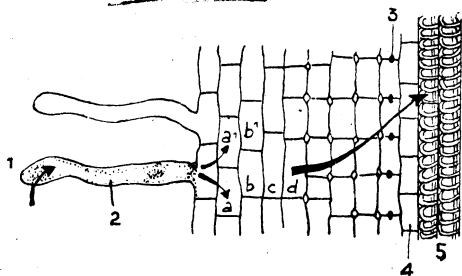


Fig. 37. Drumul urmat de soluțiile minerale de la perişorii absorbantîi pînă la vasele conducătoare lemnoase:

1 — perişor absorbant; 2 — vacuola perişorului; a, b, c, d — celule în scoarță; 3 — endoderm; 4 — periciclu; 5 — vase lemnoase.

apasă asupra vaselor și coloanei de sevă brută din ele, silind-o să urce în sus. Rolul presiunii radiculare se poate pune în evidență prin următoarea experiență (fig. 38):

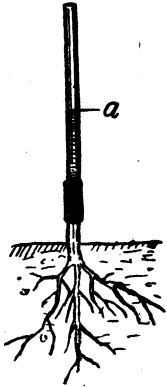


Fig. 38. Rolul presiunii radiculare în ascensiunea sevei brute.

După tăierea tulpinii, presiunea radiculară a împins apa în tubul de sticlă pînă la nivelul a.

Se taie primăvara o tulpină de viță de vie la cîțiva centimetri deasupra pămîntului și la porțiunea rămasă se leagă cu ajutorul unui tub de cauciuc un tub de sticlă așa de gros și de înalt, cît a fost porțiunea de tulpină îndepărtată. După un anumit timp, tubul de sticlă se umple cu seva brută, împinsă în sus de către presiunea radiculară.

Cercetări moderne cu săruri radioactive dizolvate în apă au permis să se urmărească cu precizie locul de pătrundere, drumul parcurs și stările ulterioare ale acestor substanțe pătrunse prin rădăcină în plantă.

Odată cu apa, pătrund în rădăcină și gaze dizolvate în apă, alături de substanțele minerale. Bioxidul de carbon liber, sub formă de gaz, poate fi absorbit și de rădăcină, care în acest fel poate furniza frunzei și carbon necesar fotosintezei.

2. TULPINA

Tulpina este organul care face legătura între cele două organe fundamentale ale nutriției plantelor: rădăcina și frunza.

Originea și forma tulpinii. Tulpina își are originea în embrionul seminței. Cînd sămînța germinează (ex. la fasole) din ea se ridică în sus o tulpiniță, care va deveni apoi *tulpina principală*. Partea unde se face legătura între rădăcina principală și tulpinița unei plantule se numește *colet* și se caracterizează printr-o structură de trecere. Urmează porțiunea din tulpiniță pînă la cotiledoane numită *axa hipocotilă*; cea care se află deasupra cotiledoanelor este *axa epicotilă* (fig. 24).

La tulpină, vîrful se termină liber, fiind aparat de niște frunzulițe (fig. 39, 1) încă nedezvoltate, împreună cu care formează *mugurele terminal*.

Tulpina în lungul ei prezintă porțiuni mai umflate, numite *noduri*, despărțite de porțiuni cilindrice mai subțiri și mai lungi, numite *întrenoduri*. Pe măsură ce ne apropiem de vîrful tulpinii, distanța dintre noduri este din ce în ce mai scurtă.

În dreptul nodurilor se prind frunze, iar la subsuoara frunzelor se formează muguri numiți *muguri axilari* sau *laterali*. După organele care se vor forma din ei, mugurii sînt de trei feluri: foliari, din care se dezvoltă frunzele, florali, din care se dezvoltă florile și mîcști, din care iau naștere rămurelele cu frunze și flori.

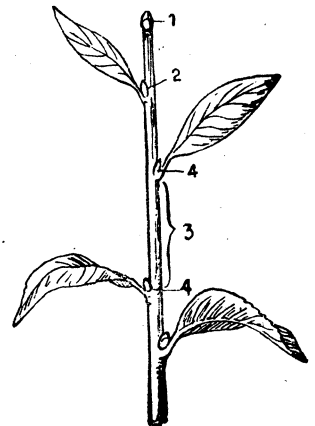


Fig. 39. Extremitatea unei tulpini:

1 — mugurul terminal;
2 — mugur axilar; 3 — întrenod;
4 — noduri.

Mugurele axilar, situat imediat sub cel terminal, poate deveni mugure de înlocuire, deoarece în cazul distrugerii mugurelui terminal el va lua locul acestuia. Pe tulpină se mai găsesc așa numiții *muguri dorminzi*, care nu se desfac decât la 2—3 ani de la formarea lor. Ei au un rol foarte important în cazul când frunzele născute din mugurii foliari sînt distruse din diferite cauze (un îngheț tîrziu, mîncate de insecte etc.); din ei se formează a doua generație de frunze, care va putea salva planta de la pieire. În unele cazuri se formează muguri și pe celelalte organe vegetative ale plantei: pe rădăcină și frunză. Acești muguri se numesc *adventivi* și ei joacă rol important în înmulțirea

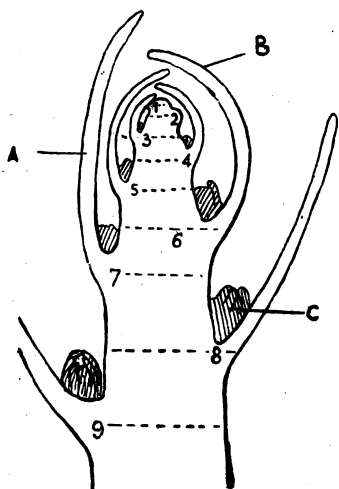


Fig. 40. Secțiune longitudinală prin vârful tulpinii (schemă): 1—9 — noduri; A—B începuturi de frunze; C — mugur axilar.

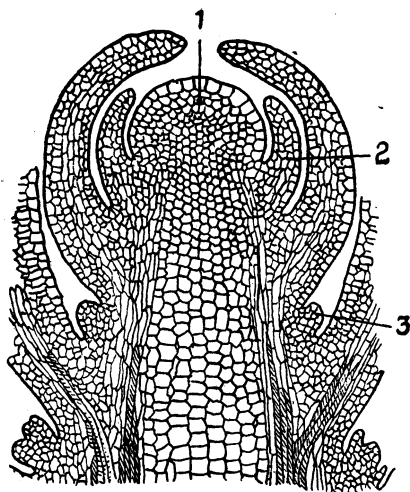


Fig. 41. Structura microscopică a vârfului tulpinii: 1 — celule ale tesutului de origine din vârful tulpinii; 2 — început de frunză; 3 — mugur axilar.

vegetativă la unele plante (înmulțirea la begonie prin butași de frunză, fig. 107 etc.). La arbuști și la copaci ei sînt mari. Dacă examinăm cu atenție un astfel de mugure (fig. 40 și 41), vedem că la exterior este acoperit cu frunze mici, solzoase, care-l apără de geruri. Sub acești solzi se observă vârful vegetativ cu începuturile de frunze și muguri. Aceștia prin dezvoltare vor da naștere la ramuri cu frunze sau cu flori, ramuri care au aceeași organizare ca și tulpina principală. Tulpinile tinere, ca și ramurile noi împreună cu mugurii și frunzele lor alcătuiesc ceea ce se numește *lăstar*. Prin urmare, lăstarii sînt numai părțile de tulpină tinere care poartă pe ele muguri și frunze. La copaci, ei se dezvoltă an de an din mugurii terminali și axilari.

Prin tăierea vârfului tulpinii, noi putem grăbi formarea lăstarilor din mugurii axilari.

Acest procedeu este folosit de grădinari pentru a obține coroane dese sau întinse la diferiții arbori și arbuști decorativi.

Foarte interesanți sînt lăstarii care se formează din mugurii dorminzi pe ciaturile rămase după tăierea copacilor.

Acest fenomen are mare importanță în refacerea pădurilor pe cale naturală, precum și în menținerea și înmulțirea unor soiuri de pomi fructiferi.

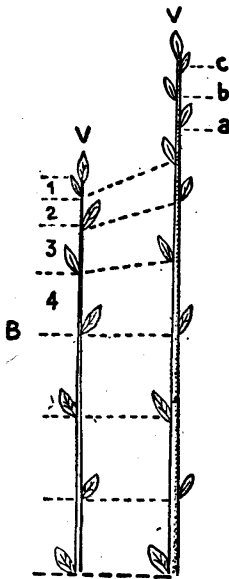


Fig. 42. Creșterea în lungime a tulpinii.

Regiunea de creștere a tulpinii se întinde pe mai mulți centimetri, de la V pînă la B.

Pe lângă creșterea din punctul terminal, multe tulpini mai au cîte o zonă de creștere situată deasupra fiecărui nod, unde de asemenea se găsește țesut formativ. Aceste zone de creștere se numesc *intercalare*.

Structura internă (anatomia) tulpinii. Ca și la rădăcină, tot așa și la tulpină vom distinge o structură primară și o structură secundară.

a) *Structura primară a tulpinii.* Studind o secțiune transversală printr-o tulpină tînără, observăm că țesuturile care intră în constituția ei se pot grupa în trei zone concentrice: *epiderma*, *scoarța* și *cilindrul central* (fig. 44 și 45).

Epiderma este zona externă a tulpinii și este formată dintr-un singur strat de celule strîns legate între ele, care prezintă din loc în loc stoma-

te. Pereții laterali și interiori ai celulelor epidermice sînt subțiri și celulozici, iar cei externi sînt bombăți și îngroșați prin cutinizare, mineralizare, cerificare etc. În general, celulele epidermei de la tulpină nu conțin clorofilă.

Scoarța sau *parenchimul cortical* cuprinde numeroase straturi de celule vii, care în secțiune transversală apar rotunde, ovale sau poliedrice, lăsînd între ele spații intercelulare de diferite forme și mărimi. Celulele straturilor mai externe ale scoarței conțin adeseori clorofilă, iar cele mai interne grăunciori de amidon. Stratul cel mai intern, cînd este bine diferențiat, și aici ca și la rădăcină, formează *endodermul*.

Cilindrul central începe cu *periciclul* care înconjoară un parenchim fundamental în care sînt cuprinse *fasciculele conducătoare*.

Aici însă nu mai distingem ca la rădăcină o dispoziție alternantă a fasciculelor lemnoase cu

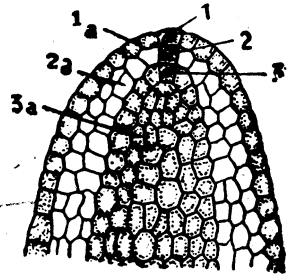


Fig. 43. Virful tulpinii cu celulele inițiale:

1 — celula inițială a epidermei; 2 — celula inițială a scoarței; 3 — celula inițială a cilindrului central; 1a — epiderma; 2a — scoarța; 3a — cilindrul central.

cele liberiene, ci vasele lemnoase cu cele liberiene sînt grupate în fascicule comune *liberolemnoase*. Trecerea de la fasciculele simple, liberiene sau lemnoase, spre fasciculele liberolemnoase are loc în zona coletului. Într-un fascicul liberolemnos, țesutul liberian este situat spre exterior, iar țesutul lemnos spre interior și are aceeași alcătuire ca și în rădăcină. Fasciculele sînt dispuse în cerc. Parenchimul dintre fascicule formează razele medulare, iar cel din centru constituie măduva. La multe plante măduva

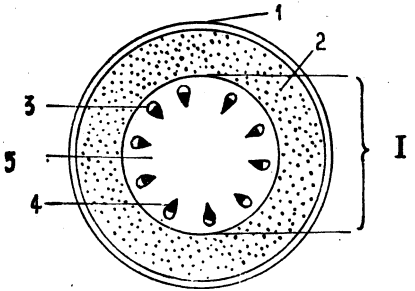


Fig. 44. Schema structurii primare a tulpinii:

1 — cilindru central; 2 — epiderma; 3 — vase liberiene; 4 — vase lemnoase; 5 — măduva.

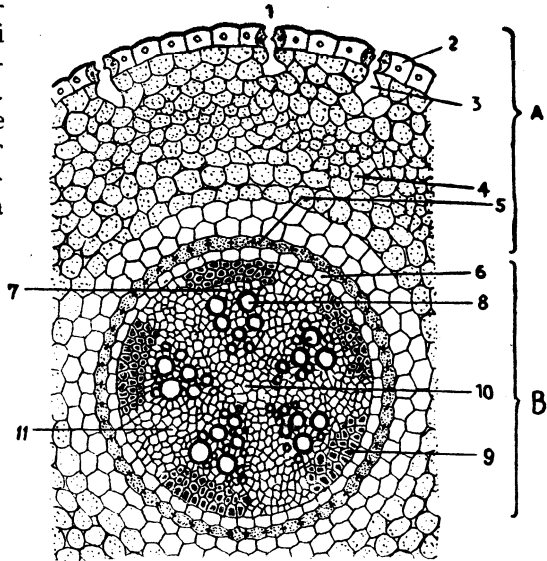


Fig. 45. Structura tulpinii (la dicotiledonate):

A — epiderma și scoarță; B — cilindru central. 1 — stomată; 2 — epidermă; 3 — cameră substomatică; 4 — parenchim cortical; 5 — endoderm; 6 — periciclu; 7, 8, 9 — fascicule liberolemnoase; 10 — măduvă; 11 — raze medulare.

se resoarbe și tulpina rămîne goală (grîu, cucută etc.). Structura primară a tulpinii descrisă mai sus se întîlnește numai la plantele dicotiledonate. La plantele monocotiledonate, ca de exemplu la *porumb* (fig. 46) această structură diferă foarte mult.

În primul rînd, în raport cu cilindru central, scoarța este foarte subțire. Celulele ei au membranele lignificate și lipsește endodermul. În schimb, cilindru central, lipsit de periciclu, este foarte dezvoltat și în parenchimul său fundamental se găsesc împrăștiate fără nici o simetrie (*porumb*) sau pe mai multe cercuri concentrice (*grîu* etc.) numeroase fascicule liberolemnoase.

b) *Structura secundară a tulpinii*. La plantele perene și în special la arbori, structura primară se menține numai cîteva luni de la încolțirea seminței, fiind înlocuită cu țesuturi care provin din zone formative (straturi generatoare) secundare. Ca și la rădăcină, în tulpină activează aceleași zone

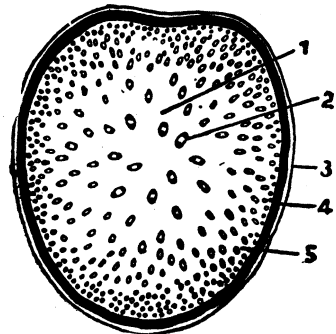


Fig. 46. Structura tulpinii la porumb (monocotiledonate):

1 — măduva; 2 — fascicul liberolemnos; 3 — epidermă; 4 — sclerenchim (din scoarță); 5 — cilindru central.

generatoare: una în scoarță, zona suberofelodermică, și alta în cilindrul central — cambiul sau zona generatoare liberolemnoasă — ce se găsește între liberul și lemnul fiecărui fascicul liberolemnos (fig. 47).

Din zona generatoare suberofelodermică situată în scoarță se nasc țesuturi care înlocuiesc epiderma și o parte a scoarței primare, formînd *scoarța secundară*. Aceasta este mult mai groasă și are spre exterior

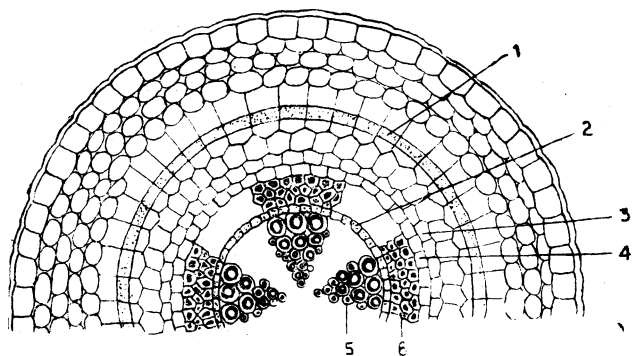


Fig. 47. Schemă cu zonele generatoare din tulpină:
1 — zona generatoare din scoarță; 2 — zona generatoare din cilindrul central; 3 — endoderm; 4 — periciclu; 5 — vase lemnoase; 6 — vase liberiene.

suberul, care apără mai bine țesuturile interne ale tulpinii și totodată permite creșterea și îngroșarea acesteia an de an.

Zona de cambiu din cilindrul central dă naștere *liberului secundar* spre exterior (față de zona generatoare) și *lemnului secundar* spre interior. Cum zona generatoare este continuă, este normal ca aceste țesuturi să nu mai rămână grupate în fascicule izolate, ci să se dispună în pături circulare. În felul acesta se desfac fasciculele liberolemnoase și între vasele de liber și lemn primar se intercalează manșoane concentrice de liber secundar și de lemn secundar. Acestea, formîndu-se an de an cîte unul și adăugîndu-se la cele vechi, determină îngroșarea tulpinii.

Ca să ne dăm seama cum funcționează zona generatoare să urmărim figura 48.

O celulă din această zonă crește în direcția razei tulpinii, iar cînd se divide, membrana despărțitoare dintre celulele rezultate este paralelă

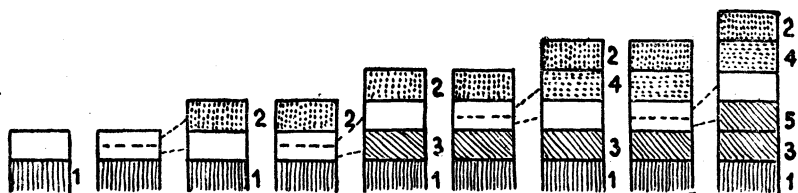


Fig. 48. Schema funcționării unei zone generatoare:

În alb: celula generatoare; 1, 2, 3, 4, 5 — celule rezultate în urma diviziunii zonei generatoare.

cu suprafața acestui organ. Zona generatoare rămîne în aceeași poziție, însă noile celule se formează alternativ, una la exterior și apoi, în diviziunea următoare, se formează o celulă spre interior. Astfel se continuă diviziunea, formîndu-se straturi de celule atît spre exteriorul zonei generatoare, cît și spre interiorul ei. Acestea, încetul cu încetul, se îndepărtează de zona generatoare și diferențiindu-se dau naștere țesu-

Diferite tipuri de tulpini. După mediul în care trăiesc, tulpinile se împart în trei mari categorii: *tulpini aeriene*, *subterane* și *acvatice*.

a) *Tulpinile aeriene* sînt cele mai comune, dar, și cele mai variate. Varietatea tulpinilor este datorită felului de viață al plantelor și se manifestă în structură, orientare în spațiu, în durata vieții, în consistența lor etc.



Fig. 50. Tulpină volubilă de hamei (*Humulus lupulus*).



Fig. 51. Tulpină volubilă de volbură (*Convolvulus arvensis*).

Dacă prezintă țesuturi mecanice bine dezvoltate, cum este cazul la arbori, tulpinile sînt *drepte*. Poziție verticală prezintă în marea lor majoritate și tulpinile plantelor ierboase. Unele plante, ca de exemplu de vița de vie, își mențin poziția dreaptă numai cu ajutorul unor organe secundare, *cîrcei*, cu care se agață de un suport natural (altă plantă dreaptă) sau artificial. Acestea se numesc tulpini *agățătoare*, spre deosebire de cele *volubile*, cum este cazul la hamei (fig. 50), volbură (fig. 51), fasole etc., care se înalță prin răsucirea lor pe un suport oarecare. Există și tulpini *tîritoare*, ca de exemplu la gălbăsoară (fig. 52), fragi (fig. 53) dovleac castraveți etc.

După durata vieții lor, tulpinile pot fi: *anuale*, care trăiesc un singur an (grâu, fasole etc), *bienale*, care trăiesc doi ani (morcov, ceapă etc.) și *perene*, care trăiesc mai mulți ani. Tulpinile perene rîndul lor pot fi *ierboase* și *lemnoase*, după cum domină sau nu constituția lor vasele și fibrele lemnoase.

b) *Tulpinile subterane* se dezvoltă în pămînt, deci în același mediu ca și rădăcinile. Din această cauză în aspect de rădăcină, de care în se deosebesc ușor prin prezența mugurilor și poziția țesuturilor conducătoare. Tulpinile subterane joacă rol important și în înmulțirea vegetativă a plantelor.

Se disting trei categorii principale de tulpini subterane: *rizomi*, *bulbi* și *tubercule*.

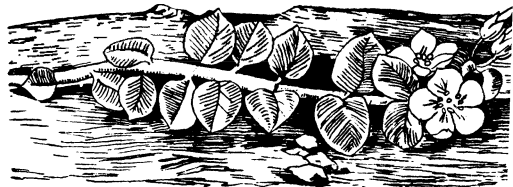


Fig. 52. Tulpină tîritoare de gălbăsoară (*Lysichiton*).

Rizomii sînt lăstari subterani care poartă rădăcini adventive și muguri din care se formează tulpini aeriene cu frunze și flori. În pămînt pot avea poziția orizontală (stînjenele, lăcrămioare, pecetea lui Solomon, fig. 54), oblică sau verticală (urzica moartă, ciuboțica-cucului etc.).

Toți rizomii sînt pereni și dau în fiecare an tulpini aeriene.

Dintre materiile de rezervă care se adună în rizomi mai răspîndit este amidonul.

Bulbii sînt tulpini subterane foarte scurte, de forma unui disc, care poartă la partea inferioară rădăcini adventive, iar la partea superioară un mugur învelit în frunze groase și cărnoase, pline cu materii de rezervă. Din mugur se dezvoltă tulpina aeriană.

Frunzele subterane se acoperă complet unele pe altele, ca de exemplu la bulbul de ceapă (fig. 55, a). Dacă frunzele se acoperă numai parțial, bulbul este solzos, ca la crin (fig. 55, c).

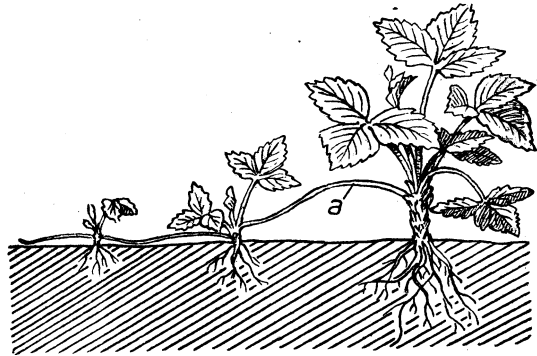


Fig. 53. Tulpină țiritoare de frag (*Fragaria vesca*).
a — ramură țiritoare (stolon).

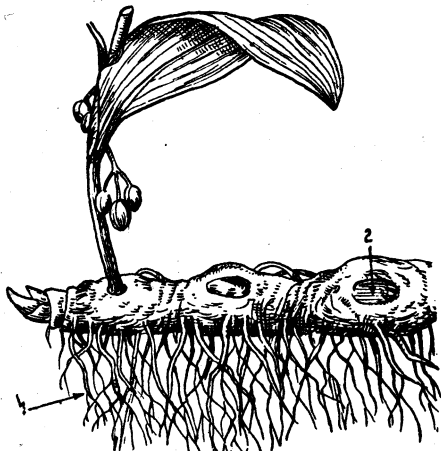


Fig. 54. Rizom de pecetea lui Solomon (*Polygonatum*):

1 — rădăcini adventive; 2 — cicatrice rămase de pe urma ramurilor aeriene din anii trecuți.

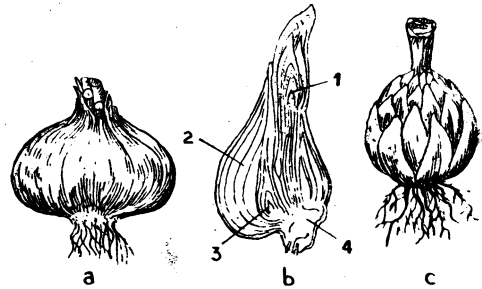


Fig. 55. Bulbi.

a — bulb de ceapă; b — secțiune longitudinală prin bulbul de ceapă; c — bulb de crin cu frunze în formă de solzi. 1 — mugur terminal; 2 — frunze cărnoase; 3 — mugur axilar; 4 — tulpina în formă de disc.

rudimentari din care se pot dezvolta tulpini aeriene cu frunze și flori.

Un exemplu tipic de tubercul se întâlnește la cartof (fig. 56). Aici tuberculele sînt pline cu amidon.

c) **Tulpinile acvatice** aparțin plantelor ce-și duc viața în apă (lințița bălților, otrățelul bălților etc.). Ca urmare a adaptării la mediul

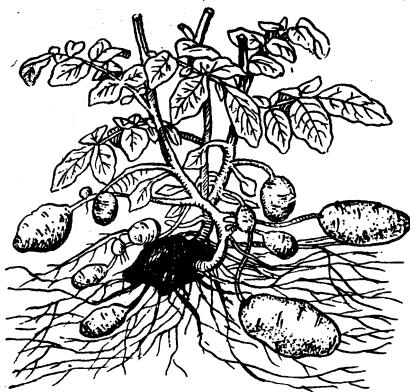


Fig. 56. Cartof cu tubercule.

este importantă pentru viața plantei. Știm că frunzele nu pot asimila decât atunci când se află la lumină și în aer, de unde iau gazele necesare sintezei substanțelor organice.

De asemenea, florile ridicate sus pe plantă vor fi vizitate mai ușor de insectele polenizatoare, iar fructele se vor putea răspindi cât mai departe de plantă.

b) *Funcțiunea de conducere a tulpinii* constă din două procese: un proces în care seva brută se urcă prin vasele lemnoase pînă în frunză și un proces prin care seva elaborată în frunză este transportată prin vasele liberiene (fig. 58) la toate țesuturile de creștere (vîrfurile rădăcinii, al tulpinii, muguri), precum și la țesuturile de depozitare.

Calea urmată de seva brută în ascensiunea ei spre frunză o constituie vasele lemnoase. Pentru a dovedi acest fapt, facem următoarele experiențe:

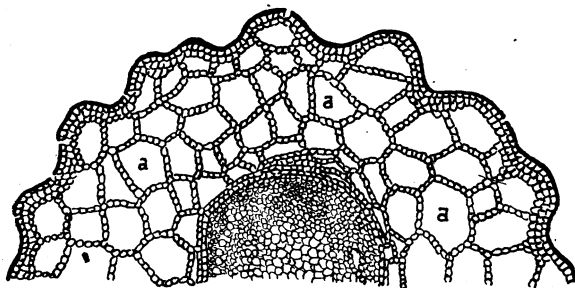


Fig. 57. Secțiune transversală printr-o tulpină acvatică.

a — lacune cu aer.

acvatic, tulpinile acestor plante sînt în general mici, cu țesuturile de apărare și susținere slab dezvoltate, în schimb în scoarță prezintă un parenchim plin cu aer, care le ușurează, ajutîndu-le la plutire (fig. 57).

Rolul tulpinii în viața plantei. În mod normal, tulpina îndeplinește două funcțiuni principale în viața plantei: a) funcțiunea de susținere a frunzelor, florilor și fructelor și b) funcțiunea de conducere a sevei brute și a substanței nutritive din frunze (seva elaborată) la diferite organe.

a) *Funcțiunea tulpinii de susținere* a frunzelor, florilor și fructelor

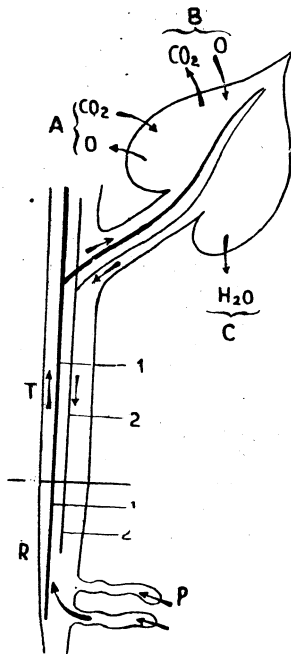


Fig. 58. Circulația sevei brute și a sevei elaborate prin plantă (schemă):

1 — vase lemnoase; 2 — vase liberiene; P — păr absorbant; R — rădăcina; T — tulpina; A — schimb de gaze în asimilație; B — schimb de gaze în respirație; C — eliminarea vaporilor de apă în transpirație.

1. Tăiem o ramură de mușcată și o introducem într-un vas cu apă colorată cu cerneală roșie. Dacă după cîtva timp secționăm ramura la o distanță oarecare de capătul introdus în cerneală, observăm cum s-au colorat în roșu numai fasciculele conducătoare, în timp ce restul țesuturilor rămîn necolorate.

2. Luăm o ramură de tei din care secționăm o porțiune, lungă de aproximativ 15 cm. Cu un capăt o introducem în cerneală roșie sau albastră, iar celălalt capăt îl introducem în gură și sugem puternic. Secționăm apoi lemnul la o distanță de cîtiva centimetri de capătul introdus în cerneală. Observăm cum lemnul este colorat datorită cernelei care a urcat în vase sub acțiunea forței noastre de sugere, în timp ce măduva, scoarța și liberul rămîn necolorate.

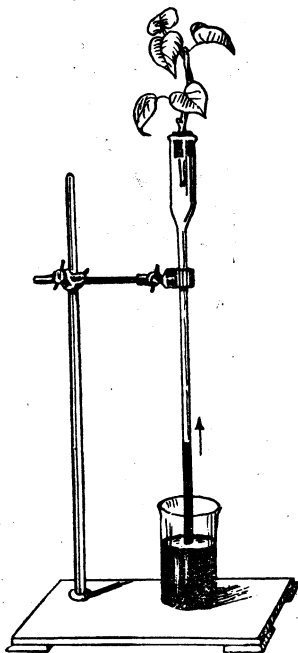


Fig. 59. Dovedirea rolului pe care-l are transpirația în ascensiunea sevei brute. (Mercurul din vas se ridică în tubul subțire, înlocuind apa transpirată de frunze.)

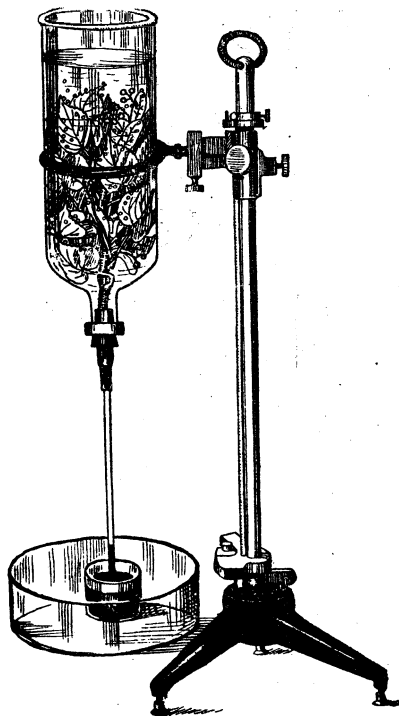


Fig. 60. Dovedirea rolului pe care-l au celulele din frunze în ascensiunea sevei brute. (Mercurul se ridică în tub, deși în cazul de față transpirația este oprită.)

albastră, iar celălalt capăt îl introducem în gură și sugem puternic. Secționăm apoi lemnul la o distanță de cîtiva centimetri de capătul introdus în cerneală. Observăm cum lemnul este colorat datorită cernelei care a urcat în vase sub acțiunea forței noastre de sugere, în timp ce măduva, scoarța și liberul rămîn necolorate.

Aceasta ne dovedește că drumul parcurs de seva brută în ascensiunea ei spre frunză este numai prin vasele lemnoase.

Forțele care contribuie la as-

consiunea sevei brute și fac ca aceasta să ajungă uneori la înălțimi considerabile, deși ea are loc în sens contrar gravitației, sînt mai multe. Cunoaștem rolul presiunii radiculare și mai amintim transpirația prin frunze, forța de sugere a celulelor vii din frunze și capilaritatea vaselor lemnoase.

Știm că transpirația este fenomenul prin care frunzele elimină zilnic o mare cantitate de apă, sub formă de vapori. În locul apei pierdute se ridică mereu altă apă, absorbită de plantă cu ajutorul rădăcinii.

Rolul transpirației în ascensiunea sevei brute se poate demonstra prin următoarea experiență (fig. 59). Se ia un tub de sticlă lărgit la un capăt și foarte îngust la celălalt. Se umple cu apă și se introduce capătul subțire într-un vas cu mercur. La capătul lărgit se astupă bine cu un dop

care prezintă un orificiu, prin care se introduce în apă capătul unei ramuri cu frunze. Tubul se fixează de suport. Se observă că după cîtva timp mercurul se ridică în tub, înlocuind apa pierdută prin transpirația frunzelor.

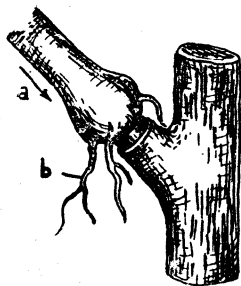


Fig. 61. Dovedirea faptului că seva elaborată circulă numai prin vase liberiene:

a — direcția în care circulă seva elaborată; b — rădăcini adventive ce se formează deasupra tăieturii în urma afluxului de sevă elaborată.

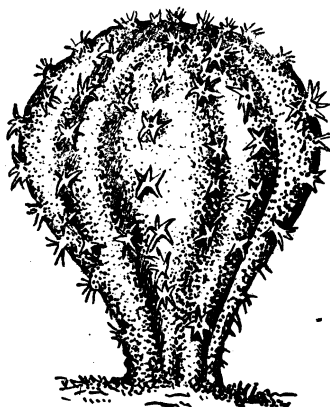


Fig. 62. Tulpină sferoidală de cactus, care, avînd clorofilă, îndeplinește și funcțiunea de fotosinteză.



Fig. 63. Tulpină de gulie cu materii de rezervă.

Forța de sugere a celulelor vii din frunze are un rol și mai important în ascensiunea sevei brute și se pune în evidență printr-o experiență (fig. 60) asemănătoare cu cea dinainte, dar în care oprim procesul de transpirație a frunzelor prin introducerea lor într-un vas cu apă. Și în acest caz mercurul se ridică în tub, deși transpirația a fost oprită.

Alături de aceste forțe care desigur nu lucrează izolat, ci în strînsă

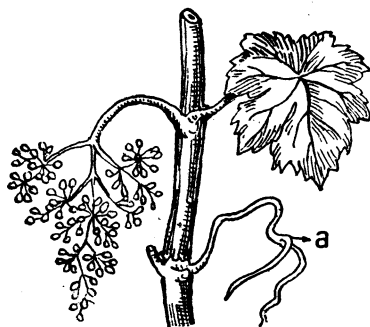


Fig. 64. Ramură de viță de vie transformată în circei (a).

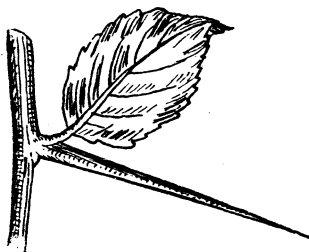


Fig. 65. Ramură transformată în spin la porumbar.

legătură unele cu altele, la ascensiunea sevei brute mai contribuie și alți factori, dintre care amintim *capilaritatea vaselor*, asupra căreia nu vom insista, acest fenomen fiind cunoscut de la studiul fizicii.

Calea sevei elaborate. Seva elaborată circulă prin vasele liberiene din tulpină. De acest fapt ne convingem în felul următor: De pe trunchiul sau de pe ramura unui copac îndepărtăm un inel de scoarță cu liberul care se află imediat sub aceasta (fig. 61). Am întrerupt deci cir-

culația în vasele liberiene. După cîtva timp se observă că porțiunea de scoarță de deasupra inelului se îngroașă, iar cea de dedesubt nu suferă nici o modificare.

Îngroșarea scoarței se datorește faptului că seva elaborată venită de sus, neputînd trece mai departe, se oprește aici, unde produce o creștere mai accentuată a țesuturilor. În urma inelărilor făcute pe trunchiul copacilor, sub coroana de frunze, survine uscarea acestora, întrucît rădăcina este lipsită de hrana organică.

În excursiile pe care le facem în pădure, adeseori întîlnim copaci uscați datorită faptului că au fost crestați cu fel de fel de semne și descojiți de jur împrejur.

c) *Tulpini care îndeplinesc și alte funcțiuni.* Tulpinile verzi pot îndeplini și funcțiunea de fotosinteză care știm că este specifică frunzelor (fig. 62).

Tulpini subterane, precum și unele tulpini aeriene, de exemplu cea de la porumb, trestie de zahăr, gulie (fig. 63) etc., au și rolul unor organe de depozitare a materiilor de rezervă.

La vița de vie (fig. 64), vîrfurile tulpinii sau ramurile ei se transformă în cîrcei. La mărul și părul sălbatic, la porumbar (fig. 65) și la alte numeroase plante, unele ramuri ale tulpinii se transformă în spini și servesc la apărare.

3. FRUNZA

Frunza este un organ important al nutriției plantelor. În ea are loc procesul de fotosinteză, procesul de transpirație și tot în frunză se desfășoară mai intens procesul de respirație a plantelor. Ca urmare, întreaga formă și structură a frunzei este adaptată la îndeplinirea acestor funcțiuni.

Originea și evoluția frunzei. Frunzele se dezvoltă din frunzulițele interne ale mugurilor. Aceste frunzulițe (numite și *primordii*) se nasc din straturile exterioare ale țesuturilor tulpinii și dezvoltîndu-se vor deveni frunze definitive (fig. 66).

Părțile unei frunze. La o frunză simplă se disting în general trei părți: *limbul*, *pețiolul* și *teaca* (fig. 67).

Limbul este partea lătită a frunzei; are culoarea verde și este străbătut de o mulțime de nervuri. Nervurile nu sînt altceva decît fascicule liberolemnose, care se continuă din tulpină și aici se ramifică în diferite feluri.

Limbul prezintă un vîrf, o bază, margini și două fețe: una superioară și alta inferioară.

Forma limbului este foarte variată la diferitele plante (fig. 68) și diferă chiar la aceeași plantă după condițiile de mediu în care trăiește.

La unele plante limbul are *marginea întreagă* (liliac), la altele *crestată* sau *dințată* (tei). Se cunosc numeroase frunze unde aceste creștături se adîncesc în limb. Dacă adînciturile depășesc un sfert din lățimea limbului, porțiunile dintre ele se numesc *lobi*, iar frunza este *lobată* (vița de vie, stejar etc. fig. 69).

Ramificația nervurilor în limb se numește *nervațiune*, care poate fi *penată* (ulm, stejar, carpen etc.); *palmată* (mușcată, arțar, vița de vie)

și *paralelă* sau *arcuată* (porumb, grâu, lălea, patlagină). Nervurile cele mai fine se răspîndesc în frunze alcătuiind o rețea deasă.

Dacă diviziunile limbului sînt foarte adînci, ajungînd ca fiecare lob să aibă o codiță proprie, atunci lobul formează o foliolă iar frunzele cu foliole se numesc *compuse*.

După poziția foliolelor, frunzele compuse sînt de două feluri: *penate* (salcîm, mazăre etc.) și *palmate* (castan sălbatic, cîneapă, fig. 70).

Pețiolul sau *codița* este porțiunea frunzei care susține limbul și-l îndepărtează de tulpină în așa fel încît primește cît mai multă lumină.

Pețiolul există la majoritatea frunzelor, dar la unele plante frunzele sînt lipsite de această parte (grâu, porumb etc.).

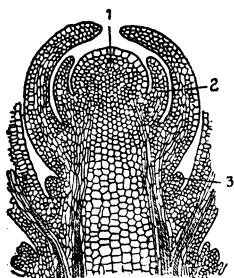


Fig. 66. Dezvoltarea frunzei din mugurii foliari:

1 — virful vegetativ al tulpiniței; 2 — primordiul de frunze; 3 — mugurii axilari în stare inițială.

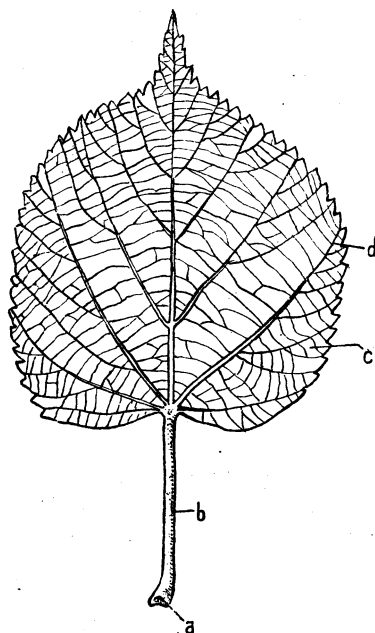


Fig. 67. Părțile unei frunze de tei:

a — teacă; b — pețiol; c — limb; d — nervuri.

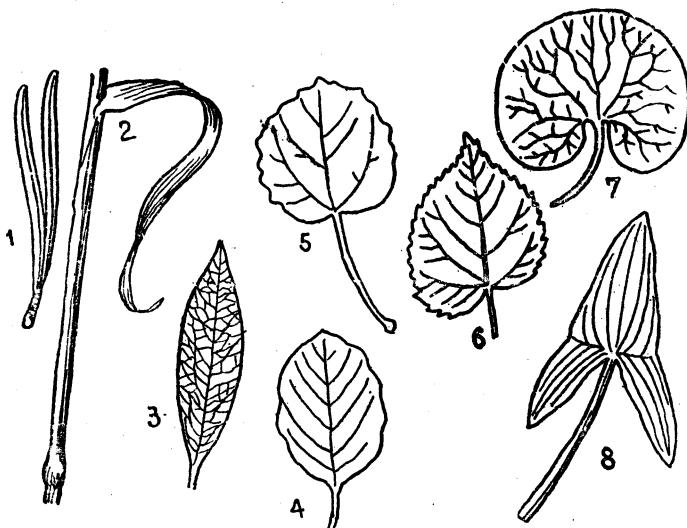


Fig. 68. Diferite forme de frunze simple:

1 — frunză aciculară (pin); 2 — frunză liniară (grâu); 3 — frunză lanceolată (salcie); 4 — frunză eliptică (fag); 5 — frunză rotundă (plop de munte); 6 — frunză cordată (tei); 7 — frunză reniformă (pochivnic); 8 — frunză sagittată (săgeata-apel).

Teaca este reprezentată prin extremitatea inferioară a pețiolului, care se lățește și înconjoară parțial sau total ramura în dreptul nodului. La graminee, unde lipsește pețiolul, teaca este foarte dezvoltată și înconjoară tulpina de la un nod pînă aproape de nodul următor. La cucută și la alte plante înrudite, teaca frunzelor este umflată.

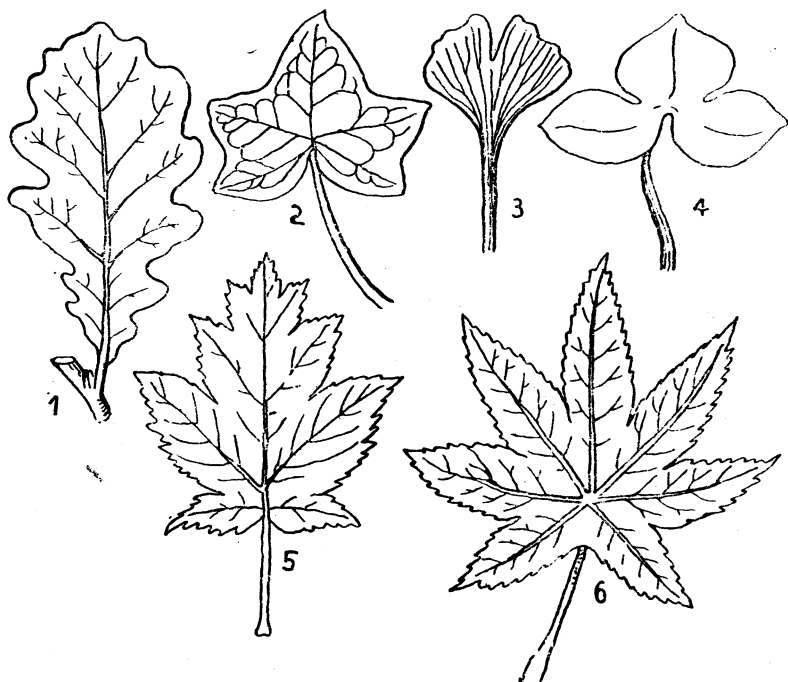


Fig. 69. Frunze cu limbul crestat:

1 — la stejar; 2 — la iedera; 3 — la *Ginkgo biloba*; 4 — la trei-râi (*Anemone hepatica*); 5 — la sorb; 6 — la ricin.

Sînt unele plante (traista-ciobanului, napul, luminărica etc.) la care frunzele sînt lipsite atît de pețiol, cît și de teacă. Astfel de frunze se numesc *sesile* și ele se fixează de tulpină cu baza limbului (fig. 71).

La frunzele lipsite de teacă, pețiolul poartă la bază niște frunzișoare mici, numite *stipele*, care apără mugurele axilar (fag, mazăre, măceș etc., fig. 72, 1).

Pe lîngă frunzele *normale* care îndeplinesc cele trei funcțiuni specifice lor, la multe plante există frunze adaptate la alte funcțiuni.

Așa la dracilă unele frunze se transformă în *spini* cu rol de apărare; la salcîm se transformă în spini stipelele de la baza frunzei; la mazăre ultimele foliole ale frunzei se transformă în *cîrcei*; la bulbi frunzele se transformă în *organe de depozitare*, iar la unele plante în *capcane* de prins insecte (plante carnivore). Astfel de frunze se numesc *metamorfозate*.

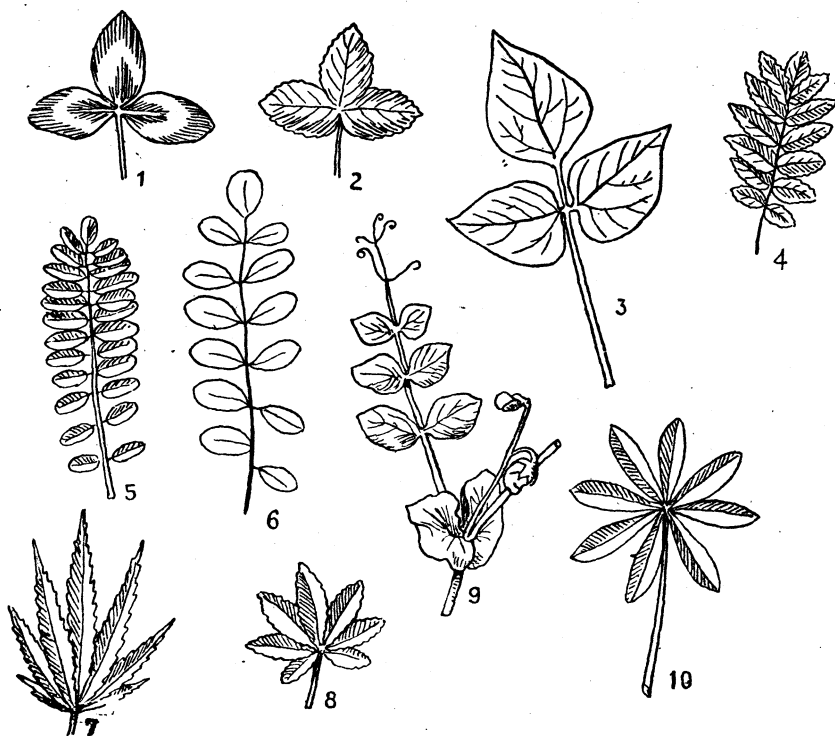


Fig. 70. Frunze compuse:

1, 2, 3 — frunze trifoliolate; 4, 5, 6, 9 — frunze penat-compuse; 7, 8, 10 — frunze palmat-compuse (1 — la trifoiul roșu; 2 — la lucernă; 3 — la soia; 4 — la scoruș; 5 — la sparțetă; 6 — la salcîm; 7 — la cînepă; 8 — la cinci-degete; 9 — la mazăre; 10 — la lupin).

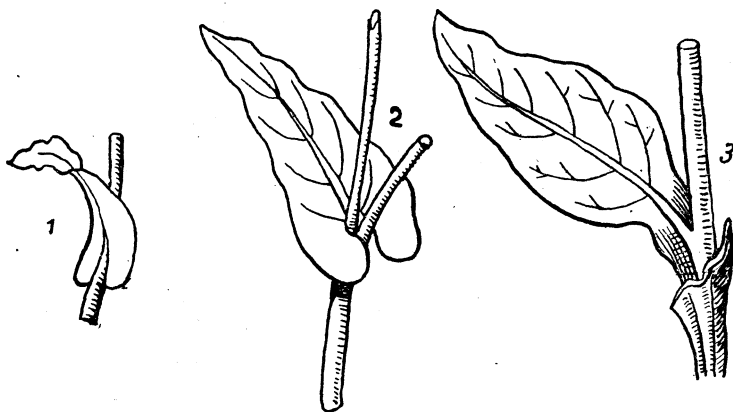


Fig. 71. Frunze lipsite de petiol:

1 — la traista-ciobanului; 2 — la nap; 3 — la luminărică.

Structura internă (anatomia) a frunzei. O secțiune în frunză (fig. 73 și 74) ne arată că ea este alcătuită din următoarele țesuturi: la exterior pe cele două fețe se găsește *epiderma*; în interior este țesutul fundamental care alcătuieste *mezofilul* frunzei, în care sînt cuprinse numeroase fascicule liberolemoase (nervurile).



Fig. 72. Diferite frunze cu stipele (1):

A - la fag; B - la mazare; C - latrandafirul sălbatic.

a) *Epiderma* este formată dintr-un singur strat de celule și are aceleași caractere ca și epiderma tulpinii, fiind continuarea acesteia.

Pentru funcțiunile frunzei au importanță formațiunile epidermice: *stomatele* și *perii*.

Stomatele permit schimburile de gaze între plantă și mediu.

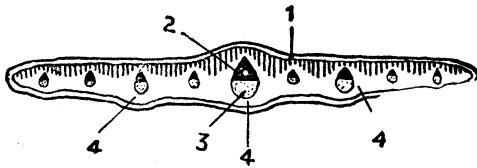


Fig. 73. Schema structurii limbului frunzei:

1 - epidermă; 2, 3 - fascicule liberolemoase (nervuri); 4 - mezofil.

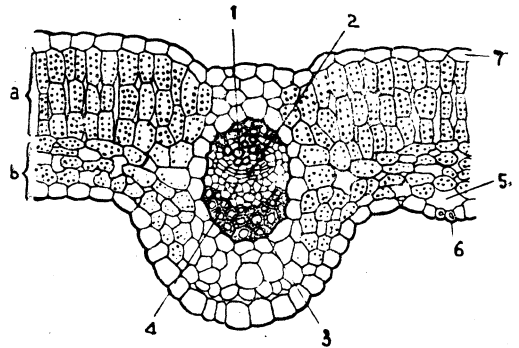


Fig. 74. Structura frunzei:

a - țesut palisadic; b - țesut lacunos; 1 - vase lemoase; 2 - strat generator; 3 - sclerenchim; 4 - vase liberiene; 5 - cameră substomatică; 6 - stomată; 7 - epidermă.

O stomată este formată din două celule reniforme așezate cu fețele concave una spre alta, care lasă între ele o deschidere în formă de butonieră, numită *ostiolă*. Dedesubtul celulelor stomatice, în mezofil, se găsește un spațiu plin cu aer, care alcătuiește *camera substomatică* (fig. 75).

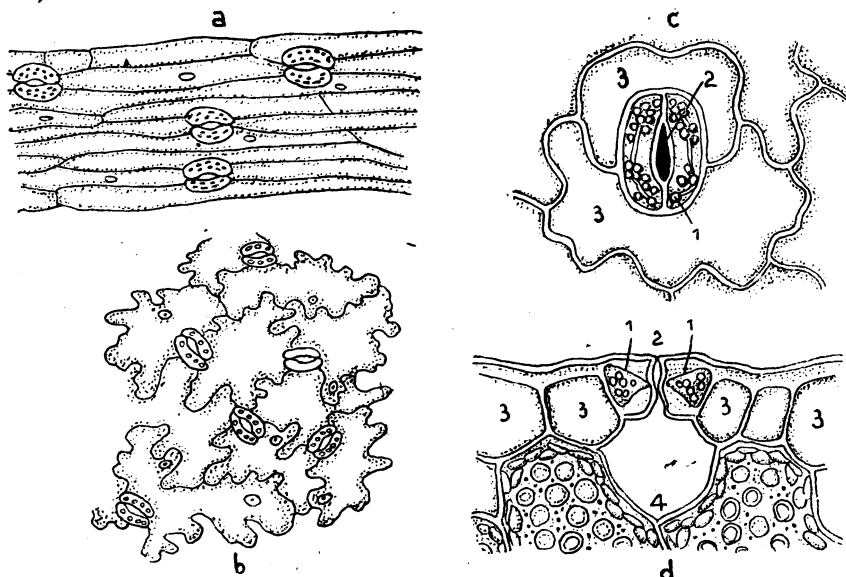


Fig. 75. Stomate din epiderma frunzei:

a — la monocotiledonate; b — la dicotiledonate; c — o stomată mărită; d — secțiune în stomată; 1 — celule stomatice cu cloroplaste; 2 — ostiolă; 3 — celulă anexă; 4 — cameră substomatică.

Spre deosebire de celulele epidermice înconjurătoare, celulele stomatice conțin cloroplaste. Un alt caracter al lor este acela că au membranele pereților inegal îngroșate. Aceste două caractere fac ca stomatele să se închidă sau să se deschidă după cum sînt condițiile mediului înconjurător.

Numărul stomatelor este foarte mare, uneori pînă la 300 pe milimetru pătrat și sînt dispuse pe ambele fețe ale frunzei (mai multe pe fața inferioară), cu excepția frunzelor care plutesc pe apă unde se află numai pe partea superioară. La frunzele cufundate în apă ele lipsesc.

Perii ne sînt cunoscuți de la studiul țesuturilor. Nu numai ca formă, dar și ca funcțiuni ei sînt foarte diferiți. Astfel există peri *protectori* (urzică, fig. 76), *agățători* (hamei), *secretori* (mușcată), *senzitivi* (roșucelului — plantă carnivoră).

b) *Mezofilul* la cele mai multe frunze este diferențiat în două țesuturi: *parenchimul palisadic*, situat sub epiderma superioară și *parenchimul lacunos*, care formează restul mezofilului.

Parenchimul palisadic este format din două-trei straturi de celule lungi, dispuse perpendicular pe epidermă și fără spații între ele. Ele conțin numeroase cloroplaste, care dau culoarea verde a frunzei.

Parenchimul lacunos este format din mai multe straturi de celule, care în secțiune au contur rotund sau oval. Între ele se găsesc lacune mari, pline cu aer, de unde vine și numele acestui țesut. Cloroplastele de aici nu sînt așa de abundente ca în celulele țesutului palisadic. Așa se explică faptul că fața inferioară a frunzelor este în general de un verde mai deschis decît fața superioară.

La frunzele care au o poziție verticală, ca de exemplu la stînjenele, garoafe etc., și ambele fețe primesc aceeași cantitate de lumină, parenchimul palisadic se găsește sub ambele epiderme. La frunzele plantelor acvatice mezofilul este format numai dintr-un țesut lacunos cu spații mari, pline cu aer. De aici ne dăm seama cum factorii de mediu determină structura țesuturilor

c) *Țesutul conducător* este constituit din fascicule liberolemnose care formează nervurile frunzei. Vasele lemnoase sînt îndreptate către fața superioară a frunzei, iar liberul către cea inferioară. Ultimele terminații ale nervurilor se unesc unele cu altele și formează o rețea deasă de vase prin care circulă cu ușurință și repede apa cu sărurile minerale.

După cum vedem; structura frunzei, prin masa mare de țesut viu din ea, prin numărul imens de cloroplaste, prin rețeaua de vase conducătoare și prin stomatele numeroase, permite ca în ea să se poată desfășura cele mai importante procese vitale din viața plantelor.

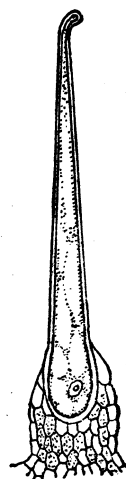


Fig. 76. Păr protector de urzică.

d) *Clorofila și proprietățile ei.* Sub numele de clorofilă se înțelege un amestec de substanțe organice care se găsesc în *plastidele verzi*. Ele se formează numai la lumină și numai dacă printre elementele sevei brute se află și fier. În lipsa fierului frunzele plantelor rămîn galbene.

Extragerea clorofilei din frunze. Luăm cîteva frunze de mușcată pe care le fărîmițăm bine într-un mojar de porțelan și peste care turnăm cîteva centimetri cubi de alcool. Observăm că acesta se colorează în verde datorită clorofilei care a fost dizolvată. Se obține astfel o soluție de clorofilă brută, care conține tot complexul de substanțe, dintre care cele mai importante sînt: *clorofila a*, *clorofila b*, *xantofila* și *carotina*. Primele două substanțe formează *pigmenții verzi* ai clorofilei, iar ultimele două formează *pigmenții galbeni*.

Aceste două grupe de pigmenți se pot separa în felul următor: Într-o eprubetă se pun aproximativ 5 cm³ de soluție alcoolică de clorofilă brută. Peste ea se toarnă cam tot atîta benzină, se agită bine și apoi se lasă totul în repaus. După cîtva timp, conținutul din eprubetă se separă în două pături (fig. 77); o pătură verde sus, care conține pigmenți verzi dizolvați în benzină, și o pătură galbenă jos, care conține pigmenți galbeni dizolvați în alcool.

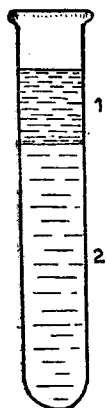


Fig. 77. Separarea pigmenților asemilatori din frunză:
1 — pigmenții verzi dizolvați în benzină;
2 — pigmenții galbeni dizolvați în alcool.

Compoziția chimică a acestor pigmenți este destul de complexă și în molecula celor verzi intră și magneziu.

Proprietățile fizice ale clorofilei. Între proprietățile fizice ale soluției de clorofilă brută două sînt mai importante: *fluorescența* și *proprietatea de a absorbi anumite radiații luminoase*.

Soluția de clorofilă este fluorescentă, adică privită prin transparență se prezintă colorată în verde, iar privită în lumina reflectată ea apare colorată în roșu.

Datorită acestei proprietăți clorofila se comportă ca un *fotocatalizator*, adică absoarbe energia luminoasă și o cedează, înlesnind reacțiile chimice din celulă.

Ca să ne convingem că soluția de clorofilă absoarbe anumite radiații luminoase, facem următoarea experiență: Știm că lumina albă a soarelui poate fi descompusă cu o prismă triunghiulară în șapte culori: roșu, portocaliu, galben, verde, albastru, indigo și violet. În calea razelor solare punem un vas de sticlă cu soluție de clorofilă brută. După ce trec prin clorofilă, facem ca razele să treacă printr-o prismă și lumina descompusă să se proiecteze pe un ecran. Pe ecran însă nu apar toate cele șapte radiații ale spectrului, ceea ce ne dovedește că o parte din ele au fost reținute de clorofilă. În locul radiațiilor absorbite de clorofilă pe ecran apar niște *dungi negre*. Acestea sînt mai pronunțate în dreptul radiațiilor roșii-portocalii și în dreptul radiațiilor albastre-violete ale spectrului. Iată deci care dintre radiații au fost reținute mai mult de clorofilă. Acestea furnizează energia necesară pentru desfășu-

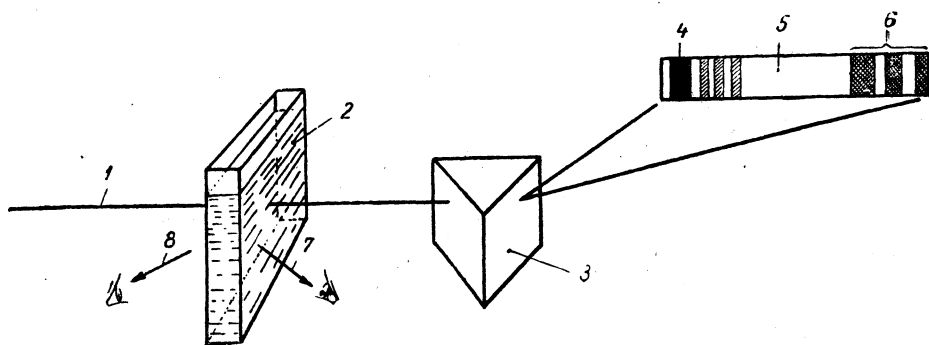


Fig. 78. Spectrul de absorbție al clorofilei.

1 — lumina albă, 2 — vas de sticlă cu soluție alcoolică de clorofilă, 3 — prismă (din spectroscop); 4 — dungă neagră în locul radiațiilor roșii absorbite, 5 — radiații verzi neabsorbite, 6 — dungă neagră în locul radiațiilor albastre-violete; 7, 8 — fluorescența soluției de clorofilă (7 — verde în lumina refractată și 8 — roșie în lumina reflectată).

rarea reacțiilor chimice în procesul de fotosinteză. Spectrul astfel obținut se numește *spectru de absorbție al clorofilei* (fig. 78).

Funcțiunile frunzei. Frunza îndeplinește trei funcțiuni principale: *fotosinteza sau asimilația clorofiliană, transpirația și respirația*.

Fotosinteza sau asimilația clorofiliană este funcțiunea prin care frunza sintetizează materiile organice care alcătuiesc corpul plantei, unind bioxidul de carbon luat din aer cu elemente ale sevei brute și eliminînd apoi oxigenul rezultat în urma acestei sinteze:

K. A. Timireazev, un mare fiziolog rus (1843–1920), care timp de peste 50 de ani din viață s-a ocupat cu studiul fotosintezei, aducând prețioase contribuții la lămurirea acestei probleme, a spus că fotosinteza este „cel mai grandios fenomen din natură“, deoarece de ea depinde însăși viața de pe pământ.

Această funcțiune nu are loc decît în celulele cu clorofilă și în prezența luminii (de unde și-a primit și numele de fotosinteză), iar rolul principal în acest proces al fotosintezei îl are carbonul, fără de care nu există substanță organică. Acest proces important asigură o nutriție independentă plantelor verzi, care din această cauză se mai numesc și *plante autotrofe*.

Schimburile de gaze în procesul fotosintezei. Fotosinteza constă dintr-un lanț de reacții chimice caracteristice metabolismului, al căror rezultat este formarea substanțelor organice din CO_2 apă și săruri minerale.

În decursul acestui proces, între plantă și mediu se produc două schimburi de gaze: pe de o parte luarea CO_2 din aer, iar pe de alta eliminarea oxigenului, care rezultă în urma diferitelor reacții chimice ce au loc aici.

Acest schimb de gaze se poate pune ușor în evidență prin următoarele experiențe:

a) Într-un vas cilindric punem apă naturală care conține aer dizolvat (deci și CO_2) sau chiar apă gazoasă (sifon) pînă aproape de gura lui. În apă se pune o plantă acvatică (*Elodea* etc.) și se acoperă cu o pîlnie cu țevă scurtă care să nu iasă afară din apă. Peste țeava pîlniei se așază cu grijă o eprubetă plină cu apă (fig. 79). Întregul dispozitiv se așază la lumină.

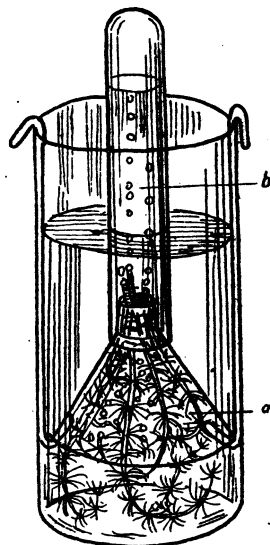


Fig. 79. Eliminarea oxigenului în procesul de fotosinteză:

a — planta sub pîlnie; b — bule de oxigen.

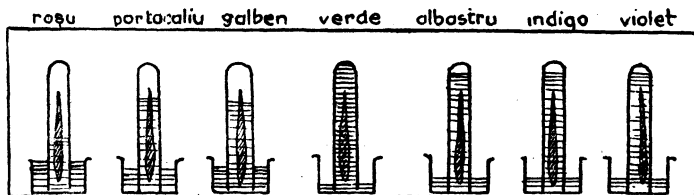


Fig. 80. Cantitatea de oxigen eliminată în fotosinteză în raport cu diferitele radiații ale spectrului solar. Cantitatea cea mai mare de oxigen se degajă în dreptul roșului, deoarece aceste radiații au fost absorbite de clorofilă.

După puțin timp se observă cum din plantă ies bule mici de gaz, care prin țeava pîlniei se ridică în eprubetă și înlocuiesc o parte din apă, care este împinsă în jos. Cînd eprubeta este complet plină cu gaz, o scoatem cu grijă și introducem în ea capătul unui bețișor care arde fără flacără. Bețișorul va arde cu flacără, fapt care dovedește că gazul eliminat este oxigenul.

b) Experiența reprezentată în figura 80 ne arată influența diferitelor radiații ale luminii în procesul de fotosinteză. Se observă că volumul de oxigen degajat este mult mai mare în dreptul radiațiilor absorbite de clorofilă.

c) Procesul de fotosinteză nu are loc în lipsa CO₂. Acest lucru se poate evidenția ușor dacă în experiențele date mai sus, în loc de apă naturală sau sifon cu CO₂, folosim apă fiartă și răcită, care nu mai conține acest gaz. Pentru a dovedi mai precis acest fapt facem următoarea experiență: Se așază o

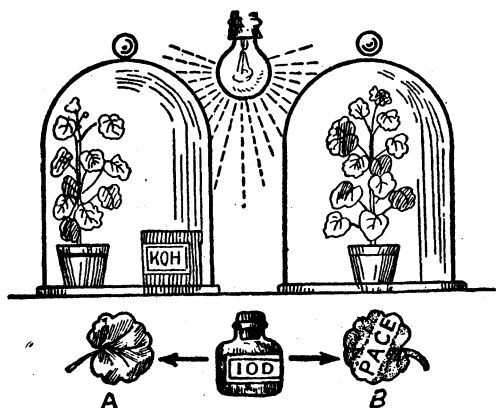


Fig. 81. Rolul luminii și al CO₂ în fotosinteză:

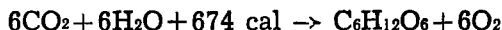
A — în lipsa CO₂ nu s-a format amidon în frunze;
B — în prezența CO₂ s-a format amidon în frunze;

plantă sub un clopot de sticlă. Alături se pune un vas cu KOH, care are însușirea de a absorbi CO₂ din aerul de sub clopot (fig. 81, A). După cîtva timp, dacă vom să evidențiem amidonul din frunzele plantei respective, nu vom reuși căci el, în lipsa CO₂ nu s-a putut forma.

Sinteza substanțelor organice în frunză. Cunoșcînd schimburile de gaze, noi am văzut ce intră și ce iese din frunză în procesul de fotosinteză. N-am cunoscut însă esența acestui proces care are loc în

nenumăratele celule ale frunzei, unde bioxidul de carbon se unește cu apa și cu sărurile minerale, dînd combinații organice complexe, asemănătoare cu cele care compun corpul plantei.

Primul compus organic care s-a putut evidenția în procesul de fotosinteză este glucoza. Ea s-ar forma în felul următor:



Această reacție ne arată că o moleculă de glucoză ia naștere din șase molecule de CO₂ și șase molecule de apă, prin absorbția de către clorofilă a luminii care dă energie necesară în valoare de 674 calorii mari. Totodată ne arată că prin formarea unei molecule de glucoză se elimină șase molecule de oxigen.

Reacțiile de sinteză nu se opresc aici. Din glucoză se formează amidonul (C₆H₁₀O₅)_n, care este cel mai răspîndit dintre glucidele din plante. Amidonul se acumulează în celule sub formă de *grăuncioare* vizibile la microscop și îl putem pune în evidență foarte ușor prin faptul că se colorează în albastru cu o soluție de iod.

Sinteza amidonului are loc numai la lumină (fig. 81, B). Putem verifica acest lucru printr-o experiență foarte simplă (fig. 82). Se învește o frunză nedetașată de la o plantă care a fost ținută cîteva zile la întuneric cu o foaie de staniol (poleială), în care s-au tăiat în prealabil cîteva litere care lasă un loc liber, pe unde pot pătrunde razele solare. Să formăm spre exemplu cuvîntul PACE.

Lăsăm planta cîtva timp la lumină (8–10 ore). Detașăm apoi frunza, o dezvelim de staniol și o introducem într-un vas cu alcool și o fierbem cîteva minute pînă ce ea se decolorează. Dacă tratăm frunza decolorată cu o soluție de iod, vedem că pe ea apare imprimat cuvîntul PACE, acolo unde au pătruns razele solare. Restul frunzei rămîne și mai departe necolorat, fapt ce dovedește că amidonul (fig. 83) nu se formează decît în prezența luminii.

Desigur că reacțiile care au loc în procesul de fotosinteză pînă ce se ajunge la sintetizarea substanțelor organice sînt mult mai complexe și multe dintre ele sînt încă necunoscute. Cercetările din zilele noastre (A. P. Vinogradov) făcute cu „atomi marcați” de carbon radioactiv și de oxigen radioactiv au stabilit un lucru foarte important, și anume că oxigenul care se degajă în procesul de fotosinteză nu rezultă din descompunerea CO_2 , așa cum s-a crezut multă vreme, ci din descompunerea apei.

Ceea ce trebuie să reținem însă este faptul că în urma complicatelor reacții care au loc în acest proces în celulele vegetale se formează glu-

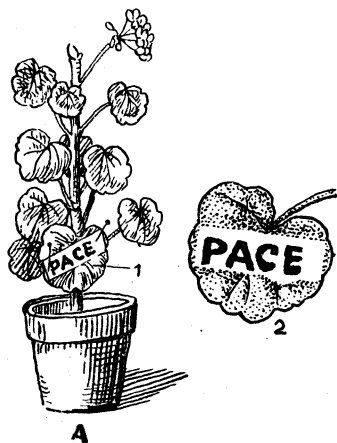


Fig. 82. Amidonul în frunză se formează numai la lumină.

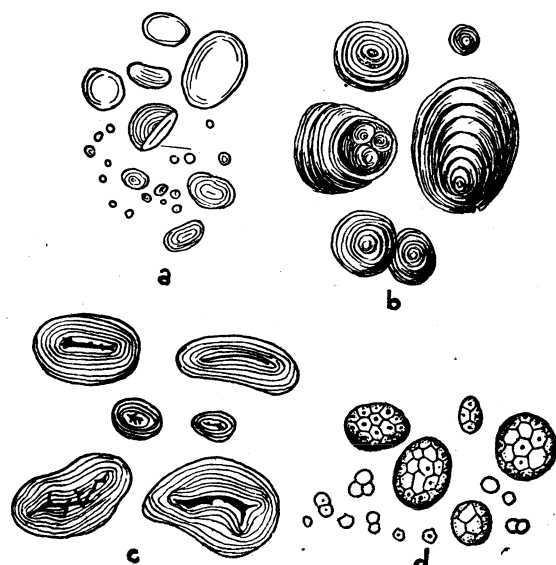


Fig. 83. Grăuncioare de amidon:

a — amidon de grîu; b — amidon de cartof; c — amidon de fasole; d — amidon de orez.

cidele ca produși direcți ai fotosintezei.

După apariția glucidelor și plecînd de la ele, se formează apoi și celelalte substanțe organice din plante (protide, lipide etc.), dar pentru aceasta nu mai sînt necesare nici prezența clorofilei, nici a luminii. La formarea protidelor un rol important îl au compușii azotului.

S-a constatat că plantele nu folosesc azotul liber din aer. Excepție fac niște bacterii care își duc viața în rădăcinile plantelor din familia leguminoaselor. Nevoile de azot ale plantelor sînt satisfăcute aproape în întregime de azotații și sărurile de amoniu din sol. Acești compuși, fiind dizolvați în apă, ajung în plante unde se combină cu glu-

cidele produse prin fotosinteză. Se realizează astfel o nouă sinteză de substanțe organice, specifică tot numai pentru plante, și anume *sinteza*

protidelor (fig. 84), care are o deosebită importanță în funcțiunile de nutriție. Pentru sinteza lipidelor (a grăsimilor) sînt necesare de asemenea glucidele. În adevăr, la semințele oleaginoase tinere se găsesc numai glucide; în timpul coacerii acestea se transformă în lipide.

Transpirația la plante. Transpirația este fenomenul prin care frunza elimină apa sub formă de vapori.

Demonstrarea transpirației:

a) Sub un clopot de sticlă bine uscat se așază un ghiveci cu o plantă, avînd grijă ca înainte de aceasta să acoperim pămîntul la su-

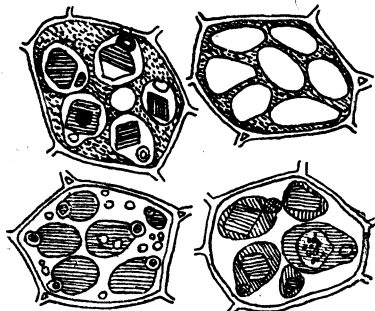


Fig. 84. Grăuncioare de aleuronă în celule din semințele de ricin.

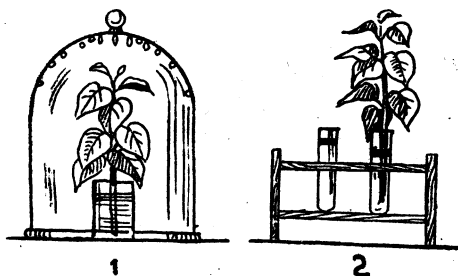


Fig. 85. Punerea în evidență a transpirației: 1 — clopotul de sticlă cu picături de apă în interior; 2 — apa din eprubeta cu plantă a scăzut mai repede decît în eprubeta fără plantă.

prafața lui cu o foiță subțire de staniol, spre a împiedica evaporarea apei din pămînt. Peste puțin timp vom observa că pereții clopotului se aburesc, iar dacă lăsăm planta mai mult timp sub clopot, pe pereții acestuia se pot forma chiar mici șiroaie de apă care se scurg în jos (fig. 85, 1). Întrucît apa de pe pereții clopotului n-a avut altă sursă decît planta, ne convingem că aceasta transpiră. De asemenea, dacă luăm două eprubete pline cu apă și într-una introducem o ramură cu frunze, vom observa că apa din eprubeta cu această ramură scade mai repede decît în cealaltă (fig. 85, 2).

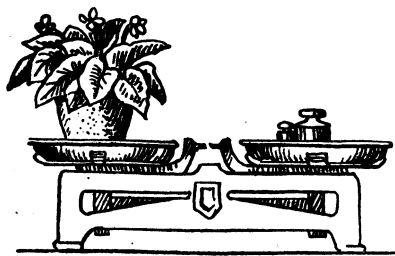


Fig. 86. Măsurarea cantității de apă eliminată în transpirație prin metoda balanței.

b) Folosind metoda cîntarului și metoda substanțelor higroscopice (avide de apă), se poate măsura cantitatea de vapori de apă pe care planta îi elimină într-un timp dat.

Luăm un ghiveci cu o plantă și după ce l-am învelit în foiță de staniol îl așezăm pe talerul unui cîntar (fig. 86). Pe celălalt taler punem greutateți pînă echilibrăm cîntarul. După cîteva ore și chiar mai repede se observă că echilibrul cîntarului se deranjează și talerul cu planta se ridică în sus. Aceasta dovedește că planta a pierdut apă. Dacă restabilim echilibrul, greutatețile adăugate reprezintă, în grame, cantitatea de apă eliminată într-un timp dat.

c) Prin metoda substanțelor higroscopice putem dovedi nu numai cantitatea de apă eliminată de plantă, ci și locul pe unde aceasta iese din frunză. Se lucrează cu o frunză mai mare, nedetașată de pe ramură. Potrivim în așa fel ca frunza să fie prinsă între două clopote mici de sticlă fixate într-un dispozitiv special pe un suport (fig. 87). În clopote se găsește câte o capsulă cu cantități egale de CaCl_2 , substanță higroscopică. După un timp scoatem capsulele și le cântărim din nou. Observăm că sînt mai grele ca la începutul experienței, diferența reprezentînd apa transpirată prin frunză. Se constată că greutatea capsulei care era în dreptul feței inferioare a frunzei este mult mai mare deoarece pe această față stomatele sînt mai numeroase decît pe fața superioară a ei. Ne convingem deci că eliminarea apei se face în cea mai mare măsură pe fața inferioară.

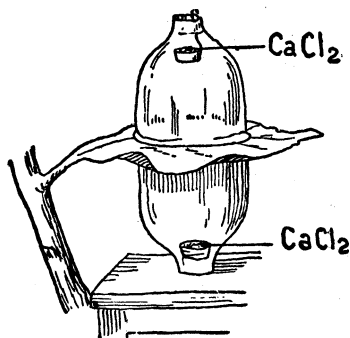


Fig. 87. Eliminarea vaporilor de apă are loc prin stomatele frunzei. (Capsula dinspre fața inferioară crește mai mult în greutate.)

Prin aceste metode s-a putut evalua cantitatea de apă transpirată de diferite plante într-un interval de timp dat, constatîndu-se că este foarte mare. Astfel, o plantă de porumb elimină într-o vară pînă la 200 kg de apă; un stejar bătrîn pînă la 9 000 kg; un hectar de pădure de fag. între 25 000—35 000 kg etc.

Factorii care influențează procesul de transpirație se pot grupa în două categorii: unii interni și alții externi.

Factorii interni care determină intensitatea transpirației sînt în legătură cu stomatele, și anume, cu numărul lor, cu poziția lor și cu deschiderea sau închiderea lor.

Procesul de închidere și deschidere al stomatelor. Să urmărim acest proces. Avînd clorofilă, în timpul zilei celulele stomatice asimilează. Glucoza care rezultă în urma asimilației face ca sucii lor să fie mai concentrați decît al celulelor vecine. În felul acesta, apa din celulele epidermice trece în stomate, care devin turgescențe. Datorită turgescenței, pereții opuși ostiolei fiind subțiri se bombează, iar pereții îngroșați se depărtează spre interior și exterior, în urma cărui fapt pereții subțiri dinspre ostiolă iau o poziție aproape dreaptă, se îndepărtează și astfel stomata se deschide. Noaptea sau ori de cîte ori glucoza din stomate dispare, fiind consumată sau transformată în amidon, celulele stomatice își pierd turgescența, pereții care mărginesc ostiola se apropie și stomatele se închid (fig. 88).

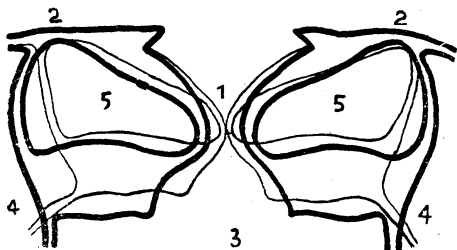


Fig. 88. Închiderea și deschiderea unei stomate (schemă). (Linia groasă reprezintă stomata deschisă, linia subțire stomata închisă.)

în urma cărui fapt pereții subțiri dinspre ostiolă iau o poziție aproape dreaptă, se îndepărtează și astfel stomata se deschide. Noaptea sau ori de cîte ori glucoza din stomate dispare, fiind consumată sau transformată în amidon, celulele stomatice își pierd turgescența, pereții care mărginesc ostiola se apropie și stomatele se închid (fig. 88).

Cu cît o plantă are mai multe stomate pe milimetru pătrat de frunză, cu atît transpiră mai mult.

Dacă două plante au același număr de stomate pe frunză, însă la una din ele sînt adîncite în epidermă (ca la leandru), iar la alta sînt ieșite în relief față de epidermă (ca la dovleac), desigur că în primul caz transpirația este mult mai redusă.

De asemenea, gradul de închidere sau de deschidere a stomatelor influențează în mare măsură cantitatea de apă evaporată din plantă. S-a dovedit că acest fenomen se datorește prezenței sau absenței glucozei din celulele stomatice.

Factorii externi mai importanți care influențează transpirația sînt: temperatura, starea de umiditate a aerului și vînturile.

Temperatura influențează în mare măsură intensitatea transpirației. La căldură plantele transpiră mai mult, iar dacă se trece peste o temperatură maximă, specifică fiecărei plante, acestea se ofilesc.

Umiditatea aerului. Cu cît umiditatea aerului crește, intensitatea transpirației scade și cu cît aerul este mai uscat, transpirația crește.

Vîntul, prin faptul că îndepărtează de deasupra plantelor păturile de aer mai umede și le înlocuiește cu altele mai uscate, produce o intensificare a transpirației.

Rolul transpirației în viața plantei este foarte important. Am văzut că datorită transpirației se ușurează drumul sevei brute din rădăcină spre frunză. Transpirația face ca seva brută din frunze să se împropăteze mereu cu apă și substanțe minerale necesare pentru sinteza substanțelor organice.

În zilele călduroase de vară, cînd frunzele sînt amenințate de supraîncălzire, evaporarea apei transpirate le răcește încontinuu și permite ca în ele să se desfășoare în mod normal diferite procese vitale.

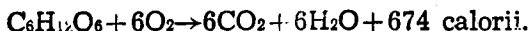
Transpirația plantelor are rol important și în circuitul apei din natură. Acolo unde vegetația este abundentă, mai ales deasupra pădurilor, pe o înălțime de mai multe sute de metri, atmosfera este aproape saturată cu vapori de apă. Aceștia condensîndu-se se transformă în nori și apoi în ploaie, ce cade pe pămînt. Apa își urmează drumul ei cunoscut, o parte se evaporă, alta trece în apele curgătoare, dar o parte se infiltrează în pămînt și revine din nou în plantă, aducînd cu ea noi săruri nutritive necesare sintezei substanțelor organice.

Cunoscînd aceste fapte, ne dăm seama că una din cele mai eficiente măsuri de combatere a secetei în scopul obținerii unei recolte bogate este plantarea de păduri în locurile deschise sub formă de perdele de protecție. Pădurile reduc țaria vînturilor, reduc apoi scurgerea și măresc umiditatea atmosferei.

Respirația la plante. Respirația este fenomenul prin care organismele iau din aer oxigenul și-l utilizează la oxidarea substanțelor organice, din care rezultă eliberarea energiei necesare desfășurării proceselor vitale ce au loc în toate celulele vii. În urma acestui proces se elimină CO₂.

Fenomenul de respirație este comun și pentru plante și pentru animale și când încetează survine moartea organismului.

1. *Respirația are loc în toate țesuturile vii ale plantei însă mai intens se desfășoară în frunză.* Reacția chimică după care se desfășoară procesul respirației poate fi exprimată astfel:



Observăm că această reacție are mersul invers față de reacția după care are loc sinteza glucozei în procesul de fotosinteză.

Cum și de unde își iau oxigenul diferitele organe ale plantei? La *rădăcină*, schimbul de gaze în procesul respirației se face mai ales prin perisorii sugători. Oxigenul este luat din aerul care pătrunde în sol, de aceea cu cât solul este mai bine aerisit, cu atât rădăcinile vor avea aer mai mult și se vor dezvolta mai bine. Prășitul plantelor de cultură la timp favorizează dezvoltarea lor prin pătrunderea unei cantități mai mari de aer în sol.

La tulpinile tinere și ramurile lor, schimbul de gaze în respirație se face mai ales prin stomatele epidermei. De asemenea respiră și părțile florii, în special staminele și pistilul. *Semințele* respiră chiar când se găsesc în stare de viață latentă. În momentul încolțirii respirația lor este foarte intensă.

Plantele acvatice iau oxigenul din aerul dizolvat în apă și tot acolo elimină bioxidul de carbon. Schimbul de gaze se face prin epiderma lipsită de cuticulă.

Dintre toate organele plantelor, frunzele sînt cele mai bine adaptate la respirație. În primul rînd au o suprafață foarte mare, au stomate numeroase, iar în interior au un parenchim lacunos cu spații pline de aer, în celulele cărui se găsesc totdeauna glucide, substanțe care se oxidează ușor.

2. *Punerea în evidență a schimbului de gaze în procesul de respirație se face prin următoarele experiențe:*

a) Luăm două borcane de sticlă. În unul introducem semințe de orz germinat, iar în celălalt aceeași cantitate de semințe, însă omorîte prin fierbere. Borcanele se închid ermetic și se lasă așa aproximativ 24 de ore. După aceea le deschidem și introducem în fiecare câte o lumină aprinsă. În primul borcan lumina se stinge prin faptul că semințele încolțite au consumat oxigenul din borcan și au eliminat CO_2 care nu întreține arderea. În al doilea borcan, unde semințele au fost omorîte prin fierbere lumina continuă să ardă (fig. 89), deoarece aici aerul nu s-a schimbat. Semințele moarte nu respiră.

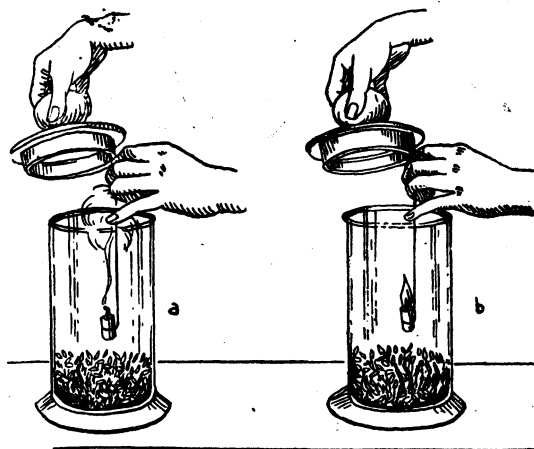


Fig. 89. Punerea în evidență a CO_2 eliminat de plantă în procesul respirației prin stingerea luminării:

a — semințe vii; b — semințe ucise prin fierbere.

b) Sub un clopot de sticlă se aşază un borcan plin cu petale de flori sau seminţe încoşite. Alături, sub clopot, se introduce un mic cristalizor cu apă de var. După puţin timp se poate observa că apa de var se tulbură prin faptul că s-a unit cu bioxidul de carbon eliminat în procesul respiraţiei petalelor sau seminţelor, formându-se un precipitat de carbonat de calciu (fig. 90).

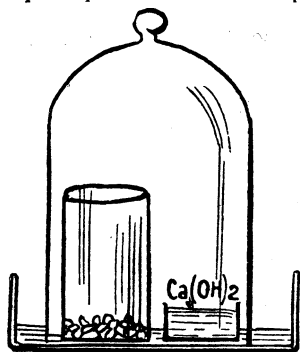


Fig. 90. Turburarea apei de var, prin formarea CaCO_3 datorită CO_2 eliminat de seminţe în procesul respiraţiei.

După cum se vede, în aceste experienţe s-au folosit organe de plante lipsite de clorofilă. Dacă se utilizează plante verzi, atunci trebuie să se lucreze la întuneric, deoarece la lumină, paralel cu procesul respiraţiei, în organele verzi are loc şi procesul de fotosinteză.

Fotosinteza se desfăşoară cu o intensitate mult mai mare, ceea ce face ca la lumină să nu se poată evidenţia decât produsul eliminat în urma acestui proces — adică oxigenul.

Desfăşurarea simultană a acestor două procese au dus la părerea greşită că plantele nu ar respira decât în timpul nopţii, iar în timpul zilei nu ar avea loc decât procesul de fotosinteză. Adevărul este că plantele, ca şi animalele, respiră la fel şi ziua şi noaptea, numai că în timpul zilei, la lumină, fenomenul respiraţiei este întrecut şi mascat de fotosinteză.

3. *Respiraţia, un act fiziologic.* Fenomenele respiraţiei sînt foarte complexe. Luarea oxigenului şi eliminarea bioxidului de carbon formează numai prima şi ultima verigă dintr-un lanţ de reacţii chimice complicate. În aceste reacţii, la care iau parte numeroşi fermenţi, sînt degradate (descompuse) substanţele organice — în primul rînd glucidele din moleculele cărora se eliberează energia necesară plantelor pentru activarea tuturor proceselor vitale (creştere, mişcări, înflorire etc.).

Respiraţia, ca orice fenomen vital, depinde de mai mulţi factori: unii interni, ca vîrsta organului, conţinutul în substanţe organice al celulelor etc., şi alţii externi, ca temperatura, lumina, umiditatea etc.

Modul de respiraţie analizat pînă aici se numeşte *respiraţie aerobă*, deoarece în decursul ei plantele iau neîncetat oxigen din aer şi elimină bioxid de carbon. Sînt unele plante care pot trăi şi în lipsa oxigenului liber, ele procurîndu-şi acest gaz din descompunerea propriilor molecule de glucide (fig. 91) sau a celor din substratul nutritiv pe care trăiesc (de ex. la fermentaţii). Acesta este fenomenul de *respiraţie anaerobă*.

4. *Antagonismul şi unitatea între procesul de fotosinteză şi respiraţie.* Cunoscînd mai de aproape actul respiraţiei plantelor, ne-am putut da seama că aici se desfăşoară un proces antagonist fotosintezei, dar în

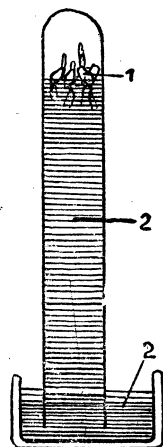


Fig. 91. Respiraţia anaerobă:
1 — seminţe de orz încoşite;
2 — mercurul din vas şi tub.

același timp am putut vedea că aceste două procese sînt unite între ele, unul determinînd existența celuilalt și invers. Într-adevăr, în fotosinteză planta are nevoie de CO_2 și elimină O_2 , pe cînd în respirație are nevoie de O_2 și elimină CO_2 ; în fotosinteză se produc reacții de sinteză pentru a căror efectuare planta trebuie să absoarbă energie, pe cînd în respirație se produc reacții de degradare a substanțelor organice cu eliberare de energie; fotosinteza transformă substanțele minerale în substanțe organice, pe cînd respirația degradează substanțele organice la starea de substanțe minerale. Prin urmare, fotosinteza și respirația reprezintă cele două laturi opuse ale procesului unic de metabolism: asimilația și dezasimilația.

NOȚIUNI DE METABOLISM GENERAL

Orice organism, fie plantă, fie animal, pentru a trăi are nevoie de substanțe nutritive pe care le ia din mediul înconjurător. Dar aceste substanțe diferă de substanța proprie care alcătuiește corpul organismului dat. De aceea, înainte de a putea fi folosite pentru asigurarea funcțiunilor vitale, substanțele intrate trebuie transformate în substanțe proprii, identice cu cele ale organismului dat. Acest proces are loc prin o serie de reacții chimice de sinteză și poartă numele de *asimilație*.

Substanțele asimilate închid în ele energia necesară desfășurării proceselor vitale; aceasta trebuie însă eliberată. Eliberarea acestei energii se face cu ajutorul oxigenului luat de plantă în procesul respirației. În felul acesta, substanțele organice complexe vor fi degradate, adică descompuse din nou în produse mai simple, care vor fi eliminate în mediul extern. Acesta este *procesul dezasimilației*.

Aceste două procese antagoniste (asimilația și dezasimilația) strîns legate unul de altul, cuprinse la un loc sub numele de *metabolism*, întretin toate procesele vitale — însăși viața organismului.

După cum vedem, metabolismul deosebește materia vie de materia fără viață. Totodată, prin metabolism se stabilește unitatea indisolubilă între organism și mediul înconjurător.

Să luăm un exemplu: Dacă o plantă verde, din anumite cauze (secetă, frig etc.), nu mai poate să absoarbă soluțiile minerale din sol și CO_2 din aer, substanțe ce-i sîrvesc la sinteza materiilor nutritive, ea se ofilește și moare. Izolate de condițiile lor de viață, organismele încetează de a mai fi vii. Această particularitate este caracteristică numai corpurilor cu viață. Corpurile fără viață (roci, minerale) cu cît sînt ferite mai bine de influența mediului extern, cu atît ele vor rămîne mai mult timp neschimbate. Orice organism viu se construiește pe sine din elementele mediului înconjurător, în absolută concordanță cu acesta. De aceea, plantele care cresc în aceleași condiții au caractere asemă-

nătoare. Astfel, plantele care trăiesc pe solurile uscate, nisipoase se aseamănă între ele, dar se deosebesc mult de plantele regiunilor umede. Vegetația tundrelor, a pădurilor, a stepelor, a pustiurilor are trăsăturile sale caracteristice. Prin urmare, potrivit mediului în care trăiesc, plantele capătă proprietăți specifice. Aceste proprietăți se transmit apoi urmașilor.

Trebuie știut însă că deși metabolismul caracterizează viața în general, totuși fiecare organism își are metabolismul lui specific, care se poate modifica sub influența condițiilor de mediu modificate. Schimbându-se metabolismul, se schimbă și natura ființei respective. Pornind de la acest fapt, știința micuriniștă, întemeiată de savantul sovietic I. V. Micurin (1855—1935), a reușit să creeze numeroase varietăți de plante și să mărească productivitatea plantelor de cultură.

Prin acest proces se asigură viața plantei și în același timp se produce un schimb continuu de substanțe între plantă și mediul înconjurător. Urmărind drumul acestui proces, ne putem da seama că materia în natură este într-o continuă circulație: de la substanța anorganică la substanța organică și invers. Această mișcare se datorește energiei solare captată de planta verde și microorganismelor care mineralizează substanța organică. Sub această formă intră din nou în circuitul continuu de la materia anorganică la materia vie.

NUTRIȚIA LA PLANTELE FĂRĂ CLOROFILA ȘI LA CELE CARNIVORE

Am văzut cum se desfășoară schimburile nutritive, adică metabolismul, la plantele cu clorofilă și lucrul cel mai important pe care trebuie să-l reținem este acela că aceste plante își sintetizează singure materiile organice necesare vieții lor. Acest mod de nutriție se numește *autotrof*, spre deosebire de nutriția *heterotrofă*, caracteristică majorității plantelor fără clorofilă și tuturor animalelor, care pentru nutriția lor folosesc substanțe organice deja sintetizate.

1. Nutriția la plantele saprofite și parazite. Majoritatea plantelor lipsite de clorofilă au nevoie pentru nutriția lor de materie organică gata sintetizată. După felul cum își procură substanțele organice, aceste plante heterotrofe se împart în două categorii: *saprofite* și *parazite*. Saprofite sînt acele plante heterotrofe care își procură hrana organică din resturi de plante și animale intrate în putrefacție. Parazitele se hrănesc cu materii organice pe care și le procură de la alte organisme vii, fie plante, fie animale.

a) *Saprofitismul în lumea plantelor* este întîlnit la bacteriile nepatogene (bacteriile fermentațiilor), la ciuperci (mucegaiuri și ciupercile cu pălărie) și la foarte puține plante cu flori, cum este cuibușorul. Cuibușorul (fig. 92) face parte din familia *orhideelor* și se întîlnește mai

ales prin pădurile de fag. Are o tulpină lipsită de clorofilă, care spre vîrf poartă flori palid-brune. Rădăcina seamănă mai mult cu o îngrămădire de rămurele fibroase, cu care își extrage hrană din pămîntul gras, bogat în substanțe organice în descompunere. Pe aceste rădăcini se observă firișoarele unor ciuperci saprofite, care sug mult mai ușor substanțele organice din pămînt și le cedează plantei-gazde.

b) Parazitismul în lumea plantelor se întâlnește mai ales între plantele fără flori, dar nu lipsește nici la plantele cu flori.

Sînt parazite toate bacteriile patogene care cauzează boli animalelor și omului, apoi multe ciuperci, cum este rugina grîului, mana viței, tăciunele etc. Acestea își răspîndesc firișoarele de miceliu printre celulele plantelor-gazde sau chiar în celulele de unde își iau substanța organică necesară.



Fig. 92. Cuibușorul (*Neottia nida avis*).



Fig. 93. Torțelul (*Cuscuta*) parazit pe trifoi.

Torțelul sau *cuscuta* este o plantă ce parazitează pe trifoi, lucernă sau alte plante ierboase. Tulpina lipsită de clorofilă, lungă și subțire, de culoare alburie sau roșiatică poartă pe ea niște frunzulițe mici ca niște solzi, de la subsuoara cărora se dezvoltă ramuri laterale, cu flori adunate în niște inflorescențe globuloase (fig. 93). De pe tulpina torțelului, care se încolăcește în jurul tulpinii plantelor-gazde, se dezvoltă niște prelungiri sugătoare (haustorii), care pătrund în planta-gazdă pînă în dreptul vaselor liberiene și sug hrana gata pregătită. Aceasta face ca plantele atacate de torțel să rămînă mici, pipernicite și în cele din urmă să piară. Aducînd pagube mari în cîmpurile de lucernă și trifoi, este oprit a se folosi semințele acestor plante furajere pînă ce în prealabil nu se decuscutează cu selectoare speciale.

Sînt unele plante care, deși au clorofilă, totuși trăiesc pe alte plante vii, de la care însă nu iau decît seva brută pe care o transformă în

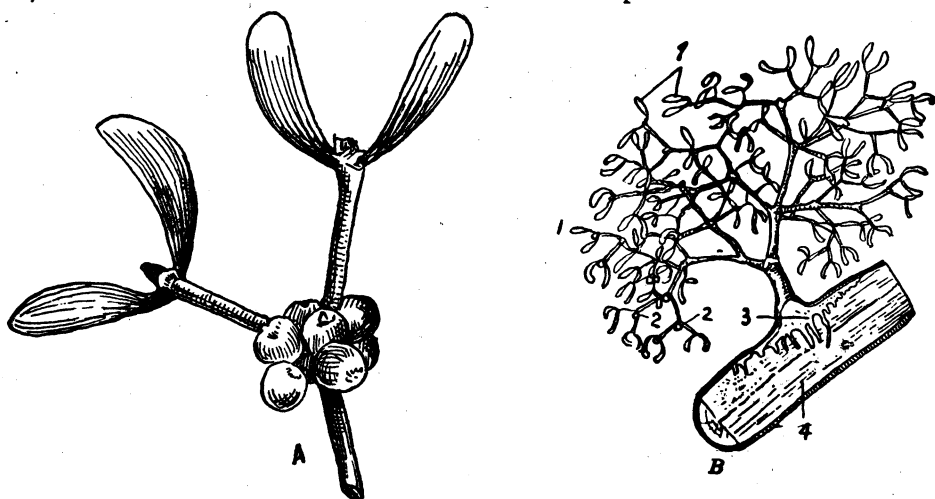


Fig. 94. Viscul.

A - ramură cu fructe; B - viscul pe planta-gazdă. 1 - frunze; 2 - fructe; 3 - rădăcini sugătoare; 4 - secțiune prin ramura plantei-gazdă.

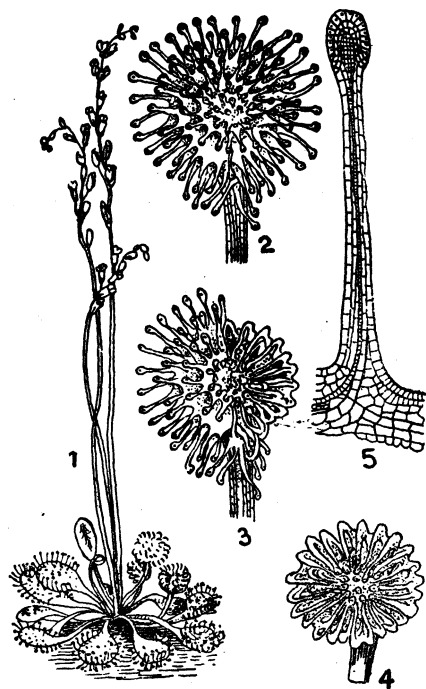


Fig. 95. Roua-cerului (*Drosera*):

1 - plantă întregă cu frunze și flori; 2 - o frunză cu peri glandulari; 3 - îndoirea perilor asupra insectei; 4 - toț perii îndoiți spre centrul frunzei; 5 - un păr glandular mărit.

substanțe organice. Acestea se numesc *plante semiparazite*. Așa se prezintă *viscul* (fig. 94, A, B), care își duce viața pe arbori: plop, stejar etc.

2. Nutriția la plantele carnivore.

Există o grupă restrinsă de plante cu flori, care, deși sînt autotrofe, prezintă unele adaptări, prin care pot utiliza ca o sursă suplimentară de hrană azotată protidele din carnea unor animale mici, în special insecte.

Din această cauză se numesc *plante carnivore*.

Roua-cerului (fig. 95) este o plantă mică, care se întilnește destul de des și în țara noastră prin mlaștinile de turbă. Ea are la suprafața pămîntului o rozetă de frunze îngroșate cu limb rotund sau oval ce poartă pe ei niște perișori glandulari roșiatici, cu o umflătură la capăt. Perii glandulari secretă un lichid care strălucește în bătaia soarelui ca picăturile de rouă. Din mijlocul rozetei se ridică o mică tulpină cu flori albe. Cînd o insectă se atinge de perii glandulari ai frunzelor, ea se lipește de li-

chidul lor cleios. Imediat apoi, perișorii se îndoaie peste corpul ei și o prind ca într-o plasă de unde nu mai poate scăpa.

Cu sucurile digestive secretate de perișorii glandulari, partea cărnosă a insectei este digerată și absorbită de frunză. Isprăvind această operație, perișorii își revin la poziția lor inițială.

[Otrățelul-bălților (fig. 96) este o plantă mărunță cu flori galbene, care se întâlnește destul de des în bălțile și lacurile noastre cu vegetație

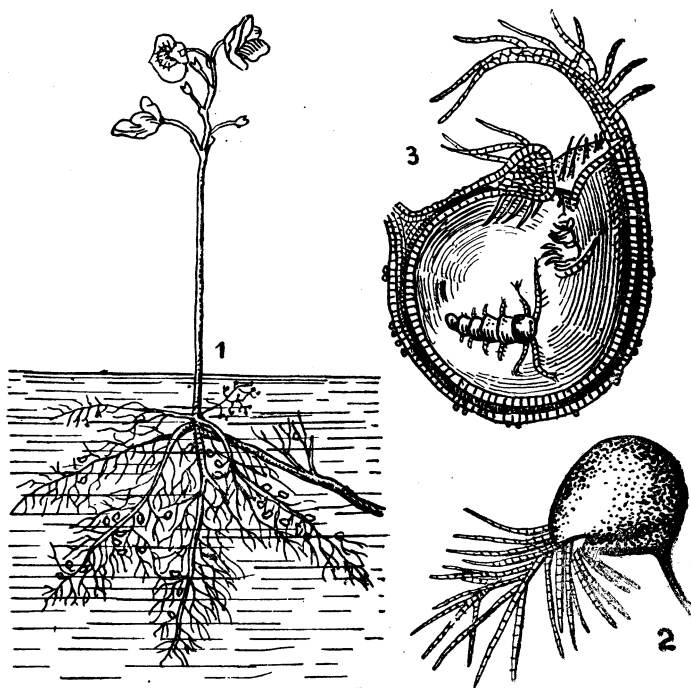


Fig. 96. Otrățelul-bălților (*Utricularia*):

1 - planta întreagă; 2 - o veziculă mărită; 3 - secțiune într-o veziculă în care este prins un crustaceu.

abundentă. Frunzele ce se dezvoltă sub apă sînt foarte divizate, încît apar ca niște firișoare subțiri respirate în toate sensurile. Unii din lobi frunzelor sînt transformați în vezicule, adevărate capcane pentru micile animale acvatice. O veziculă are un căpăcel mobil prevăzut cu perișori. El se deschide din afară înspre interior, astfel că permite micilor animale să pătrundă în veziculă, dar o dată ajunse aici ele nu mai pot ieși. Pe pereții interiori ai veziculei se găsesc numeroși perișori glandulari care secretă sucuri digestive și astfel animalul este mistuit de plantă.

3. **Nutriția la plantele simbiotrofe.** Unele plante lipsite de clorofilă își duc traiul în asociație cu plante autotrofe, fără însă a parazita pe acestea, ci formînd asociații în care ambele contribuie la procurarea și formarea substanțelor nutritive. Un astfel de mod de viață se numește simbioză, iar plantele sînt simbiotrofe.

În natură există numeroase exemple de simbioză. Astfel sînt lichenii, o asociație între o algă autotrofă și o ciupercă saprofită. Ciuperca furnizează algei apa cu soluțiile minerale, iar alga furnizează ciupercii substanțele organice sintetizate.

De asemenea, rădăcinile plantelor din familia leguminoaselor (trifoi, mazăre, lucernă) trăiesc în simbioză cu niște bacterii capabile să fixeze azotul liber din aer și, sub forma de combinații asimilabile, să-l dea plantei-gazde de la care primesc substanțe organice sintetizate. Locurile unde se adună aceste bacterii pe rădăcini apar sub forma unor nodozități care se pot observa și cu ochiul liber (fig. 97).

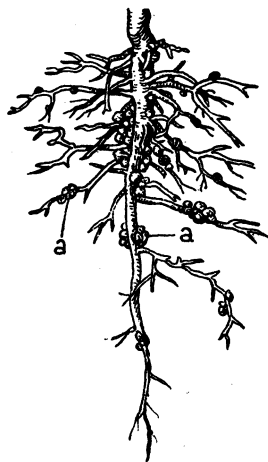


Fig. 97. Rădăcină de leguminoase cu nodozități: a — nodozități cu bacterii fixatoare de azot.

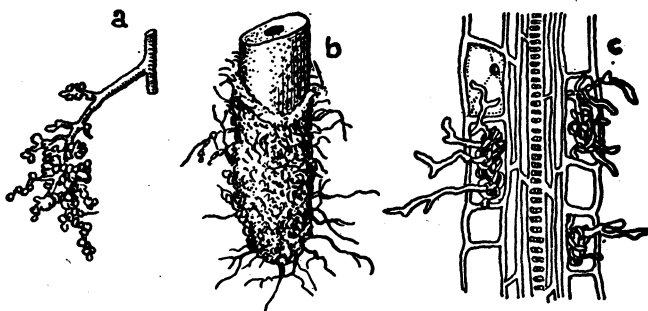


Fig. 98. Micorize: a — radicele de fag cu ciuperci; b — extremitatea unei radicele mult mărită; c — ciuperca în interiorul celulelor rădăcinii.

Foarte răspîndită este simbioza dintre arbori și ciuperci sub forma de *micorize* (fig. 98). Rădăcinile multor arbori (fagul, mestecănul, carpenul, stejarul etc.) nu au peri sugători. Rădăcinile lor prezintă niște terminații scurte, învelite ca într-o pîslă deasă de firisoarele subțiri ale unor ciuperci care absorb soluțiile minerale din sol și le cedează copacului. În schimb, copacul dă ciupercii seva elaborată.

MIȘCAREA ȘI SENSIBILITATEA LA PLANTE

Cine nu cunoaște îndeaproape organizarea și viața plantelor crede că aceste ființe sînt lipsite de sensibilitate și mișcare. Acest lucru nu corespunde cu realitatea, deoarece se știe că între însușirile de bază ale materiei vii, ca rezultat al metabolismului, sînt sensibilitatea și mișcarea. Prin urmare, și plantele ca organisme vii, chiar dacă nu au țesuturi nervoase și musculare ca animalele, prezintă aceste funcțiuni.

Mișcările plantelor se pot clasifica în trei categorii: *mișcări intracelulare* ale protoplasmei, care ne sînt cunoscute de la studiul celulei, *mișcări de locomoție* și *mișcări de creștere*. Ne vom opri asupra ultimelor două grupe de mișcări.

1. *Mișcările de locomoție la plante.* Multe plante inferioare prezintă organe speciale sub formă de cili, flageli sau pseudopode, prin care ele se pot deplasa în mediul acvatic în care trăiesc. Astfel, unele bacterii se mișcă cu ajutorul *cililor*. Plantele din clasa flagelatelor, cum este *euglena verde*, se mișcă cu ajutorul *flagelilor*. Plantele numite mixomicete se mișcă cu niște prelungiri protoplasmice asemănătoare cu pseudopodele.

Mișcări de locomoție cu ajutorul flagelilor sau al cililor mai execută zoosporii algelor și anterozoizii de la mușchi și ferigi etc.

2. *Mișcările de creștere (de îndoire) la plante.* Mișcările de creștere se întâlnesc la plantele fixate. La aceste plante, anumite organe, datorită excitațiilor din mediu, pot să-și schimbe poziția. În general, acestea sînt mișcări cauzate de o *creștere diferențială* sau de *variația turgescenței celulelor*. Ele se împart în două categorii: *tropisme* și *nastii*. Dintre acestea, mai importante sînt *tropismele*:

a) *Tropismele* sînt mișcări care aduc organele plantelor într-o anumită poziție față de direcția acționării excitantului. Partea organului care se găsește către excitant poate să crească mai repede sau mai încet, determinînd astfel o îndoire a organului respectiv fie în direcția excitantului, fie în direcție contrară. Aceasta ne arată că *tropismele* pot fi *pozitive* sau *negative*. Să studiem pe cele mai importante.

Geotropismul este un tropism cauzat de *forța de gravitație a pămîntului*. Știm că rădăcina principală are un geotropism pozitiv, în timp ce tulpina are un geotropism negativ.

Dacă o plantă tinăra este așezată în poziție orizontală, se observă după un anumit timp că rădăcina se curbează în jos, iar tulpina în sus. Aceste întoiri se produc în zona de creștere. Explicația este următoarea: sub influența gravitației, care acționează unilateral, celulele rădăcinii de pe fața inferioară cresc mai încet, pe cînd celulele de pe fața superioară cresc mai repede. Ca urmare, acest organ se curbează în jos. La tulpină se întîmplă invers.

Mișcările geotropice se datoresc acțiunii unilaterale a gravitației. Aceasta ne-o dovedește experiența cu aparatul numit *clinostat* (fig. 99). Acest aparat, datorită unui

mecanism de ceasornic, poate face să se învîrtească încontinuu în plan orizontal un ghiveci cu o plantă. Din cauza învîrtirii continue, toate fețele organelor sînt expuse în aceeași măsură influenței gravitației, deci ea nu mai acționează unilateral. Ca urmare, rădăcina și tulpina nu se mai curbează, ci continuă să crească în plan orizontal.

Datorită geotropismului negativ, tulpinile, care sub acțiunea diferiților factori (vînt, grindină, inundație etc.) sînt culcate la pămînt, se

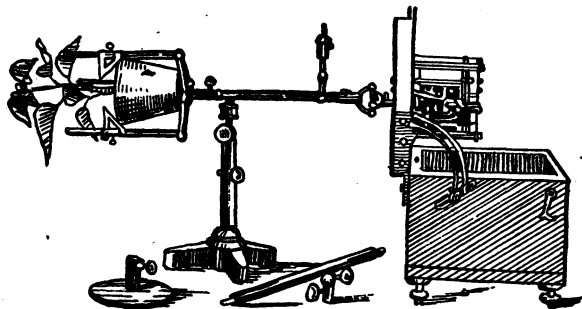


Fig. 99. Clinostat.

vor curba îndreptându-și vârful în sus. Așa se explică faptul că holdele verzi, culcate de furtună, se ridică prin curburile care au loc la nodurile tulpinilor.

Fototropismul are loc sub influența unilaterală a luminii. Tulpina are un fototropism pozitiv (fig. 100), în timp ce rădăcina are un fototropism negativ.

Importanța fototropismului în viața plantelor este foarte mare. Datorită acestui fenomen, tulpina se curbează înspre sursa de lumină și

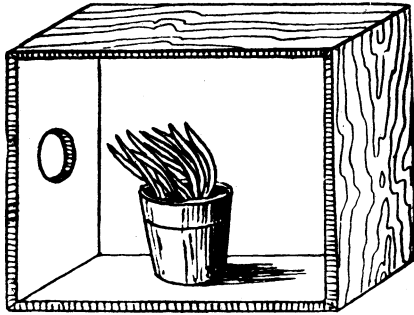


Fig. 100. Fototropism pozitiv la tulpinile de ovăz. (Tulpinile se îndreaptă spre deschiderea cutiei pe unde intră lumina.)

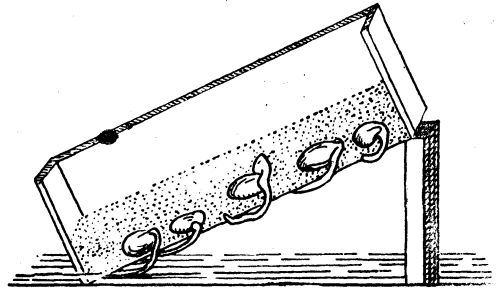


Fig. 101. Hidrotropismul pozitiv al rădăcinilor.

expune frunzele și florile în cele mai favorabile condiții pentru folosirea acestei energii. Unele plante reacționează așa de repede la schimbări în direcția luminii, încât urmăresc mișcarea soarelui (floarea-soarelui).

Rădăcina, prin fototropismul ei negativ, evită golurile din sol și astfel scapă de pericolul uscării.

Curbările sub influența luminii se datoresc tot creșterii inegale a celulelor dinspre lumină și dinspre partea umbrată.

Hidrotropismul este cauzat de acțiunea inegală a vaporilor de apă asupra unui organ oarecare.

Acest lucru se observă mai bine la rădăcină, care totdeauna în sol se curbează în direcția unde umiditatea este mai ridicată, ceea ce ajută funcțiunii ei de absorbție. Rădăcina are deci un *hidrotropism pozitiv*, care poate învinge și geotropismul.

Acest fapt se poate demonstra prin experiența cu ciurul înclinat (fig. 101). Într-un ciur cu pământ umed se pune la încolțit sămânță de fasole. Sub acțiunea geotropismului, rădăcinile cresc în jos și străbat prin orificiile ciurului, ieșind afară. Aerul este mai puțin umed decât pământul din ciur și ca urmare fața rădăcinilor din această parte va crește mai încet, vârful rădăcinii curbându-se din nou spre ciur.

S-a constatat că în toate aceste mișcări un rol important îl au *hormonii*, cunoscuți sub numele de *auxine*, care se găsesc în celulele din zonele de creștere ale plantelor.

b) *Nastiile* sînt tot mișcări de creștere și de variație a turgescenței celulelor.

Factorii care determină nastiile sînt: lumina (alternarea zilei cu noaptea), diferența de temperatură etc. Așa se explică închiderea inflorescențelor de păpădie în timpul nopții sau pe timp de ploaie, poziția foliolelor de trifoi (fig. 102) și salcîm în timpul nopții. Se numesc mișcări nictinastice cele cauzate de alternarea zilei cu noaptea.

Interesante sînt mișcările seismonastice la *Mimosa pudica* (fig. 103) cauzate de loviri: pețiolurile secundare se lasă în jos, foliolele se alipesc două cîte două și apoi se apleacă și pețiolul principal.

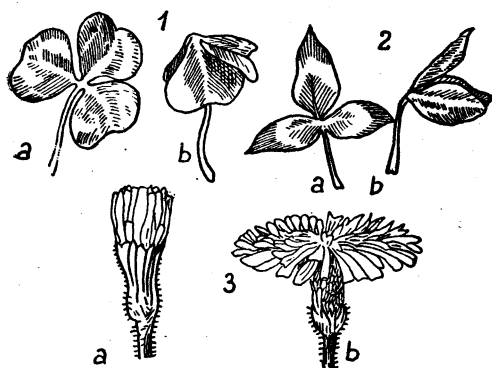


Fig. 102. Mișcări nictinastice.

1 — frunze de măcrișul-iepurelui; a — desfăcută; b — adunată; 2 — frunze de trifoi; a — desfăcută; b — adunată; 3 — inflorescența de păpădie; a — adunată; b — deschisă.



Fig. 103. Poziția frunzelor de *Mimosa pudica*:

a — poziția normală; b — poziția după excitație.

Cum se explică aceste mișcări? La baza pețiolului se găsește o *umflătură motoare*. Celulele din această umflătură sub acțiunea atingerilor își pierd turgescența și în felul acesta frunzele cu foliolele lor se lasă în jos. După un anumit timp își revin la poziția inițială, prin redobîndirea turgescenței celulelor.

ÎNMULȚIREA PLANTELOR

După ce planta ajunge la maturitate, ea se înmulțește. Înmulțirea este una dintre însușirile fundamentale ale organismelor vii, prin care se asigură perpetuarea și evoluția lor.

Înmulțirea plantelor se face pe două căi: pe cale *asexuată* și pe cale *sexuată*.

Înmulțirea asexuată are loc atunci cînd celula, grupul de celule sau porțiunile de organe vegetative din care planta își reface noul organism se dezvoltă fără ca inițial la formarea lor să fi luat parte două celule de sex diferit.

În cazul înmulțirii sexuate, celula inițială numită *ou* sau *zigot*, din care se formează noul organism, rezultă din unirea a două celule de sex contrar: una bărbătească și alta femeiască.

A. ÎNMULȚIREA ASEXYUATĂ

Înmulțirea asexuată este foarte variată și se întâlnește atât la plantele inferioare, cât și la cele superioare. Ea se poate face prin *diviziunea celulei*, prin *înmugurire*, prin *spori* (pe care le vom studia la sistematica plantelor) și prin diferite organe sau părți de *organe vegetative*.

Înmulțirea vegetativă are loc prin fragmente din plantă nespecializate, care ajunse în condiții prielnice pot *regenera* planta.

Astfel, la ciuperci și mușchi, aproape din fiecare celulă a corpului lor se poate dezvolta o nouă plantă. La plantele cu flori deosebit mai multe moduri de înmulțire vegetativă.

a) **Înmulțirea vegetativă prin marcotaj** este cea mai frecventă. În mod natural se face prin lăstari culcați la pământ, care se numesc *stoloni*. De la nodurile acestor tulpini tîrtoare, se formează rădăcini adventive care se înfig în pământ (fig. 53), iar din muguri se dezvoltă lăstari care se ridică în sus. După ce părțile internodale ale stolonului se distrug, fiecare lăstar devine o plantă nouă. Acest mod de înmulțire este comun la frag, la mur, la zmeur, la piciorul-cocoșului tîrător etc. De asemenea, unii arbori și arbuști ale căror ramuri ating pământul se pot înmulți și prin marcotaj natural.

Omul cunoscînd această însușire a plantelor o aplică cu succes la înmulțirea prin *marcotaj artificial* a multor plante de cultură (vița de vie, pruni, vișini, agris etc.). În acest scop se apleacă o ramură și pe o por-

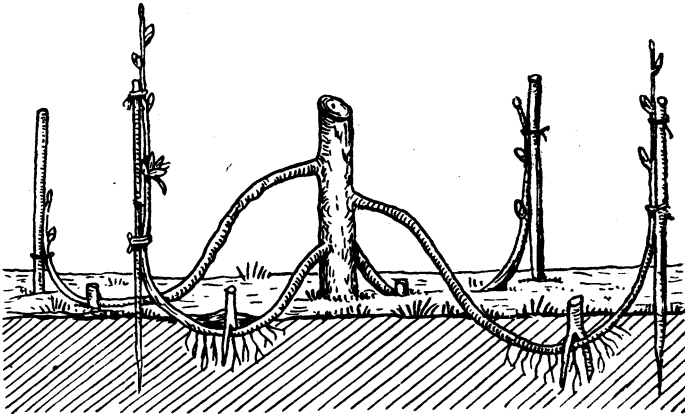


Fig. 104. Marcotaj artificial.

țiune oarecare se îngroapă în pământ, avînd grijă ca înainte, la nodul îngropat să se facă o creștătură care favorizează dezvoltarea rădăcinilor adventive (fig. 104). Partea terminală a ramurii se leagă de un țărnuș pentru a sta dreaptă. După formarea rădăcinilor adventive, marcotul se separă de planta-mamă și se transplantează în altă parte.

Prin urmare, în cazul înmulțirii prin marcotaj, planta nouă nu se desparte de planta-mamă decît după ce dobîndește rădăcini proprii.

b) *Inmulțirea prin tulpini subterane*. Multe plante ierboase perene se înmulțesc prin rizomi, bulbi sau tubercule. Din mugurii acestor organe se formează lăstari aerieni de la baza cărora se formează rădăcini adventive și astfel ia naștere planta nouă.

c) *Butășirea* este înmulțirea care se face prin fragmente de organe vegetative, desprinse de planta-mamă, înainte ca acestea să-și fi format rădăcini adventive. Asemenea fragmente se numesc *butași*.

Ca butași pot servi: fragmente de tulpini, fragmente de rădăcini, frunze sau chiar fragmente de frunze.

Prin *butași de tulpină* se înmulțesc multe plante decorative, mulți arbuști și chiar unii arbori. Butașul de tulpină este o ramură tânără cu muguri, care ajunsă în apă sau în pământ dă naștere la rădăcini adventive, iar din muguri se dezvoltă frunze asimilatoare.

Astfel, dacă punem ramuri de leandru în apă, în scurt timp la partea lui inferioară se formează rădăcini adventive. Puse în ghivece, aceste ramuri cu rădăcini adventive vor forma noi plante. O rămurică de coacăz, de *Tradescantia*, de viță de vie, de salcie, plop etc. puse în pământ de asemenea formează rădăcini adventive, iar din mugurii lor aerieni apar ramuri cu frunze (fig. 105).

Astăzi se cunosc o serie de substanțe chimice, dintre care mai importante sînt *auxinele* și unii acizi organici, care favorizează dezvoltarea rădăcinilor adventive. Din această cauză ele se numesc *substanțe rizogene*. Cu ele se tratează capătul inferior al butașilor înainte de a-i planta în teren.

Prin *butași de rădăcină* se înmulțesc multe buruieni comune. Astfel, dacă se fragmentează rădăcina păpădiei și unul dintre aceste fragmente se pune într-un ghiveci cu pământ umed, se poate observa cum pe el se formează *muguri adventivi* din care apoi se dezvoltă lăstarii (fig. 106).

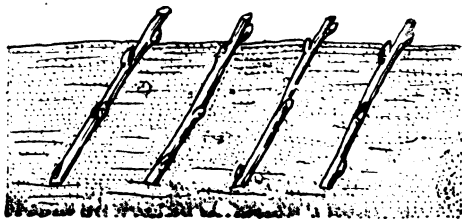


Fig. 105. Butași de coacăz plantați în pământ.



Fig. 106. Lăstar de păpădie dezvoltat pe butaș de rădăcină.

Adeseori din rădăcinile unor buruieni care n-au fost smulse în întregime, ci numai tăiate cu sapa, se formează numeroși lăstari care acoperă din nou terenul cu buruieni. Așa se întâmplă la pălămidă, susai, volbură, laptele-cîinelui etc. Cu ajutorul metodelor agrotehnice înaintate, acțiunea dăunătoare a buruienilor poate fi înlăturată.

Inmulțirea prin *butași de frunze* se aplică în special la planta decorativă *begonia*. În acest scop se ia o frunză întregă sau fragmente de

frunze, în așa fel ca fiecare porțiune să prezinte o parte a nervurii principale cu ramificațiile. Partea de bază a fragmentelor se introduce în nisip de râu bine umezit, iar dacă se ia frunza întregă, înainte de a se pune în nisip, pe nervura principală se fac câteva creștături. Dacă se ține la lumină și temperatură potrivită, după ceva timp pe creștăturile nervurilor se formează muguri adventivi din care apoi se dezvoltă o nouă plantă (fig. 107).



Fig. 107. Lăstari dezvoltati pe butași de frunză la begonia.

Altoirea. Adeseori butașii pot să se alipească și să concrească cu o altă plantă, care deja are rădăcini. În acest caz ei se numesc *altoaie*, iar plantele pe care se fixează se numesc *portaltoaie*. Această înmulțire vegetativă mult practică de om se numește *altoire*.

Altoirile reușesc ușor între soiuri înrudite. Cu cât însă gradul de înrudire dintre altoi și portaltoi este mai îndepărtat, altoirile reușesc mai greu, deoarece în acest caz nu numai compoziția chimică a celor doi parteneri este diferită, ci și cerințele lor față de mediu.

La altoire trebuie avut grijă ca straturile cambiale din secțiunile portaltoiului și altoiului să vină în contact unele cu altele. La plantele lipsite de cambiu (monocotile), altoirea reușește greu.

Se cunosc din Botanica de clasa a V-a cele două feluri de altoiri și anume: *altoirea în despicătură* (fig. 108, 3) și *altoirea în ochi* (fig. 109).

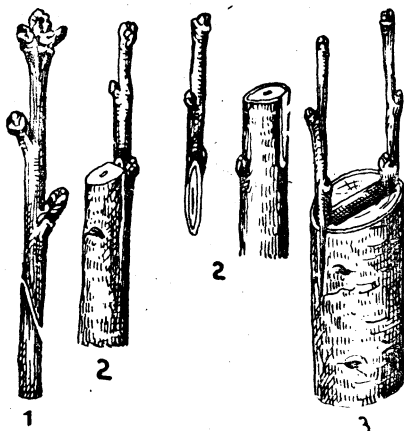


Fig. 108. Diferite forme de altoire:
1 — prin alipire; 2 — sub coajă; 3 — în despicătură.

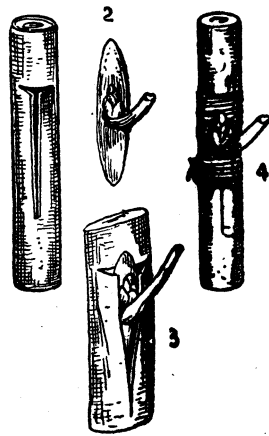


Fig. 109. Altoire în ochi:
1 — tăietură în portaltoi; 2 — ochiul; 3 — ochiul introdus în tăietura portaltoiului; 4 — legătura cu rafiie.

Pe lângă aceste două feluri de altoiri se mai practică: altoirea bușilor sub coajă, altoirea prin alipire și altoirea prin apropierea ramurilor.

Altoirea sub coajă se practică primăvara, când pomii au multă sevă. În acest caz, portaltoiul se retează la o distanță de 15–20 cm de

suprafața pământului și i se desprinde cu grijă coaja sub care se introduce capătul de jos al altoiului tăiat pieziș sau sub formă de scaun. Se leagă bine cu rafie și se unge cu ceară de altoit (fig. 108, 2).

Altoire prin alipire se practică tot primăvara, însă mai de timpuriu. Aici atît altoiul, cît și portaltoiul trebuie să aibă aceeași grosime. Ambii se taie pieziș, în așa fel ca să poată alătura bine suprafețele sectionate. După aceea se leagă strîns cu rafie și se ung cu ceară (fig. 108, 1).

Altoirea prin apropierea ramurilor se face în luna mai sau iunie, cînd creșterea lăstarilor este mai puternică. Se ia cîte o ramură nedetașată de tulpină de la două plante care cresc aproape și de pe fiecare se înlătură cu briceagul o fișie de coajă lungă de aproximativ 4 cm. Ramurile se apropie una de alta și, după ce se alătură prin rănilor, se leagă strîns cu rafie, astfel ca țesuturile vii să vină în contact și seva să circule de la o plantă la alta (fig. 110).

Altoirea are deosebită importanță pentru menținerea și îmbunătățirea soiurilor de plante cultivate. Prin altoirea diferitelor varietăți sau specii între ele, se pot crea soiuri noi de plante, deoarece, caracterele portaltoiului se combină cu cele ale altoiului. Din semințele care se formează se obțin plante noi, cu caractere de la ambii parteneri. Aceste forme rezultate prin încrucișarea vegetativă a două plante diferite se numesc *hibrizi vegetativi*.

Omul a reușit să obțină soiuri hibride mai productive, mai rezistente la boli, secetă sau ger. I. V. Miciurin a creat prin această metodă numeroase soiuri de pomi și arbuști fructiferi. Așa a obținut varietatea de măr *Reinette Bergamotte*, prin altoirea mărului *Antonovka* pe ramurile sălbatic.

Altoirea este posibilă și în cazul plantelor ierboase, de exemplu pătlăgeaua roșie pe cartof, pepenele pe dovleac etc.

La Stațiunea experimentală pomicolă din Cluj s-au obținut hibrizi vegetativi între roșii și ardei, cu fructe mai bogate în vitamine.

Experiențe de hibridare vegetativă au avut loc cu mult succes la toate stațiunile de experimentare din țara noastră, precum și pe numeroase terenuri experimentale școlare, unde elevii caută să cunoască și să-și însușească tehnica altoirii.

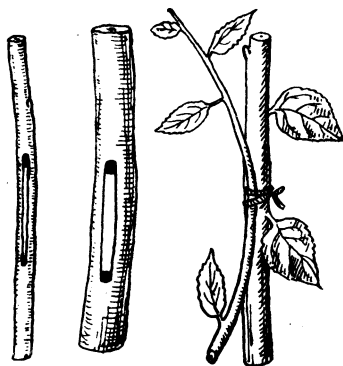


Fig. 110. Altoire prin apropierea ramurilor.

B. ÎNMULȚIREA SEXUATĂ SAU REPRODUCEREA LA PLANTE

Înmulțirea sexuată se caracterizează prin faptul că noul organism se naște totdeauna dintr-o singură celulă, numită *ou* sau *zigot*. Acesta rezultă în urma contopirii a două celule de sex contrar (bărbătească și femeiască), care se numesc *gameți*.

Indivizii rezultați în urma înmulțirii sexuate, avînd caractere de la doi părinți, au o vitalitate și o putere de adaptare mai mare la condițiile schimbătoare ale mediului. De aceea, înmulțirea sexuată este considerată ca o formă superioară de înmulțire.

Înmulțirea sexuată se întilnește la toate plantele, cu excepția bacteriilor, a flagelatelor și a unor alge. La plantele fără flori, gameții se formează în celule sau organe speciale, despre care vom lua cunoștință la studiul sistematicii plantelor. La plantele cele mai evolute, organul de înmulțire sexuată este *floarea*.

FLOAREA

Floarea ca organ de reproducere se întilnește la plantele care se înmulțesc prin semințe. Astfel de plante se numesc *spermatofite*. La rîndul lor, spermatofitele se împart în două grupe mari; *gimnosperme* — plante ale căror semințe sînt dezvelite — și *angiosperme* — plante ale căror semințe sînt închise în fruct.

a) Floarea la gimnosperme

Gimnospermele cuprind plante lemnoase din neamul bradului și pinului. Ele sînt mai puțin evolute decît angiospermele și ca urmare florile lor sînt mai simple.

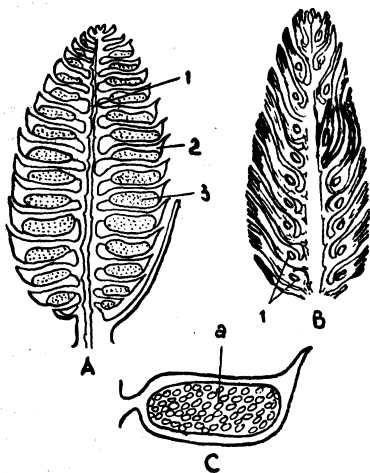


Fig. 111. Florile la gimnosperme.

A — secțiune prin conul mascul; 1 — axul conului; 2 — stamină; 3 — sacușor polenic. B — secțiune prin conul femel; 1 — ovule. C — secțiune prin stamină; a — polen.

Aici florile sînt așezate în vîrfurile unor lăstari tineri și sînt formate din numeroase frunzulițe solzoase, dispuse pe un ax și alcătuiind un fel de con. Conurile sînt de două feluri: bărbătești și femeiești (fig. 111).

Conurile bărbătești sînt mai mici și sub fiecare solzișor se află cîte două tumflături, numite saci polenici, care conțin o mare cantitate de polen.

Conurile femeiești sînt mai mari și deasupra fiecărui solzișor se află o frunzuliță numită carpelă, pe care se formează două corpușoare mici numite *ovule*. Din fiecare ovul se formează cîte o sămînță. Aici semințele sînt libere, neînchise în fructe, de unde și numirea de gimnosperme care se dă acestor plante.

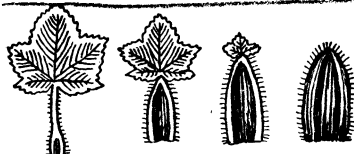
b) Floarea la angiosperme

1. **Originea florii.** Floarea angiospermelor ia naștere din mugurii floralii sau micștii ai tulpinii. Părțile ei, oricît ar fi de diferențiate, nu sînt decît frunzele unui lăstar scurt, adaptate la funcțiunea de înmulțire sexuată.

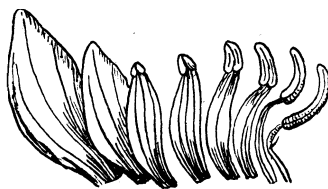
Sepale - calicium
 pet - corola
 gamosepal

Acest lucru îl putem observa la agrifș (fig. 112, a), unde se vede clar trecerea de la frunze la sepale, sau la florile de nufăr (fig. 112, b), de spînz etc., unde se poate urmări trecerea de la sepale la petale și de la petale spre stamîne și pistile.

2. **Părțile florii, forma și structura lor.** O floare în general este alcătuită din următoarele părți (fig. 113); codița sau pedunculul floral, care pleacă de la subsuoara unei frunzulițe numite bractee; receptaculul, care este partea superioară, de obicei mai dezvoltată a pedunculului; pe care sînt dispuse invelișurile florale și părțile reproducătoare ale florii.



a



b

Fig. 112. Părțile florii sînt frunze modificate:

a — trecerea de la frunze la sepale (la agrifș); b — trecerea de la petale la stamîne (la nufăr).

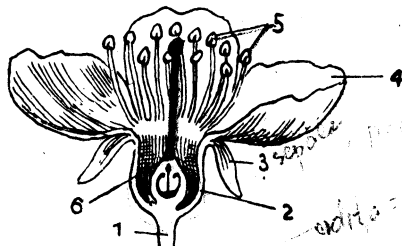


Fig. 113. O floare de cireș:

1 — peduncul floral; 2 — receptacul;
 3 — sepale; 4 — petale; 5 — stamîne;
 6 — pistil.

codița = peduncul floral

Sepalele sînt frunzișoarele externe ale florii, de culoare verde. Structura internă a sepalelor se aseamănă întru totul cu cea a frunzei, fapt care ne arată că ele nu sînt decît frunze modificate. Totalitatea sepalelor alcătuieste caliciul florii. Cînd sepalele sînt libere între ele, caliciul se numește dialisepal (piciorul-cocoșului, măr, vișin etc.), iar cînd sînt concrescute prin marginile lor, caliciul se numește gamosepal (tutun, ciuboțica-cucului etc.).

La unele plante, ca de exemplu la salcie, frasin etc., caliciul lipsește. Importanța caliciului constă în faptul că apără părțile interioare mai delicate ale florii de condițiile nefavorabile ale mediului, care adeseori intervin în timpul înfloririi plantelor.

Petalele formează al doilea involuș floral. Ele se găsesc fixate tot pe receptacul, în alternanță cu sepalele și de obicei au culori vii diferite. Structura lor internă de asemenea nu se deosebește mult de cea a unei frunze. La baza lor sau în alte părți ale florii se găsesc glande nectarifere, care secretă nectarul, un suc dulce, mult căutat de insectele polenizatoare.

Totalitatea petalelor alcătuieste corola florii. Unele plante, ca mărul, părul, rapița etc., au flori cu corola dialipetală, adică petalele lor sînt libere. Altele, ca ciuboțica-cucului, tutunul, cartoful etc., au flori cu corola gamopetală, deci cu petalele concrescute. La florile unor plante, corola lipsește (fag, stejar, nuc, salcie).

Podeto (Peduncul floral), receptacul (Periant) 12 Petale

La plante se pot observa diferite forme de corole (fig. 114). Ca și caliciul, corola are rol în apărarea staminelor și a pistilului și uneori chiar în susținerea lor. În afară de aceasta, prin prezența nectarului și prin culorile lor vii, petalele atrag insectele care fac polenizarea.

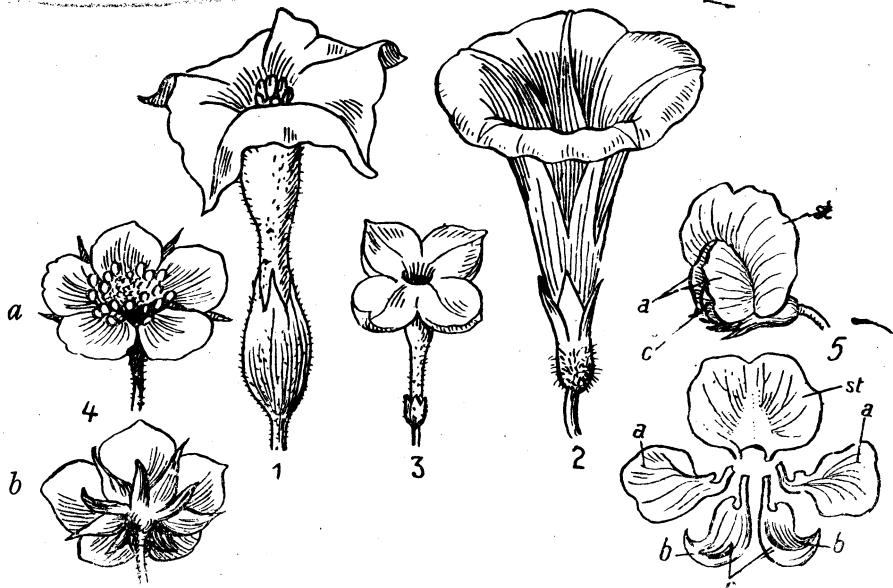


Fig. 114. Flori cu corolă dialipetală și flori cu corolă gamopetală.

Flori gamopetale:

1 — tutun; 2 — volbură; 3 — liliac. Flori dialipetale: 4 — frag (a, b); 5 — mazare; st — steag; a — aripioare; c — carena din două petale (b).

Caliciul și corola alcătuiesc împreună învelișurile florale sau periantul.

La cele mai multe ori se disting ușor un caliciu verde și o corolă colorată. Există și flori la care ambele învelișuri sînt verzi (rogoz, papură etc.) sau ambele sînt colorate (lalea, crin, lăcrămioare, ghiocel etc.).

6) Părțile reproducătoare din floare sînt staminele și pistilul.

1) Stamine - androceu
 2) Pistil - ginaceu
 3) părți:
 - ovar
 - stil
 - stigmat

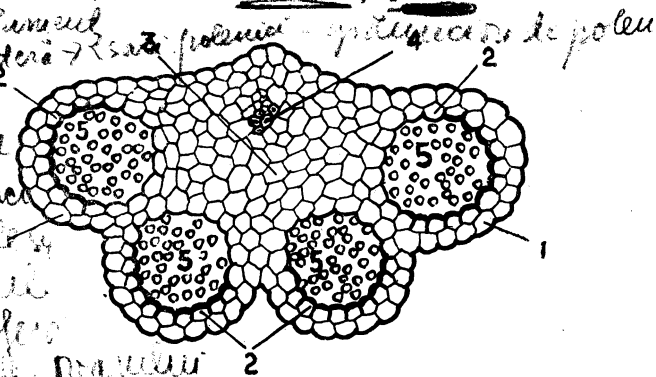


Fig. 115.

○ stamină;
 a — anteră;
 l — filament.

Fig. 116. Structura anterei staminale:

1 — epiderma; 2 — straturi mecanice; 3 — conectiv;
 4 — fascicul liberolemnos; 5 — cei patru saci polenici.

Staminele

Imediat, în interiorul corolei se găsesc staminele în care
fau naștere grăunciorii de polen.

Totalitatea staminelor, al căror număr și dispoziție variază de la o
specie de plantă la alta, formează androceul.

O stamină este alcă-
tuită dintr-un firicel, nu-
mit filament, care poartă
la extremitatea lui o parte
mai umflată, numită an-
teră (fig. 115).

Antera staminei este
formată din două jumă-
tăți, adăpostind fiecare în
interiorul ei câte două
compartimente, numite
saci polenici (fig. 116), în
care se nasc grăunciori de polen de culoare galbenă.

Cînd polenul a ajuns la maturitate, pereții sacilor polenici se des-
chid și astfel el este pus în libertate.

Deschiderea pereților anterei se datorește faptului că în alcătuirea
lor se găsesc celule cu membranele inegal îngroșate și lignificate (țesut
mechanic), care pe timp uscat se contractă inegal, provocînd ruperea pere-
ților în punctele mai slabe (fig. 117) și punerea în libertate a polenului.

Grăunciorul de polen este mic și nu se poate studia decît cu ajutorul
microscopului. La exterior este învelit într-o membrană groasă, cutini-
zată, foarte rezistentă la acți-
unea agenților externi, numită
exină (fig. 118). Suprafața exi-
nei în cele mai multe cazuri
nu este netedă, ci ea prezintă
o serie de ridicături, șanțuri
și pori, a căror formă permite
deosebirea grăuncioarelor de
polen de la o plantă la alta.

Sub exină se găsește o
altă membrană mai subțire, ce-
lulozică, numită intină. În in-
teriorul grăunciorului de polen
se găsesc două celule: una ve-
getativă și alta generatoare.
Din celula generatoare se for-
mează două celule sexuale (gameți) bărbătești.

Fig. 118. Structura gră-
unciorului de polen:

1 — exină; 2 — intină;
3 — nucleul celulei vegeta-
tive; 4 — celula generatoare.

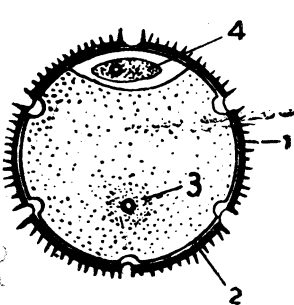


Fig. 119. Părțile
pistilului:

1 — stigmat; 2 — stil;
3 — ovar.

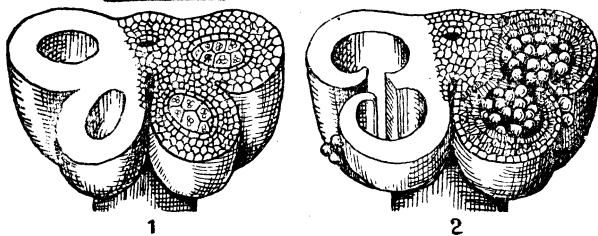
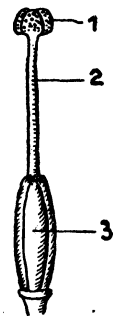


Fig. 117. Secțiuni transversale prin antere:

1 — antera închisă; 2 — antera deschisă, eliberînd po-
lenul.

mează două celule sexuale (gameți) bărbătești.

Pistilul sau gineceul se formează din una sau mai multe frunzișoare
care se numesc carpele. Pistilul ocupă partea centrală a florii și numărul
carpelelor care intră în alcătuirea lui variază de la o specie de plantă
la alta. El poate fi format dintr-o singură carpelă, ca la salcîm, mazăre
etc., dar de regulă în alcătuirea lui intră mai multe carpele, care pot fi
libere sau concescute. Analizînd un pistil, vedem că este alcătuit din
trei părți (fig. 119): o parte mai umflată situată la baza lui, numită ovar,

care se prelungeste în sus cu o porțiune mai subțire numită *stil*, care se termină cu o parte mai umflată numită *stigmat*. Stigmatul de obicei este divizat în *lobi*. Pe suprafața lobilor se pot găsi perișori și un suc lipicios de care se prinde polenul adus de vânt sau de insecte.

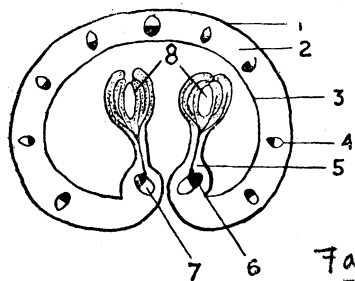


Fig. 120. Secțiune printr-un ovar cu ovule:

1 — epiderma superioară; 2 — mezofitul; 3 — epiderma inferioară; 4 — fascicule liberolemoase; 5 — funicul; 6, 7 — fascicule placentare; 8 — ovule.

viziune dă naștere *sacului embrionar*. În sacul embrionar se formează un număr de șapte nuclei, care se înconjoară de citoplasmă și funcționează

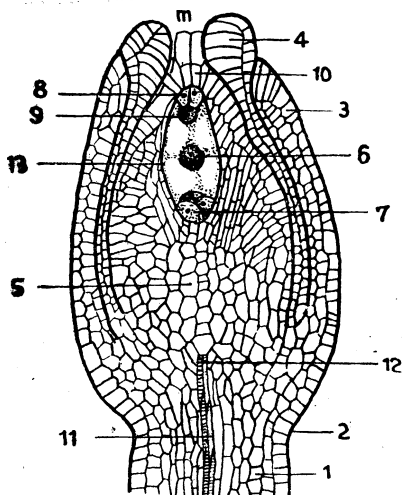


Fig. 121. Structura ovulului de angiosperme:

1 — piciorul ovulului; 2, 3 — integument extern; 4 — integument intern; 5 — nuclela; 6 — nucleul secundar al sacului embrionar; 7 — antipode; 8 — sinergide; 9 — oosfera; 10 — calotă; 11, 12 — fascicule liberolemoase; 13 — sac embrionar; m — micropil.

O secțiune în ovar (fig. 120) ne arată că în interiorul lui se găsește o cameră sau mai multe, care se numesc *loji*. De pereții lăjilor ovariene se prind cu o codiță scurtă niște corpușoare în formă ovală, numite *ovule*. În ovule se formează gametul femeiesc (*oosfera*).

Ovulul, (fig. 121) prezintă la exterior unul sau două învelișuri numite *integumente*, care însă nu închid complet țesutul din interior, căci la partea superioară a acestuia ele lasă o deschizătură numită *micropil*. Țesutul din interiorul ovulului se numește *nuclelă*. Una dintre celulele nuclelei prin diviziune dă naștere *sacului embrionar*. În sacul embrionar se formează un număr de șapte nuclei, care se înconjoară de citoplasmă și funcționează ca niște celule. Trei din ele se află la partea dinspre micropil. Dintre acestea cea din mijloc este mai mare și se numește *oosferă*; celelalte două se numesc *sinergide*. Oosfera este *gametul* femel.

La polul opus al sacului embrionar se găsesc alte trei celule (*antipode*), iar în centrul lui încă un nucleu înconjurat de citoplasmă, numit *nucleul secundar* al sacului embrionar.

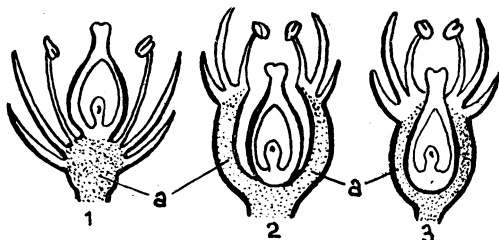


Fig. 122. Poziția ovarului în floare:

1 — ovar superior; 2 — ovar seminferior; 3 — ovar inferior; a — receptacul.

Dintre celulele sacului, embrionar, un rol important îl are în primul rând *oosfera*, deoarece aceasta unindu-se cu una din celulele sexuale din polen va da naștere *celulei-ou*, din care se dezvoltă *embrionul* seminței

și apoi *nucleul secundar*, care se unește cu a doua celulă sexuală din polen, dînd naștere *țesutului nutritiv* din sămînță.

Poziția ovarului în floare la diferite grupe de plante (fig. 122). Dacă se prinde cu baza lui de receptacul mai sus de locul unde se prind separele, petalele și staminele, atunci ovarul se numește *superior*. Această dispoziție se întîlnește la plantele din familiile mai puțin evolute, cum este, cazul ranunculaceelor. La plantele mai evolute (umbelifere, composite etc.), ovarul este *inferior*. Aici baza părților florii — separe, petale, stamine — concreește cu receptaculul și învelește ovarul în așa fel, încît face impresia că toate aceste părți se prind de partea superioară a ovarului. În felul acesta ovulele sînt mai bine protejate. Între aceste două poziții există și forme intermediare (fig. 122, 2).

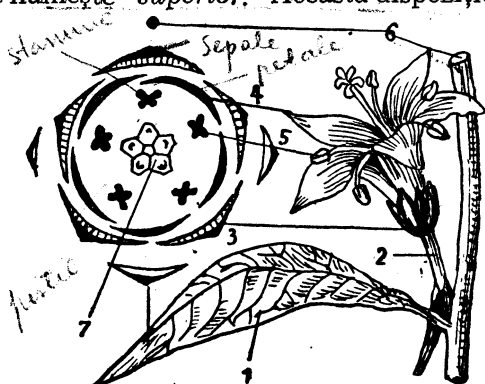


Fig. 123. Părțile unei flori, reprezentată în diagramă:

- 1 — bractea; 2 — peduncul; 3 — separe; 4 — petale; 5 — stamine; 6 — ramură; 7 — pistil.

Flori hermafrodite și flori unisexuate.

Florile care au atât stamine cît și pistil se numesc flori *hermafrodite*.

Există însă multe plante din ale căror flori lipsesc fie staminele, fie pistilul. În acest caz florile, nemaiavind ambele sexe, ci numai unul singur, se numesc *unisexuate*.

Florile unisexuate sînt *bărbătești* sau *masculine*, cînd în floare se află numai staminele, sau *femeiești* ori *femele*, cînd în floare se află numai pistilul. Florile bărbătești și femeiești pot fi pe același individ — la plantele *monoice* —, cum se prezintă florile de porumb, castroave, fag, stejar, alun, nuc etc. Dar sînt cazuri cînd florile bărbătești se găsesc pe un individ, iar cele femeiești pe alt individ — la *plantele dioice*. Așa este cazul la salcie, cînepă, urzică etc.

Diagrama florală Alcătuirea florii poate fi reprezentată printr-o diagramă (fig. 123), care reprezintă o secțiune transversală prin partea inferioară a florii. În centrul diagramei se arată ovarul, în secțiune

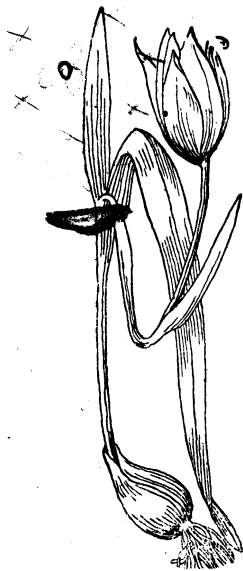


Fig. 124. Laleaua, tip de plantă cu o singură floare.



Fig. 125. Florile de varză grupate într-o inflorescență.

transversală, apoi urmează dispuse în cerc staminele, petalele și la exterior separele iar jos bracteea.

3) Inflorescențe. La unele plante cu tulpina neramificată, puțin la număr, ca laleaua (fig. 124), ghiocelul etc., se întîlnește o singură floare. În acest caz avem de a face cu flori singuraticice. La majoritatea plantelor însă florile sînt numeroase și dispuse mai multe la un loc, alcătuiind inflorescențe (fig. 125).

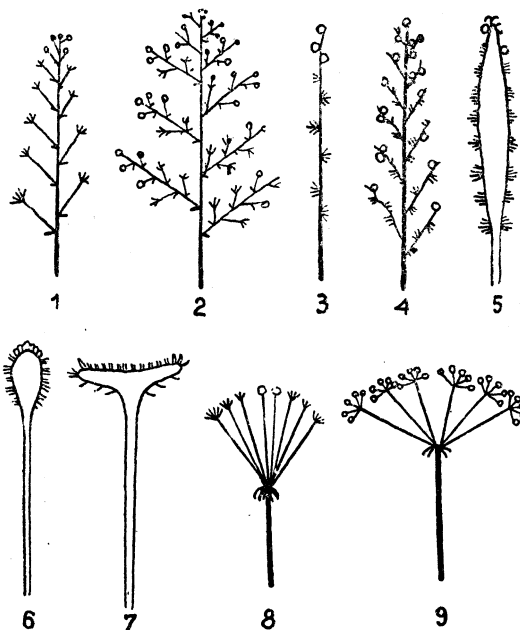


Fig. 126. Inflorescențe racemoase (scheme):

1, 2 — racem simplu și compus; 3, 4 — spic simplu și compus; 5 — spadice; 6, 7 — capitul; 8, 9 — umbelă simplă și compusă.

Forme de inflorescență. Inflorescențele se pot împărți în două categorii, și anume: inflorescențe racemoase (fig. 126) și inflorescențe cimoase (fig. 127). Acestea la rîndul lor pot fi simple sau compuse.

Inflorescențele racemoase (indefinite). Aici axul care poartă gruparea de flori se termină cu un mugur. Prin urmare, el crește mereu (îndelînt). Astfel de inflorescențe sînt: racemul, spicul, corimbul, umbela și capitulul.

Racemul sau ciorchina (fig. 126) se întîlnește la strugurasi, vița de vie, traista-ciobanului, rapața etc.

Spicul. Se deosebește de racem prin faptul că aici florile au pedunculul foarte scurt sau lipsește.

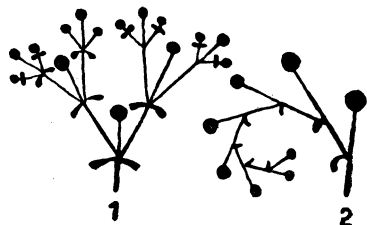


Fig. 127. Inflorescențe cimoase:

1 — cimă bipară; 2 — cimă unipară.

Ca și racemul, spicul poate fi simplu (patlagină) sau compus din mai multe spiculețe (fig. 126, 3, 4), ca de exemplu la grâu și alte cereale.

Cînd axa spicului este mai flexibilă și florile ce le poartă sînt unisexuate, inflorescența se numește ament sau mișor. Așa se prezintă inflorescența la salcie, plop, alun nuc, stejar etc. Un spic cu axul foarte gros, ca cel al știulețului de porumb, se numește spadice (fig. 126, 5).

Corimbul se deosebește de racem doar prin aceea că pedunculii florali deși se prind la nivele diferite pe axul inflorescenței, totuși, cei mai de jos sînt mai lungi, iar cei mai de sus sînt din ce în ce mai scurți. Astfel, florile stau toate cam la același nivel (inflorescența de păr etc.).

Umbela. Aici pedunculii florali pleacă din același loc ca vergelele unei umbrelle și florile sînt la aceeași înălțime. Și umbela poate fi simplă și compusă (morcovul, cucuta, mărăarul etc., fig. 126, 8, 9).

— Capitulul se caracterizează printr-un ax floral lățit, de care se fixează florile sesile sau cu pedunculul foarte scurt (păpădia, floarea-soarelui, mușețelul etc.). (fig. 126, 6, 7).

Inflorescențele cimoase (definite). Axul lor se termină cu o floare și ca urmare el nu se mai lungeste ca în cazul inflorescențelor racemoase. Aici florile mai tinere nu se găsesc spre virful tulpinii, ci ele se prind tot mai jos. Cimele pot fi bipare (fig. 127, 1), ca la ga-

roafă, neghină (*Agrostemma*) etc., unde florile sînt dispuse pe două șiruri, și cime *unipare* (fig. 127, 2), ca la *Myosotis (nu-mă-uita)* etc., unde florile sînt dispuse pe o singură parte.

Gruparea florilor în inflorescențe se consideră ca o adaptare a plantelor la polenizarea prin insecte.

4. Polenizarea florilor și procesul fecundației, formarea semințelor și a fructelor. Sămînța plantelor cu flori ia naștere din ovul după ce oosfera s-a unit cu una din celulele sexuale ale polenului. Procesul acesta de contopire a două elemente de sex contrar se numește *fecundație*. Pentru ca fecundația să aibă loc, polenul de pe stamină trebuie să ajungă mai întîi pe stigmatul pistilului, iar de aici prin stil și ovar pînă la ovul.

a) *Polinizarea florilor*. La florile hermafrodite unde pistilul și staminele sînt așezate alături și dacă aceste elemente au ajuns la maturitate în același timp, polenizarea se produce cu polen propriu rezultat din staminele aceleiași flori în care se află și pistilul. Acest fel de polenizare se numește *autopolenizare*, sau *polenizare directă*, iar plantele la care polenizarea se face în acest mod se numesc *autogame* (fig. 128). Așa are loc polenizarea la mazăre, pătlăgele roșii, multe soiuri de grîu etc.

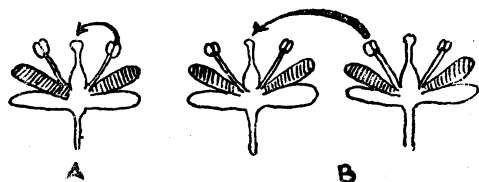


Fig. 128. Polenizarea:

A — polenizare directă; B — polenizare încrucișată.

Noi știm însă că multe plante au flori *unisexuate*, deci staminele se găsesc departe de pistil. Ca urmare, polenul trebuie să treacă dintr-o floare în alta, fiind dus de insecte, de vînt și de alți factori naturali sau chiar de om. O astfel de polenizare se numește *încrucișată*.

Nu numai la plantele cu flori unisexuate, dar și la majoritatea plantelor cu flori hermafrodite, polenizarea se face încrucișat (fig. 128, B).

Plantele cu polenizarea încrucișată se numesc *alogame*, însă la multe din ele poate să aibă loc și o autopolenizare.

S-au constatat că semințele care se dezvoltă în urma polenizării încrucișate sînt mai viabile, dînd naștere la plante mai viguroase, deoarece cu cît numărul de însușiri prin care se deosebesc gameții între ei este mai mare, cu atît sămînța capătă o moștenire, adică o ereditate mai bogată.

Cunoscînd aceste fapte, astăzi oamenii intervin și produc polenizări încrucișate artificiale la plantele de cultură care de obicei se autopolenizează, cu scopul de a îmbunătăți soiul și a obține recolte mai bogate.

Factorii care contribuie la polenizarea încrucișată sînt numeroși. Cei mai importanți sînt: *vîntul și insectele*.

Plantele care se polenizează prin *vînt* de obicei au flori mici, lipsite de corolă, de miros și de nectar. Florile sînt grupate în inflorescențe în formă de spic sau de ament și produc mari cantități de polen mărunț, ușor și uscat, fapt care favorizează transportul lui de către vînt. Prin vînt se polenizează majoritatea arborilor din pădurile noastre, cu

florile adunate în amenți (stejarul, mestecănul, carpenul etc.), apoi gramineele etc.

Florile polenizate prin insecte au de asemenea numeroase adaptări care favorizează acest proces. Astfel, unele au corola de culoare vie sau emit un miros puternic, ceea ce indică prezența nectarului și a polenului cu care insectele se hrănesc, și cu acest prilej ele transportă polenul dintr-o floare în alta.

La multe plante florile prezintă adaptări speciale, care asigură polenizarea încrucișată.

La *ciuboțica-cucului* (fig. 129) florile sînt de două feluri: unele cu staminele fixate pe tubul corolei, sus, chiar la gîtul lui, în timp ce stilul pistilului este scurt și cu un stigmat îngroșat; în alte flori staminele sînt așezate mai jos, dar stilul este lung, ajungînd deasupra gîtului corolei.

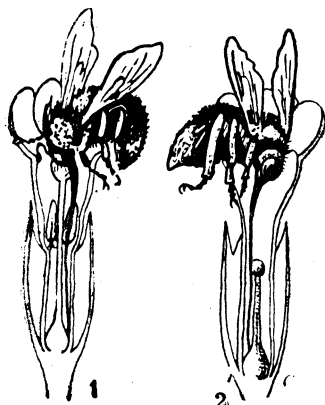


Fig. 129. Polenizarea prin insecte la ciuboțica-cucului (*Primula*):

1 — floare cu stil lung; 2 — floare cu stil scurt.

Cînd albina se așază pe o floare cu staminele la gîtul corolei și caută să-și introducă trompa în interior, atunci capul ei se umple de polen. Dacă trece la o floare cu staminele adîncite în tubul corolei și cu stigmatul ieșit afară, atunci din polenul de pe cap rămîne și pe stigmat, dar în același timp căutînd să ajungă la nectar, polenul de pe stamine se încarcă pe trompa ei, care îl transportă, și se lipește cu ușurință pe stigmatul scurt al altei flori.

Dintre insecte nu numai albinele fac polenizarea, ci și fluturii de zi (la garoafe), fluturii de seară (la tutun și ciunăfaie), gîndaci (la cartof, morcov etc.), muștele (la păducel, morcov etc.), bondarii (la stînjene).

Adaptările la polenizarea încrucișată uneori sînt atît de mari, încît o plantă nu poate fi polenizată decît de către o anumită insectă: urzica moartă și jaleșul de către bondari, salcîmul de către albine etc.

În afară de factorii amintiți, polenizarea se poate face și cu ajutorul apei. Așa este cazul la o plantă dioică acvatică, numită sîrmulița (fig. 130).

Polenizarea efectuată de om se numește polenizare artificială și ea este o metodă importantă prin care omul poate modifica natura plantelor și crea soiuri mai productive.

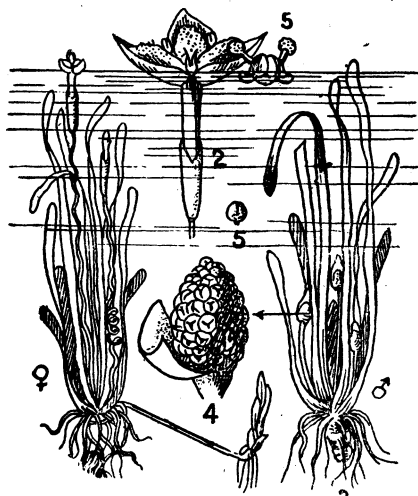


Fig. 130. Polenizarea prin apă la sîrmulița (*Vallisneria*):

1 — plantă femelă; 2 — o floare femelă mărită; 3 — plantă masculă mărită; 4 — inflorescență masculă mărită; 5 — floare masculă ieșită la suprafață, unde se face polenizarea.

I. V. Miciurin a dezvoltat această metodă și a reușit să obțină numeroși hibrizi folositori, mai ales de pomi fructiferi. Astfel a încrucișat, prin polenizare artificială soiuri de meri din regiuni mai reci și sece-toase cu altele din regiunile sudice și de bună calitate (ex. mărul Calvil de iarnă cu mărul Anis), obținând hibrizi care s-au adaptat mai ușor la condițiile de climă aspră, având și fructe bune. De asemenea a încrucișat soiuri de plante îndepărtate din punct de vedere geografic și a obținut hibrizi rezistenți la frig și boli criptogamice și productivi, ca: mărul „Belle-fleur — Kitaika“, părul „Beurré de iarnă“ (obținut din părul sălbatic de Ussuri rezistent la frig și soiul de păr cultivat Beurré-Royal) etc.

A reușit să încrucișeze și forme de plante îndepărtate ca înrudire, de exemplu: păr cu scorus, vișin cu mălin japonez etc.

⑤ *Încolțirea sau germinarea polenului pe stigmat* este al doilea proces premergător fecundației. Ajuns pe stigmat, polenul este reținut de suc lipicios al acestuia și prin faptul că aici are umiditate îndeajuns el se umflă pînă ce exina crapă în dreptul unui șanț sau al unui por. Conținutul grăunciorului de polen mărginit de intină iese la exterior în formă de tub, alcătuit de *tubul polenic*, care se adîncește destul de repede prin țesutul stilului spre lojile ovarului și ovul (fig. 131).

În tubul polenic, spre vîrf, se observă celula vegetativă din grăunciorul de polen, după care urmează celula generatoare.

Înainte ca tubul polenic să ajungă la micropil, celula vegetativă se resoarbe, iar cea generatoare se împarte în două, dînd naștere *celulelor sexuale masculine sau gameților bărbătești*.

⑥ *Fecundația*. O dată ajuns la micropilul ovulului, tubul polenic pătrunde în nucela acestuia și de aici în sacul embrionar. Aici, capătul tubului polenic se resoarbe datorită unor fermenti, astfel că tot conținutul lui se varsă în sacul embrionar.

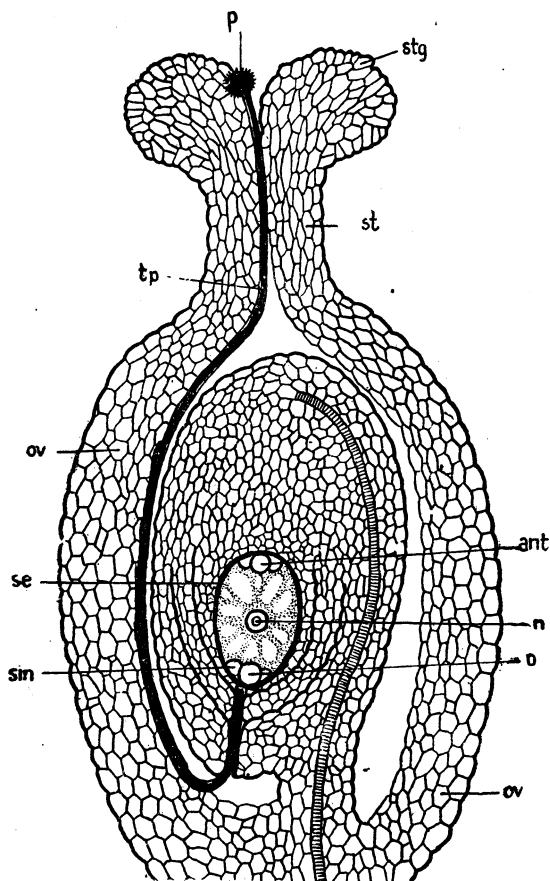


Fig. 131. Fecundația:

p — polen; tp — tubul polenic; ov — ovar; se — sac embrionar; sin — sinergida; o — oosferă; n — nucleul sacului embrionar; ant — antipode.

Unul din gameții bărbătești se contopește cu oosfera, formând o celulă cu caractere noi: *celula-ou* sau *zigotul*, din care prin diviziuni repetate se dezvoltă *embrionul seminței*, care reprezintă viitoarea plantă. Cel de-al doilea gamet bărbătesc se contopește cu nucleul secundar al sacului embrionar, formând un *zigot accesoriu*, din care prin diviziuni repetate se formează un țesut special plin cu materii de rezervă numit *endosperm secundar* sau *albumen*, care va ocupa locul nucleei și din care se va nutri embrionul, atunci când sămînța va germina.

După cum vedem, aici avem de-a face cu o *dublă fecundație*. Acest fenomen este caracteristic numai angiospermelor și a fost descoperit de botanistul rus S. G. Navașin în 1898. La gimnosperme fecundația este simplă.

Dubla fecundație are o foarte mare importanță pentru vitalitatea și puterea de adaptare la mediu a viitoarelor generații.

Trebuie știut însă că paralel cu formarea embrionului și a albumenului atât restul ovulului, cât și ovarul fostei flori suferă transformări radicale, și anume: ovulele evoluind treptat se transformă în *semințe*, iar ovarul se dezvoltă și devine *fruct*, care apără semințele pînă la coacerea lor.

FRUCTUL

După procesul fecundației ovarul florii crește, se modifică și dă naștere *fructului* care închide în el semințele.

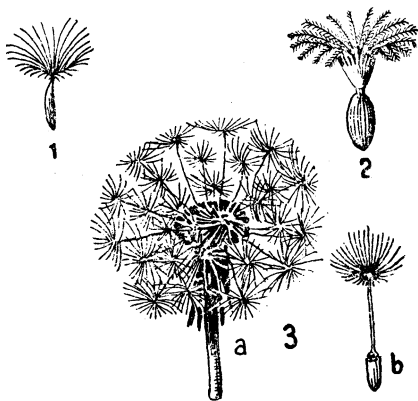


Fig. 132. Fructe cu umbreluțe:
1, 3 — la compozite; 2 — la valeriană;
a — balonaș de fructe; b — un fruct cu
umbreluță.

De regulă, dintre părțile florii singur ovarul ia parte la formarea fructului, însă în mod excepțional intră în alcătuirea lui și alte părți ale florii. Astfel, la măr, pară, gutuie și moșmoane o mare porțiune din partea cărnosă a lor este formată prin îngroșarea receptaculului. La curpenul de pădure, dedițel etc. stilul rămîne atașat de fruct, se lungeste, devine păros și servește la răspîndirea fructului. La păpădie, umbreluța de peri cu care zboară fructul provine din modificarea caliciului (fig. 132).

Clasificarea fructelor

Lectură

Deși toate fructele iau naștere din ovar, totuși ele au aspect foarte variat. Aceasta datorită numărului și felurilor ovarelor din care iau naștere, precum și modificărilor pe care le suferă ovarele pe măsură ce ele se transformă în fruct.

Pornind de la aceste caracteristici, fructele se clasifică în trei categorii: *fructe simple*, *fructe multiple* și *fructe compuse*.

Fructele simple sînt acelea care iau naștere dintr-un ovar format fie dintr-o singură carpelă, fie din mai multe carpele, dar concrescute între ele. Acestea la rîndul lor pot fi de două feluri: *cărnoase și uscate*.

a) *Fructele cărnoase* (fig. 133) au peretele gros, moale și cărnos, în care se cuprind semințele. La exterior aceste fructe sînt învelite cu o piele subțire, adesea acoperită cu ceară.

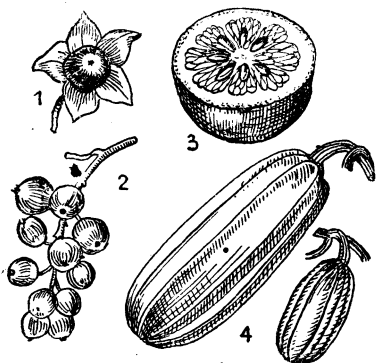


Fig. 133. Fructe cărnoase:

1 — bacă de mătrăgună; 2 — bacă de strugurași; 3 — fruct de portocal; 4 — pepo-nidă de dovleac.

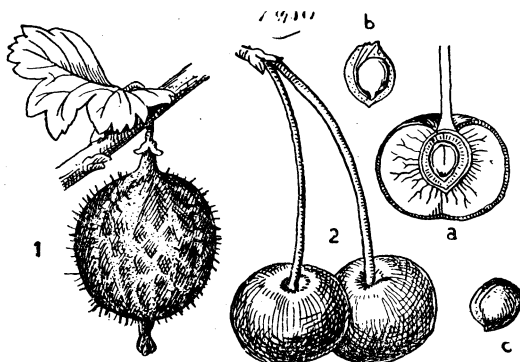


Fig. 134. Bacă de agriș (1) și grupă de cireș (2):

a — fruct de cireș secționat; b — simbare cu sămință; c — simbare.

Miezul fructelor cărnoase, atît timp cît sînt crude, are un gust acrișor datorită acizilor organici din celule, dar la coacere acești acizi se transformă în zaharuri, mai ales glucoză și fructoză, și fructele în majoritatea cazurilor devin dulci și gustoase.

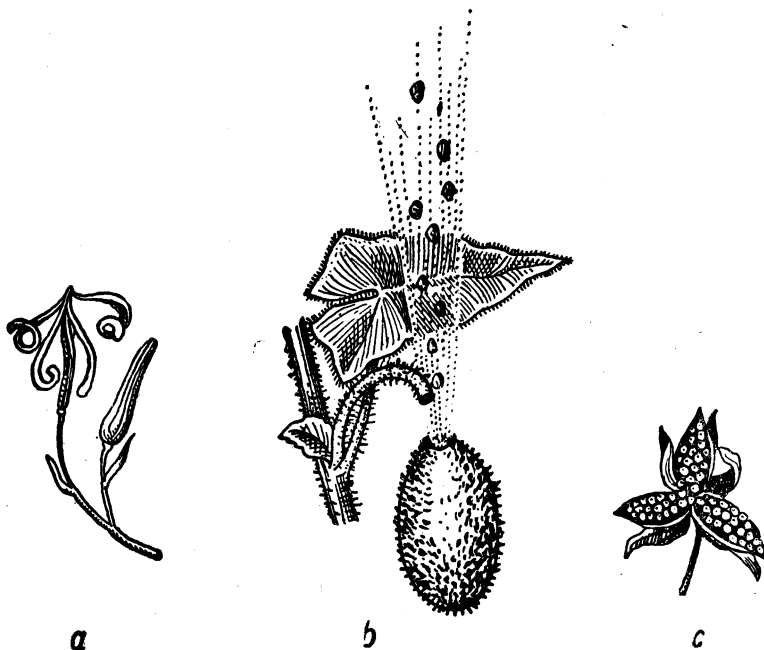


Fig. 135. Fructe care își împrăștie singure semințele:

a — la slăbănog (*Impatiens nolitangere*); b — la plesnitoare (*Echallium elatium*); c — la panseluță (*Viola*).

Astfel de fructe sînt: *boaba* sau *bacă* (fig. 133, 1, 2, 3) caracteristică strugurilor, agrișelor (fig. 134, 1), afinelor, roșiilor, portocalelor etc.; *peponida* de la dovleac (fig. 133, 4), pepene, plesnitoare (fig. 135), la care învelișul extern este mai tare decît

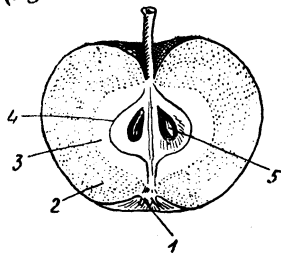


Fig. 136. Fructul de măr:

1 — resturile sepalelor;
2 — receptaculul; 3 — carpele;
4 — peretele intern interior; 5 — sămînța.

Păstaia este fructul caracteristic al plantelor din familia leguminoase (fig. 137, 3) și se formează tot dintr-un ovar monocarpelar, dar spre deosebire de foliculă se deschide pe două linii opuse: pe linia de sudură și pe linia mediană a carpelei. Sămînțele se află pe o parte și alta pe pereții fructului.

la *bacă*; *drupa* (fig. 134, 2) care este fructul de prun, cireș, cais etc., unde porțiunea internă a peretelui fructului este întărită și formează un simbru pietros ce adăpostește sămînța — una singură; fructul de la măr (fig. 136), *pă-* etc., în constituția căruia intră și receptaculul, este un fruct fals, numit în unele regiuni *poamă*.

b) *Fructele uscate* (fig. 137) cînd sînt coapte au pereții tari, subțiri și uscați. Ele sînt de două categorii: unele se deschid la coacere de la sine, sînt deci *dehiscente*, și pun în libertate sămînțele, iar altele nu se deschid, sînt deci *indehiscente*.

Fructele uscate dehiscente mai des întîlnite sînt: *foli-*cula, *păstaia*, *silicva* și *capsula*.

Folicula ia naștere dintr-un ovar alcătuit dintr-o singură carpelă (monocarpelar) și se deschide pe o singură linie care coincide cu linia de sudură a marginilor frunzei care a format carpela. Au folicule: spînzul (fig. 137, 1), bujorul etc.

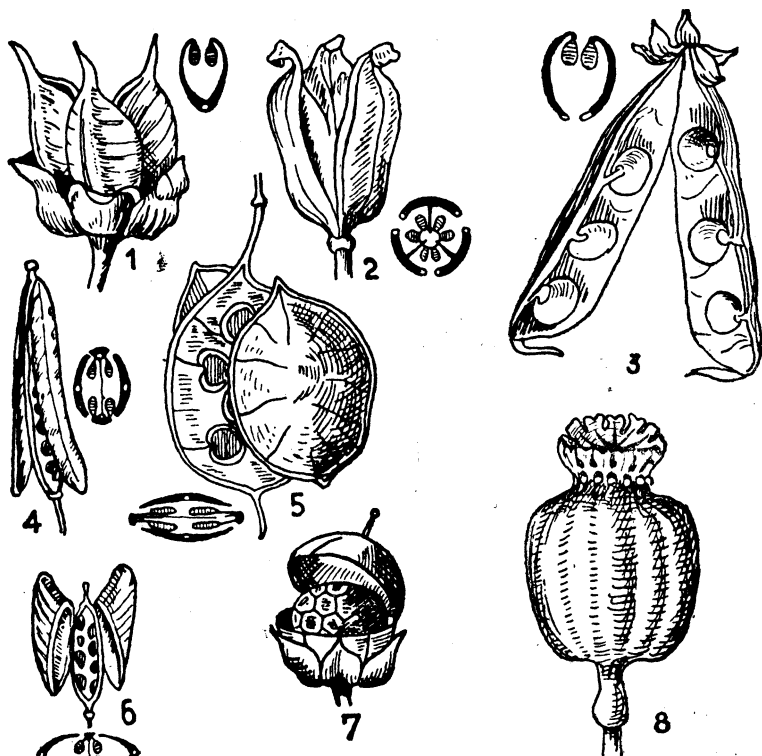


Fig. 137. Fructe uscate:

1 — foliculă la prînz; 2 — capsule la lalea; 3 — păstaie la mazăre;
4 — silicvă la micșunea; 5 — silicvă la pana zburătorului; 6 — silicvă
la traista-ciobanului; 7 — capsulă care se deschide printr-un căpăcel la
scinteiuță; 8 — capsulă poricidă la mac.

Silicva (fig. 137, 4, 5, 6) este fructul caracteristic al plantelor din familia crucifere (rapița, varza, traista-ciobanului etc.). Provine dintr-un ovar format din două carpele concrescute, despărțite între ele printr-un perete fals de care se prind semințele. Pereții fructului se deschid pe patru linii, îndepărtându-se de peretele median ca două valve.

Capsula este cel mai răspândit tip de fruct uscat la plante (fig. 137, 2, 7 și 8). Ea provine din ovare formate din mai multe carpele concrescute și conține în interior numeroase semințe mărunte. La maturitate se deschid (la unele în mod brusc), punând



Fig. 138. Fructe ce se răspîndesc cu ajutorul animalelor:

a — la lipitoare (*Galium aparine*); b — la morcovul sălbatic; c — la dentiță.

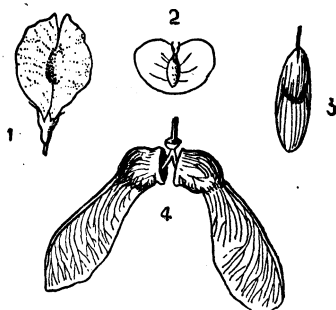


Fig. 139. Fructe care se răspîndesc prin vînt:

1 — samară de ulm; 2 — samară de mesteacăn; 3 — samară de frasin; 4 — disamară de artar.

în libertate semințele prin: crăpături longitudinale, ca la lelea, panseluță, slăbănog (fig. 135) etc.; prin pori, ca la mac sau printr-un căpăcel, ca la măsălarită.

Fructele uscate indehiscente au pereții tari, cu structură uniformă și deci nu se deschid nici la maturitate. Aici aparțin: *achena*, *samara* și *cariopsa*, care au un caracter comun, și anume toate conțin câte o singură sămînță.

Exemple de *achenă* ne oferă fructele de la floarea-soarelui, alun, stejar etc. Aici sămînța nu este lipită de pereții fructului. Unele achenie prezintă la exterior cîrlige, țepi, care ajută la răspîndirea lor prin faptul că se agață de blana animalelor (fig. 138).

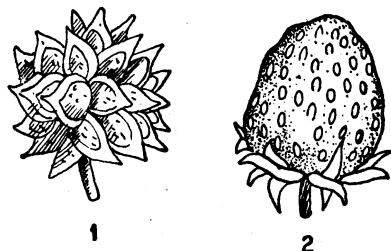


Fig. 140. Fructe multiple (poliachene):

1 — la piciorul-cocoșului; 2 — poliachena de căpșună.

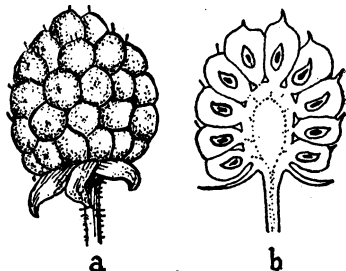


Fig. 141. Polidrupă la mura:

a — întreagă; b — în secțiune longitudinală.

Samara este o achenă cu pereții lățiți, formînd o aripioară care favorizează răspîndirea ei prin vînt (fig. 139). Așa este fructul de la ulm, frasin, ațar etc. Uneori sînt două samare pe o singură codiță (artar, paltin).

Cariopsa se caracterizează prin aceea că peretele fructului este stîns unit cu sămînța încît aceasta nu se poate desface de fruct. Așa se prezintă fructul cerealelor.

Fructele multiple provin dintr-un pistil alcătuit din mai multe carpele neunite între ele, astfel că fiecare carpelă se transformă într-un fruct separat, susținut de același receptacul. Fructele luate în parte pot fi folicule, achenes sau drupe, iar fructul în ansamblu poartă numele de: *poliŃoliculă* (fig. 137, 1), ca la spînz, bujor etc.; *poliachenă*, ca la căpșuni (fig. 140, 2) etc.; sau *polidrupă*, ca la zmeură și mura (fig. 141).

Fructele compuse (fig. 142) provin dintr-o inflorescență întreagă. În acest caz, fructele diferitelor flori care alcătuiesc inflorescența concresc laolaltă și la maturitate cad toate împreună. Așa sînt fructele de dud, de ananas, de smochină etc.

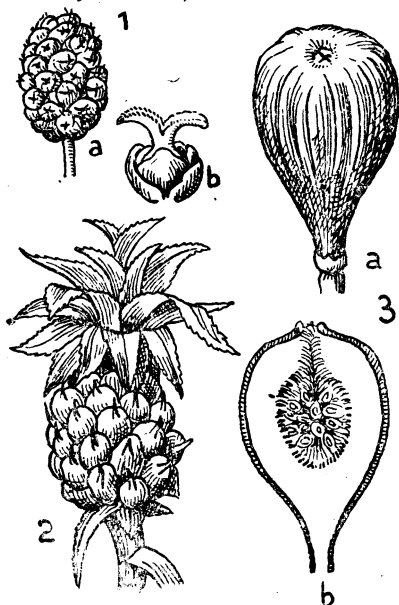


Fig. 142. Fructe compuse:
1a — la dud; 1b — floarea femelă de dud;
2 — inflorescența de ananas; 3a — inflorescență de smochină; 3b — smochină în secțiune longitudinală.

zbrîncit și adeseori poartă pe el peri care ajută la răspîndirea seminței. Așa este la salcie, plop și mai ales la semințele de bumbac.

Embriionul este partea principală a oricărei semințe. El se naște din ou, care prin diviziuni repetate ajunge să formeze toate organele vegetative ale viitoarei plante: rădăcina, tulpina, primele frunzișoare numite cotiledoane și un muguraș. Aceste organe rămîn închise în sămînță pînă ce aceasta germinează, cînd ele se dezvoltă și vor da o nouă plantă.

Cotiledoanele, în număr de două la plantele dicotiledonate, unul la cele monocotiledonate și de 2—14 la gimnosperme, sînt primele frunze ale embrionului.

La semințele cu endosperm cotiledoanele nu sînt bine dezvoltate, ci rămîn mici și subțiri, servind doar la absorbția substanțelor din endosperm și transmiterea lor plantulei în dezvoltare. Același rol îl are și cotiledonul unic din semințele cerealelor (fig. 144).

SĂMINȚA

Sămînța, la plantele cu flori, se formează din ovul, după ce a avut loc procesul fecundației.

1. Alcătuirea și compoziția semințelor. O sămînță matură este alcătuită în general din trei părți: a. *coașa* sau *tegumentul*, care se formează din integumentele ovulului; b. *embrionul* și c. *endospermul* (albumenul). Știm că atît embrionul, cît și endospermul sînt rezultatul dublei fecundații.

La unele plante endospermul este consumat de embrion chiar în sămînță înainte de procesul germinăției și în acest caz rezervele nutritive ale embrionului se depun în *cotiledoanele* acestuia.

Aceste semințe nu mai au decît două părți: *tegumentul* și *embrionul* (fig. 143).

Tegumentul seminței poate fi mai gros sau mai subțire, neted sau

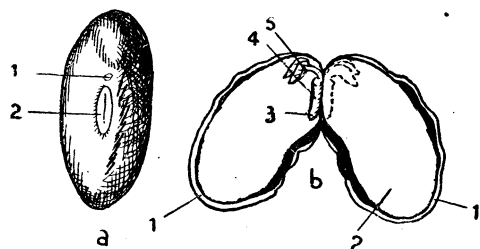


Fig. 143. Alcătuirea unei semințe de fasole:
a — văzută la exterior: 1 — micropil; 2 — hil.
b — sămînță despicată în două: 1 — tegument seminal; 2 — rezerve nutritive în cotiledoane; 3 — rădăcina; 4 — tulpina; 5 — mugurașul embrionului

La semințele fără endosperm, de exemplu la fasole, cotiledoanele sînt groase și pline cu materii de rezervă, care vor hrăni embrionul în timpul germinației și mica plantulă pînă ce aceasta își dezvoltă frunzele asimilatoare.

Endospermul sau *albumenul* conține rezerve nutritive cu care se va hrăni embrionul pînă ce se va transforma în plantulă cu frunze proprii capabile să asimileze.

După natura chimică a substanțelor care predomină în endosperm, semințele sînt *amidonoase* sau *oleaginoase*.

Semințele amidonoase au ca principală substanță de rezervă amidonul, alături de care se găsesc însă și mici cantități de grăsimi sau de protide. Așa este cazul la grîu, porumb, orez etc.

Semințele oleaginoase conțin cantități mari de substanțe grase, alături de puține protide. Așa sînt semințele de ricin, floarea-soarelui, in, rapiță etc.

În semințe, pe lângă substanțe organice, se găsește apă și substanțe minerale. Semințele care au toate părțile bine dezvoltate se numesc *mature*. În starea aceasta, ele pot trăi destul de mult timp dacă se țin într-o atmosferă uscată și bine aerisită.

Pînă la încolțire, funcțiunile lor vitale sînt încetinite și duc o *viață latentă*.

Cînd încolțesc, toate funcțiunile lor se intensifică și semințele trec la o *viață activă*.

2. Germinația sau încolțirea semințelor. Cînd semințele ajung în condiții favorabile, ele germinează. Prin germinație înțelegem trecerea embrionului din sămînță de la viața latentă la viața activă și transformarea lui în plantulă.

Condițiile de germinare a seminței. Pentru ca o sămînță să poată germina sînt necesare mai multe condiții: unele interne, care țin de însăși structura seminței, și altele externe, pe care sămînța le pretinde de la mediul exterior.

a) *Condițiile interne* pe care trebuie să le posede o sămînță pentru a putea germina sînt în număr de trei: să fie *matură*, să fie *sănătoasă* și să aibă *putere de germinație*.

O sămînță este *matură* atunci cînd embrionul ei este complet dezvoltat, adică își are toate organele vegetative bine formate. iar materiile

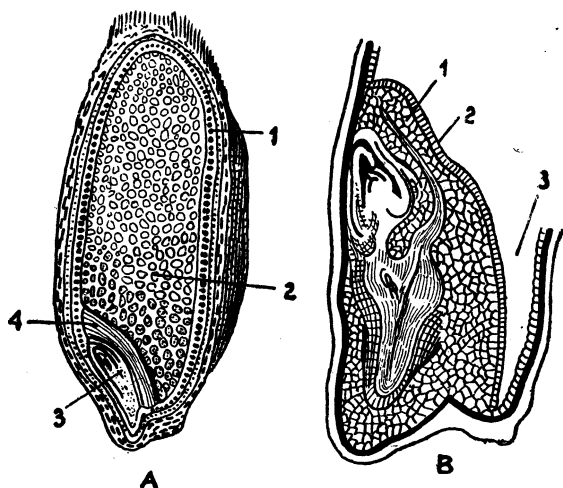


Fig. 144. Secțiuni în bob de grîu.

A — secțiune prin întreg fructul: 1 — strat cu aleuronă, 2 — endosperm; 3 — embrion; 4 — cotiledon. B — secțiune prin embrion (mărit): 1 — cotiledon; 2 — strat absorbant; 3 — endosperm.

de rezervă din endosperm sau cotiledoane sînt în cantitatea și de calitate caracteristică pentru sămînta respectivă.

O sămîntă este *sănătoasă* atunci cînd este întreagă și cînd nu este îmbolnăvită de anumite bacterii sau ciuperci.

Puterea de germinație este însușirea semințelor de a avea embrionul viu un timp mai scurt sau mai îndelungat.

Unele semințe, cum sînt cele oleaginoase, își pierd destul de repede puterea de germinație, deoarece rezervele grase din ele se alterează repede (rîncezesc).

Semințele cu amidon au o putere de germinație mult mai mare, putînd fi păstrate mai mulți ani.

Totuși, după un timp mai îndelungat, semințele își pierd puterea de germinație prin moartea embrionului. De aceea este bine ca pentru semințele plantelor de cultură, înainte de a fi semădate, să se facă *proba de germinare*. În acest scop se pot folosi două metode: *metoda încolțirii* și cea a *colorării*.

În *metoda încolțirii* ne folosim de anumite vase de tablă, de porțelan sau de pămînt, numite *germinatoare*, cu nisip umed, în care se seamănă 100 de semințe la o distanță de $\frac{1}{2}$ cm una de alta. Vasele acoperite se țin la temperatură potrivită, în loc bine aerisit și se are grijă ca umezeala să fie menținută încontinuu.

Numărul semințelor care încolțesc după cîteva zile exprimă direct în procente puterea de germinație a semințelor respective.

Semințele bune trebuie să aibă puterea de germinație între 95–100%.

Metoda colorării se bazează pe proprietatea pe care o au unele substanțe colorante, cum sînt soluția de indigo-carmin 0,2%, de selenit de sodiu etc., de a colora numai țesuturile vii din sămîntă, lăsînd necolorate pe cele moarte.

Tratînd semințele cu astfel de substanțe, dacă embrionul lor se colorează, înseamnă că ele sînt vii și au putere de germinație. Procentajul se calculează ca și la prima metodă.

b) *Condițiile externe* necesare germinației semințelor sînt mai multe. Cele mai importante sînt: *apa*, *aerul* și *temperatura*.

Apa este indispensabilă în procesul germinației semințelor. În primul rînd, ea, pătrunzînd în semințe, determină *îmbibarea* lor și *crăparea tegumentului* dînd posibilitate *rădăciniții* embrionului să iasă afară. În al doilea rînd, apa înmoaie substanțele nutritive din sămîntă, permițînd astfel acțiunea fermenților, care transformă aceste substanțe în molecule mai simple, fiindcă numai așa embrionul le poate utiliza pentru nutriția lui.

Aerul. Fără oxigenul din aer nu poate avea loc procesul de respirație a embrionului, care în timpul încolțirii este foarte intens.

O experiență simplă ne dovedește acest lucru. Dacă semințele aceleiași plante se seamănă în pămînt la adîncimi diferite, se constată că cele mai aproape de suprafață încolțesc mai repede. Cele semădate mai adînc încolțesc din ce în ce mai greu și unele nu încolțesc de loc, chiar dacă au umezeală și temperatură potrivită, fiindcă le lipsește aerul.

Temperatura este un factor care de asemenea joacă rol important în germinația semințelor.

Semințele diferitelor plante nu pot germina decât între anumite limite de *temperatură minimă și maximă*, între care există o *temperatură optimă* când ele germinează mai bine.

Dezvoltarea plantulei. O sămânță ajunsă în condiții favorabile germinează. În primul rînd se îmbibă cu apă, tegumentul ei crapă, iar radica embrionului iese afară. Indiferent de poziția seminței, datorită geotropismului ei po-

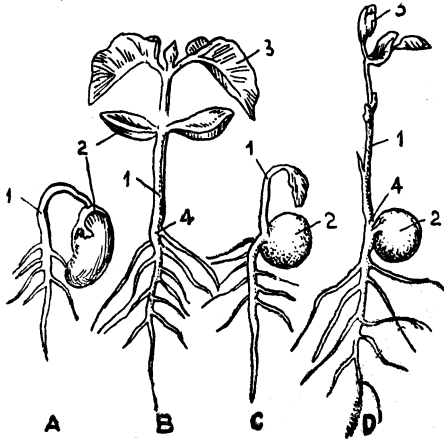


Fig. 145. Germinația seminței:

A, B — germinația seminței de fasole;
C, D — germinația semințelor de mazăre;
1 — tulpinița; 2 — cotiledoane; 3 — frunzulițe; 4 — baza rădăcinii.

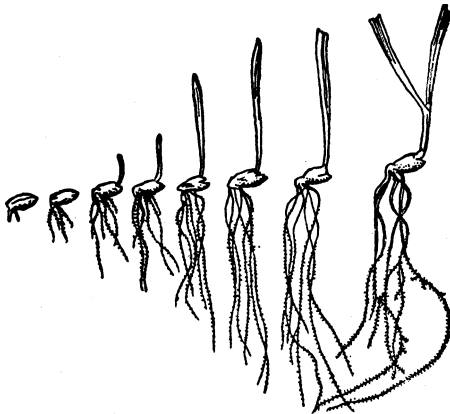


Fig. 146. Germinația semințelor de grâu.

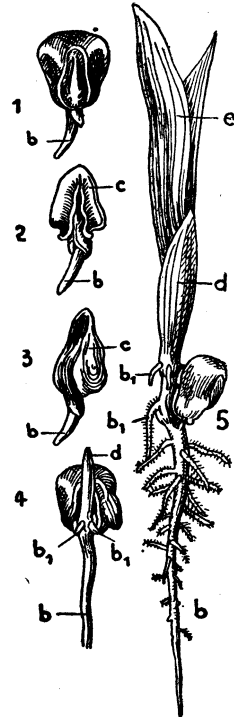


Fig. 147. Germinația semințelor la porumb:

1, 2, 3, 4, 5 — apariția și creșterea radiclei (*b*); *b*₁ — apariția și creșterea rădăcinilor secundare; *c* — cotiledonul; *d* — coleoptila; *e* — frunze primordiale.

zitiv, radica se îndreaptă în jos. După aceea crește tulpinița (axa hipocotilă), care la unele plante scoate cotiledoanele afară din pământ. Așa este la fasole (fig. 145, A, B), ricin etc. Mugurașul care este între cotiledoane crește și el și dă axa superioară (epicotilă) a tulpinii, cu primele frunze verzi. Când acestea sînt în măsură să sintetizeze substanțele nutritive, procesul germinației poate fi socotit ca terminat, căci plantula poate să se hrănească singură.

La plantele monocotile, cum este grîul (fig. 146) și porumbul (fig. 147), cotiledonul nu iese din pămînt și după ce absoarbe din endosperm materiile de rezervă pe care le transmite plantulei în dezvoltare, el dispere.

Prima frunzuliță a mugurașului la aceste plante are forma unui deget de mînușă ceva mai ascuțit la vîrf și se numește *coleoptilă*. Celelalte frunze vor ieși afară spărgînd vîrfurile coleoptilei.

3. Creșterea și dezvoltarea plantelor. Am văzut cum din sămînță ia naștere mica plantulă. Aceasta la rîndul ei se dezvoltă mai departe pînă ce ajunge să formeze o plantă matură, capabilă să producă flori și semințe din care se vor naște noi generații de plante. Drumul acesta străbătut de plantă de la nașterea ei din sămînță pînă ce ajunge să producă ea însăși semințe se numește *ciclul de dezvoltare individuală*.

În cursul dezvoltării individuale, ca urmare a funcțiunilor de metabolism care se petrec în interiorul organismului, are loc fenomenul de *creștere și de dezvoltare* a plantelor.

Într-adevăr, o plantă în condițiile de mediu în care trăiește sintetizează substanțe organice care fac ca organele ei vegetative prin diviziunea celulelor să-și mărească dimensiunile și greutatea, deci să crească. Fenomenul acesta ne este cunoscut de la studiul creșterii diferitelor organe vegetative. Dezvoltarea plantei are loc printr-o serie de modificări *calitative*, care duc la formarea de noi țesuturi și în cele din urmă la formarea florilor și a gameților din care ia naștere sămînța.

Aceste două fenomene, deși nu se pot separa unul de altul, căci fără o creștere oarecare nu poate avea loc dezvoltarea, totuși nu sînt identice.

Pentru a ne convinge de aceasta să dăm un exemplu: boabele de grîu de toamnă, căzute întîmplător pe un sol nelucrat, pot da plante mature care produc semințe. Dar aceste plante sînt pipernicite, cu spice mărunte și boabe puține. Totuși, în acest caz planta a străbătut întreg ciclul de dezvoltare, fără a avea însă o creștere normală.

Dacă grîul de toamnă se seamănă primăvara într-un sol bun, el crește foarte bine și-și formează organe vegetative normale, în schimb nu produce spic cu fructe și ca urmare nu-și termină *dezvoltarea*.

Se pune întrebarea: cum se produce dezvoltarea plantelor?

În urma numeroaselor observații și experiențe asupra plantelor de cultură s-a constatat că plantele cer pentru creșterea și dezvoltarea lor normală anumite condiții de mediu și în special condițiile în care au trăit și părinții lor. S-a mai constatat că cerințele plantelor nu sînt aceleași pe tot timpul dezvoltării lor. Astfel, aceeași plantă în momentul cînd încolțește are nevoie de anumite condiții, iar în timp ce-și formează frunzele sau alte organe, are nevoie de alte condiții. De aici s-a ajuns la concluzia că dezvoltarea unei plante începînd de la încolțirea seminței din care ia naștere și pînă la formarea de noi semințe nu este un proces uniform din punct de vedere calitativ, ci constă din etape calitativ deosebite.

Aceste etape, pentru parcurgerea cărora planta are nevoie de condiții externe diferite: *umiditate, hrană, lumină, temperatură, oxigen* etc., au fost numite (de către învățatul sovietic T. D. Lîsenko) *stadii de dezvoltare*.

Deși se pare că sînt mai multe stadii în dezvoltarea plantelor, totuși pînă în prezent sînt bine, studiate numai două: *stadiul de iarovizare* și *stadiul de lumină*.

Stadiul de iarovizare începe din momentul în care embrionul seminței trece de la viața latentă la viața activă. Pentru a putea parcurge acest stadiu, plantele au nevoie de o serie de condiții legate în primul rînd de existența unei anumite temperaturi și apoi de ceilalți factori necesari încolțirii semințelor: umiditatea și oxigenul din aer. Reținem deci că factorul principal din acest complex este *temperatura*.

Dacă o plantă oarecare în primul ei stadiu de dezvoltare nu are temperatura cerută de specificul ei, ea poate să crească, să-și formeze organele vegetative, dar nu va ajunge niciodată să fructifice, prin urmare, nu poate parcurge întregul ei ciclu de dezvoltare.

Acest lucru se observă foarte bine la plantele de toamnă. Grîul de toamnă, după cum am văzut mai sus, semănat toamna se dezvoltă normal, dînd flori și fructe (fig. 148), semănat însă primăvara, el crește și-și formează organe vegetative normale, în schimb nu produce spic și ca urmare nu-și termină dezvoltarea.

Aceasta se datorește faptului că plantele de toamnă în primul lor stadiu de dezvoltare au nevoie de o temperatură mai scăzută.

Trebuie să reținem însă că deși toate plantele trec prin stadiul de iarovizare, diferitele specii și soiuri se deosebesc între ele atît în ceea ce privește cerințele lor față de gradul de temperatură, cît și prin durata necesară acționării acestui factor asupra lor.

Ținînd seama de aceasta, plantele se pot împărți în două grupe mari: *plante de toamnă*, care parcurg stadiul de iarovizare între temperatura de $0-+10^{\circ}\text{C}$ în curs de 30-70 zile, fiecare plantă după specificul ei, și *plante de primăvară*, care cer pentru parcurgerea stadiului de iarovizare temperaturi mai ridicate: de la $+5-+20^{\circ}\text{C}$ și chiar mai mult într-un timp de 7-20 zile. Așa, cerealele de primăvară se iarovizează între $+8-+15^{\circ}\text{C}$ în timp de 2-3 săptămîni. Bumbacul, plantă sudică, se iarovizează la $+20-+30^{\circ}\text{C}$ etc.

Din exemplele date deducem că plantele în stadiul de iarovizare au nevoie de aceleași condiții ca și cele în care au trăit și s-au dezvoltat strămoșii lor. Plantele originare din ținuturi calde se iarovizează la temperaturi ridicate și invers.

Stadiul de lumină. S-a stabilit că transformările calitative care au loc în celulele plantelor în timpul stadiului de iarovizare nu sînt suficiente pentru ca acestea să fructifice. După stadiul de iarovizare, plantele sînt obligate să treacă prin stadiul de lumină. Pentru parcurgerea acestui stadiu de asemenea este necesar ca plantele să întîlnească o

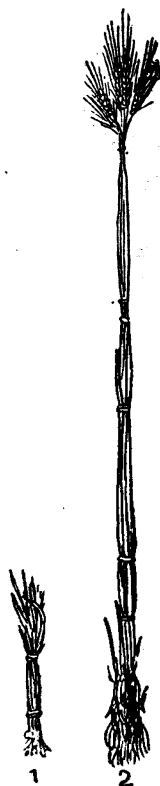


Fig. 148. Plante de grîu de toamnă: 1 — din semințe neiarovizate; 2 — din semințe iarovizate

serie de condiții exterioare: o lumină corespunzătoare atât în ce privește durata, cât și intensitatea; o anumită temperatură și umiditate, care desigur diferă de cele cerute în stadiul de iarovizare; oxigenul din aer și hrana.

Vedem deci că factorul nou care acționează în acest stadiu este *lumina*. Într-adevăr, plantele pretind ca o anumită durată din zi dezvoltarea lor să se petreacă la lumină.

Nevoia unei anumite durate de lumină în curs de 24 de ore variază de la plantă la plantă; astfel, unele plante se dezvoltă cu atât mai bine, cu cât durata luminii dintr-o zi este mai lungă, cum este cazul în regiunile mai nordice în timpul zilelor de vară. Ele formează grupa plantelor de zi lungă, de exemplu: grâul, orzul, secara, ovăzul, mazărea, inul, muștarul, ridichea etc. O astfel de plantă ținută zilnic mai mult timp la întuneric nu trece prin stadiul de lumină și ca atare nu fructifică (fig. 149).

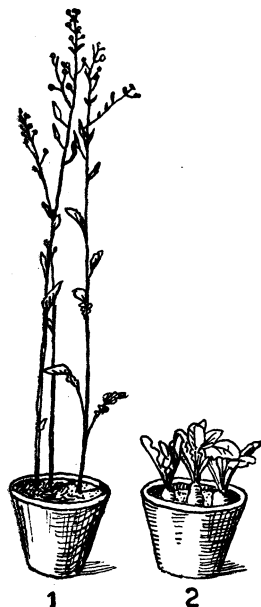


Fig. 149. Plante de ridichi:

1 — dezvoltate în condiții de zi lungă; 2 — în condiții de zi scurtă.



Fig. 150. Plante de mei dezvoltate în condiții de zi lungă (1); în condiții de zi scurtă (2).

O altă grupă de plante, cum sînt: bumbacul, ricinul, floarea-soarelui, meiul (fig. 150) etc., nu se dezvoltă, nu ajung la fructificare dacă durata luminii zilnice trece de 8—10 ore. În schimb, ele se dezvoltă bine în zilele cu durata luminii scurtă, cum sînt cele de la sfîrșitul verii și cele de toamnă. Din această cauză ele se numesc *plante de zi scurtă*. Figura 149 ne arată că în urma reducerii în mod artificial a duratei luminii zilnice, plantele de zi scurtă se dezvoltă mai bine.

Aceste cerințe ale plantelor sînt determinate, ca și în cazul primului stadiu de dezvoltare, de condițiile ținuturilor în care au trăit și s-au dezvoltat strămoșii lor.

Urmărind o plantă în dezvoltarea ei individuală ne-am putut da seama că cerințele organismului față de mediul exterior se schimbă de la un stadiu la altul. Aceasta ne dovedește că și tipul de metabolism din celule este schimbat și că parcurgînd diferitele stadii planta trece de la o stare calitativă la altă stare calitativă.

Cunoașterea cerințelor diferitelor plante, necesare pentru parcurgerea stadiilor de dezvoltare, prezintă o deosebită importanță atât teoretică, cât și practică.

Aceste cerințe reprezintă rezultatul dezvoltării istorice a speciei sau a soiului de plantă, adică condițiile în care au trăit părinții și strămoșii lor.

Cunoașterea cerințelor plantelor în stadiile de dezvoltare a permis omului să satisfacă aceste cerințe pentru plante în mod artificial. Astfel, astăzi semințele unor plante de cultură, înainte de a fi semănate, se iarovizează, adică li se dă în condițiile artificiale ceea ce pretind ele în stadiul de iarovizare, când îl parcurg în câmp.

Multe plante de cultură, dacă sînt semănate numai o dată cu venirea timpului favorabil, mai ales acolo unde vara este scurtă, n-au timp să se dezvolte complet pînă la venirea toamnei. Dacă însă ele parcurg stadiul de iarovizare în condiții de cameră, când vor fi semănate, își continuă dezvoltarea cu stadiul de lumină și astfel *perioada lor de vegetație în câmp se scurtează foarte mult.*

Astfel pot fi cultivate cu succes plante din regiuni sudice, ca bumbacul, orezul, soia etc., în regiuni mai nordice unde lipsesc condițiile naturale de iarovizare. De asemenea, multe plante de toamnă iarovizate se pot semăna primăvara, ferindu-le astfel de condițiile unor ierni aspre, ceea ce ar putea să ducă la pieirea lor.

Prin iarovizare artificială nu numai că se scurtează perioada de vegetație în câmp a diferitelor plante, dar s-a reușit să se sporească recolta la foarte multe din ele (cereale, cartofi, bumbac, sfeclă de zahăr, floarea-soarelui etc.).

Pe de altă parte, omul a putut, silind multe plante de cultură să trăiască în condiții schimbate de mediu, să modifice natura lor, deci să aibă alte cerințe în diferite stadii de dezvoltare și astfel să obțină noi soiuri de plante mai productive și mai bine adaptate la diferite condiții de viață.

FACTORII PRINCIPALI AI ECOLOGIEI PLANTELOR

1. UNITATEA DINTRE ORGANISM ȘI CONDIȚIILE DE VIAȚĂ

Ființele, deci și plantele, trăiesc într-o strînsă legătură cu mediul și se influențează reciproc. Acest lucru ne este dovedit de faptul că atunci cînd o plantă este scoasă din mediul ei natural suferă în dezvoltarea ei. De asemenea se observă că plantele au numeroase particularități prin care ele sînt adaptate la mediul în care trăiesc.

Mediul de viață al unei ființe este constituit de totalitatea factorilor naturali care înconjoară ființa dată.

Relațiile reciproce dintre mediu și ființe formează obiectul unei noi ramuri a științelor naturale, numită *ecologie*.

Principali factori ai mediului sau ecologiei sînt: apa, temperatura, lumina, aerul, substanțele nutritive din sol și factorii biotici. Să-i studiem pe rînd:

Apa. Plantele au nevoie de apă de cînd începe încolțirea semințelor. Nevoia de apă crește o dată cu apariția rădăcinilor și cu dezvoltarea celorlalte organe vegetative. Aceasta deoarece apa transportă sărurile minerale în tot corpul plantei, menține turgescența celulelor, iar prin evaporare face ca în țesuturile plantei să se păstreze o temperatură favorabilă desfășurării proceselor de nutriție.

Într-o cantitate redusă, apa intră și în sinteza diferitelor substanțe organice ale plantei.

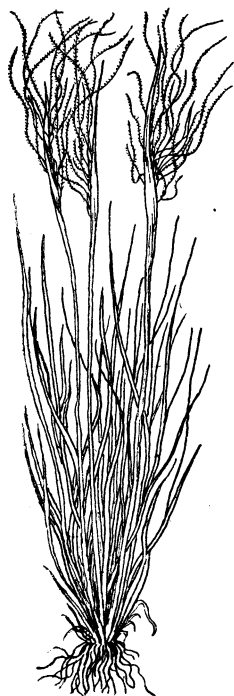


Fig. 151. Colilia (*Stipa*):

a — fructul.

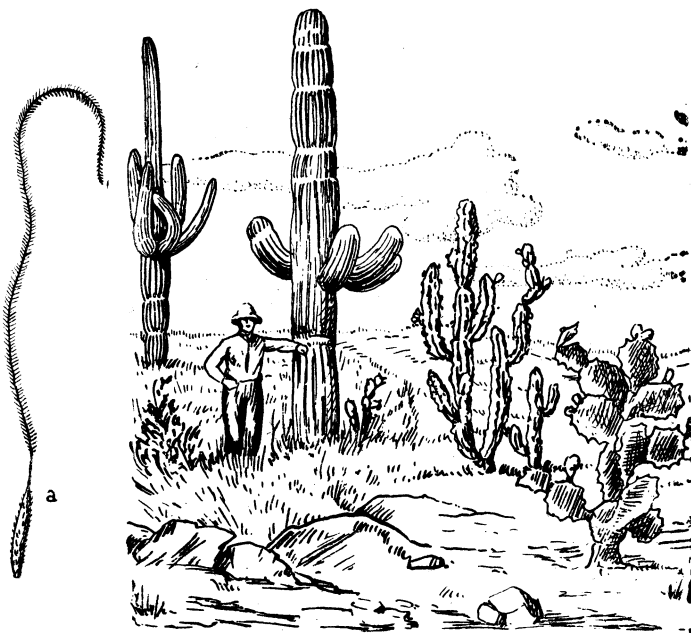


Fig. 152. Cactuși giganti.

Dat fiind faptul că starea de umiditate nu este aceeași pe toată suprafața pămîntului, plantele au cerințe și adaptări diferite față de apă. Cele mai multe își duc viața într-un mediu cu umiditate normală: cerealele, sfecla de zahăr, cînepa, majoritatea zarzavaturilor, pomii fructiferi etc. Sînt însă plante adaptate la un mediu mai sărac în apă sau chiar secetos. Așa sînt plantele *xerofile*, caracteristice vegetației de stepă sau de deșert. Altele din contra sînt plante *hidrofile*, adică iubitoare de umiditate.

Plantele xerofile prezintă adaptări atît pentru extragerea apei din sol, cît și pentru reținerea ei. Astfel, lucerna și pelinul, deși pierd multă apă prin transpirație, ele totuși sînt rezistente la secetă din cauza sistemului lor radicular bine dezvoltat și adînc înfipt în pămînt.

La multe plante, rezistența la secetă se datorește unor adaptări specifice, care fac ca pierderea apei (acumulată în scurtele perioade cu ploii), prin evaporare, să fie minimă. Astfel, multe plante xerofile au

pe frunze perișori protectori care apără și împiedică evaporarea intensă a apei din plantă, apărînd-o împotriva acțiunii directe a razelor solare și împotriva vînturilor uscate (ex. la lumînărică etc.).

Alte plante au limbul frunzei redus, micșorîndu-se astfel suprafața de evaporare a apei (ex. colilia, fig.151). La multe plante succulente din deșert, frunzele sînt reduse la niște solzișori sau țepi, iar apa se acumulează în tulpinile verzi, cărnose (ex. cactacee, fig. 152). Interesante adaptări care favorizează reținerea apei se observă și la unele plante întîlnite pe stîncile munților noștri, cum sînt *Sempervivum* (urechelnița) (fig.153) și *Saxifraga* (iarba-surzilor), ale căror frunze cărnose pot înmagazina bogate rezerve de apă.

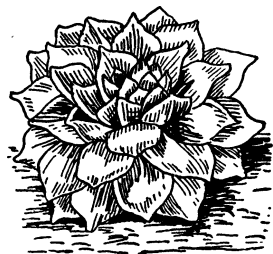


Fig. 153. *Sempervivum*
(Urechelnița)

Și la plantele iubitoare de umezeală (*hidrofile*) se observă adaptări interesante. Cele care își duc viața în apă au țesuturile de susținere slab dezvoltate, deoarece ele sînt susținute și apărate de apă (ex. Săgeata-apei, fig. 154). De asemenea, cuticula epidermei este slab dezvoltată, astfel că apa poate fi absorbită prin suprafața tuturor organelor. Ca urmare, perii absorbanți radiculari și țesuturile conducătoare nu sînt bine dezvoltate.

tuturor organelor. Ca conducătoare nu sînt

Plantele care își duc viața în văi și păduri umede nu au adaptări pentru a împiedica pierderea apei prin transpirație. Frunzele lor sînt de regulă mari (ex. la brusture), cu cuticula subțire și cu stomate care nu se închid. Vasele conducătoare sînt reduse, iar sistemul radicular puțin ramificat.

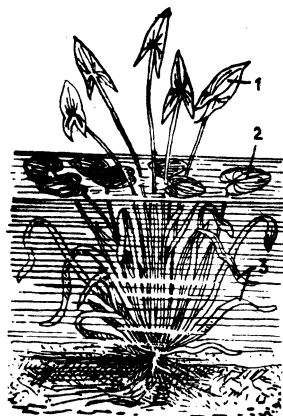


Fig. 154. Săgeata-apei:

- 1 — frunze aeriene săgitate;
- 2 — frunze plutitoare lătite;
- 3 — frunze submerse în formă de panglică.

Pentru ca plantele de cultură să nu sufere de lipsa sau de surplusul apei, omul caută să dirijeze umiditatea din sol, folosind diferite mijloace. Cele mai importante sînt următoarele:

a) Plantarea perdelelor forestiere de protecție, care micșorează viteza vînturilor, măresc umiditatea aerului și micșorează evaporarea apei din sol.

b) Reținerea zăpezilor și a apelor provenite din ploii și din topirea zăpezilor prin diferite mijloace (obstacole): parazăpezi, amenajare de bazine și lacuri de acumulare etc.

c) Executarea la timp a arăturii adînci de toamnă, care absoarbe apa din ploii și zăpezi.

d) Curățirea terenurilor agricole de buruieni.

Pentru eliminarea surplusului de apă, care dăunează culturilor agricole, se recurge la lucrări de drenare a apelor: săparea de șanțuri de scurgere, de puțuri absorbante etc.

Temperatura. În dezvoltarea plantelor temperatura joacă un rol deosebit de important. E cunoscut faptul că diferitele procese vitale —

germinația semințelor, creșterea, fotosinteza etc. — nu se pot desfășura decît între anumite limite de temperatură.

Cerințele față de temperatură variază de la plantă la plantă. Unele plante se dezvoltă mai bine în condițiile unei temperaturi mai ridicate, pe cînd altele cresc și se dezvoltă mai bine într-un climat cu temperatură mai scăzută, avînd numeroase adaptări la un astfel de regim. De exemplu, coniferele, plante care trăiesc în zone mai reci, au frunze aciculare acoperite de ceară, care le apără de frigul iernii.

Nevoia de căldură diferă chiar la aceeași plantă. Astfel, la germinarea semințelor, cînd plantele străbat stadiul de iarovizare, au nevoie de o temperatură mai scăzută decît în următoarele faze de vegetație. Pînă la înflorire, plantele au nevoie de o temperatură din ce în ce mai ridicată. După această fază, nevoia de căldură scade.

Contra temperaturilor scăzute ale solului și aerului, care adeseori pot dăuna plantelor de cultură, se poate lupta prin mai multe mijloace: cultivarea de soiuri rezistente la ger, semănatul la timp în toamnă, reținerea zăpezii pe cîmpii în timpul iernii, aplicarea îngrășămintelor potrivite etc.

O temperatură prea ridicată, mai ales dacă aerul este lipsit de umiditate, de asemenea este dăunătoare dezvoltării plantelor. În acest caz, cantitatea de apă evaporată de plante nu poate fi compensată cu apa absorbită din sol; ca urmare, apa din celule scade și plantele suferă fenomenul de *pălire*, cînd frunzele se ofilesc și își pierd culoarea vie.

Producția de cereale este adeseori compromisă dacă seceta coincide cu faza de lapte a boabelor. În cazul acesta, boabele rămîn zbîrcite, sărace în substanțe nutritive.

Lumina. Lumina este condiția de bază pentru desfășurarea procesului de fotosinteză și pentru parcurgerea celui de-al doilea stadiu de dezvoltare a plantei — stadiul de lumină.

Dat fiind faptul că intensitatea și durata luminii variază cu altitudinea și poziția locului, cu anotimpul și cu perioadele zilei, plantele sînt adaptate fie la un regim de lumină mai intensă, fie la un regim de lumină mai slabă. De exemplu, plantele ierboase din pădure cer pentru dezvoltarea lor o lumină difuză, sînt deci iubitoare de umbră. Acestea au de obicei frunze mari, avînd în interiorul lor multă clorofilă. Datorită acestor adaptări, procesul de fotosinteză la plantele respective se petrece normal și în condiții de lumină redusă.

Pentru reglarea cerințelor față de lumină la plantele de cultură, se aplică diferite metode agrotehnice: semănatul mai des al plantelor iubitoare de umbră sau mai rar a celor iubitoare de lumină, îndepărtarea buruienilor care umbresc plantele cultivate, îndepărtarea ramurilor de prisos la pomii fructiferi, semănatul plantelor iubitoare de lumină în rînduri cu direcția nord-sud etc.

Aerul. Importanța aerului pentru plante rezultă din însăși compoziția lui, și aceasta ne este cunoscută. Se știe că nici o plantă nu poate trăi fără oxigenul din aer, iar plantele verzi fără bioxid de carbon.

O mare influență în viața unor plante o are aerul în mișcare, vîntul. Vîntul ajută la polenizarea multor plante, apoi la răspîndirea unor

fructe și semințe; ca urmare, la unele plante se observă adaptări interesante în acest sens.

Un rol important în viața plantelor îl are nu numai aerul atmosferic, ci și aerul din sol. Aerul din sol este necesar la respirația rădăcinilor, a bulbilor, rizomilor, tuberculelor etc.

Pentru ca solul să aibă aerul necesar dezvoltării plantelor, el trebuie să fie bine lucrat. De asemenea trebuie asigurate la timp lucrările solului necesare întreținerii plantelor.

Substanțele nutritive. Când s-a studiat nutriția plantelor, s-a văzut că ele au nevoie de numeroase elemente nutritive: oxigen, carbon, azot, fosfor, sulf, calciu, potasiu, magneziu, fier etc. Aceste elemente sînt luate de plante în diferite combinații CO_2 , săruri minerale dizolvate în apa din sol.

În diferitele soluri însă, elementele necesare nutriției plantelor nu se găsesc în aceeași proporție. În unele soluri predomină sărurile de calciu, în altele cele de potasiu sau sodiu etc. Datorită acestui fapt, diferitele plante s-au adaptat să-și ducă viața pe soluri cu compoziție chimică favorabilă vieții lor. Astfel, deși sarea este o otravă pentru plante, totuși există unele plante care s-au adaptat la terenurile sărate. Așa sînt plantele din jurul lacurilor sărate și de pe litoralul mării: *limba-peștelui* (*Statice*), *iarba-sărată* (*Salicornia*) (fig. 155) etc.

Multe plante preferă terenurile calcaroase; altele nu se pot dezvolta bine decît în terenurile silicoase sau în cele argiloase etc.

O importanță deosebită în dezvoltarea plantelor o are acțiunea acidității soluțiilor nutritive din sol. Unele plante preferă soluri acide, altele din contra nu se pot dezvolta decît într-un sol mai puțin acid, neutru sau bazic. De exemplu, cartoful preferă un sol cu reacție slab acidă sau acidă, fasolea și mazărea se dezvoltă bine într-un sol slab acid sau neutru, iar grîul, porumbul, sfecla etc. cresc și se dezvoltă bine într-un sol cu reacție slab acidă, neutră sau slab alcalină.

Cunoașterea cerințelor plantelor pentru anumite substanțe are mare importanță practică. În primul rînd, noi putem să satisfacem cerințele plantei și să obținem o producție mărită prin aplicarea diferitelor îngrășăminte și totodată știm să aplicăm rațional aceste îngrășăminte. În al doilea rînd, cunoscînd cerințele plantelor care trăiesc pe sol, ne putem da seama de caracteristica solului respectiv.

Factorii biotici. Viața unei plante este în strînsă legătură și cu alte organisme vii. Multe dintre ele îi sînt folositoare, altele din contra îi îngreuiază traiul. Cine nu cunoaște distrugerile enorme aduse de paraziții vegetali sau de insectele dăunătoare plantelor? Dar în același timp se cunoaște atît rolul pe care îl au multe animale și în special insectele în polenizarea plantelor, cît și adaptările la această polenizare.

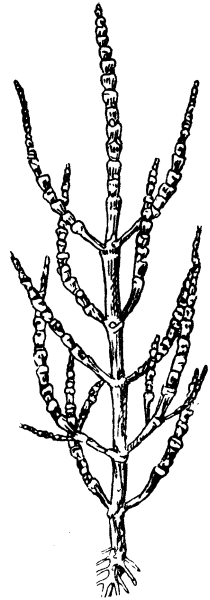


Fig. 155. *Salicornia* (iarbă-sărată).

Raportul plantelor cu organismele din jur a făcut ca ele să aibă numeroase adaptări atât pentru a se apăra față de cele dăunătoare, cât și pentru a atrage pe cele folositoare.

Multe plante secretă sucuri veninoase, amare, sau urzicătoare, ceea ce face să fie ocolite de animale. Altele răspindesc mirosuri neplăcute etc. Într-o pajiște păscută de vite se observă că planta laptele-cîinelui rămîne neatinsă. Aceasta se datorește sucului alb pe care îl conține și care este neplăcut pentru vite. În alte plante se observă modificări speciale ale organelor: frunze sau ramuri transformate în ghimpi, care sînt tot un mijloc de apărare.

2. SOLUL, FACTOR DE BAZĂ IN VIAȚA PLANTELOR

Procesul de formare a solului. Prin sol se înțelege stratul afinat de la suprafața scoarței pămîntului pe care se poate dezvolta vegetația. Prin urmare, însușirea esențială a solului o constituie *fertilitatea*, adică proprietatea lui de a putea aproviziona neîntrerupt plantele cu apa și cu substanțele minerale necesare.

Solul s-a format din rocile scoarței terestre, sub acțiunea factorilor climatici (temperatură, aer, apă etc.) și biologici (diferite viețuitoare). Supuse acțiunii continue a acestor factori, rocile se fărîmîtează la suprafață, formîndu-se particule din ce în ce mai mici (bolovani, pietriș, nisip, praf) (fig. 156). În această stare, stratul de la suprafața pămîntului poate

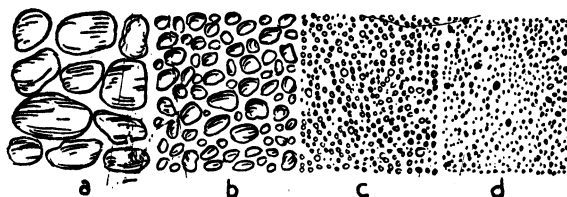


Fig. 156. Material din care se formează solul:
a — bolovani; b — pietriș; c — nisip; d — praf.

să rețină între particulele lui apă și aer, care permit ca în el să-și ducă viața diferite plante inferioare (bacterii, ciuperci) sau să-și înfigă rădăcinile plantele superioare. Resturile rezultate prin moartea acestor plante se vor amesteca cu particulele

roci fărîmîțate (dezagregate), îmbogățînd-o astfel în substanțe organice.

Substanțele organice, sub acțiunea unor bacterii, se transformă într-o substanță organică complexă numită *humus*. Humusul la rîndul lui, tot sub acțiunea unor bacterii, va fi transformat treptat-treptat în substanțe minerale necesare nutriției plantelor.

Din momentul în care stratul format la suprafața rocilor are capacitatea de a absorbi și reține apa și aerul și de a aproviziona plantele cu hrană minerală, el s-a transformat în sol fertil, pe care se pot dezvolta tot felul de plante.

Compoziția și structura solului. O analiză sumară a solului ne arată că el este format din: *corpuri solide*, *apă* și *aer*. Partea solidă este constituită din particule de mărimi foarte diferite, grupate în *agregate glomerulare*, între care se află spații (pori) ocupate de apă și aer (fig. 157).

În alcătuirea agregatelor glomerulare intră două categorii de substanțe: substanțele minerale și substanțele organice. Substanțele minerale alcătuiesc ceea ce se numește *partea scheletică a solului*. Multe din substanțele minerale, ca: sulfatați, carbonați, fosfați, azotați etc., se găsesc dizolvate în apa din sol, alcătuind soluții nutritive absorbite de plante. Substanțele organice provin din vegetația care crește pe sol și se găsesc în stare de humificare sau de *humus*.

În afară de aceasta, solul cuprinde în masa lui rădăcini, bulbi și rizomi de plante vii, numeroase microorganismele vegetale și animale, a căror activitate dă solului caracterul său dinamic mereu în transformare.

Starea constituenților minerali, ca și compoziția chimică a lor, va imprima solului un anumit caracter: sol nisipos, sol calcaros, sol silicos etc. în care am văzut că plantele se dezvoltă în mod diferit. În aceeași măsură însă și humusul imprimă o anumită caracteristică solului.

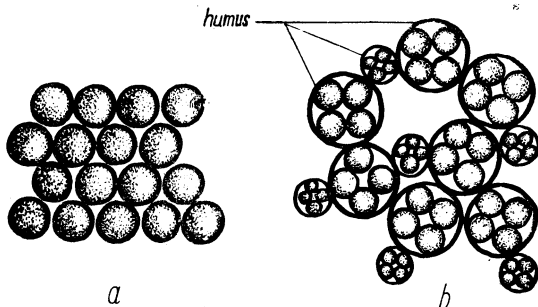


Fig. 157. Particule din sol mult mărite:
a — sol fără structură; b — sol cu structură.

Cu cât cantitatea de humus este mai mare, cu atât solul este mai închis la culoare și mai fertil. Solurile de tipul cernoziomului de la noi conțin 5—12% humus, iar cele de tipul podzolului 2—3%.

Humusul este un factor esențial în formarea structurii glomerulare a solului. Unindu-se cu calciul eliberat din descompunerea materiilor organice, formează *humusul activ*, care are însușirea de a aduna și cimenta particulele din sol în agregate glomerulare. Datorită humusului activ, aceste glomerule devin consistente și nu se desfac în apă. Solul își formează o structură stabilă. Mai amintim că procesul de humificare din sol și cel de descompunere lentă a humusului degajă în sol bioxid de carbon, care mărește puterea de dizolvare a apei și contribuie la afinarea solului. Apoi,

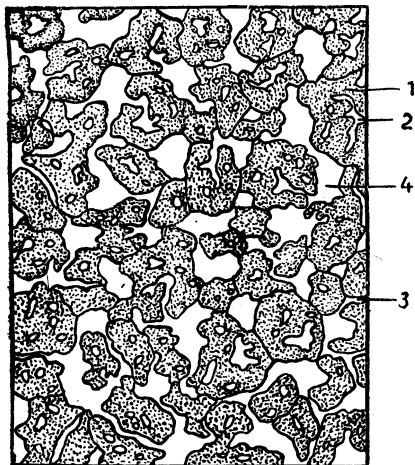


Fig. 158. Repartizarea apei și aerului în sol:

1 — porii fini care la umezirea solului se umplu cu apă; 2 — porii mijlocii care după absorbirea apei de către sol se umplu cu aer; 3 — porii capilari, în locul de contact al glomerulelor pline cu apă. 4 — porii largi dintre glomerule, plini cu aer.

humusul mărește capacitatea solului de a reține apa, precum și permeabilitatea pentru apă și aer a solurilor bogate în argilă. În sfârșit, humusul slăbește coeziunea solurilor bogate în argilă și o ridică pe aceea a solurilor nisipoase.

Insușirile solului cu structură. La multe soluri particulele constituente nu sînt grupate în agregate — acestea se numesc *soluri fără structură* sau *nestructurate*. Așa sînt multe soluri nisipoase, unele soluri argiloase etc.

În *solul cu structură*, între agregatele glomerulare se găsesc spații lacunare de diferite mărimi: unele largi, altele mai înguste, dar necapilare, și spații lacunare fine, capilare (fig. 158). Un astfel de sol este străbătut ușor de rădăcini și se lucrează mult mai bine decît solul nestructurat. Aici condițiile de pătrundere, de circulație și de reținere a apei, ca și cele de aerisire sînt optime. Un sol structurat conține rezerve mari de apă reținută la suprafața particulelor mărunte și în porii capilari, astfel că el asigură alimentarea vegetației și în perioadele secetoase.

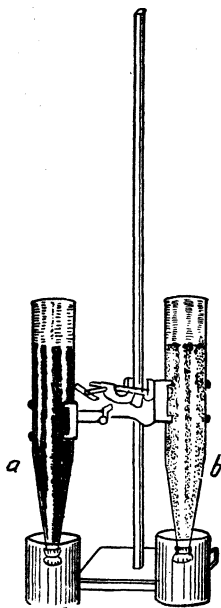


Fig. 159. Dispozitiv pentru a pune în evidență capacitatea solului pentru reținerea apei:

a — sol cu structură care are o permeabilitate mare; b — sol fără structură cu permeabilitate mică.

Pentru demonstrarea permeabilității solului cu structură și fără structură ne servim de un dispozitiv format din două tuburi de sticlă deschise la ambele capete, un stativ de care sînt prinse cu cleme aceste tuburi și niște pahare așezate sub cele două tuburi. Capătul inferior al tuburilor este mai îngust și se leagă cu pînză curată și moale de bumbac, într-un tub, se pune pămînt cu structură, iar în celălalt, pămînt fără structură. Se toarnă apoi în ambele tuburi apă în cantități egale. Vom observa că solul este permeabil pentru apă, adică lasă să pătrundă apa de sus în jos. Solul cu structură are o permeabilitate mai mare față de cel fără structură (fig. 159). În solurile nestructurate nisipoase apa se pierde ușor, în cele argiloase pătrunde greu. În solurile structurate există totdeauna săruri nutritive rezultate din transformarea humusului de la suprafața agregatelor. În cele nestructurate sînt puține săruri nutritive. Solul structurat, glomerular, fiind permeabil și cu o mare capacitate de înmagazinare a apei, este mai puțin expus distrugerii prin eroziunea produsă de apa ploilor torențiale decît solul

nestructurat. Acest complex de calități ale solului structurat în opoziție cu solul nestructurat îi mențin fertilitatea.

Experiențe

1. *Dovedirea prezenței apei în sol:* Într-o eprubetă uscată introducem 2 cm³ de pămînt de grădină. Astupăm gura eprubetei cu un dop de vată și apoi o încălzim la flacăra lămpii de spirt. Pereții eprubetei se aburesc.

2. *Dovedirea prezenței aerului din sol:* Într-un pahar cu apă lăsăm să cadă cîțiva bulgări de pămînt. În scurt timp, în apa din pahar ies spre suprafață bășicuțe de gaz. E aerul împins afară de apa care s-a îmbibat în sol (fig. 160).

3. *Punerea în evidență a substanțelor organice din sol:* Într-un creuzet de porțelan se pun 20 g de sol uscat, bogat în humus. Creuzetul se așază pe pînza trepiedului și se încălzește (se calcinează) la flacăra lămpii de spirt. În curînd, pe marginea creuzetului începe înnegrirea pămîntului. Această ne arată că substanțele organice din sol se transformă în cărbune. După un timp, din sol încep să iasă vapori și gaze al căror miros se simte bine.

Aceste gaze pot să ardă cu o flacăra brună-roșcată. Încălzînd mai departe, solul trebuie amestecat cu o baghetă de sticlă. În cele din urmă, mirosul de gaz nu se mai simte, iar reziduul devine mai deschis la culoare.

Calcinăm pînă au dispărut toate particulele negre carbonizate. Reziduul cîntărit este mai ușor decît greutatea inițială pusă la calcinat. El reprezintă substanța minerală, iar diferența de greutate, substanța organică care a ars.

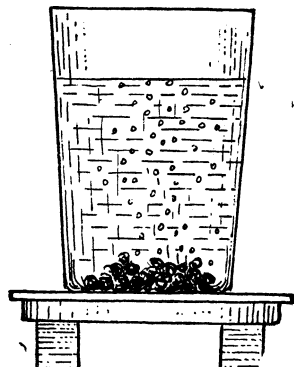


Fig. 160. Din buchețele de sol puse într-un pahar cu apă se ridică bășicuțe de aer.

Determinarea capilarității solului pentru apă:

Vom folosi un dispozitiv care se compune dintr-un suport, cîteva tuburi de sticlă deschise la amîndouă capetele și vase (pahare) cu apă (fig 161). Capetele de jos ale tuburilor se leagă cu pînză și apoi în fiecare se pune un anumit tip de sol. Tuburile astfel pregătite le scufundăm cu capătul inferior în cite un vas cu apă. Observăm că apa pătrunde în tuburi, umezind pămîntul, și se ridică mai repede, după gradul de capilaritate a fiecărui tip. În solul cu structură, apa se ridică mai încet decît în cel fără structură și, prin urmare, nu se pierde repede la suprafață prin evaporare.

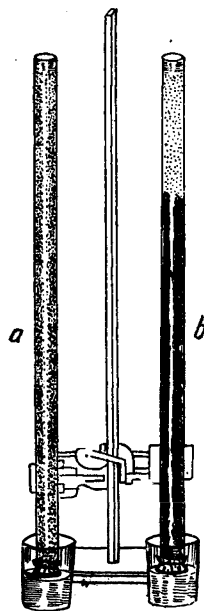


Fig. 161. Dispozitiv pentru a pune în evidență capilaritatea solului pentru apă:

a — sol cu structură în care apa se ridică mai încet; b — sol fără structură în care apa se ridică mai repede.

Îngrășăminte și amendamente

Rolul îngrășămintelor constă pe de o parte în reînnoirea rezervei de hrană, care se pierde după fiecare recoltă, iar de pe altă parte în nutriția microorganismelor heterotrofe al căror rol în menținerea fertilității solului ne este cunoscut.

Îngrășămintele folosite în agricultură se grupează astfel:

- îngrășăminte organice (naturale);
- îngrășăminte minerale;
- îngrășăminte bacteriene.

Îngrășămintele organice mai importante sînt: gunoiul de grajd (bălgarul), mustul de gunoi de grajd, gunoiul de păsări, compostul (îngrășămint în care intră toate resturile din gospodărie) și îngrășămintele verzi (îngroparea sub arătură a unei culturi în stare verde).

Ingrășămintele minerale se împart în: *azotoase, fosfatice și potasice*. Ele se găsesc în comerț sub diferite numiri și se aplică ținând seama de constituția solului, de reacția lui și de cerințele plantelor de cultură.

Ingrășămintele bacteriene se introduc în sol pentru a intensifica acțiunea bacteriilor, atunci când ele lipsesc din sol sau au activitate redusă. Cele mai folosite sînt *nitraginul și azotogenul*, care se prepară din nodozitățile rădăcinilor plantelor leguminoase (*nitraginul*) sau din alte bacterii care trăiesc în preajma rădăcinilor de plante.

Pentru a satisface nevoile de hrană a plantelor — deoarece prin aplicarea *ingrășămintelor noi* hrănim plantele, nu solul — *ingrășămintele* este bine să fie aplicate combinat (organice și minerale) și la timpul cel mai potrivit.

Ele se aplică fie înainte de semănat, o dată cu arătura, când acestea se îngroapă sub brazdă (bălgarul), fie o dată cu semănatul (pe același rînd cu sămînța, alături de rînd sau în cuiburi). Uneori, *ingrășămintele* se dau chiar în timpul vegetației (*ingrășăminte suplimentare*), cu scopul de a completa hrana plantelor și anumite faze ale dezvoltării lor (înfrățire la cereale, înflorire etc.).

Ca *ingrășăminte* în timpul vegetației se folosesc *ingrășămintele minerale*, sub formă de praf, granule sau în soluții, precum și mustul de grajd, gunoiul de păsări etc.

Tot atît de necesar pentru o bună dezvoltare a plantelor este ca ele să găsească în sol o reacție chimică corespunzătoare cerințelor lor. Noi știm că unele soluri au o reacție acidă, iar altele o reacție neutră sau bazică. Pentru îmbunătățirea solurilor acide (*podzolurile*), ele se tratează cu *materii calcaroase*, ca: varul, tuful calcaros etc., iar solurile alcaline se îmbunătățesc prin tratare cu ghips. Aceste materii, care se adaugă, se numesc amendamente și se dau o dată cu arătura de toamnă și în cantități ce se stabilesc în urma analizei solului, cunoscînd cerințele plantelor ce se vor semăna.

3. LUCRĂRILE SOLULUI DE CULTURĂ ÎN SCOPUL OBTINERII UNOR RECOLTE BOGATE

Un sol cu structură nu se poate menține astfel la infinit. Structura glomerulară a solului se pierde prin sfărîmarea și prăfuirea agregatelor, datorită mai multor cauze:

a) prin acțiunea ploilor care dizolvă și spală calcarul care menține glomerulele;

b) prin descompunerea continuă a humusului activ din jurul glomerulelor în substanțe minerale de către bacteriile din sol;

c) prin bătătorirea lui de către animale;

d) prin întrebuintarea excesivă a *ingrășămintelor chimice*, în special a celor potasice și sodice, care provoacă împrăștierea celor mai fine particule (a argilei) și ca urmare distrugerea agregatelor.

Un astfel de sol lipsit de structură glomerulară este puțin fertil (neproductiv), deoarece el nu mai are însușirea de a absorbi și reține apa și este sărac în săruri minerale.

Se pune întrebarea: poate omul să refacă și să sporească fertilitatea solurilor de cultură?

Utilizând rezultatele științei și tehnicii în agricultură, omul poate crea, menține și spori fertilitatea solului. Dintre aceste metode, mai importante sînt:

— folosirea unui sistem corect de lucrare a solului cu aplicarea de îngrășăminte și de amendamente;

— aplicarea rotațiilor de cultură (asolament cu plante perene), care asigură restructurarea solului;

— crearea de perdele forestiere și alte lucrări (irigații, bazine cu apă etc.), menite să reglementeze circulația apei.

Ne vom opri asupra sistemului de lucrare a solului și asupra însemnătății asolamentului cu plante perene în menținerea și refacerea fertilității solului.

Lucrările solului. Lucrările solului cuprind totalitatea operațiilor care se aplică solului cu diferite mașini și unelte agricole, în scopul de a i se mări fertilitatea și de a permite plantelor de cultură să-și găsească condițiile necesare dezvoltării lor.

Lucrarea de bază a solului este arătura adîncă. Ea se face cu plugul polibrăzdar, cu antetrușițe, remorcat de tractor (fig. 162). Aratul adînc permite aducerea la suprafață a stratului structurat de jos și îngroapă în fundul brazdei stratul de deasupra arăturii care și-a pierdut structura. Adîncimea la care se face această arătură depinde mai ales de starea solului și de felul culturii care se va semăna. Se recomandă să se facă și vara, după recoltarea cerealelor păioase în locul dezmiriștirii, deoarece contribuie la sporirea fertilității solului.

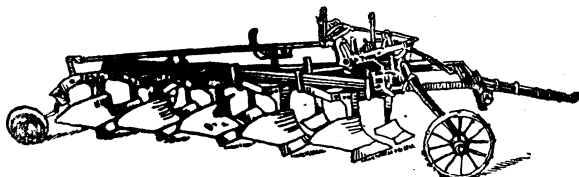


Fig. 162. Plug polibrăzdar cu antetrușițe.

După culturile care se recoltează tirziu toamna, cum sînt cele de porumb, cartofi, sfeclă, bumbac etc., se execută arătura adîncă de toamnă.

Pregătirea solului pentru semănat cuprinde: lucrarea solului pentru însămînțările de toamnă și de primăvară, lucrările de îngrășare și de amendare a solului.

Pregătirea solului în vederea semănatului are ca scop următoarele: să creeze la suprafața arăturii de bază (ogorului) un strat superficial care să împiedice evaporarea apei din sol, să distrugă buruienile care între timp se formează pe arătură, să niveleze solul și să se formeze stratul germinativ al semințelor.

Aceste lucrări se execută cu *grapa dințată* sau *stelată*, cu diferite tipuri de *cultivatoare*, cu *tăvălugul*, cu *netezitoarea simplă* sau cu *nete-*

zitoarea cu cuie (fig. 163), iar pentru distrugerea buruienilor se folosește **extirpatorul** cu cuțite în formă de labă de giscă (fig. 164).

Toate lucrările arătate se fac ținându-se seama de structura solului, de caracterul arăturii și al însămînțărilor, respectîndu-se regulile agro-tehnice.

Rotația culturilor (asolamentul). S-a observat că atunci cînd o plantă se cultivă mai mulți ani în șir pe același teren, producția ei scade.

Aceasta se datorește faptului că solul este secătuit de rezervele nutritive necesare acestei culturi. De aceea se recomandă ca în cultura plantelor (adică pe aceeași tarla — solă), plantele să se cultive într-o anumită ordine sau rotație de la un an la altul.

Fără îndoială că ordinea în care urmează o plantă după alta nu se stabilește la întîmplare, ci ținînd seama de numeroase condiții.

Astfel, plantele prășitoare strică structura solului, pe cînd păioasele o îmbunătățesc într-o oarecare măsură. De aceea, între plantele prășitoare anuale e bine să se cultive plante păioase. De asemenea, la stabilirea rota-

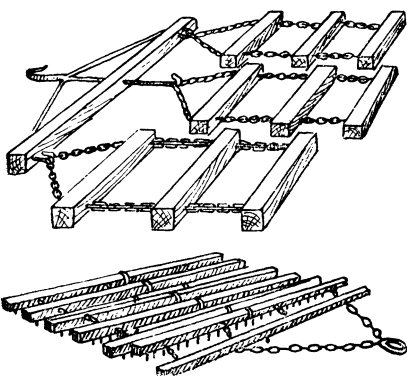


Fig. 163. Tipuri de netezitoare (tirșitoare).

ției este bine să se țină seama de data cînd planta premergătoare lasă terenul liber. Astfel, cerealele de toamnă trebuie să urmeze după culturi care lasă terenul liber din vreme, pentru a avea timpul necesar pregătirii terenului și aprovizionării lui cu substanțe hrănitoare și cu apă.

În rotație trebuie rînduite plantele în așa fel, încît să nu vină pe aceeași tarla o plantă care necesită același fel de hrană. Apoi trebuie avut grijă ca în rotație, după plante cu rădăcini înfipte adînc în pămînt, să urmeze plante cu rădăcini la suprafață, pentru ca astfel să se poată folosi hrana din toate straturile pămîntului. Printr-un asolament științific trebuie dusă și lupta contra dușmanilor plantelor de cultură. În rotație trebuie căutat să nu vină una după alta culturi care sînt invadate de aceleași buruieni sau atacate de aceleași boli sau insecte. În felul acesta, dușmanii respectivi nemaiavînd mediul preferat, vor dispărea.

Pentru refacerea structurii solului și îmbogățirea lui în substanțe minerale azotate, în rotație este absolut necesar să existe o solă ierbată cu ierburi perene: graminee și leguminoase. Ce însemnătate are

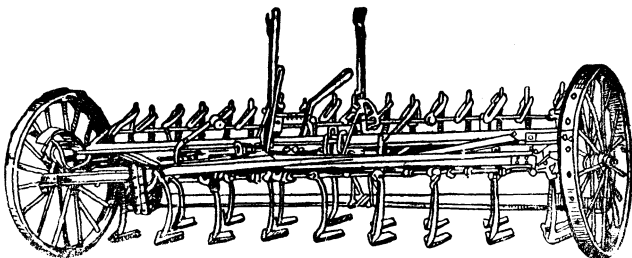


Fig. 164. Extirpatorul cu cuțite.

această solă? Gramineele perene, cum sînt timoftica, pirul și altele, au rădăcinile lor fireose care se dezvoltă mai ales în stratul arabil. Cînd solul este arat, rădăcinile și rizomii acestor plante constituie rezerva de substanțe organice care se vor transforma în humus.

Leguminoasele perene: lucerna, trifoiul etc., avînd rădăcini pivotante, pătrund mult mai adînc în sol și aduc către suprafață compușii calciului. Cînd terenul se ară din nou, rădăcinile acestor plante de asemenea vor fi distruse, contribuind atît la îmbogățirea solului în sub-

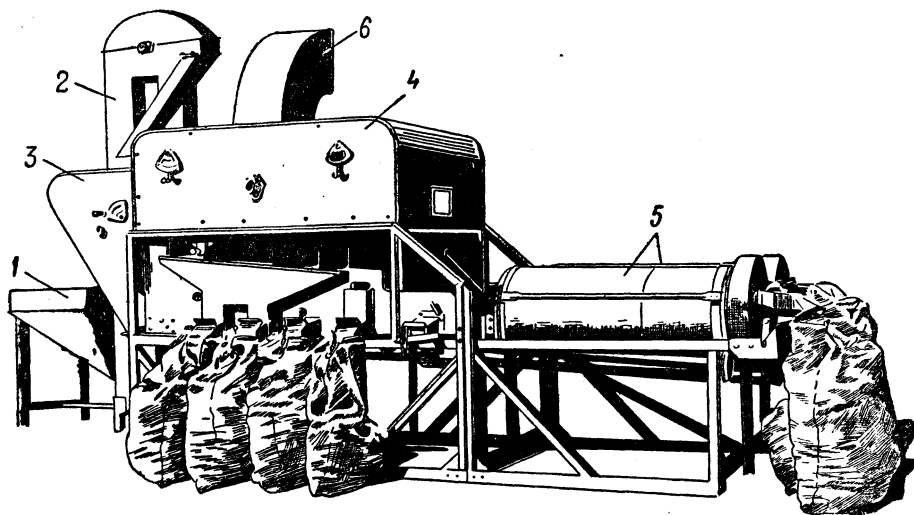


Fig. 165. Selectorul:

1 — coșul de alimentare; 2 — elevatorul; 3 — coșul selectorului; 4 — cutia sitelor; 5 — cilindri tritori, 6 — evacuarea corpurilor ușoare.

stanțe organice, cît și la eliberarea calciului ce ajută la formarea humusului activ, care menține structura glomerulară a solului. Leguminoasele, pe lîngă că restabilesc structura solului, îl îmbogățesc și în substanțe hrănitoare azotate, deoarece, după cum știm, pe rădăcinile lor se găsesc nodozități cu bacterii fixatoare de azot.

Solul se mai poate ameliora, adică să se refacă structura lui, nu numai prin cultura ierburilor perene, ci și cu ajutorul plantelor anuale, dacă nu se face în fiecare an răsturnarea stratului arabil prin arătură.

Lucrările de semănat, de îngrijire și de stringere a recoltei. O dată ce terenul este pregătit pentru o anumită cultură de plante urmează semănatul.

Pentru mărirea producției însă sămînța trebuie să fie de bună calitate, sănătoasă, curată și să încolțească bine.

a) *Pregătirea semințelor pentru semănat* constă din: curățirea și sortarea lor, încercarea puterii de germinație, tratarea contra diferitelor boli și iarovizarea, acolo unde este cazul.

Pentru curățirea și sortarea semințelor la păioase se folosește *selectorul* (fig. 165), care separă corpurile ușoare (resturi de paie, pleavă etc.) și îndepărtează semințele străine și alte resturi, sortînd în același timp semințele pe calitate.

Puterea de germinație se determină cu ajutorul *germinatoarelor*, după cum am văzut la studiul seminței.

Semințele de grâu, orz, ovăz, cu puterea de germinație determinată, se tratează împotriva măturii și tăciunelui cu diferite substanțe chimice.

b) *Semănatul* este operația prin care semințele se introduc în pământul pregătit în acest scop. Timpul semănatului se stabilește potrivit cerințelor plantelor în legătură cu condițiile naturale de climă. În funcție de aceasta, teritoriul țării noastre se împarte în mai multe zone naturale de însămânțare pentru fiecare cultură de plante.

Pentru a realiza planul de stat în domeniul agriculturii, țărâni-mea muncitoare depune un efort deosebit să facă însămânțările la vremea cea mai potrivită. Semănatul în gospodăriile agricole colective și în întovărășirile agricole se face numai cu mașinile de semănat (semănătorile de la stațiunile de mașini și tractoare).

Distanța între rânduri și adâncimea la care se introduc semințele, precum și desimea lor diferă după felul plantelor. Pentru aceasta, aproape fiecare tip de semănătoare are dispozitive pentru așezarea brăzdarelor la diferite distanțe, pentru reglarea debitului de sămânță și a adâncimii la care trebuie să ajungă sămânța.

La semănatul prășitoarelor trebuie avut grijă ca distanța dintre rânduri să permită trecerea prășitorii fără să distrugă plantele.

c) *Îngrijirea culturilor* (prășit, plivit etc.) de asemenea joacă rol hotărîtor în mărirea producției la hectar, de aceea trebuie executată cu toată atenția. Ea se execută cu prășitoare, iar păioasele se plivesc de buruieni cu mâna.

d) *Strîngerea recoltelor* la timp și păstrarea lor în bune condiții constituie una din sarcinile de bază care revine în primul rînd țărânimii muncitoare. Pentru recoltarea păioaselor, munca este mult ușurată prin mecanizarea ei. Se folosesc secerătoare mecanice și combine, care o dată cu seceratul și treieră recolta.

Directivele Congresului al III-lea al P.M.R. prevăd ca pînă în anul 1965 agricultura noastră să fie dotată cu peste 100 000 de tractoare fizice, peste 70 000 de semănători, peste 43 000 de combine de cereale păioase și alte mașini agricole, ceea ce va permite ca lucrările agricole să fie executate într-un timp foarte scurt.

SISTEMATICA LUMII VEGETALE

Noțiuni de clasificare. După ce am luat cunoștință despre organizarea generală și funcțiunile plantelor, urmează să studiem sistematica plantelor sau clasificarea lor.

A clasifica plantele înseamnă a le grupa, ținând seama de originea și gradul lor de înrudire, în anumite unități sistematice, dintre care mai obișnuite, în ordine descrescândă, sînt: *încrengătura*, *clasa*, *ordinul*, *familia*, *genul* și *specia*.

O astfel de *clasificare* se numește *naturală* sau *filogenetică*. Asemănările și deosebiriile dintre plante pe baza cărora se face clasificarea naturală sînt rezultatul adaptării lor la diferite condiții de mediu, care s-au schimbat mereu în decursul istoriei pămîntului.

Fiecare specie de plantă are numirea ei științifică, care se compune din două cuvinte latinești. Astfel, cînd zicem *Rosa canina*, se știe că este vorba de trandafirul sălbatic (măceșul). Nomenclatura aceasta binară a fost stabilită de un mare botanist suedez, Carol Linné (1707—1778), pentru plantele cunoscute pînă atunci.

În clasificare însă Linné s-a bazat numai pe anumite caractere morfologice, fără să țină seamă de originea și de gradul de înrudire dintre plante. De exemplu, el a grupat în aceeași clasă plante foarte diferite numai pe motivul că acestea aveau cîte trei stamine în floare. Astfel, alături de grîu și de stînjenele, care sînt plante monocotile, a considerat și loboda (*Atriplex*), sînzienele (*Galium*), odoleanul (*Valeriana*), care sînt plante dicotile, iar orezul, deși este o cereală (graminee), avînd șase stamine, l-a trecut într-o altă clasă. O astfel de *clasificare* a fost numită *artificială* și nu se mai folosește astăzi.

Oamenii de știință care au urmat după Linné au păstrat nomenclatura binară, însă au alcătuit alte *sisteme de clasificare*, naturale sau filogenetice, bazate pe înrudirea dintre plante și pe evoluția lor de la forme inferioare spre forme superioare.

O astfel de clasificare se va folosi și în acest manual.

Înainte de a începe studiul principalelor grupe de plante, amintim că în decursul istoriei pămîntului multe specii de plante s-au stins, dar urmele lor s-au păstrat în stratele scoarței pămîntului și se numesc *fosile*. În studiul sistematicii se ține seama și de aceste specii dispărute.

A. PLANTELE INFERIOARE (THALLOPHYTA)

Corpul plantelor inferioare are întotdeauna organizație simplă, nu este diferențiat în organe, ca rădăcina, tulpina și frunza, așa cum se întâlnește la plantele superioare. De multe ori, corpul plantelor inferioare este prezentat doar printr-o singură celulă. Când este format din mai multe celule, acestea nu formează niciodată adevărate țesuturi, ci numai *colonii* de formă filamentoasă, lamelară ori masivă, cu slabe diferențieri fiziologice și morfologice. Un astfel de organism se numește *tal*, iar plantele cu o asemenea organizație simplă se numesc *talofite*. În marea lor majoritate, talofitele trăiesc în mediu acvatic sau umed.

Principalele talofite sînt următoarele:

- | | |
|----------------|----------------|
| — bacteriile | — algele roșii |
| — algele verzi | — ciupercile |
| — algele brune | — lichenii |

ÎNCRENGĂTURA BACTERIILOR (BACTERIOPHYTA)

Mediul de viață și forma bacteriilor. Bacteriile sînt plante unicelulare, răspîndite pretutîndeni în natură: în sol, în apă, în aer, în corpul animalelor și al omului.

Cu toate că bacteriile sînt organisme unicelulare, ele nu se întîlnesc decît rar ca indivizi izolați. De cele mai multe ori ele se grupează în *colonii*: filamentoase, în formă de șiraguri, de ciorchine, de pachete cubice etc. (fig. 166).

Din cauza dimensiunilor lor extrem de mici, bacteriile nu pot fi văzute cu ochiul liber, ci numai cu microscopul. Ca unitate de măsură pentru bacterii se întrebuițează *micronul*, care este a mia parte dintr-un milimetru.

Luată izolat, bacteriile se pot prezenta sub formă de mici *sfere* (micrococi), *bastonașe*, mai mult sau mai puțin alungite (bacili), *filamente scurte* și *îndoite* (vibrioni), *filamente răsucite* în una sau mai multe spire (spirili și spirocheți) etc.

În toate cazurile, corpul celular al unei bacterii, prezintă o alcătuire foarte simplă.

La exterior este învelit într-o *membrană* subțire din hemiceluloză

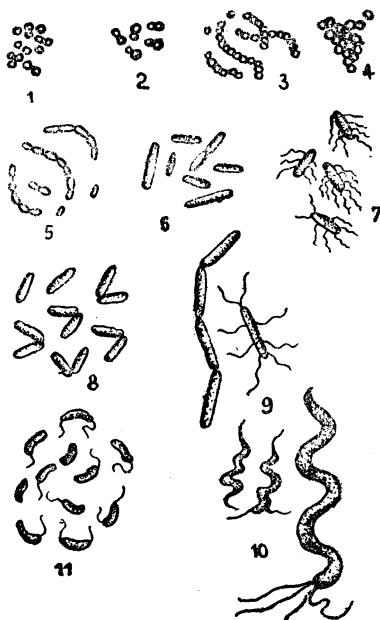


Fig. 166. Diferite forme de bacterii:
1 — coci; 2 — diplococi; 3 — streptococi;
4 — stafilococi; 5 — bacilii ciumei; 6 — bacilii tuberculozei; 7 — bacilii febrei tifoide;
8 — bacilii difteriei; 9 — bacilii finului; 10 — spirili; 11 — vibrionii holerei.

și substanțe pectice (substanțe organice ternare). În interior, fiecare celulă conține o masă redusă de *citoplasmă*, de obicei străvezie sau incoloră, în care nu se distinge un nucleu. Substanța nucleară nu lipsește însă, ci ea este fin granulată și dispersată în citoplasmă.

Deși în general bacteriile sînt incolore, lipsite de clorofilă, totuși unele din ele conțin în citoplasma lor anumiți pigmenți care le colorează în verde, în roșu etc.

Nutriția bacteriilor. Modul de nutriție a bacteriilor este diferit. Marea majoritate are o nutriție heterotrofă, saprofită sau parazită.

Bacteriile saprofite, adică acelea care trăiesc pe resturi organice moarte, sînt foarte numeroase și, după cum știm, ele joacă un rol mare în natură.

Bacteriile parazite, mai puține la număr, se nutresc pe socoteala substanțelor organice din corpul animalelor și mai rar al plantelor.

Multe din ele îmbolnăvesc organismul pe care trăiesc. Acestea constituie grupa *bacteriilor patogene*, cu studiul cărora se ocupă o importantă ramură a medicinei numită *bacteriologia*.

Bacteriile care fac *chimiosinteza* (*sulfobacteriile*, *nitrobacteriile* și *ferobacteriile*), adică pot să utilizeze energia chimică rezultată din oxidarea hidrogenului sulfurat, amoniacului și sărurilor feroase, pentru formarea de substanțe organice necesare, sînt *bacterii autotrofe*.

În privința comportării bacteriilor față de oxigen, element indispensabil vieții în fenomenul respirației, ele sînt de două feluri: *aerobe* și *anaerobe*. Bacteriile aerobe absorb acest element direct din aerul atmosferic, în timp ce pentru cele anaerobe oxigenul atmosferic nu numai că nu este necesar, ci dimpotrivă el este direct ucigător. Acestea din urmă iau oxigenul indirect din substratul organic pe care trăiesc și îl descompun.

Înmulțirea bacteriilor se face numai pe cale vegetativă: prin diviziunea directă a celulelor. În condiții normale (alimentație bună, căldură și umezeală suficientă, întuneric sau semiîntuneric etc.), această diviziune are loc în medie cam după 20–30 de minute. Deci bacteriile se înmulțesc extraordinar de repede. Astfel, făcînd un calcul, în mai puțin de 24 de ore, dintr-un singur individ de vibriion holerici ar putea rezulta 1 600 de trilioane de urmași, ceea ce în greutate ar corespunde la aproximativ 200 tone. Acest lucru însă nu se întîmplă niciodată, deoarece intervin anumite condiții nefavorabile, ca lipsa de hrană, uscăciunea, lumina solară care omoară bacteriile repede, pe lîngă alte numeroase piedici care frînează sau chiar opresc acest mod de înmulțire rapidă.

În condiții neprielnice, unele bacterii (cele în formă de bastonaș) produc spori. Sporii sînt forme de rezistență a bacteriilor și iau naștere în felul următor: citoplasma pierde o parte din apă și se dezlipește de membrană, apoi se învelește într-o nouă membrană mult mai groasă și deci mai rezistentă. Între timp, membrana veche dispăre și rămîne sporul, care în această stare poate duce o viață latentă (încetinită) un timp destul de îndelungat. Sub formă de spori, bacteriile pot rezista la temperaturi de peste +150°C și -245°C.

Ajungînd în condiții favorabile de umezeală, hrană și căldură, sporul germinează, dînd naștere unei noi bacterii.

Bacteriile în stare vegetativă sînt ucise la o temperatură de +55—+60°C. De asemenea, ele sînt ucise repede și de lumina solară directă, precum și de anumite substanțe chimice și antibiotice.

Clasificarea bacteriilor. Clasificarea bacteriilor se face după mai multe criterii. Mai obișnuită este clasificarea în care se ține seamă de acțiunea lor. Astfel sînt grupele următoare:

Bacteriile patogene sînt parazite și produc boli, ca: tuberculoza, febra tifoidă, tetanosul, holera asiatică, furunculoza, septicemiile (infecții generale) și alte maladii.

Bacteriile fermentative produc în corpul lor anumite substanțe numite fermenți sau enzime, pe care le elimină în mediul în care trăiesc. Pe activitatea unor astfel de bacterii se bazează obținerea unor produse lactate, ca: iaurtul, kefirul, brînzeturile etc. Topitul cînepii, al inului și al altor plante textile se datorește tot unor bacterii fermentative care descompun substanțele pectice dintre celule și fibrele tulpinii. Aceste fibre, devenind libere prin topire, vor da fuiorul — din care se fac firele pentru diferitele țesături.

Bacteriile putrefacțiilor joacă un rol important în procesul de descompunere a protidelor din corpul animalelor și plantelor moarte (fenomen care se numește putrezire). Ele duc viață saprofită pe organismele moarte în putrefacție, pe care le mineralizează, adică le transformă în CO₂, amoniac, apă, hidrogen sulfurat etc. În felul acesta, ele curăță neîncetat suprafața pămîntului de cadavre vegetale și animale, precum și de alte resturi organice, care altfel s-ar acumula în cantități enorme și ar face viața imposibilă. Prin aceasta ele joacă un rol important în circulația materiei în natură.

Bacteriile nitrifiante se găsesc în sol și au proprietatea de a oxida amoniacul rezultat din descompunerea resturilor organice de către bacteriile putrefacției, transformîndu-l în acid azotos, care la rîndul lui poate fi oxidat mai departe și transformat în acid azotic. Acești doi acizi, în prezența sărurilor minerale de sodiu, potasiu, calciu ș.a. din sol, sau diferiți azotiți și azotați care, după cum știm, sînt absolut necesari pentru creșterea și dezvoltarea plantelor verzi.

Alte bacterii fixatoare de azot din atmosferă trăiesc în rădăcinile plantelor din familia leguminoaselor și au însușirea de a lua și a reține azotul atmosferic.

Bacteriile cromogene colorează în roșu, albastru, verde, galben etc. mediul în care trăiesc. Astfel *Bacillus hematodes*, descoperit de savantul român V. Babeș, colorează în roșu sudoarea. Există unele bacterii, numite fotogene (producătoare de lumină), care, în urma unui proces de oxidare ce are loc în citoplasma lor, emit radiații luminoase care se observă bine la întuneric. Carnea de pește, brînză, trunchiuri de copaci intrate în putrefacție etc. constituie medii prietnice pe care se dezvoltă astfel de bacterii fotogene.

Observarea bacteriilor la microscop. Intr-un vas cu apă fierbem o cantitate mică de fin. După aceea lăsăm vasul descoperit câteva zile pînă ce la suprafața apei se ivește o pieluță alburie. Pe o lamă de sticlă punem o porțiune din această pieluță. O fixăm tre-cînd-o repede prin flacăra lămpii de gaz sau de spirt, apoi punem o picătură de albastru de metilen, care colorează corpul bacteriilor. După aceea, lama se spală cu apă de robinet și peste preparat se aplică lamela. La microscop se observă numeroase bacterii în formă de bastonașe scurte (bacili), care nu sînt altceva decît bacilul finului (*Bacillus subtilis*). Ele s-au dezvoltat aici în număr mare: la început din sporii care se găseau în fin și apoi, avînd condiții prielnice, prin diviziune s-au înmulțit foarte repede.

CARACTERELE GENERALE ALE BACTERIILOR

Bacteriile sînt plante microscopice foarte răspîndite în natură: în apă, în pămînt, în aer și în corpul altor viețuitoare. Se caracterizează prin faptul că au corpul unicelular. Adeseori se prezintă sub formă de colonii de celule.

Bacteriile în general sînt lipsite de clorofilă, din care cauză unele sînt saprofitice, iar altele parazite. Foarte puține sînt autotrofe.

Înmulțirea lor se face prin diviziunea directă (foarte repede). Sub formă de spori rezistă mai bine la condițiile nefavorabile. Cunoașterea lor are o importanță deosebită fie pentru a le putea folosi, fie pentru a le combate.

ALGELE

Algele sînt plante unicelulare sau pluricelulare, răspîndite atît în apele dulci, cît și în apele sărate — marine și oceanice. Multe din ele își duc viața în locurile umede: pe sol, pe scoarța copacilor, pe stînci umede etc.

Toate algele conțin în celula lor cromatofori cu pigmenți asimilatori: verzi, bruni, galbeni, roșii și albaștri, ceea ce face ca ele să fie plante autotrofe.

După culoarea pe care o au și care depinde de natura pigmentului ce predomină în celula lor, algele se clasifică în: *alge verzi*, *alge brune*, *alge roșii* și *alge albastre*. La toate însă pigmentul de bază este clorofila ceialți fiind pigmenți suplimentari. Clasificarea după culoare coincide și cu anumite particularități în ce privește organizarea și modul de reproducere a acestor plante.

ÎNCRENGĂTURA ALGELOR VERZI (CHLOROPHYTA)

Verdeța zidurilor (*Pleurococcus*) este o algă verde unicelulară, care se găsește pe sol umed, pe stînci și ziduri vechi, umede, precum și pe scoarța copacilor. Trăind foarte mulți indivizi la un loc, verdeța zidurilor apare sub formă de pulbere verde.

Privită la microscop (fig. 167), această algă apare sub formă de mici celule sferice, alcătuite fiecare dintr-o membrană celulozică, o masă de citoplasmă viscoasă, nucleul și un cromatofor verde-gălbui, care-i dă culoarea.

Pleurococcus nu prezintă niciodată cili, din care cauză este imobil.
Nutriția este autotrofă. Apa cu sărurile minerale este luată din mediul umed în care trăiește, iar CO₂ din aer pătrunde în interiorul celei prin pereții membranei, unde are loc sinteza de substanțe organice. Din aer, planta ia și oxigenul necesar în procesul respirației și elimină CO₂. Toate aceste schimburi se petrec prin membrana celulară.

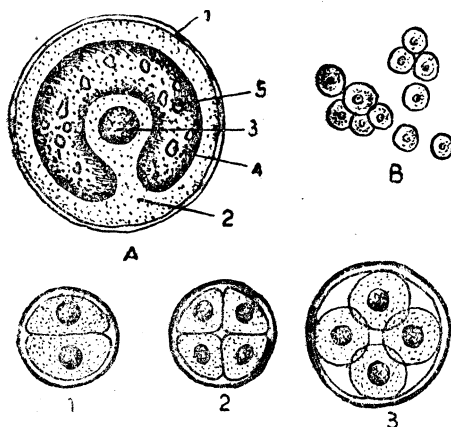


Fig. 167. Verdeța zidurilor (*Pleurococcus*).

A — celulă mult mărită: 1 — membrană; 2 — citoplasmă; 3 — nucleu; 4 — cloroplast; 5 — grăuncioare de amidon. B — colonie de celule. C — formarea sporilor (1, 2, 3).

Inmulțirea are loc în felul următor: Când planta este matură, nucleul ei se divide în două părți — între care se formează o membrană celulozică despărțitoare, care împarte în același timp și citoplasma și cromatoforul în două. În continuare, cele două celule nou formate se mai divid o dată, așa încît rezultă patru celule mai mici, care prin gelificarea membranei celei-mame se vor elibera și vor deveni fiecare o nouă plantă (fig. 167, C).

Mătasea-broaștei (*Spirogyra*) este poate cea mai răspândită și mai bine cunoscută algă verde care abundă, din primăvară pînă toamna târziu, în mai toate apele noastre stătătoare, unde alcătuiește o pîslă încilcită de fire lungi ce plutesc în apă.

Spre deosebire de algele studiate pînă acum, *Spirogyra* este o algă verde pluricelulară, filamentoză — adică este formată din mai multe celule cilindrice puse cap la cap, dînd un filament lung (fig. 168, 1), subțire și neramificat

Fiecare celulă are o formă cilindrică alungită, prezentînd membrană, citoplasmă și nucleu (fig. 168, 2).

Cromatoforul are formă de panglică răsucită în mai multe spire, pe care se găsește fixată clorofila.

Nutriția este autotrofă. Produsul de fotosinteză este amidonul, care se depune sub formă de mici grăuncioare pe cromatofori.

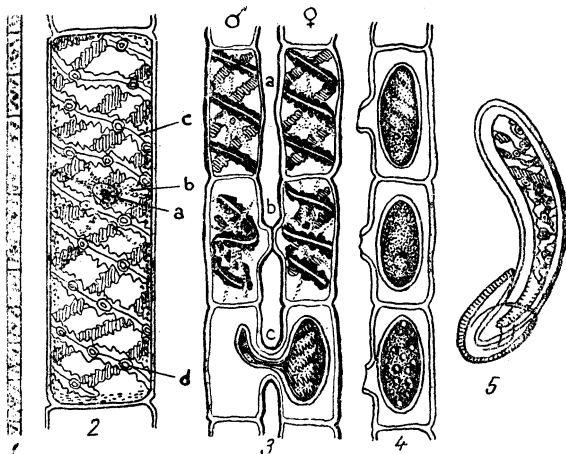


Fig. 168. Mătasea-broaștei:

1 — filament; 2 — celulă mult mărită pentru a se observa structura ei; a — nucleu; b — citoplasmă; c — cromatofor; d — pirenoid; 3 — (a, b, c) — diferite faze în inmulțirea sexuală; 4 — zigoti care se lasă la fundul bății; 5 — germinarea zigotului.

Inmulțirea la mătasea-broaștei se face pe două căi: *asexuat*, prin diversificarea celulelor și ruperea filamentelor, și *sexuat*, prin conjugare.

Inmulțirea asexuată. Celulele care formează filamentele se divid transversal, iar cele două celule ce rezultă din una singură cresc pînă ce sînt capabile să se dividă din nou și astfel filamentul se lungeste încontinuu. Numărul filamentelor crește și el prin fragmentarea unui filament în altele mai scurte, ale căror celule se divid așa cum am văzut.

Inmulțirea sexuată. Spre sfîrșitul perioadei de vegetație, către toamnă, două celule din filamente alăturate emit una spre alta un fel de prelungiri care se ating. La locul de contact, membranele lor se resorb, astfel că se formează un canal de legătură prin care întregul conținut a unei celule se scurge în cea de-a doua celulă (fig. 168, 3). Aici se contopește citoplasmă cu citoplasmă, nucleu cu nucleu și în felul aceasta, prin procesul de conjugare, se naște un ou sau zigot în care se adună numeroase substanțe de rezervă. Oul, după ce se învelește într-o membrană rezistentă, se desprinde de restul filamentului și cade în mîl pe fundul apelor (fig. 168, 4). Acolo duce o viață latentă pînă în primăvara viitoare, cînd germinează și dă naștere la o nouă plantă, care se ridică la suprafața apei unde își continuă dezvoltarea (fig. 168, 5).

În afară de algele amintite, în apele noastre mai trăiesc numeroase alte alge verzi. Foarte comună în bălțile noastre este *lina-broaștei* (*Cladophora*) care, ca și *Spirogyra*, formează colonii filamentose, însă ramificate și aspre la pipăit. În apa mărilor trăiește *salata de mare* (*Ulva*), al cărui tal lățit ca o frunză se poate observa aruncat de valuri pe plajă (la Constanța, Mamaia, Vasile Roaită etc.).

INCRENGĂTURA ALGELOR BRUNE (PHAEOPHYTA)

În mări și oceane, cu deosebire în zona litorală, la adîncimi care permit pătrunderea razelor solare, trăiesc numeroase plante din neamul algelor brune. Se numesc așa din cauza culorii lor brune-cafenii date de pigmentul lor caracteristic, numit *fucoxantină*, care se află în cantitate mai mare decît clorofila.

Dintre algele brune, mai cunoscute sînt: *Fucus*, *Laminaria*, *Sargassum* și *Cystosira*.

Fucus (fig. 169) este un gen reprezentat prin mai multe specii. Toate au talul ramificat și se fixează de stîncile submarine printr-un fel de disc adeziv ca o ventuză. Pe ramuri se află niște

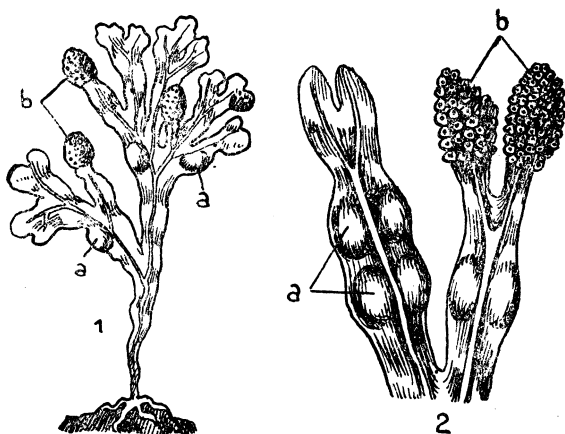


Fig. 169. *Fucus*:

1 — aspectul general al plantei; a — vezicule plutitoare; 2 — extremitatea talului cu plutitori (a) și conceptacule (b).

vezicule pline cu aer, numite plutitori, care mențin planta în poziție verticală în apă.

Se înmulțește numai sexuat prin oul rezultat din gameți diferiți, care se formează în niște adâncituri de la vârful ramurilor, numite *conceptacule*, care comunică cu exteriorul printr-un mic por. În unele conceptacule (în anteridii) se formează gameții bărbătești (anterozoizi) și în altele (în oogoaane), gameții femeiești (oosferele).

Laminaria are aspectul unei panglici lungi de câțiva metri. Ea se înmulțește asexuat prin sporii mobili (zoospori) și sexuat prin celula-ou.

Sargassum are un tal cilindric și puternic ramificat, ajungând la lungimi de peste 200 m. Adeseori, aceste alge se desprind de substrat și plutesc duse de curenții marini. În Oceanul Atlantic, din cauza acestor alge plutitoare o porțiune de ocean a primit numele de *Mare de Sargassum*.

Cystosira este o algă brună foarte frecventă în Marea Neagră. Plutitorii au forma unor mici umflături goale de-a lungul ramificațiilor de ultimul grad.

CARACTERELE GENERALE ALE ALGELOR BRUNE

Algele brune au o alcătuire superioară algelor verzi. În primul rând, toate sînt pluricelulare — celulele fiind strîns unite între ele. De asemenea, corpul lor (talul), care uneori atinge dimensiuni mari, de la câțiva metri pînă la mai multe zeci și chiar 3—4 sute de metri, prezintă anumite părți distincte.

Astfel, el are o parte bazală în formă de crampoane sau discuri de fixare, cu care se prinde de un suport solid. Urmează apoi o parte cilindrică de forma unei tulpini și în sfîrșit o porțiune de diferite forme: lătită ca o frunză, lungă ca o panglică sau ca niște filamente simple ori ramificate de forma unor tufe etc.

Datorită pigmentilor asimilatori pe care-i conțin, algele brune sînt autotrofe. Ca produs de asimilație însă nu formează amidon, ci alte glucide și ulei.

În general se înmulțesc atît pe cale asexuată prin zoospori, cît și pe cale sexuată prin ou — care rezultă din contopirea gameților.

CARACTERELE GENERALE ȘI IMPORTANȚA ALGELOR

1. Algele sînt plante care populează mediul acvatic sau diferite locuri umede.

2. Au organismul în formă de tal unicelular, colonial sau pluricelular. La cele superioare, talul este de diferite forme: filamentos, lamelar, simplu sau ramificat, masiv.

3. Toate algele sînt autotrofe. Ele prezintă cromatofori pe care se fixează pigmentii asimilatori, dintre care clorofila nu lipsește niciodată.

4. Înmulțirea se face prin diviziune directă și prin spori la cele inferioare și sexuat, prin zigoti, la cele superioare.

5. După cum domină unul sau altul dintre pigmentii ce-i conțin în celulele lor, algele sînt de patru categorii: alge verzi, alge brune, alge roșii și alge albastre. Acestea din urmă sînt cele mai simple ca organizare.

Alături de alge sînt clasate și *diatomeele*, plante unicelulare a căror membrană este impregnată cu silice. Ele au format o rocă numită *diatomita*, care amestecată cu nitroglicerină se folosește la fabricarea dinamitei.

Studiul algelor, pe lîngă importanța teoretică, prezintă și o mare importanță practică. Algele constituie hrana de bază și adăpostul multor animale acvatice, ca de exemplu peștii și altele. Totodată, prin fotosinteză, ele înprospătează mereu apele în care trăiesc cu oxigenul necesar funcțiunii de respirație a ființelor care își duc viața în acest mediu.

Multe din ele sînt întrebuițate de om ca materie primă pentru o întreagă serie de extrase industriale. Astfel, din unele alge roșii se obține geloza vegetală numită *agar-agar* — mult întrebuițată în laboratoare ca mediu de cultură pentru dezvoltarea bacteriilor, precum și în cofetărie.

Din cenușa unor alge brune și roșii, care conțin un procent foarte mare de *iod*, *brom* și *potasiu*, se extrage atît iodul și bromul, care au multe întrebuițări farmaceutice, cît și anumite săruri de potasiu atît de mult folosite ca îngrășăminte în agricultură. Multe dintre ele, mai ales în țările baltice ale Europei, apoi în R. P. Chineză și Japonia, în regiunile învecinate cu țărmul mării, sînt folosite ca materii nutritive pentru vite și chiar pentru om. *Laminaria* se recomandă în alimentație la bolnavii de arterioscleroză și în unele boli gastrointestinale cronice. Din unele alge se prepară apoi anumite produse: spirt, oțet etc.

Avînd o importanță deosebită, studiul algelor (algologia) a preocupat pe mulți cercetători. Unul dintre cei care au adus contribuții prețioase în studiul algelor din țara noastră a fost savantul progresist Emanoil Teodorescu (1866—1949), profesor de fiziologie vegetală la Universitatea din București. E. Teodorescu, pe lîngă valoroasele lucrări din domeniul fiziologiei plantelor, ne-a lăsat o lucrare cu titlul *Material pentru flora algologică a Romîniei*, care este o lucrare importantă asupra algelor din țara noastră.

ÎNCRENGĂTURA CIUPERCILOR (FUNGI)

Ciupercile sînt talofite răspîndite pe toată suprafața pămîntului. Caracterul lor general constă în faptul că sînt total lipsite de clorofilă și ca urmare nutriția lor este *heterotrofă* — saprofită sau parazită. Pentru a cunoaște organizarea și biologia lor vom studia cîteva dintre cele mai comune.

Drojdia de bere (*Saccharomyces cerevisiae*). Pentru a ne da seama cum este alcătuită o celulă de drojdie, punem o firimitură de drojdiuță pe o lamă de sticlă, într-o picătură de apă. Dispersăm apoi drojdiuțele cu un ac pînă ce în apă se obține un fel de emulsie. În felul acesta am îndepărtat celulele unele de altele și le putem observa la microscop.

O celulă are formă ovală (fig. 170) și este constituită din membrană, citoplasmă și nucleu.

și prin coacere „pînea crește“, devenind spongioasă, mai gustoasă și mai ușor de mistuit.

Un rol însemnat în industria alcoolului îl are *drojdia vinului* (*Saccharomyces ellipsoideus*), ale cărei celule sînt mai alungite (fig. 170, B). Această ciupercă produce fermentarea mustului de struguri care conține glucoză și pe care o transformă în alcool și CO₂. În felul acesta mustul

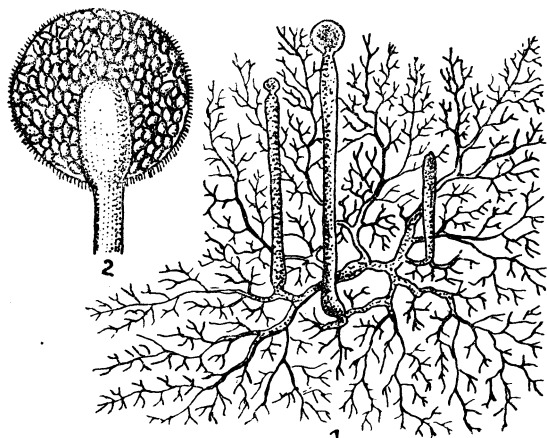


Fig. 171. Mușgaiul alb:

1 — miceliu; 2 — extremitatea unui sporangiu cu spori.

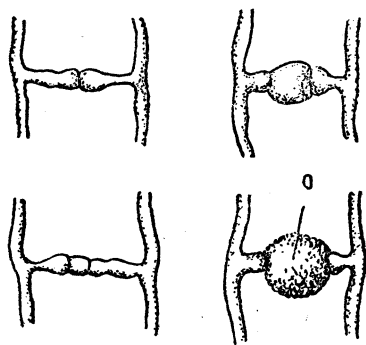


Fig. 172. Formarea oului la mușgai. Fazele succesive de copulare a două hife și formarea zigotului (O).

se schimbă în vin. În același mod se produce fermentația substanțelor dulci din diferite sucuri de fructe — prune, mere etc. — din care se fac băuturi alcoolice.

Mușgaiul alb este o ciupercă ușor de recunoscut. Apare pe pîine, dulcețuri, fructe etc., unde își duce traiul saprofitic sub forma unui păienjenis alb, mătăsoș, alcătuit din fire delicate și foarte ramificate.

Observate la microscop, firele acestea numite *hife* (fig. 171) se prezintă ca niște tuburi continui, delimitate la exterior de o membrană, iar în interior cuprind o masă citoplasmică în care sînt înglobați numeroși nuclei mărunți. Această pîclă de hife alcătuiește de fapt corpul vegetativ sau talul ciupercii numit *miceliu*.

Prin faptul că hifele nu sînt împărțite în mai multe celule, întregul miceliu poate fi considerat ca o singură celulă uriașă, care a crescut, s-a ramificat abundent și în același timp și-a înmulțit considerabil nucleii.

Înmulțirea mușgaiului alb se face asexuat prin spori și sexuat prin ou. Sporii se formează în niște măciulii numite *sporangii*, care provin din umflarea extremităților unor hife ce cresc din miceliu în sus. Sporangii au culoarea întunecată și pot fi văzuți și cu ochiul liber. La maturitate, peretele lor se desface, punînd în libertate un mare număr de spori uscați și mărunți. Aceștia, împrăștiați în aer, după ce ajung într-un mediu prielnic, germinează și dau naștere unui nou miceliu.

Cînd condițiile de trai sînt nefavorabile (uscăciune, ger etc.), ciupercă formează ouă sau zigoti. Acest proces este relativ simplu: două hife se apropie prin capetele lor pînă vin în contact direct (fig. 172).

După aceea, capetele mai umflate, bogate în citoplasmă și numeroși nuclei ale acestor ramuri, se separă de restul miceliului, iar conținutul lor se contopește și se înconjoară cu o membrană groasă rezistentă. În felul acesta ia naștere oul din care în condiții favorabile se formează un nou mucegai.

Prin faptul că descompun sau alterează rezervele de alimente și chiar furajele prost conservate (ținute la umezeală), mucegaiurile pot cauza pagube însemnate omului.

Există anumite mucegaiuri deosebit de prețioase prin faptul că miceliile lor produc niște substanțe numite *antibiotice*, care au acțiuni

distrugătoare asupra multor bacterii producătoare de boli. Astfel este *mucegaiul verde-albăstrui* (*Penicillium notatum*) din care se extrage medicamentul numit *penicilină*, atât de mult folosit astăzi în combaterea diferitelor boli. Sub regimul nostru democrat-popular, o mare fabrică de antibiotice s-a construit și funcționează la Iași.

Miceliul acestei ciuperci, care dă viață saprofită pe pîine, anumite fructe coapte, diferite compoturi etc., apare ca o pojghiță de culoare albă-cenușie. El se de-

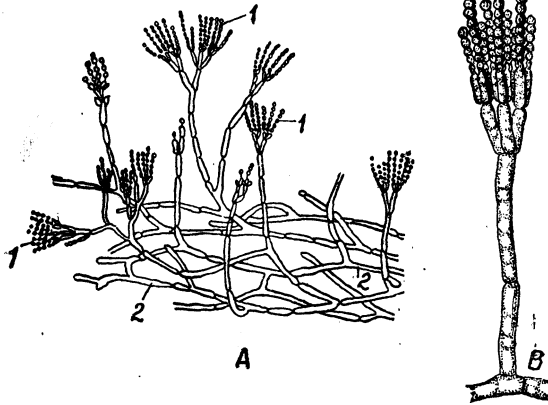


Fig. 173. *Penicillium*.

A — micellu cu organe sporifere; 1 — spori; 2 — hife.
B — organul sporifer mărit.

osebește de miceliul mucegaiului alb prin faptul că hifele ce-l alcătuiesc sînt pluricelulare. Înmulțirea se face tot prin spori, însă ei nu se formează în sporangi asemănători cu cei de la mucegaiul alb. Aici hifele purtătoare de spori se ramifică la capăt, luînd forma unei pensule (peniçil) în miniatură (fig. 173). Din vîrfurile fiecărei ramificații se separă în serie o mulțime de spori colorați diferit, din care se formează o nouă ciupercă.

CIUPERCILE CU PĂLĂRIE

În afară de drojzii și de mucegaiuri există numeroase ciuperci din miceliul cărora se dezvoltă un corp de forma unei pălării susținute de un picioruș care nu este altceva decît organul producător de spori al plantei sau așa-zisul *corp de fructificație*. Acestea sînt ciupercile cu pălărie mult răspîndite prin păduri și pajiști, unde găsesc umezeală și substanțe organice, rezultate din descompunerea resturilor vegetale pe care își duc traiul saprofitic.

Ciuperca de cîmp (*Agaricus campestris*) (planșa I) crește mai ales pe pășuni și finețe, în locuri îngrășate cu bălîgar. Miceliul ei de culoare albă, format din numeroase hife ramificate și pluricelulare, se găsește

în pământ, unde trăiește mai mulți ani. El reprezintă adevăratul corp vegetativ sau talul ciupercii, care, fiind lipsit de clorofilă, duce o viață saprofitică.

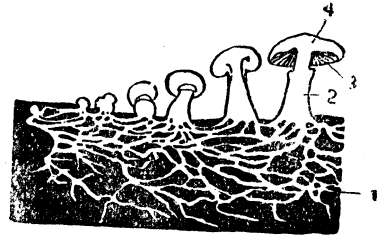
Cînd miceliul ciupercii are hrană și umezeală suficientă în timpul verii, de pe el se formează „corpurile fructifere“ (fig. 174). La început ele sînt mărunte, ies din pământ și cresc repede, prezentînd forma unui picior cu pălărie. Atît piciorul, cît și pălăria sînt formate dintr-o împletitură strînsă de hife.

Privind cu atenție partea inferioară a pălăriei, observăm o mulțime de lamele dispuse radiar, de la punctul de inserție al piciorului spre marginile pălăriei. Pe aceste lamele, la început de culoare roză, iar mai tîrziu brună, se formează sporii într-un număr foarte mare. Celulele pe care se formează sporii se numesc *bazidii*. O astfel de celulă emite la exterior patru prelungiri. În fiecare prelungire pătrunde cîte un nucleu, rezultat în urma diviziunii nucleului din bazidie, și împreună cu citoplasma ce-l înconjoară își formează o membrană groasă și devine spor. La maturitate, sporii se desprind ușor și, duși de vînt, insecte sau alte animale, cad întîmplător pe pământ gras (bogat în substanțe organice în putrezire), unde vor germina dînd naștere unui nou miceliu, pe care se vor forma noi corpuri de fructificare cu spori.

Fiind gustoasă și comestibilă, ciuperca de cîmp este adeseori cultivată pe paturi de bălîgar, amenajate în pivnițe calde și umede, însă bine aerisite. În felul acesta, cultura lor se face tot anul și este foarte rentabilă.

Alte ciuperci saprofite. Pe solul gras și umed din mai toate pădurile noastre se întîlnesc numeroase ciuperci; unele sînt *comestibile* ca și ciuperca de cîmp, în schimb altele sînt otrăvitoare — *necomestibile* (planșa I).

Ciuperci comestibile mai des întîlnite sînt: *bureții iuți*, de culoare albă, întîlniți mai ales în pădurile de fag și avînd un suc lăptos, alb, cu un gust iute, care însă prin prăjire dispăre complet; *rișcovul portocaliu*, care este dulce și se poate consuma crud, nepreparat; *bureții galbeni* sau *ciuciuștii*, mult răspîndiți prin făgete, mestecănișuri, păduri de brad; *hribii* sau *mînatărcile*, cu pălăria mare, de culoare brună-cenușie pe partea superioară, iar pe partea inferioară albă-gălbuie cînd sporii sînt copti. Sporii de la hrib nu se mai formează pe lamele ci în niște tubușoare subțiri. La *zbîrciog*, care în loc de pălărie are un fel



A



B

Fig. 174. Ciuperca de cîmp (*Agaricus campestris*)

A — dezvoltarea ciupercii din spor; 1 — ramificația miceliului în sol; 2 — piciorul; 3 — fața inferioară a pălăriei cu lamele; 4 — pălăria corpului de fructificare; B — ciuperca de cîmp dezvoltată.

de căciulă ovală sau rotundă, de culoare brună-deschisă, sporii iau naștere în niște scobituri de la suprafața acestei căciuli.

Trebuie cunoscut însă că valoarea nutritivă a ciupercilor proaspete a fost într-o oarecare măsură exagerată, considerîndu-se echivalentă cu cea pe care o are carnea. În realitate, ciupercile proaspete conțin pînă la 90% apă și, prin urmare, nu pot avea o valoare nutritivă mare. Uscate însă conțin aproximativ 30—40% protide, 10—15% glucide și 1—8% grăsimi sub formă de uleiuri. În afară de acestea, ciupercile sînt bogate în vitamine.

Ciuperci otrăvitoare. Alături de ciupercile comestibile găsim și ciuperci otrăvitoare. Dintre acestea, mai periculoase, prin faptul că adeseori se confundă cu cele comestibile, sînt: *hribul-dracului*, care se deosebește de mînatărcă prin faptul că are atît piciorul, cît și fața inferioară a pălăriei colorată într-un roșu viu; *muscărița* sau pălăria-șarpelui, cu pălăria roșie, presărată cu numeroase pete albe și fixată pe un picior alb, protejat la bază de numeroși solzi albi.

Ciupercile otrăvitoare se recunosc mai ales prin colorațiile vii ce le prezintă și prin faptul că atunci cînd sînt rupte de obicei se colorează intens, ca rezultat al oxidării substanțelor otrăvitoare pe care le conțin.

CIUPERCI PARAZITE

În afară de ciupercile saprofite se cunosc numeroase ciuperci care își dezvoltă miceliul lor în corpul plantelor superioare sau al animalelor, de unde își iau hrana. Sînt deci parazite (planșa II).

Prin faptul că multe din ele atacă anumite plante de cultură, pot aduce pagube însemnate omului. De aceea, ele trebuie cunoscute și combătute.

Mana viței de vie (*Plasmopara viticola*) (fig. 175). Miceliul acestei ciuperci se ramifică și se dezvoltă în spațiile intercelulare ale mezofilului din frunza de viță de vie. De pe miceliu se formează niște firisoare sugătoare numite *haustori*, cu ajutorul cărora ciuperca sugă substanțele hrănitoare din celulele plantei-gazdă. Acestea, secătuite, mor apărînd astfel pe frunză pete gălbui. Vița de vie atacată de această ciupercă nu mai poate produce rod bun și este expusă pieirii. Înmulțirea acestei ciuperci se face în modul următor: Din miceliu se formează niște hife sporifere foarte ramificate numite *conidiofori*. Aceștia ies afară din frunză prin deschiderile stomatelor aflate pe fața inferioară (fig. 175, 2). Pe acești conidiofori se formează un mare număr de spori numiți *conidii*, care sînt luați de vînt și duși pe frunze sănătoase. Hifa, care se formează din conidie, pătrunde în frunză și dă naștere unui nou miceliu. Dacă ajung pe frunză într-o picătură de apă, din fiecare conidie ies mai mulți spori biflagelați (zoospori, fig. 175, 4) mobili, care la rîndul lor infectează frunzele. De aceea, anii ploioși favorizează înmulțirea acestei ciuperci.

Spre toamnă, cînd frunzele cad și deci miceliul este expus pierii, mana viței își formează ouă rezistente, care ierneză pe pămînt. Primăvara, din aceste ouă se formează numeroși zoospori, capabili fiecare să

infecteze frunzele de viță. Ei ajung pe frunze prin stropii de apă care sar de la pământ atunci când plouă.

Pentru combaterea acestei ciuperce se recomandă strângerea și arderea frunzelor uscate după ce au căzut, iar în timpul verii stropirea viței cu zeamă bordeleză (sulfat de cupru cu lapte de var).

Rugina grîului parazitează pe frunzele și pe paiul de grîu, unde în timpul verii apare ca niște pete alungite de culoare ruginie (fig. 176). Aceste pete nu sînt altceva decît niște cuiburi pline de *spori ruginii de vară* (uredospori), care, luați

de vînt, pot infecta lanuri întregi de grîu. Spre toamnă însă, pe același miceliu se formează niște spori bicelulari (din două celule) de culoare întunecată și foarte rezistenți. Ei se numesc *spori de iarnă* (teleutospori), deoarece prin intermediul lor ciuperca rezistă gerului din timpul iernii.

În primăvara viitoare, acești spori germinează dînd naștere unui miceliu redus, ce-și duce viața saprofitic pe resturile organice de pe pământ, din care apoi se formează oțiva spori. Acești spori nu pot infecta grîul, ci o altă plantă, cu aspect de tufă spinoasă, cunoscută sub numele de *dracilă* (*Berberis vulgaris*). În frunzele acestei plante se dezvoltă un miceliu din care apoi se formează numeroși spori (ecidiospori) capabili să infecteze din nou plantele din lanurile de grîu. Prin urmare, rugina grîului are două gazde obligatorii.

Pagubele produse de această ciupercă în unii ani sînt foarte mari. Pentru combaterea ei se recomandă stîrpirea gazdei intermediare, adică a dracilei, precum și arătura adîncă de vară și de toamnă prin care se îngroapă o dată cu buruienile și sporiile etc. Prin desființarea haturilor, la cult

redus mult posibilitatea de răspîndire a ruginii grîului.

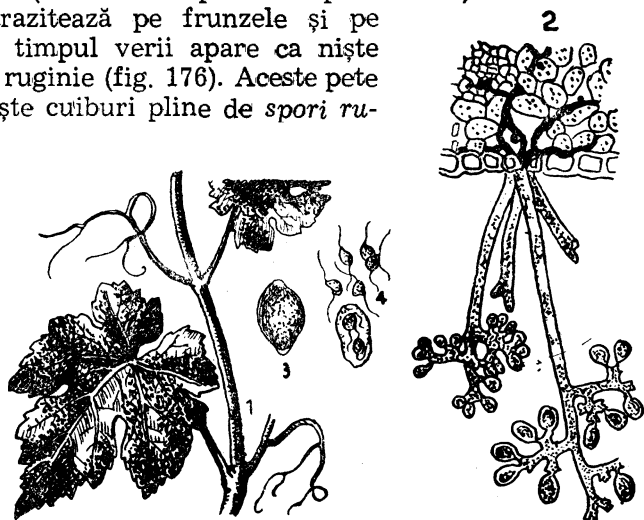


Fig. 175. Mana viței de vie:

1 - ramură cu frunzele atacate de ciupercă; 2 - formarea conidioforilor; 3 - conidie; 4 - flori biflagelați.

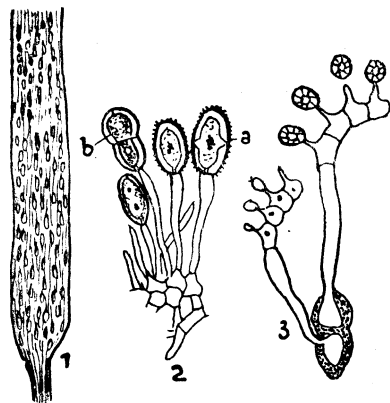


Fig. 176. Rugina grîului:

1 - frunză de grîu cu spori ruginii de vară (uredospori); 2 - spori de vară (a), și spori de iarnă (b); 3 - germinarea sporilor de iarnă (teleutospori).

Tăciunele porumbului (*Ustilago maydis*) îmbolnăvește porumbul (fig. 177, A). Boala se manifestă prin apariția pe planta-gazdă, pe știulete sau alte părți a unor pungi cenușii, pline cu spori negri, rezistenți, care vor germina în anul viitor. Combaterea acestei ciuperci parazite se face prin culegerea și arderea pungilor cu spori, prin arătură adâncă, asolamente și utilizarea de soiuri de porumb mai rezistente la tăciune.



Fig. 177. Tăciunele porumbului (A), a grîului (B) și ovăzului (C).
1 — planta-gazdă; 2 și 3 — spori.

Alte ciuperci parazite mai amintim: *mana cartofului*, *tăciunele și mălura grîului*, *tăciunele ovăzului*, *cornul secării* (din care se scoate o substanță antihemoragică) și *iasca de pe copaci*.

CARACTERELE GENERALE ALE CIUPERCILOR ȘI IMPORTANȚA LOR

1. Ciupercile sînt plante inferioare al căror organism este un tal unicelular sau pluricelular format din numeroase hife ce alcătuiesc de obicei un miceliu.

2. Toate ciupercile sînt lipsite de pigmenți asimilatori și ca urmare nutriția lor este heterotrofă-saprofită sau parazită.

3. Se înmulțesc în general prin spori, dar uneori și sexuat prin zigoți.

Unele din ele, mai ales ciupercile care produc fermenți, au mare importanță în industria unor băuturi alcoolice și în panificație; altele produc antibiotice, care joacă rol mare în terapeutică medicală; multe sînt comestibile; în schimb o mare parte din ele atacă diferite plante de cultură și produc pagube însemnate pentru economia națională.

De aceea, studiul ciupercilor dăunătoare, precum și a metodelor de combatere a lor preocupă pe numeroși oameni de știință ai țării noastre. Numeroase și valoroase lucrări în acest domeniu a scris acad. Tr. Săvulescu, prin care s-au pus bazele fitopatologiei (știința despre bolile plantelor) din țara noastră.

LICHENII (LICHENES)

Lichenii sînt talofite de dimensiuni mici, pe care le putem întîlni la tot pasul — pe scoarța copacilor, pe pămînt arid, pe stînci dogorite de soare etc. După aspectul exterior, talul lichenilor este foarte variat. Unii formează *cruste* (coji, pete) care aderă la substratul pe care se fixează, mai ales stînci și scoarțe de copaci. Alții au aspect *frunzos* sau *foliaceu* și, spre deosebire de cei crustoși, se pot dezlipi cu ușurință de substrat, deoarece ei sînt prinși de acesta cu ajutorul unor firușoare delicate, numite *rizine*. În fine, lichenii *ramificați* se fixează numai prin baza lor și pot avea ramurile cilindrice sau turtite și mai mult sau mai puțin răsucite, după gradul de umezeală atmosferică. Creșterea talului la toți lichenii se face foarte încet la marginile sau extremitățile sale. În medie, abia cite 1—5 mm pe an. Culoarea lor este de asemenea foarte variată: cenușie, albă, brună, galbenă, portocalie, verde, albastruie, negricioasă etc.

Structura lichenilor. O secțiune transversală făcută în lichenul galben (*Xanthoria parietina*, fig. 178, A), și studiată la microscop ne arată că talul lichenilor este alcătuit din hife miceliene de ciupercă și alge unicelulare sferice și colorate de cele mai multe ori în verde, mai rar în albastru-verzui. Hifele sînt mult mai înghesuite pe cele două părți ale lichenului și mai rare la mijloc, unde abundă celulele algei (fig. 179, A, B). De aici constatăm că talul oricărui lichen este alcătuit dintr-o asociere permanentă între o ciupercă și o algă verde sau albastră. Această întovărire are mare importanță biologică pentru ambele plante. Ciupercă prin hifele sale absoarbe apa și sărurile minerale din mediul înconjurător, iar alga prin fotosinteză formează materii organice, mai ales din grupa gluci-

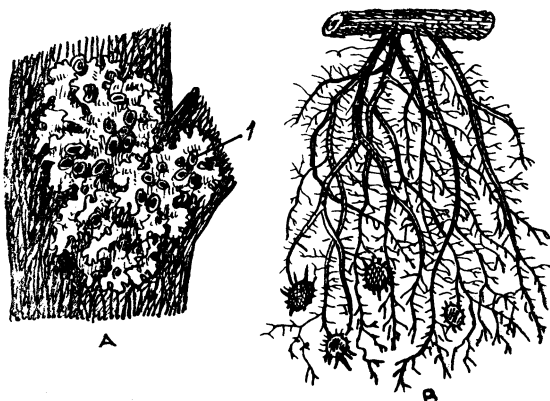


Fig. 178. A — Lichenul galben (*Xanthoria*).
B — mătreața-bradului (*Usnea*).
I — apotecii.

delor, pe care le acumulează în corpul ei și care servesc și la hrănirea ciupercii. Prin urmare, nutriția lichenilor este autotrofă. O astfel de conviețuire între două organisme deosebite în care cei doi componenți se ajută reciproc se numește în biologie *simbioză*. Este interesant de re-

marcat că prin acest gen de viață două viețuitoare firave, cum sînt algele și hifele de ciupercă, devin mult mai rezistente și pot îndura, fără nici o primedie, condiții ecologice grele, ca: gerul, vîntul, uscăciunea, insolația.

Rezistența această mare ne explică și lărga lor răspîndire de la ecuator la poli, în pustiurile calde, în tundrele

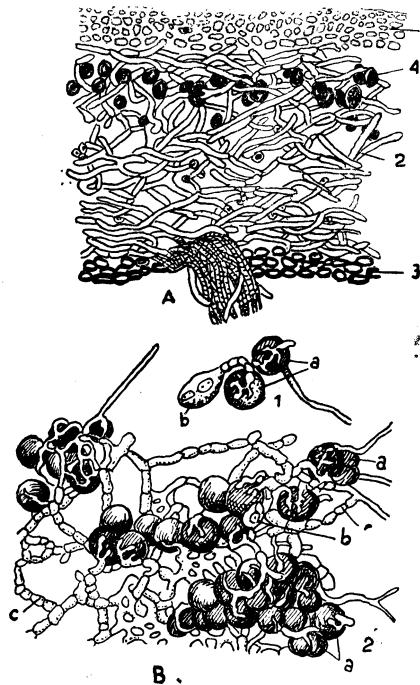


Fig. 179. Structura lichenilor.

A — secțiune transversală: 1 — zona corticală superioară; 2 — hifele ciupercii; 3 — zona corticală inferioară; 4 — alge; B — o porțiune mărită: 1 — spor de ciupercă (b) germinând alături de o algă (a); 2 — grup de alge (a) înconjurate de hife de ciupercă (b); c — hife.

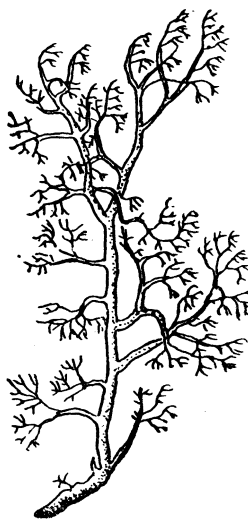


Fig. 180. Lichenul renilor.

reci, pe stîncile sterpe și golașe din vîrfurile celor mai înalți munți etc.

Înmulțirea lichenilor pe cale vegetativă se face prin simpla fragmentare accidentală a talului, dar mai ales prin niște părțițele care se formează pe lichen, numite *soredii*. Acestea apar în număr mare în anumite puncte de pe suprafața liberă a talului. Ele au contur sferic și constau din câteva celule de algă legate împreună de hifele ciupercii ca un mic ghemușor. Puritate de vînt și ajungînd în medii favorabile, atît algele, cît și hifele de ciupercă din soredie își înmulțesc celulele pe cale de diviziune și continuă să crească, să se dezvolte și dintr-un tal în miniatură se ajunge la un nou tal.

Un alt mod de înmulțire privește numai ciuperca (nu și alga lichenului). Pe fața superioară a talului multor licheni se formează din loc în loc anumite corpușoare în formă de cupe, numite *apotecii*. Pe apotecii se formează un fel de *sporangii* (*asce*), în care se nasc cîte 4—8 spori (*ascospori*). La maturitate se deschid și sporii sînt luați și duși de vînt. Căzînd

pe pământ, ei germinează. Hifele rezultate, întâlnind o algă corespunzătoare, formează împreună cu aceasta un nou lichen.

Importanța lichenilor este destul de mare. Unele specii de lichen aparținând genului *Rocella*, care cresc pe stîncile litorale ale Atlanticului și Mediteranei, produc o materie colorantă din care se prepară *turnesolul*, cu care se determină reacția acidă sau bazică a diferitelor soluții chimice. În regiunile de tundră constituie principalul nutreț pentru reni (lichenul renilor, fig. 180) și nu rareori chiar pentru populațiile nordice. Deoarece unii licheni constituie rezerve mari de materie primă, din ei se fabrică azi o întreagă serie de produse industriale: glucoza medicinală pură, zahăr, alcool și un fel de gelatină vegetală. Pe de altă parte, în natură, ei au contribuit și contribuie în largă măsură la formarea solului.

Sînt și licheni care produc pagube. De exemplu, **mătreața-bradului** (fig. 178, B) are talul cilindric, filamentos, ramificat, care atîrnă lung pe crengile de rășinoase și mai ales de molizi pe care-i înăbușă.

B. PLANTELE SUPERIOARE (CORMOPHYTA)

Grupa plantelor superioare se deosebește de cea a plantelor inferioare prin faptul că au corpul cu o organizare superioară, la care distingem cu ușurință organele fundamentale, adică rădăcina, tulpina și frunza, iar cele mai evolute au în plus flori, semințe și fructe. Un astfel de organism, de obicei masiv, lemnos sau ierbos, se numește *corm*, iar plantele respective *cormofite*. Marea lor majoritate sînt plante de mediu aerian uscat (puține sînt adaptate la mediul acvatic) și numai cele mai puțin evolute se înmulțesc prin spori — căci cele mai evolute și mai numeroase se înmulțesc prin semințe. Aici se cuprind:

- I. — *brيوفitele* (*mușchii de pământ*);
- II. — *pteridofitele* (*ferigile etc.*);
- III. — *spermatofitele* (care se înmulțesc prin semințe):
 1. *gimnosperme* (cu sămînța dezvelită);
 2. *angiosperme* (cu sămînța închisă în fruct):
 - a) *dicotiledonate* (cu două cotiledoane),
 - b) *monocotiledonate* (cu un singur cotiledon).

ÎNCRENGĂTURA MUȘCHILOR (BRYOPHYTA)

Briofitele sînt cormofite cu organizarea cea mai simplă, deoarece din cele trei organe fundamentale caracteristice plantelor superioare aici se întîlnește numai tulpina și frunzele, a căror alcătuire este foarte simplă. Rădăcina lipsește, rolul ei fiind îndeplinit de niște firioare fine numite *rizoizi*.

Briofitele sînt plante răspîndite mai ales în locuri și pe terenuri umede, cu preferință în păduri umbroase: pe sol, pe scoarță de copaci și pe stînci, unde formează asociații dese sub formă de covoare, moi, verzi.

Pentru a înțelege organizarea și biologia acestor plante, să studiem: **Mușchiul de pământ** (*Polytrichum commune*), care este mult răspîndit prin păduri, unde alcătuiește asociații dese sub forma unor pături moi, întinse pe solul umed. Fiecare individ luat în parte, cînd este complet

dezvoltat, are o tulpiniță dreaptă (fig. 181), înaltă de 5—10 cm și neramificată, pe care sînt dispuse numeroase frunzișoare verzi și înguste.

Baza tulpiniței este înfiptă în pămînt, de unde pornesc rizoizii. Aceștia îndeplinesc funcțiunile unei rădăcini, adică fixează planta și absorb soluțiile minerale din pămînt, dar nu au structura acestui organ.

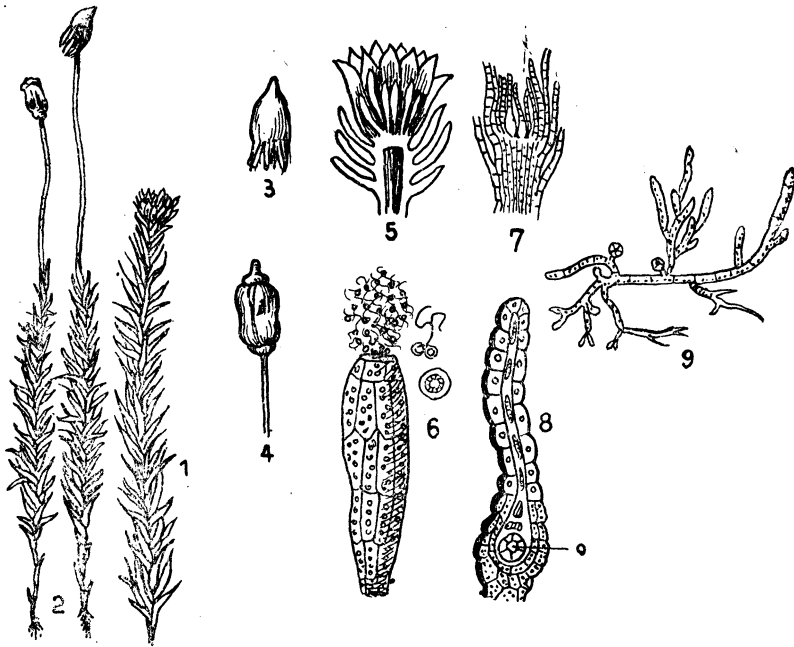


Fig. 181. Mușchiul de pămînt (*Polytrichum*):

1 — tulpină bărbătească; 2 — tulpini femele cu sporogoane; 3 — scufie; 4 — sporogonul cu urna; 5 — virful tulpiniței bărbătești cu anteridii; 6 — anteridie cu anterozoizi; 7 — virful tulpinii femeie cu arhegoane; 8 — arhegon cu oosferă; 9 — protonemă.

Structura tulpiniței și a frunzelor este mult mai simplă decît la plantele cu flori. Examinînd la microscop o secțiune transversală prin tulpiniță se disting următoarele părți (fig. 182): un strat de celule mari

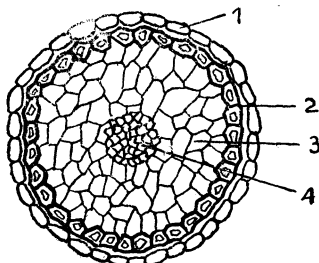


Fig. 182. Secțiune transversală printr-o tulpiniță de mușchi:
1 — strat extern protector; 2 — strat cu pereții îngroșați; 3 — parenchim cortical; 4 — funicul.

la exterior, care constituie un fel de epidermă protectoare. Sub aceasta urmează un strat de celule cu pereții mai îngroșați, datorită cărora planta se menține în poziție verticală. Spre interior urmează un fel de parenchim cortical format din mai multe straturi de celule cu pereții subțiri. În centrul tulpiniței se distinge un fascicul de celule mărunte și alungite, numit funicul, care servește la conducerea soluțiilor minerale de la rizoizi pînă la frunzișoarele simple alcătuite dintr-un singur strat de celule (fig. 183).

Frunzișoarele verzi, bogate în grăunțioare de clorofilă, sînt simple, sesile și ascuțite spre vîrf. Pe vreme umeda au o poziție plană, însă la uscăciune își îndoaie marginile spre interior și se adună în jurul tulpiniței. În felul acesta, ele sînt apărute de o prea mare transpirație.

Datorită prezenței clorofilei în frunze, toți mușchii au nutriție autotrofă.

Înmulțirea. Primăvara de timpuriu, în vîrfurile tulpinițelor tinere se formează organele de reproducere. Pe unele tulpinițe se formează organele bărbătești numite *anteridii*, iar pe altele se formează organele femeiești numite *arhegoane*. Prin urmare, mușchiul de pămînt este un mușchi dioic — majoritatea mușchilor sînt însă monoici.

Anteridiile, care se găsesc la vîrfurile tulpiniței înconjurate de niște frunze roșcate (fig. 181, 5), au forma unor săculețe. În interiorul lor se formează numeroși gameți bărbătești numiți *anterozoizi*, care au formă spiralată și sînt prevăzuți cu doi cili, cu ajutorul cărora se mișcă și se deplasează ușor într-o picătură de apă de ploaie sau de rouă.

Arhegoanele se găsesc în vîrfurile tulpinițelor indivizilor femeli. Fiecare arhegon are forma unei butelii (fig. 181, 7, 8) la care se distinge o parte bazală mai umflată și o parte alungită, care constituie gîtul arhegonului. Peretele arhegonului, ca și al anteridiei, este format dintr-un singur rînd de celule. În interiorul arhegonului — în partea lui umflată — se găsește un singur gamet femeiesc, numit *oosferă*.

Fecundația are loc în felul următor: La maturitate, peretele anteridiei se rupe și anterozoizii sînt puși în libertate (fig. 181, 6). Cu ajutorul cililor, ei străbat, prin apa de ploaie sau picături de rouă, distanța pînă la tulpinile femele care sînt foarte apropiate. Aici, pătrunzînd prin gîtul arhegonului (fig. 181, 8), unul din ei se unește cu oosfera. Oosfera fecundată se mărește și se înconjoară cu o membrană celulozică proprie, devenind ou sau zigot. Oul nu se desprinde de arhegon, ci chiar acolo în interiorul lui — pe planta femeiască — se divide de repetate ori, dînd naștere unui organ producător de spori numit *sporogon*. Acest sporogon care stă fixat pe tulpinița mușchilor se compune dintr-o axă verticală și o *capsulă* mică (fig. 181, 4), protejată cît e tînără de o scufie (fig. 181, 3).

În interiorul urnei se nasc o mulțime de spori care, după cum știm, sînt celule de înmulțire asexuată. Cînd ei sînt maturi (abia în anul următor) urna se deschide printr-un căpăcel, înlăturîndu-se totodată și scufia protectoare, și astfel sînt puși în libertate.

Ajungînd în condiții favorabile — pe sol umed — sporii încolțesc, dînd naștere la cîte un filament verde mult ramificat, numit *protonemă* (fig. 181, 9). Aceasta se întinde pe sol, de unde absoarbe apa cu soluțiile minerale cu ajutorul rizoizilor care se formează pe partea inferioară.

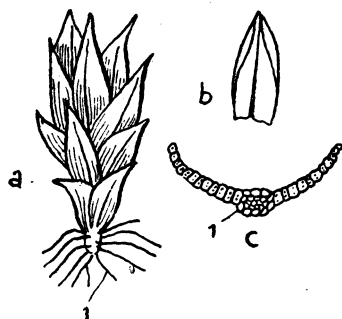


Fig. 183. Structura frunzei de mușchi:

a — planta cu frunze; 1 — rizoizi;
b — o frunzuliță; c — secțiune prin frunzuliță; 1 — funicul.

Protonemele sînt asemănătoare la înfățișare cu talul unor alge verzi filamentoase — fapt care ne indică înrudirea și originea mușchilor din astfel de alge.

În curînd, pe aceste protoneme apar numeroși mugurași care dezvoltîndu-se vor da noi tulpinițe de mușchi. Cum vedem, dintr-un spor, prin intermediul protonemei, se nasc numeroși mușchi. Așa se explică faptul că ei alcătuiesc pajiști în locurile unde își duc traiul.

Dacă urmărim cu atenție dezvoltarea completă a mușchilor, ne dăm seama că ei prezintă două generații, care se succed în mod regulat și obligatoriu. Există deci o alternanță de generații. Una dintre generații este generația gametofitică sau sexuată, producătoare de gameți (anterozoizi și oosfere). Ea începe cu sporul, se continuă cu protonema pluricelulară și sfîrșește prin planta propriu-zisă, adică mușchiul descris mai sus cu tulpiniță și frunzișoare, pe care se formează organele sexuale. Această generație este perenă, putînd să trăiască mai mulți ani.

A doua generație este reprezentată prin sporogon, care rezultă din celula-ou. Aceasta este generația asexuată sau sporofitică, deoarece este producătoare de spori. Generația sporofitică, este mai redusă și trăiește fixată pe generația gametofitică (pe mușchi) de la care își ia și hrana.

Să urmărim în schemă ciclul evolutiv la mușchi:

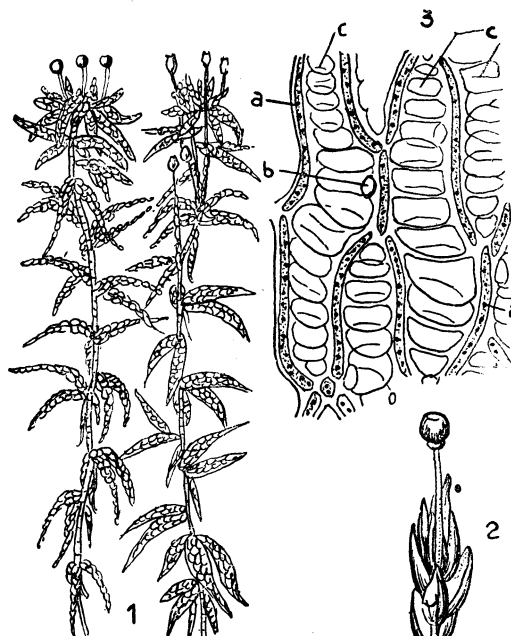
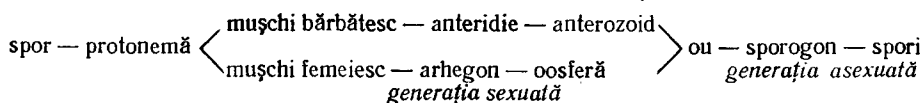


Fig. 184. Mușchiul de turbă (*Sphagnum*):
 1 — tulpinițe cu frunze, 2 — sporogon, 3 — o porțiune de frunză mărită: se văd celulele vii (a) și celulele moarte (c); b — por.

Mușchiul de turbă (*Sphagnum*, fig. 184). Crește în regiunile de munte, în locurile mlăștinoase, formînd asociații numite *turbării* (tinoave sau sfagnete).

Acești mușchi cresc neîncetat prin virful tulpiniței și al rămurelelor laterale. În același timp însă, partea inferioară ajunsă sub nivelul apei pierde contactul cu aerul și astfel este ferită de acțiunea de distrugere a bacteriilor aerobe, care nu pot trăi aici din lipsa oxigenului.

Supuse la presiuni mari și ferite de acțiunea bacteriilor, resturile organice ajunse sub nămolul mlăștinii nu putrezesc, ci încetul cu încetul, în decursul anilor, prin procesul de carbonificare, se transformă într-un cărbune de calitate inferioară numită *turbă*.

Polytrichum, *Sphagnum* și încă alți numeroși mușchi, care au tulpinițe și frunzișoare, alcătuiesc *clasa mușchilor frunzoși*.

În locurile umede din păduri, mai ales în vecinătatea izvoarelor, pe pietre sau pe scoarța umedă a copacilor, pe pietrele din fântini etc. se întâlnește un mușchi inferior ca organizare, la care nu se poate observa o tulpiniță cu frunzișoare, ci corpul lui are forma unui tal lamelar și ramificat de culoare verde închisă. Se aseamănă cu mușchii frunzoși numai prin felul de înmulțire, deoarece prezintă același ciclu de dezvoltare. Aceștia alcătuiesc *clasa mușchilor hepatici*; cel mai cunoscut dintre ei este *fierea-pământului* (*Marchantia polymorpha*) (fig. 185, A, B).



Fig. 185. Fierea-pământului (*Marchantia*).

A — exemplar mascul cu umbreluțe purtătoare de anteridii (2); B — exemplar femel cu umbreluțe purtătoare de arhegoane (2); C — porțiune de tal cu propagule (1) prin care planta se înmulțește vegetativ.

CARACTERELE GENERALE ALE BRIOFITELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

Briofitele sînt plante ierboase de talie mică, cu corpul în formă de tal la formele inferioare (hepaticice, pe care le considerăm că fac legătură cu algele) sau cu corpul diferențiat în tulpină și frunze cu organizație simplă la mușchii frunzoși.

În dezvoltarea lor prezintă două generații care alternează între ele: una *gametofitică* (sexuată), reprezentată prin însăși planta pe care se formează organele sexuale, anteridiile și arhegoanele, și o generație *sporofitică* (asexuată), prin sporogonul producător de spori. Din spori se formează protoneme — din care se dezvoltă numeroase tulpinițe de mușchi, ceea ce face ca aceste plante să se prezinte în natură sub formă de pajiste dese — răspîndite pe sol, pe stînci, pe scoarța copacilor etc.

Mușchii în natură contribuie la formarea solului, căci prin rizoizii lor macină roca, permițînd astfel o fixare mai ușoară de sol a plantelor cu rădăcină.

Din punct de vedere economic, în afară de mușchiul *Sphagnum*, ceilalți mușchi nu prezintă o importanță deosebită. Mușchii pot fi considerați și dăunători prin faptul că, secretînd acizi, ei acidifică solul și în felul acesta opresc dezvoltarea altor plante utile omului.

ÎNCRENGĂTURA PTERIDOFITELOR (PTERIDOPHYTA SAU CRYPTOGRAMAE VASCULARES)

Spre deosebire de briofite, pteridofitele sînt *cormofite complete*, căci prezintă toate cele trei organe fundamentale caracteristice plantelor superioare: rădăcina, tulpina și frunza.

În același timp, ele prezintă o organizare morfologică și anatomică superioară, cu mult mai complicată decît cea a briofitelor, prin aceea că au vase conducătoare; singura deosebire esențială față de plantele mai evoluate decît ele, cum sînt cele de neamul bradului, este aceea că nu prezintă flori, iar înmulțirea lor se face prin spori.

Pteridofitele se împart în mai multe clase:

CLASA FERIGILOR

Ferigile sînt criptogame vasculare, caracterizate prin faptul că au frunze mari, pe dosul cărora se formează organele producătoare de spori.

Feriga (*Dryopteris filix-mas*) este o plantă care absoarbe multă apă, de aceea o găsim adăpostită la umbra copacilor, prin păduri, dar mai ales de-a lungul râurilor și pîraielor care coboară de la munte (fig. 186).

Tulpina acestei ferigi este subterană, un *rizom* scurt, învelit în tecile frunzelor care pornesc de pe el, precum și de o mulțime de solzi mari, bruni. O secțiune prin rizom ne arată că el este alcătuit din epidermă, scoartă și cilindru central cu vasele conducătoare: liberiene și lemnoase. Vasele lemnoase sînt scurte, de tip scalariform.

Avînd *rizom*, ne dăm seama că feriga trăiește mai mulți ani — este deci o *plantă perenă*. De pe rizom se desprind și se adîncesc în pămînt numeroase firisoare rezistente, care nu sînt altceva decît

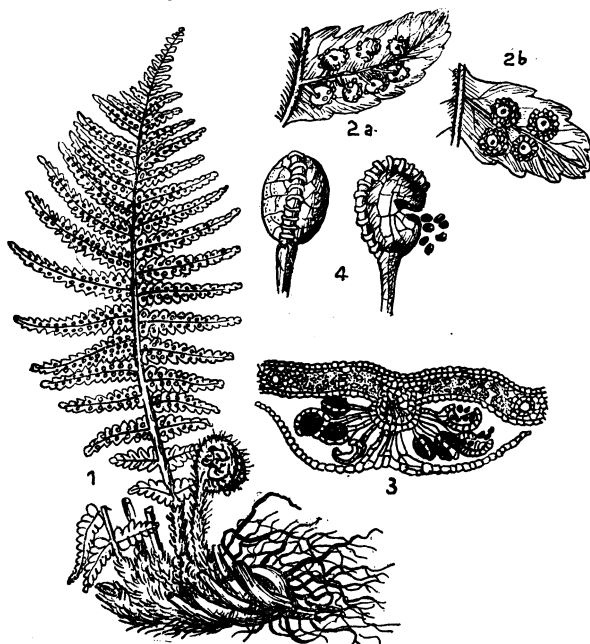


Fig. 186. Feriga:

1 — planta întreagă; 2a și 2b — porțiuni din frunză cu sori; 3 — secțiune prin sor și frunză; se văd sporangii acoperiți de induzie; 4 — sporangi cu spori.

rădăcini adventive, cu ajutorul cărora planta absoarbe din pămînt apa cu sărurile minerale. Ele au structura caracteristică rădăcinilor.

Frunza. Tot de pe rizom se formează în fiecare an cîte un buchet de frunze mari, verzi. Fiecare frunză are un *petiol* puternic și lung, cu

o teacă prin care se prinde de rizom și care va persista sub forma unui solz după moartea frunzei. *Limbul* frunzei este mare, dublu-penat și cu numeroase nervuri subțiri. Prin urmare, feriga are frunze penat-compuse (fig. 186, 1). Suprafața mare a frunzelor se explică ca o adaptare a lor

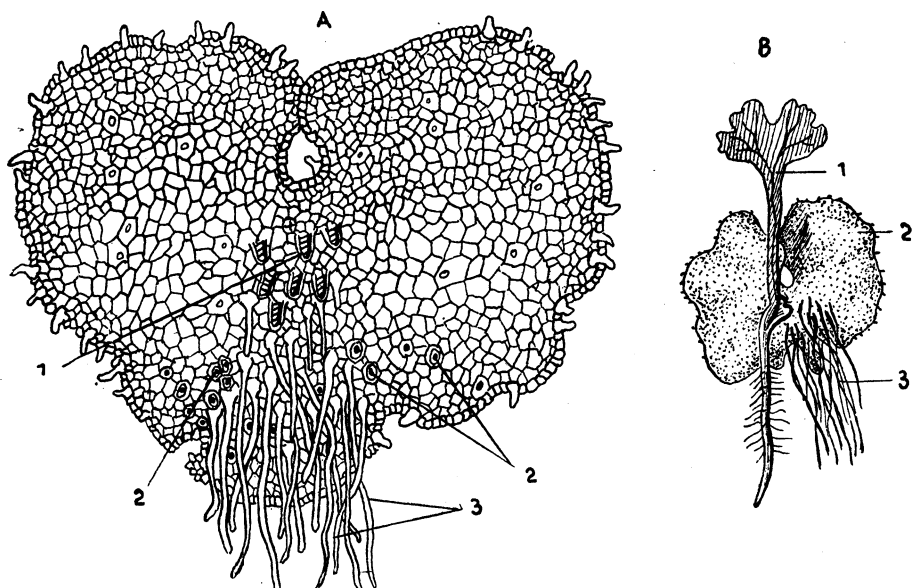


Fig. 187. Protal de ferigă.

A — structura protalului: 1 — arhegoane; 2 — anteridii; 3 — rizoizi. B — dezvoltarea plantei din embrion: 1 — plântulă; 2 — protalul se reduce; 3 — rizoizi.

la lumina puțină care pătrunde prin frunzișul copacilor pădurii, din care să primească astfel cât mai multă. Frunzele ferigii cresc foarte încet. Cât timp sînt tinere, ele au virful răsucit în spirală, sub formă de cîrjă.

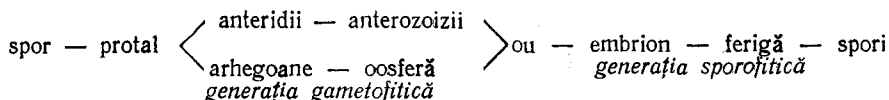
Inmulțirea. Ciclul evolutiv. Ferigile se înmulțesc prin sporii care se formează în sporangii aflați pe dosul frunzelor.

Intr-adevăr, dacă privim în timpul verii frunzele de ferigă, observăm pe dosul lor niște umflături de culoare brună, numite *sori*, protejați fiecare de un înveliș membranos numit *induzie*. Analizînd un sor (fig. 186, 3), vedem că în alcătuirea lui intră mai mulți *sporangii* de formă ovală, legați de frunză printr-o codiță. Din țesutul intern al sporangelui se formează numeroși *spori*. Cînd sporii sînt maturi, pe timp de secetă, peretele sporangelui crapă (fig. 186, 4), iar sporii eliberați vor fi duși de vînt în altă parte. Dacă sporii găsesc condiții de mediu prielnice (umezeală și căldură suficientă), primăvara ei încolțesc și, prin diviziuni repetate, din fiecare se formează o lamă verde, în formă de inimă de dimensiuni mici (2–3 mm). Acesta este *protalul* care reprezintă generația sexuată a ferigilor (fig. 187). Avînd clorofilă, protalul trăiește independent. Soluțiile minerale le absoarbe din sol cu ajutorul unor rizoizi care pornesc de pe fața lui inferioară.

Tot pe partea inferioară a protalului se formează organele sexuale: *anteridiile*, producătoare de *anterozoizi*, și *arhegoanele* cu *oosfera*, ase-

mănătoare cu cele de la mușchi. Anterozoizii sau spermatozoizii sînt tot spiralați, dar prezintă mai mulți flageli. Ei se pot mișca cu ușurință prin apa de ploaie pînă la arhegon, în care pătrund și fecundază oosfera. Din oul sau zigotul rezultat, prin o serie de diviziuni se formează un embrion, care are cele trei organe principale: radricula, tulpinița și mugurașul. Din embrion se formează o nouă ferigă purtătoare de sporangi cu spori, iar protalul care i-a dat naștere se distruge.

Urmărind ciclul evolutiv la ferigă, ne dăm seama că și aici avem de-a face cu o alternanță de generații, și anume: o generație gametofitică (sexuată) producătoare de organe sexuale, reprezentată prin protal care se formează din spor, și o generație sporofitică (asexuată), reprezentată prin feriga producătoare de spori care ia naștere din ou.



Cum se vede aici, cele două generații sînt complet independente una de alta. Generația gametofitică (spor-protal) este de scurtă durată și mult mai redusă decît generația sporofitică dezvoltată, fiind reprezentată prin însăși feriga. La mușchi, tocmai gametofitul este mai bine dezvoltat, iar sporofitul mai redus.

Dezvoltarea sporofitului și reducerea generației gametofitice este un caracter al plantelor din ce în ce mai evoluat.

Alte ferigi. *Feriga dulce*, cu frunzele simplu penate și cu rizomul dulce, este foarte comună prin păduri (fig. 188, A). *Limba-vecinii* sau *năvalnicul* este o ferigă întilnită prin păduri umede de fag, mai ales pe terenurile calcaroase. Are frunze mari, simple (fig. 188, B). *Feriga de cîmp* sau *țolul-lupului*, abundentă pe terenuri silicioase, este cea mai mare ferigă de la noi. Are limbul frunzei de mai multe ori divizat și un pețiol lung uneori de peste 1 m. La marginea pădurilor, în locuri luminate, formează întovărășiri dese, adevărate tufișuri, în care se pot ascunde animale sălbatice.



Fig. 188.

A — Feriga (*Polypodium*). B — Limba-vecinii (*Phyllitis scolopendrium*). 1 — frunză; 2 — loc cu sori.

Toate ferigile din regiunile temperate au tulpina subterană sub formă de rizom, însă în regiunile calde există ferigi cu tulpină aeriană dreaptă, lemnoasă, înaltă de mai mulți metri. Așa sînt ferigile arbores-

cente din Australia, Asia tropicală și America Centrală, unde formează adevărate păduri.

Din înfrîngătura pteridofitelor mai fac parte forme de plante, cum sînt: *coada-calului* (*Equisetum*), *pedicuța* (*Lycopodium*, fig. 189), *struțușorul* (*Selaginella*, fig. 190).

Spre deosebire de ferigi, la aceste plante se formează pe tulpină *spice sporifere*, din sporii cărora se dezvoltă, la unele protale diferite, cu

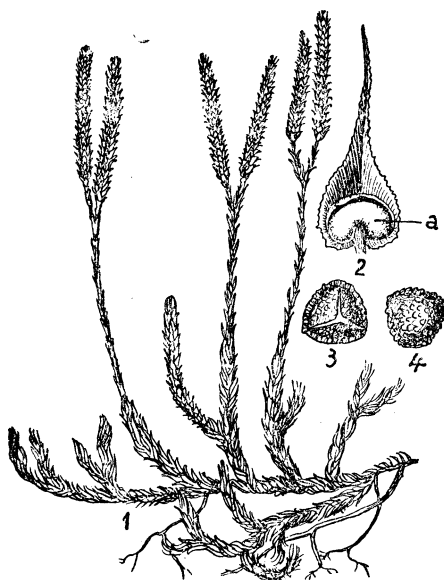


Fig. 189. Pedicuța (*Lycopodium clavatum*):

1 — înfățișarea plantei; 2 — sporofil cu sporangie (a); 3, 4 — spori.

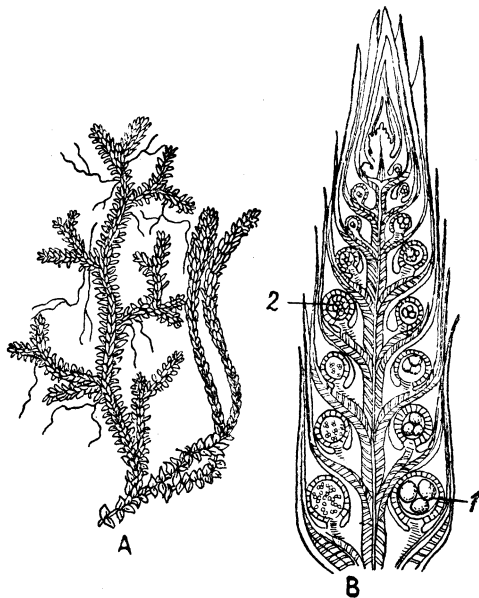


Fig. 190. Struțușor (*Selaginella*).

A — înfățișarea plantei. B — spiculeț în secțiune. 1 — macrosporangie cu macrospori; 2 — microsporangie cu microspori.

elementele de reproducere care sînt bărbătești și femeiești. Aceste spice sporifere se apropie ca alcătuire de conurile de la conifere, considerate ca cele mai simple flori. Strămoșii acestor plante (*Calamites*, *Lepidodendron*, *Sigillaria* etc.), în era primară, au format păduri întinse și au dat naștere la cărbuni de pământ.

CARACTERELE GENERALE ALE PTERIDOFITELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

1. Pteridofitele sînt cormofite complete, cu organele vegetative bine dezvoltate, care prezintă vase de conducere. Se deosebesc de plantele superioare prin lipsa florilor și a semințelor.

2. În dezvoltarea lor are loc o alternare de generații, independente una de alta: o generație sporofitică (asexuată), bine dezvoltată, reprezentată prin însăși planta producătoare de spori, și alta gametofitică

(sexuată), mult mai redusă, reprezentată prin protalul producător de organe sexuate.

Prezența sporilor diferiți (heterosporia) la unele pteridofite, cum este cazul la *Selaginella*, precum și faptul că sporofitul își formează rădăcini și trăiește independent sînt adaptări care ne indică drumul de evoluție a plantelor superioare.

Pteridofitele actuale sînt puțin însemnate din punct de vedere economic. Rizomul la ferigă este medicinal (vermifug). Sporii de pedicuță se folosesc în unele ramuri ale industriei metalurgice, presărîndu-se în tipare pentru a împiedica prinderea amestecurilor de modelat de pereții acestora. Cenușa de coada-calului se folosește la lustruirea obiectelor de metal. O parte din ferigi se cultivă ca plante decorative.

Rol deosebit de important joacă însă resturile pteridofitelor vechi, de la care ne-au rămas cei mai buni cărbuni de pămînt — huila și antracitul —, sub forma unor întinse bazine carbonifere, în diferite părți ale scoarței globului.

INCRENGĂTURA SPERMATOFITELOR SAU A PLANTELOR CU FLORI (FANEROGAMĚ)

① SUBINCRENGĂTURA GIMNOSPERMELOR

Spre deosebire de pteridofitele ierboase actuale, gimnospermele sînt plante mari, arbori sau arbuști lemnoși, care nu mai formează spori, ci se înmulțesc prin semințe. Semințele ce se formează în floare — organ care de asemenea nu l-am întîlnit la plantele studiate pînă acum — sînt însă libere, neînchise într-un fruct. De aici le vine și numele de spermatofite, care înseamnă plante cu sîmîntă, cît și cel de gimnosperme, care înseamnă plante cu sîmînta dezvelită.

Ordinul coniferelor

Molidul (*Picea excelsa*). Este cel mai tipic reprezentant al gimnospermelor. La noi crește în regiunea montană, unde alcătuieste masive păduroase. În părțile nordice crește și în regiunile de șes. Este un copac frumos, cu tulpina dreaptă și înaltă, uneori depășind 60 m, pe care sînt dispuse ramurile în verticile suprapuse (etajate), ele fiind din ce în ce mai scurte cu cît sînt mai aproape de vîrfurile copacului. În felul acesta coroana molidului ne apare ca un con mareț.

În pămînt, molidul își dezvoltă rădăcini rămuroase puternice, care din cauza subsolului stîncos nu se pot adînci prea mult, ci se întind mai mult orizontal, în pătura de sol de la suprafață. Datorită acestui fapt, el are o bază mare de susținere și teren întins de unde să-și extragă soluțiile minerale nutritive. Pe timp de furtuni puternice însă molidzii sînt dezrădăcinați și culcați la pămînt cu destulă ușurință.

O secțiune transversală în rădăcina sau în tulpina molidului ne arată că aceste organe prezintă la exterior o scoarță, iar în interior inele

numită *exină*, și alta internă, numită *intină*. De reținut este însă faptul că pe două părți *exina* se îndepărtează de *intină*, formând două *bafoane* pline cu aer (fig. 193, D). Prin acestea polenul devine mai ușor, putând fi dus de vânt la mari depărțări. În interiorul grăunciorului de polen se formează, prin diviziunea nucleului, câteva celule, dintre care unele reprezintă un portal bărbătesc foarte redus, și mai rămân doi nuclei, unul *generator* și altul *vegetativ*. Din nucleul generator se formează *gametei* bărbătești.

Florile femeiești se găsesc tot pe același copac (deci molidul este o plantă cu flori monoice), însă așezate pe alte ramurile. Ele sînt formate din numeroase *carpele* (solzi fertili), dispuse după o linie spirală în jurul unui ax, formînd o *inflorescență* care este *conul femeiesc* (fig. 192, 3). La subsuoara fiecărei *carpele*, pe fața ei internă sau superioară, se formează două *corpușoare* ovale, numite *ovule*. La exterior se află solzii sterili mai mici, *concreșcuți* uneori cu *carpelele*.

Ovulul are următoarea alcătuire: la exterior prezintă un *înveliș* simplu numit *integument* (fig. 194), care lasă însă spre vîrf o mică deschidere numită *micropil* partea din interior este constituită dintr-un

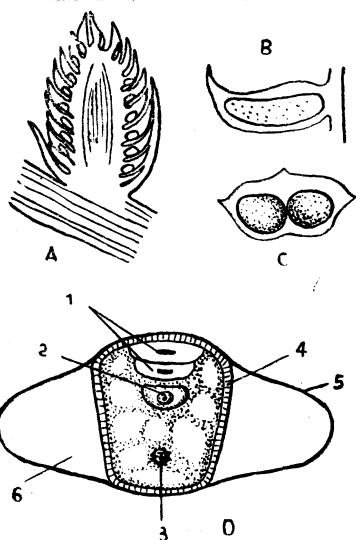


Fig. 193.

A — secțiune prin conul bărbătesc; B — stamină cu un sac polenic; C — stamină văzută din față; D — grăuncior de polen; 1 — celule protaliene; 2 — nucleu generator; 3 — nucleu vegetativ; 4 — *intină*; 5 — *exină*; 6 — sac cu aer.

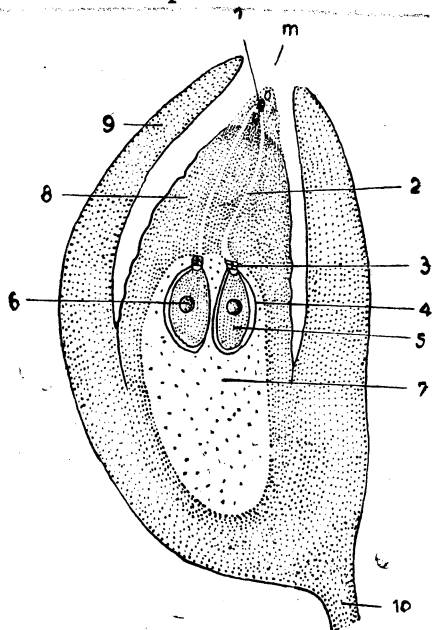


Fig. 194. Structura ovulului de gimnosperme:

m — micropil; 1 — grăuncior de polen adus de vînt; 2 — tubul polenic; 3 — gîtul arhegonului; 4 — peretele arhegonului; 5 — arhegon; 6 — oosferă; 7 — endosperm primar; 8 — nucelă; 9 — integument; 10 — codiță.

țesut parenchimatic, numit *nucelă*. Nucela prezintă un țesut cu caracterul unui protal femeiesc redus, care poartă numele de *endosperm primar*.

În *endosperm*, și anume în dreptul *micropilului*, se formează două *arhegoane* reduse, care conțin fiecare cîte o oosferă, sau gametul femeiesc.

Ovul → fecundată → Sămînța → Plântă cu flori

Fecundația Sămînța. Grăuncioarele de polen duse de vînt ajung direct pe ovule. După un timp oarecare, uneori destul de lung, grăunciorul de polen germinează, adică emite un tub polenic care pătrunde pînă la oosfera din arhegon.

Pe măsură ce tubul polenic înaintează spre oosferă, nucleul generator se divide, dînd naștere la doi nuclei spermatici, care țin locul anterozoizilor de la mușchi și ferigi. Nucleii spermatici sînt așadar, gameții barbătești și la ei nu mai observăm cili sau flageli. Rol în fecundație are însă un singur nucleu spermatic, căci celălalt dispăre. Acesta fecundează oosfera unui singur arhegon. Oosfera fecundată devine ou sau zigot. Aceasta, prin diviziuni repetate, dă naștere embrionului, în jurul cărui rămîne endospermul primar cu rol nutritiv. Astfel se formează

sămînța. Embrionul este o plantă în miniatură și prezintă o rădăcină, o tulpiniță, un muguraș și mai multe cotiledoane.

Concomitent cu aceste transformări, unele celule epidermice ale carpelei se dezlipsesc de la locul lor și se lipesc de sămînță, alcătuiind o aripioară care face posibilă răsîndirea ei prin vînt.

La maturitatea sămînțelor, care are loc numai în al doilea an de la fecundație, carpelele conului se lignifică și din verzi devin brune. După aceea, ele se îndepărtează una de alta, iar sămînțele aripate se dezlipsesc de pe ele, putînd fi duse de vînt în toate părțile. Ajunse în condiții favorabile încolțesc, dînd naștere altor molizi.

Atte conifere. Dintre plantele înrudite cu molidul, prezente și în flora țării noastre, vom aminti cîteva din cele mai importante:

Bradul alb (*Abies alba*). Este un copac asemănător cu molidul. Are însă frunzele dispuse pe ramuri în plan orizontal, la stînga și la dreapta, ca dinții unui pieptene, și prezintă pe fața inferioară, de-a lungul nervurii, două dungi albe argintii. Conurile femele sînt relativ mari, cilindrice și îndreptate în sus (nu atîrnă cu vîrfurile în jos ca la molid).

De obicei, bradul alb nu formează păduri curate, ci crește în amestec cu fagul și cu molidul, în etajul montan al Carpaților, și în Munții Apuseni.

Pinul de pădure (*Pinus silvestris*). Este un copac iubitor de multă lumină, dar foarte puțin pretențios față de sol. Îi merge bine chiar și în terenurile nisipoase cele mai sărace. La bătrînețe are o tulpină zveltă, cu scoarța roșcată, care se exfoliază în plăci sau solzi, și o coroană neregulată, cu ramuri groase, întinse aproape orizontal.

Frunzele pinului sînt lungi de 4-6 cm și așezate cîte două la un loc, în vîrfurile unei rămurele foarte scurte. Conurile sînt de formă ovală și de consistență lemnoasă. Sămînțele sînt relativ mari, globuloase și bogate într-un endosperm alb uleios (fig. 195, A).

Jepii de munte (*Pinus montana*). Trăiesc în regiunile montane superioare și subalpine, dincolo de limita superioară a pădurilor de molid, unde alcătuiesc desigur de nepătruns. Cresc sub formă de tufe cu ramurile foarte elastice, tîrtoare, numai cu extremitățile lor ridicate în sus. Rezistă cu ușurință vînturilor și zăpezilor care uneori îi acoperă complet (planșa III).

Zada sau larita (*Larix decidua*). Este de asemenea o rășinoasă care crește împreună cu molidul prin pădurile din partea muntoasă a țării.

Este însă mult mai rară. Se deosebește ușor de alte conifere după frunzele sale acidulare, moi și așezate câte 30–40 la un loc, ca un fel de pămătuț, și după conurile sale mărunte și globuloase (fig. 195, B). Este interesant de remarcat că spre deosebire de toate coniferele care cresc la noi, zada își leapădă frunzele în fiecare toamnă. Lemnul său prezintă

o colorație roșcată, este fin și foarte bun pentru confecționarea de mobile trainice.

Ienupărul (*Juniperus*). Împreună cu jepii formează tufe scunde în regiunile de munte, ocupînd suprafețe considerabile. Are frunze foarte ascuțite și așezate câte trei în verticil. Semințele sînt învelite câte trei la un loc într-o formațiune carnoasă, ceea ce le dă aspectul unor bace negre-albastrii. În realitate ele sînt niște bace false, căci nu iau naștere dintr-un ovar. Ienupărul este o plantă dioică.

Tisa (*Taxus baccata*).

Este o plantă dioică destul de rară în țara noastră. Se prezintă sub formă de arborăși, cu un lemn foarte compact și prețios. Frunzele sînt dis-

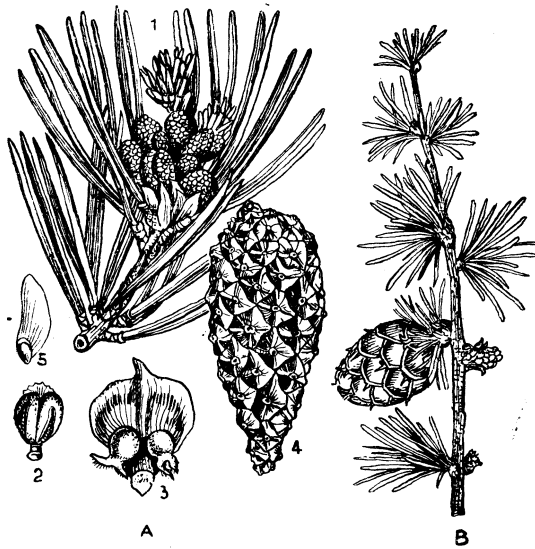


Fig. 195. Ramură de pin (A) și ramură de zadă (B).

1 — ramură cu conuri bărbătești; 2 — stamină cu saci polenici; 3 — carpelă cu ovule; 4 — con femel; 5 — seminte.

puse pectinat, ca și la brad, dar ele sînt mai verzi, mai închise la culoare, și nu au canale cu rășină în ele.

Floarea femeiască este constituită dintr-un singur ovul, care se formează în vârful unei rămurele scurte. În jurul ovulului, care va deveni sămînță, se dezvoltă un țesut moale, de culoare roșie, cu un gust dulceag. Este singura parte neotrăvitoare; încolo toată planta este otrăvitoare. Tisa este mult cultivată prin parcuri din cauza aspectului ei plăcut și întotdeauna verde.

Tuia sau arborele vietii (*Thuja*). Se cultivă adesea prin parcuri ca plantă de ornament.

În afară de coniferele care cresc spontan și în flora țării noastre, mai trebuie să amintim cîteva gimnosperme străine, despre care se vorbește adeseori. Așa, de exemplu, în regiunea mediteraneană sînt caracteristici chiparoșii zvelți, înalți și umbroși. Tot în jurul Mediteranei, și mai cu seamă în munții Libanului, cresc și sînt cunoscuți de multă vreme faimoșii cedrii ai Libanului, renumiți din vechime pentru eleganța și trăinicia lor. Vestii sînt arborii mamuți (*Sequoia gigantea*) din California, care fără îndoială sînt dintre cele mai gigantice și mai vîrstnice plante (pot trăi 5–6000 ani).

Importanța economică a unor conifere este deosebit de mare. Prin lemnul lor, bun pentru cherestea, folosit în construcții, pentru mobile și unelte ușoare, ele constituie una dintre marile bogății ale țării. Lemnul lor este lemn de rezonanță și se întrebuițează la confecționarea instrumentelor muzicale cu coarde. Din trunchiurile lor masive se prepară celuloza, din care se obține hîrtia, factor important pentru răspîndirea științei și a culturii, ca și pentru multe alte întrebuițări. Rășina, frumos mirositoare, produsă de aceste plante servește omului pentru extragerea de terebentină și saciz ori colofoniu. Prin arderea ei incompletă se obține negrul de fum, întrebuițat ca materie principală pentru prepararea cernelurilor de tuș etc. Diferitele lacuri și săpunuri de toaletă au ca materie primă anumite produse chimice obținute din rășina acestor plante utile.

Ca plante totdeauna verzi, un mare număr de conifere sînt cultivate prin parcuri și alte grădini publice, ca plante de ornament. Totodată este știut că toate rășinoasele au proprietatea de a purifica aerul prin ozonul care se formează în jurul lor, contribuind prin aceasta la întărirea sănătății oamenilor muncii, sau la vindecarea celor bolnavi.

CARACTERELE GENERALE ALE GIMNOSPERMELOR CONIFERE

1. Foarte gimnospermele conifere sînt plante lemnoase, arbori și arbuști cu frunze aciculare, rar lățite, care de regulă se schimbă pe rînd după 2-3 ani.

2. În organele lor se găsesc canale bogate în rășină, de unde le mai vine și numele de rășinoase.

3. Au flori unisexuate monoice sau dioice, dispuse în conuri femele și mascule, de unde și numele de conifere.

4. Polenizarea se face prin vînt, iar semințele ce se formează din ovule sînt libere, adică nu sînt închise în fruct. De aici le vine numele de gimnosperme.

5. În ciclul de dezvoltare, și aici alternează două generații: una sporofitică sau asexuată și alta gametofitică sau sexuată. Generația sporofitică este bine dezvoltată și reprezentată prin însăși planta producătoare de stamine cu polen (microspor), de cărpele cu ovule. Generația gametofitică (sexuată) este foarte redusă și adăpostită de generația sporofitică și reprezentată prin cîteva celule protaliene și prin nucleii spermatici din grăunciorul de polen, pe de o parte, și endospermul primar din ovule, pe de altă parte.

ORIGINEA ȘI POZIȚIA SISTEMATICA A GIMNOSPERMELOR

Lectură

Dacă ne-am limita la formele de gimnosperme descrise mai sus, am putea crede că ele sînt un neam de plante izolate și mult deosebite de plantele studiate pînă acum. Adevărul este însă că ele se înrudesesc cu pteridofitele, așa după cum ne dovedesc cîteva caractere comune. În primul rînd, atît la pteridofite, cît și la gimnosperme, găsim unele trăsături comune din punct de vedere anatomic. Astfel, și unele și altele au același tip de vase conducătoare lemnoase (traheide). În al doilea rînd, se observă asemănări între cele două grupe de plante și în modul de înmulțire, chiar dacă pteridofitele se înmulțesc

în spori, iar gimnospermele prin semințe. Am văzut că sporul pteridofitelor dă naștere unui protal pe care se formează după fecundare un embrion din care ia naștere o nouă plantă. În fond, același lucru are loc și la gimnosperme. Endospermul primar din ovul pe care se formează arhegoane cu oosferă, ca și celulele protaliene din grăunciorul de polen, reprezintă generația gametofitică ce e drept foarte redusă, trăind închisă în sporofit, dar ea există. Din oosfera fecundată de un nucleu spermatic, chiar acolo pe protal (pe

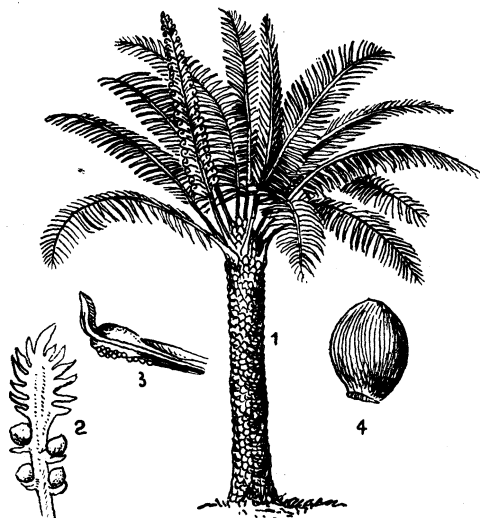


Fig. 196. *Cycas revoluta*:

1 — aspectul general al plantei; 2 — ca-pela cu ovule; 3 — stamine; 4 — sămînță.

endosperm) se formează un ou sau zigot și apoi un embrion din care ia naștere o nouă plantă, ca și la pteridofite. În afară de aceste fapte există și alte argumente care dovedesc apropierea între pteridofite și gimnosperme. Astfel, în depozitele de cărbuni de pământ s-au găsit urmele unor plante numite *pteridosperme*. Acestea aveau înfățișarea de ferigi arborescente, dar purtau pe dosul frunzelor ovule, care la rîndul lor se transformau în semințe. Desigur, aceste pteridosperme trebuie considerate drept strămoși ai gimnospermelor. O altă dovadă a legăturilor filogenetice dintre pteridofite și gimnosperme este prezența anterozoizilor ciliați și mobili la unele gimnosperme inferioare actuale, asemănători cu ai pteridofitelor. Astfel de gimnosperme cu gameți bărbătești mobili trăiesc astăzi în regiunile mai calde din Extremul Orient (China, India și Japonia). Așa sînt plantele *Cycas* (fig. 196) și *Ginkgo biloba*. Aceasta din urmă are frunzele lățite și bilobate și se cultivă și în parcurile noastre ca plantă decorativă. Asemenea caractere prezentau numeroase gimnosperme care au trăit pe la sfîrșitul erei paleozoice și începutul celei mezozoice.

După cum vom vedea în lecțiile următoare, este mai mare deosebirea dintre gimnosperme și angiosperme decît dintre gimnosperme și pteridofite. Cu angiospermele, gimnospermele se înrudesc prin faptul că au flori și semințe.

2. SUBINCREGATURA ANGIOSPERMELOR

Angiospermele sînt cele mai evolute și mai răspîndite plante. Ele au semințe închise în fruct. Superioritatea lor față de plantele studiate pînă acum constă în faptul că au cormul (rădăcina, tulpina și frunza) mai bine adaptat la condițiile atît de variate și aspre ale mediului terestru. În structura lemnului lor se găsesc vase propriu-zise, lungi, numite *trahee*, care permit o mai ușoară circulație a sevei brute.

Angiospermele își au originea din gimnosperme evolute care au trăit în era secundară și ale căror resturi se mai găsesc în stratele scoarței pămîntului. Din astfel de gimnosperme se crede că au derivat primele familii de plante angiosperme, a căror floare conține numeroase stamine și numeroase carpele, neunite între ele, și al căror număr este variabil. Așa sînt plantele din familia *magnoliaceelor*, din care face parte frumosul arbore *magnolia*, și din familia *ranunculaceelor* — cu care vom începe studiul angiospermelor.

De la astfel de plante, prin evoluție, s-a ajuns la alte familii, unde elementele florale s-au fixat ca număr, suferind diferite adaptări, mai

ales în ce privește polenizarea încrucișată. Mai evoluat sînt considerate plantele la care florile au corola gamopetală.

Clasificarea angiospermelor. Ținînd seama că embrionul angiospermelor posedă în mod regulat două sau un singur cotiledon, ele se împart în două clase mari: *dicotiledonate* și *monocotiledonate*. Fiecare din aceste clase cuprinde numeroase familii, dintre care noi vom studia pe cele mai importante.

CLASA DICOTILEDONATELOR

Familia ranunculaceelor

Este una dintre cele mai primitive familii de plante angiosperme. Numeroase specii din această familie se întîlnesc și în flora țării noastre, fiind în general plante ierboase adaptate la diferite medii de viață.

Piciorul-cocoșului (*Ranunculus acer*). Este o plantă ierboasă, înaltă de 30–60 cm, și răspîndită în toată țara, de la cîmpie pînă în zona alpină.

Organele plantei (fig. 197). În pămînt, piciorul-cocoșului are numeroase rădăcini, care pornesc de pe un rizom scurt. Datorită substanțelor nutritive care se adună în rizom, plantele regenerează an de an. În fiecare primăvară, din rizom se dezvoltă atît rădăcinile adventive, cît și tulpina aeriană pe care se vor forma frunzele și florile. Piciorul-cocoșului este deci o plantă perenă.

Tulpina aeriană este verde, ramificată și acoperită cu perișori foarte scurți. Pe tulpină se dezvoltă frunzele și florile.

Frunzele sînt dispuse în lungul tulpinei altern și ele au un aspect variat. Cele de la bază sînt mari, avînd o teacă bine dezvoltată, un pețiol foarte lung și un limb cu creștături adînci, care face impresia degetelor unui picior de cocoș. De aici și numele popular dat plantei. Cu cît ne apropiem de vîrf tulpinii, frunzele sînt dispuse mai rar, sînt mai mici și au pețiolul mai scurt. Cele din vîrf sînt complet lipsite de pețiol. Această dispoziție a frunzelor este o adaptare inte-



Fig. 197. Piciorul-cocoșului (*Ranunculus acer*).
1 — plantă întreagă; 2 — fructe.

resantă a plantei, prin care toate frunzele pot primi lumină solară, cele de la bază nefiind umbrite de cele de la vîrf.

De altfel, unele specii de *Ranunculus* prezintă adaptări la mediu și mai interesante. *Piciorul-cocoșului de apă* are frunze filiforme (în apă) și lățite (cele aeriene) (fig. 198).

Florile mărunte, de un galben auriu, se găsesc așezate pe vîrfurile ramurilor. O floare are un peduncul lung, care la partea superioară se termină cu receptacul bombat, pe care se prind părțile florii: sepalele de culoare verde, în număr de 5, libere, alcătuiind un caliciu *dialisepal*. Cele 5 petale care alcătuiesc corola au

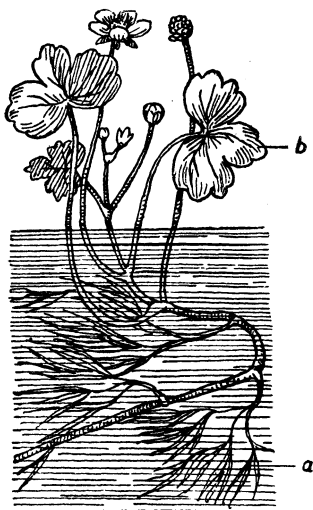


Fig. 198. Piciorul-cocoșului de apă.

a — frunze filiforme submerse; b — frunze aeriene.



Fig. 199. Grîșorul sau sălățica (*Ficaria verna*).

1 — plantă cu flori; 2 — dezvoltarea plantei din rădăcini tuberculate; 3 — floare; 4 — gineceul; 5 — bulbil.

o culoare galbenă-aurie și sînt mai mari decît sepalele. Nici petalele nu sînt unite prin marginile lor, alcătuiind astfel o corolă *dialipetală*. *Androceul* este format din numeroase stamine așezate pe receptaculul bombat. Ele sînt astfel dispuse, încît linia care le unește are un drum spiralat. Spre vîrfurile receptaculului se găsește *gineceul*, format și el din numeroase carpelle neuite între ele, dispus și acesta după o linie spirală. Fiecare carpelă are un ovar, un stil scurt și un stigmat.

Polenizarea se face prin insecte și mai ales de către bondari. După fecundare, din fiecare carpelă se dezvoltă cîte un fruct uscat, prevăzut la exterior cu un cîrligel, iar în interior are o singură sămînță. Toate fructele dintr-o floare sînt așezate unul lîngă altul, alcătuiind un fruct multiplu cu caracter de *poliachenă* (multe achene).

Alte ranunculacee. În afară de numeroasele specii ale genului *Ranunculus*, răspândite în fânețe, livezi, păduri, locuri mlăștinoase, în apă, terenuri agricole etc., în flora țării noastre se întâlnesc și alte ranunculacee.

Unele sînt plante timpurii, de primăvară, care cresc prin tufișuri și păduri. Cele mai des întîlnite sînt următoarele: *grîușorul* sau *sălățica* (fig. 199), cu rădăcină tuberizată și frunze întregi, de forma unui rinichi, care se folosesc ca salată; *trei-răi* (*Anemone*), cu flori frumoase albastre (fig. 200), *spînzul* (otrăvitor), cu frunze palmate și flori verzui sau purpuri-verzui etc.

Prin păduri, învîrtindu-se ca o liană în jurul diferiților arbuști crește *curpenul* (*Clematis*), o ranunculacee lemnoasă, cu flori albe și ale cărei fructe cu stigmată păroasă persistă și în timpul iernii.

Tot prin păduri trăiesc diferitele feluri de *omag* (*Aconitum*). Sînt plante foarte otrăvitoare. Au flori galbene sau albastre, cu învelișuri de forma unui coif.

În sfîrșit, mai amintim *bujorii* (*Paeonia*), cu flori roșii, dintre care unii se cultivă ca plante decorative.



Fig. 200. Trei-răi (*Anemone hepatica*).

CARACTERELE GENERALE ALE RANUNCULACEELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

1. Ranunculaceele sînt plante ierboase, rar lemnoase, anuale sau perene.

2. Au frunze alterne, de obicei divizate; rar întregi.

3. Florile sînt solitare sau dispuse în inflorescențe. Sînt hermafrodite. Elementele florale sînt dispuse pe receptacul după o linie în spirală și numărul lor nu este totdeauna fixat. Carpelele sînt multe și libere între ele. Fructul este multiplu, *poliachenă* sau *polifoliculă*.

Din punct de vedere practic, ranunculaceele au o importanță mai mică; doar cîteva din ele sînt plante medicinale. Au însă mare importanță din punct de vedere teoretic, deoarece prin felul de organizare a florii lor (dispoziția în spirală și numărul variabil al elementelor florale) se apropie de cele mai primitive angiosperme (magnoliaceele), constituind astfel un *nod de evoluție* pentru angiospermele superioare.

Familia rozaceelor

Rozaceele constituie una din cele mai importante familii de angiosperme. Ea cuprinde numeroase specii de plante, dintre care unele au o deosebită importanță pentru economia națională. Acestei familii îi aparțin aproape toți pomii roditori ai ținuturilor noastre, precum și alte plante cu valoare economică.

Pentru a cunoaște caracterele botanice ale rozaceelor, vom studia măceșul.

Măceșul (*Rosa canina*). Genului *Rosa* îi aparțin toate speciile de trandafiri sălbatici și cultivați, cu numeroase varietăți, forme și hibrizi.

Măceșul sau trandafirul sălbatic este un arbust care crește pe la marginea pădurilor, unde de multe ori alcătuieste tufișuri dese. Ramurile lui sînt acoperite de niște

ghimpți ascuțiți și încovoiați ca un cîrlig. Ei se află mai ales pe ramurile tinere. La ramurile bătrîne, unde scoarța a devenit mai groasă, ei au căzut. Datorită prezenței acestor ghimpți, frunzele măceșului sînt apărate de lăcomia ierbivorelor.

Pe ramurile tinere se găsesc frunzele; limbul lor este divizat în 3—7 foliole dințate pe margini, dispuse cîte două față în față pe pețiolul principal, iar una nepereche se află în vîrfurile pețiolului. Prin urmare, frunzele măceșului sînt *imparipenat-compuse* (fig. 201, A). La baza pețiolului, concrescute cu acesta,

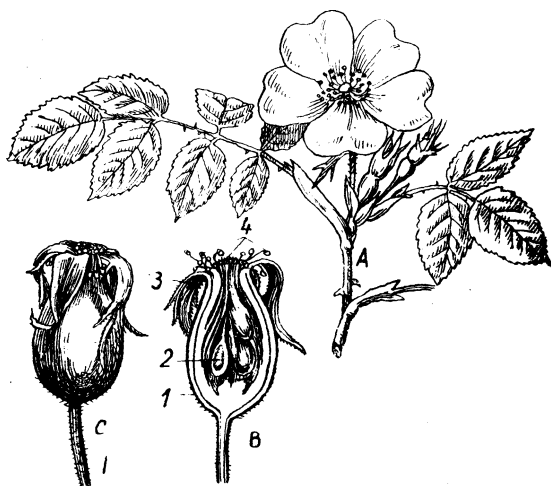


Fig. 201. Măceșul (*Rosa canina*).

A — ramură cu floare; B — secțiune în fructul fals (măceșă); 1 — receptacul; 2 — fructe; 3 — caliciu persistent; 4 — stamină uscată; C — măceșă.

se mai găsesc două frunzulițe ascuțite numite *stipele*. Ele au avut rol în apărarea frunzei pînă a fost tînără.

Primăvara, ceva mai tîrziu, măceșii înfloresc. Florile lor rare se văd de departe. O floare prezintă un peduncul al cărui capăt este lărgit în forma unei cupe (fig. 202). Această cupă formează *receptaculul*.

La marginea receptaculului se prind cele 5 sepale, mari, verzi, răsfrînte în jos, care alcătuiesc *caliciul*, și cele 5 petale roze, cu vîrfurile lățite și puțin scobite, care alcătuiesc *corola*. Tot la receptacul, pe partea internă, se află numeroase stamine cu filament și anteră, dar nu mai au dispoziție spirală ca la ranunculacee, ci sînt așezate în *cercuri concentrice*. Acestea alcătuiesc *androceul*. În sfîrșit, în interiorul receptaculului se găsesc numeroase carpele, libere, neunite între ele, avînd fiecare ovar, stil cu stigmat, care se prelungește în

afară de receptacul. Carpelele alcătuiesc *gineceul*.

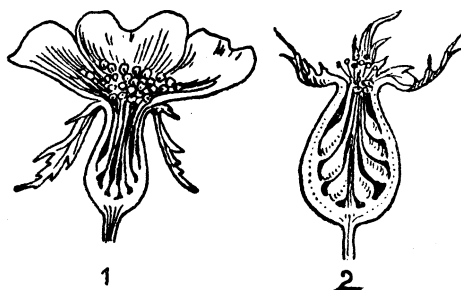


Fig. 202. Secțiune prin floarea de măceș (1) și secțiune prin măceșă (2)

Dispoziția concentrică a staminelor și carpelilor dovedește că rozaceele sînt plante mai evoluat decît ranunculaceele, unde aceste elemente florale sînt dispuse după o linie în spirală.

După polenizare, pe care aici o fac insectele, și după fecundare, din fiecare ovar se formează un fruct cu o singură sămînță nelipită de pereții fructului, deci o *achenă*. Se formează atîtea achene cîte carpele are floarea. În acest timp, peretele receptaculului devine cîrnos, de culoare roșie și închide în el fructele. Prin urmare „măceșă“, a cărei parte cîrnoasă se folosește la prepararea marmeladei de măceșe, bogată în zahăr și vitamine, nu reprezintă fructul propriu-zis, care ia naștere din ovar, ci un fruct fals, ce provine din receptacul (fig. 201, B, C, și fig. 202). Adevăratele fructe sînt achenele mici și pîroase.

Alte rozacee. Prin selecție, din trandafirul sălbatic s-a obținut *trandafirul de grădină (Rosa centifolia)*, bine cunoscut ca plantă decorativă, dar și pentru uleiurile lui eterice frumos mirositoare, folosite pe scară largă în industria parfumurilor. Din petalele lui se face dulceața de trandafiri.

Rozacee cu un receptacul bine dezvoltat și cu numeroase carpele libere mai sînt: zmeurul, murul și fragul.

Zmeurul este un semiarbut care crește în asociații dese în tăieturile de păduri și în grădini, unde se cultivă pentru fructele sale aromate. Tulpinile aeriene subțiri și mlădioase poartă frunze compuse din 3—7 foliole, cu dosul argintiu, precum și numeroase flori. Florile, de culoare albă, sînt mai mici decît cele ale măceșului. Din fiecare ovar al numeroaselor carpele, dispuse pe un receptacul conic, se formează un fruct de culoare roșie, mai rar albă-gălbuie. Fructul este constituit dintr-o parte cîrnoasă la exterior și un perete intern tare, care adăpostește o singură sămînță. Un astfel de fruct se numește *drupă*. Fructele, care se formează din ovarele aceleiași flori, stau îngrămădite unul lîngă altul înconjurînd receptaculul, alcătuiind *zmeura*, care este un fruct multiplu — o *polidrupă*. La coacere, fructele se desprind ușor de pe receptacul. Datorită gustului lor parfumat, se consumă crude și se folosesc pe scară largă la prepararea siropului, gemului, dulceții, compotului etc.

Inrudit cu zmeurul este murul, ale cărui fructe (*murele*) au aceleași întrebunțări ca cele ale zmeurului.

Fragul este foarte răspîndit în pajiști, fînețe, tufișuri și în tăieturile de păduri. El are în pămînt un rizom de la care pleacă numeroase rădăcini adventive. Tot din rizom se dezvoltă frunzele trifoliolate, precum și ramurile tîrîtoare sau stolonii, prin care fragul se înmulțește vegetativ (fig. 53). Prin urmare, fragul este o plantă ierboasă perenă. Floarea este asemănătoare cu cea de la zmeur, numai că aici fructele, care se formează pe receptaculul conic, nu sînt drupe cîrnoase, ci achene tari. Ele stau înfipte în receptaculul care devine cîrnos, roșu și cu gust parfumat (*fraga*). Fragile cînd sînt coapte se consumă crude. Din ele se fac dulceturi, marmeladă, sirop, compot etc. De asemenea, frunzele, rizomii și fructele se folosesc în medicină, în combaterea diferitelor boli de ficat, intestin etc.

Căpșunul are aceeași organizare ca și fragul, însă receptaculul, care devine cărnos, este mult mai mare.

Pomi roditori: mărul (fig. 203), *părul*, *prunul*, *cireșul*, *vișinul* etc. fac parte tot din familia rozacee. Organizarea florii se aseamănă cu cea de la măceș, cu deosebirea că numărul carpelelor nu trece de 5, iar uneori se reduce la una, cum este cazul la prun, cireș și alte plante înrudite.

La *măr* (*Malus domestica*), *păr* (*Pirus communis*) și *gutui* (*Cydonia oblonga*), numărul carpelelor este de 5. Ele sînt adunate în receptacul

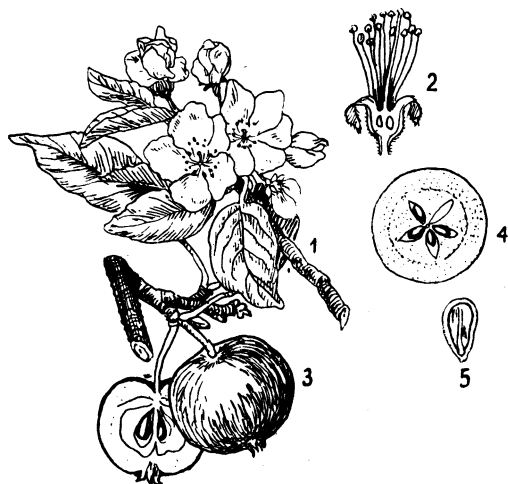


Fig. 203. Mărul.

1 — ramură cu frunze și flori; 2 — secțiune în floare; 3 — fruct; 4 — secțiune în fruct; 5 — sămînță.

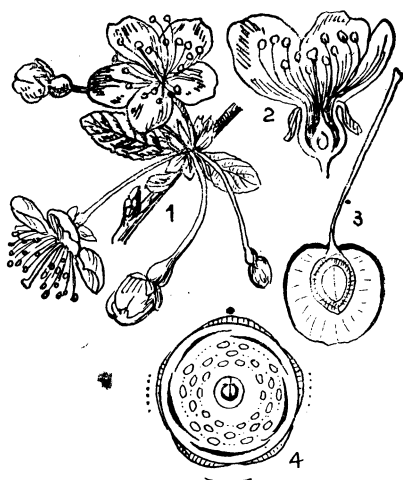


Fig. 204. Vișinul.

1 — ramură cu flori; 2 — secțiune în floare; 3 — fruct; 4 — diagramă florală.

și după fecundare ovarele cresc și se lipesc toate împreună cu receptaculul, care se îngroașă și devine cărnos și gustos. În felul acesta, ia naștere un fruct (*poamă*: mărul, para, gutuia), în alcătuirea căruia cea mai mare parte o are receptaculul și nu ovarele.

La speciile care aparțin genului *Prunus* (prunul domestic, prunul spinos — porumbarul — și corcodușul), ca și la speciile de cireș, vișin (fig. 204), migdal, piersic și cais, în floare se găsește o singură carpelă, iar fructul care se formează este o *drupă*. Fructele coapte ale acestor pomi, bogate în substanțe zaharate, vitamine și diferite săruri, sînt foarte gustoase. Din ele se prepară diferite dulceturi, gemuri, marmelade și compoturi. Din prune, prin fermentare și fierbere, se obține țuica de calitate superioară.

POMICULTURA LA NOI ÎN ȚARĂ

Lectură

Pomicultura, care în trecut a fost neglijată, constituie o preocupare deosebită pentru oamenii muncii din țara noastră. Sub regimul de democrație populară, s-a dezvoltat mult și această latură a economiei naționale. Astfel, s-au înființat *pepiniere* și *stațiuni pomicole* în diferite regiuni ale țării în care se cresc puieți, se altoiesc soiuri alese și prin încruci-

șări se obțin soiuri noi. Se obțin astfel an de an recolte bogate pentru consumul intern și pentru export.

La Cluj s-a înființat, sub conducerea biologului R. Palocsay o mare stațiune pomicolă experimentală. Aici, statul nostru a pus la dispoziția cercetătorilor un teren de câteva sute de hectare și instalații moderne pentru a se experimenta și obține noi soiuri de pomi fructiferi, aplicându-se metodele înaintate ale biologiei micuriniște.

În viitorii ani, pomicultura va lua o dezvoltare și mai mare. Directivele Congresului al III-lea al P.M.R. prevăd extinderea plantațiilor de pomi fructiferi de la 190 000 ha, în 1959, pînă la 300 000 ha, în 1965. De asemenea se prevede îmbunătățirea raportului dintre specii, urmînd ca în anul 1965 circa 32% din totalul pomilor să fie meri și peri și 17% cireși, vișini, cași și piersici.

CARACTERELE GENERALE ALE ROZACEELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

1. Rozaceele sînt plante ierboase, arbuști sau arbori.

2. Florile acestor plante, dispuse singuratice sau în inflorescențe simple, sînt hermafrodite. Elementele florale pe tipul 5 sau multiplu de 5 sînt dispuse ciclic pe receptacul și în general carpellele sînt libere, neunite între ele.

3. Fructele sînt diferite: achene, drupe sau poame.

Plantele din această familie au o deosebită importanță ca plante alimentare.

Familia leguminoaselor

În această familie se cuprind plante înrudite îndeaproape cu rozaceele — dar mai evoluat, prin faptul că numărul staminelor nu variază, iar floarea la cele mai multe nu are o simetrie radială.

Mazărea (*Pisum sativum*).

Este o plantă ierboasă, anuală, cultivată de om pentru semințele ei bogate în substanțe nutritive (fig. 205).

Rădăcina acestei plante este bine dezvoltată. De pe rădăcina principală, adînc înfiptă în pămînt, se desprind rădăcini secundare, care de asemenea se ramifică. Pe ramurile tinere ale rădăcinii se observă niște umflături sau nodozități, în care se găsesc numeroase bacterii fixatoare de azot. Între mazăre și bacteriile respective se stabilește un raport de

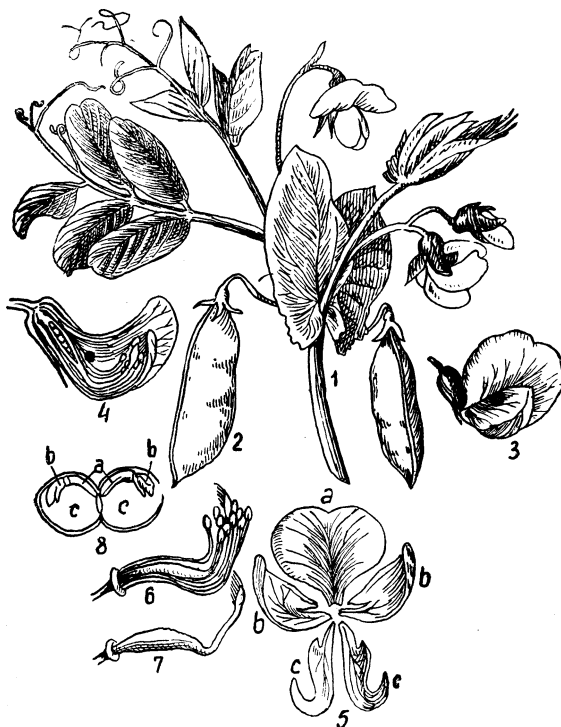


Fig. 205. Mazărea.

1 — ramură cu flori, frunze și fructe; 2 — fruct; 3 — floare; 4 — secțiune în floare; 5 — corola desfăcută: a — steagul; b — aripioarele; c — carena; 6 — androceul; 7 — pistilul; 8 — sămînța: a — embrion; b — muguraș; c — cotiledoane.

simbioză; bacteriile asimilează azotul care străbate ca gaz în sol și-l transformă în compuși azotați, pe care-i cedează mazării. Mazărea și leguminoasele în general dau bacteriilor lipsite de clorofilă glucide gata preparate.

După moartea leguminoaselor, substanțele azotoase din rădăcinile lor îngrașă pământul, făcându-l mai fertil. Iată de ce leguminoasele au un rol atât de important în asolamente.

Tulpina mazării, goală pe dinăuntru, crește lungă și se ramifică; dar țesăturile ei de susținere fiind slabe, nu se poate menține în sus decît cu ajutorul cîrceilor care provin din frunze și care o fixează de araci.

Frunzele sînt penat-compuse. Pe un pețiol principal se dispun simetric, în dreapta și în stînga lui, foliolele. Foliolele terminale sînt transformate în cîrcei. La baza frunzei, la locul unde se leagă de tulpină, se pot observa două frunze mai mari, verzi. Acestea sînt *stipelele* care protejează întreaga frunză cînd este în mugure.

Floarea de mazăre are o alcătuire deosebită față de cea de la picioarul-cocoșului sau de la măceș. Cele 5 sepale verzi sînt unite prin marginile lor, alcătuind un *caliciu gamosepal*, de forma unui păhărel, în care sînt adăpostite celelalte părți ale florii. *Corola* care urmează este formată din 5 petale, însă nu toate au aceeași mărime. Una, cea superioară, e mai mare și mai lătită ca un *steag*. Lateral se găsesc alte două petale mai mici, care desfăcute, se aseamănă cu două *aripioare*. Ultimele două petale, tot mici, dispuse la partea inferioară a florii, sînt unite, formînd un fel de *luntriță*, în scobitura căreia stau adăpostite *staminele* și *pistilul*. Cînd petalele se desfac, toată floarea dă impresia unui fluture. De aici și numele de papilionacee (*papilio*-fluture) dat acestei familii.

Androceul este format din 10 stamine curbate spre vîrf, dintre care 9 sînt unite prin partea inferioară a filamentelor lor, formînd un fel de jgheab a cărui deschizătură este acoperită cu filamentul celei de a zecea stamină, rămasă liberă. În acest jgheab se prelungește pistilul, format din o singură carpelă. Ovarul carpelei este lunguieț, îndoit la mijloc ca un genunchi și terminat printr-un stigmat lipicios. O astfel de alcătuire a florii, caracteristică plantelor din familia leguminoaselor, este un rezultat al adaptării la polenizarea încrucișată prin insecte.

La mazăre, datorită faptului că florile se deschid după maturizarea staminelor și a carpelei, polenizarea se face direct (autogamie) și numai rar prin insecte.

Fructul, care se formează din ovar, este o *păstaie* cu multe semințe bogate în substanțe nutritive, acumulate în cele două cotiledoane.

Alte leguminoase. *Leguminoase alimentare* mai sînt: fasolea, soia, lintea, arahida. *Fasolea*, cu diferitele ei varietăți, este o plantă originară din America Centrală, cultivată pe suprafețe întinse și la noi, pentru păstăile tinere și semințele ei bogate în substanțe nutritive din care se prepară diferite mîncăruri. *Soia*, originară din China, se cultivă pentru semințele ei folosite ca materie primă în industria alimentară. Din ele se prepară: lapte de soia și cazeină, făină de piine pentru diabetici, cafea de soia, grăsimi care servește la prepararea margarinei, lînă artificială

etc. *Lintea*, originară din Asia Mică, se cultivă pentru semințele ei nutritive, bogate în substanțe albuminoide (30%) și în fier. *Arahida* (*alunele de pământ*), plantă originară din Brazilia, se cultivă pentru semințele care se consumă crude sau prăjite. Tot din semințe se extrage un ulei comestibil. O particularitate a acestei plante constă în aceea că după ce înflorește și are loc polenizarea, florile se apleacă spre pământ, unde pătrund ovarele pînă la o adîncime de 5–10 cm. Aici se coc fructele cu semințele (fig. 206).

Leguminoase furajere mai mult cultivate la noi sînt *trifoiul* și *lucerna*. Numeroase specii ale acestor plante se întîlnesc în stare sălbatică, fiind în general perene, rar anuale. Rădăcinile lor, adînc înfipte în pământ, au nodozități cu bacterii. Frunzele sînt de obicei trifoliolate.

Tot dintre leguminoase face parte și *salcîmul*, un copac prețios pentru lemnul și florile sale pline de nectar, dar mai ales pentru faptul că se dezvoltă repede și este foarte rezistent la secetă, suportînd clima uscată a stepelor noastre. El se folosește cu mult succes în perdele de protecție, la fixarea terenurilor degradate etc.

Numărul leguminoaselor sălbatice este foarte mare. Amintim cîteva: *măzărîchea* (vătămătoare pentru cultura cerealelor), *sulfina*, *sparceta* etc.



Fig. 206. Alune de pământ (*Arachis*).

CARACTERELE GENERALE ALE LEGUMINOASELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

1. Leguminoasele sînt plante ierboase, mai rar lemnoase, cu largă răspîndire pe suprafața pămîntului.
2. Au flori cu caliciu gamosepal și corola pe tipul 5. Fructul este o păstăie care provine dintr-un ovar unicarpelar și superior.
3. O caracteristică a acestei familii o formează și prezența nodozităților cu bacterii de pe rădăcinile lor.

Prin posibilitatea de a fixa azotul liber, datorită bacteriilor cu care ele trăiesc în simbioză, cît și pentru rădăcinile lor lungi prin care aduc sărurile de calciu de la adîncimi mai mari spre suprafață, leguminoasele sînt plante foarte prețioase pentru refacerea structurii și fertilității solului. De aceea, ele sînt foarte bune premergătoare în asolamente pentru majoritatea plantelor de cultură.

Leguminoasele lemnoase au valoare pentru lemnul lor sau pentru că se cultivă ca plante decorative (salcîmul galben, salcîmul roșu etc.). Unele dau materii prime pentru diferite industrii, produse medicinale etc.

Familia umbelifereior

Este o familie mare de plante, cu numeroși reprezentanți și în flora țării noastre. Multe plante din această familie sînt cultivate ca legume și condimente, deoarece conțin în organele lor uleiuri eterice. Ele prezintă numeroase și variate adaptări la condițiile de mediu.

Morcovul sălbatic (*Daucus carota*). Este o plantă ierboasă înaltă, întâlnită prin livezi și coastele însoțite din regiunea dealurilor (fig. 207).

Rădăcina pivotantă, adînc înfiptă în pămînt, de pe care se desfac numeroase ramuri subțiri, absoarbe soluțiile minerale care vor fi trimise la frunze, unde are loc procesul de asimilație clorofiliană. O astfel de rădăcină permite plantei să reziste bine și în locurile mai aride.

Tulpina, ierboasă și ramificată, goală în interior, crește înaltă pînă la 1 m. În dreptul ramurilor și frunzelor însă este plină, astfel că tulpina morcovului se prezintă cu noduri și internoduri.

Frunzele sînt mari au o conformație caracteristică. În primul rînd, teaca lor este bine dezvoltată, mare. Pețiolul de asemenea este lung și lățit, avînd pe fața superioară un jgheab, care ajută ca roua și apa de ploaie să se scurgă încet spre tulpină și de



Fig. 207. Morcovul sălbatic.

1 — tulpină cu frunze și flori; 2 — rădăcina pivotantă; 3 — floare; 4 — fruct.

aici spre rădăcină. Limbul este foarte divizat, încît frunzele ne apar ca dublu penat-compuse.

În toate organele vegetative ale morcovului, ca de altfel la toate umbeliferele, se găsesc canale cu uleiuri eterice bine mirositoare.

Florile morcovului sînt foarte mici. Ele se găsesc grupate la vîrfurile tulpinii și al ramurilor în inflorescențe caracteristice, de forma unei umbelule, care se observă de la mari depărtări. Studiind cu atenție o astfel de umbelă, observăm că ea are următoarea alcătuire: din vîrfurile ramurilor care pornesc de pe tulpină din același loc și ajung la aceeași înălțime se desprind pedunculii florali, dispuși radiar, formînd umbelule sau umbelule secundare mici. Numai acestea poartă florile. La baza umbelulei principale se află un înveliș apărător format din frunze divizate, numit

involucru, iar la baza umbelurilor secundare, de asemenea se găsesc niște frunzulice apărătoare care alcătuiesc *involucelul*.

Pe vreme noroasă și întunecată sau spre seară, pedunculii umbelurilor se adună, iar involucrul se adună și el în jurul lor. În urmă se îndoaie virful tulpinii, astfel că întreaga inflorescență stă aplecată. În felul acesta, florile și chiar fructele pînă sînt crude se găsesc la adăpost față de condițiile de mediu neprielnice. Este un frumos exemplu de adaptare la mediu.

Studiind o singură floare, se observă că ea se compune din următoarele părți: *caliciul*, format din 5 sepale mici; *corola* dialipetală formată din 5 petale albe-gălbui, nu tocmai egale ca mărime la toate florile; *androceul*, format din 5 stamine încovoiate spre mijlocul florii și un *pistil*, format din două carpele unite, al cărui ovar inferior se continuă cu două stile terminate cu stigmat măciucate.

Multe dintre florile care se găsesc pe marginea inflorescenței sînt ceva mai mari, dar sterile. În mijlocul inflorescenței se poate observa de asemenea, o floare mai mare, colorată în roșu. Toate acestea sînt adaptări la polenizarea prin insecte, căci inflorescența este mai ușor vizibilă. Nu este de mirare că pe o astfel de inflorescență de multe ori se văd căutînd nectarul, care se află la baza stilelor, tot felul de insecte (gîndaci, muște sau albine).

Fructul, care ia naștere din ovarul bicarpelar, este mai de grabă o *dicariopsă* decît o *diachenă*, cum a fost considerat multă vreme. Pereții fructului sînt costai și prevăzuți cu cîrligute. Unica sămîntă din fiecare parte a fructului este uleioasă. Fructele se agață de părul unor animale, mai ales de al iepurilor, răspîndindu-se astfel la mari depărtări.

După coacerea și răspîndirea fructelor, planta se usucă și piere. Urmarind însă dezvoltarea acestei plante de la sămîntă și pînă ajunge să dea iarăși semințe, observăm că, dacă condițiile au fost prielnice, toate aceste transformări se petrec într-o singură perioadă de vegetație — de primăvara pînă toamna. În cazul acesta, morcovul sălbatic este o plantă anuală. Dacă însă încolțirea întîrzie, atunci în primul an morcovul nu formează decît organele vegetative: rădăcina și o tulpină scurtă cu frunze. Frunzele asimilează, iar substanțele nutritive se depozitează în rădăcină, care ierneză în pămînt pînă în primăvara viitoare cînd se dezvoltă organele aeriene cu flori, fructe și semințe. Prin urmare, în unele condiții morcovul sălbatic poate fi și plantă biennială. Această adaptare interesantă a permis legumicultorului francez *Vilmorin* să obțină *morcovii de grădină*. În decurs de cîțiva ani, din semințele morcovului sălbatic semănate mai tîrziu în pămînt bun de grădină, selecționînd exemplarele cu rădăcini mai groase și cărnoase, a reușit să obțină o plantă biennială cu rădăcina dulce și fragedă, bogată în substanțe zaharate, vitamine și săruri.

Alte umbelifere. În afară de morcovul de grădină, din familia umbeliferelor fac parte numeroase plante alimentare, condimentare, medicinale și industriale, de la care se folosesc fie rădăcina, tulpina, sau frunzele, fie fructele. Așa sînt: *pătrunjelul*, *păstîrnacul* și *țelina*, cultivate pentru frunzele și rădăcinile lor aromate; *mărarul* și *leușteanul*, de la care se folosesc frunzele pentru aromarea mîncărilor și a conservelor;

anisonul, chimionul și coriandrul, ale căror fructe dau aroma diferitelor alimente și băuturi.

Între umbelifere sînt și numeroase buruieni, unele din ele fiind foarte otrăvitoare. Așa este *cucuta* (fig. 208), care crește pe marginea apelor. Rizomul ei dulce ademenește pe copii, dar este foarte otrăvitor. De aceea nu trebuie consumat.

CARACTERELE GENERALE ALE UMBELIFERELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

1. Umbeliferele sînt plante ierboase, anuale, bienale și perene, cu tulpina articulată.

2. Frunzele sînt alterne, aproape întotdeauna penate și cu o teacă foarte bine dezvoltată.

3. Florile de tipul 5 sînt dialipetale și hermafrodite, cu ovarul inferior. Ele sînt grupate în inflorescențe sub formă de umbele simple sau compune. Fructul este o dicariopsă.

4. Toate umbeliferele conțin în organele lor fie substanțe eterice, fie otrăvitoare.

Au mare importanță în alimentația omului, în medicină și în unele industrii, ca de exemplu în industria parfumurilor.

FAMILIA MALVACEELOR ȘI LINACEELOR

Lectură

Se știe că plantele oferă omului hrană, lemn de foc și de construcții, precum și materii prime pentru diferite industrii. De mare însemnătate pentru om sînt *plantele textile*, de la care se folosesc fibrele sau alte produse textile, care, prelucrate vor da material pentru confecționarea îmbrăcămintei. Între familiile dialipetale care cuprind plante textile se numără familia malvaceelor, cu *bumbacul*, și familia linaceelor, cu *inul*. *Cinapa*, care este și ea o plantă textilă mult cultivată la noi, aparține familiei cannabinaceelor, mult îndepărtată din punct de vedere sistematic de cele două familii amintite.

Bumbacul (*Gossypium*) (fig. 209) este una dintre cele mai importante plante ale economiei mondiale, deoarece perisorii care înconjoară semințele formează materia primă din care se scoate bumbacul brut (vata) și apoi firele de bumbac atât de mult folosite în fabricarea stofelor și a pînzeturilor.

În acest scop, bumbacul a fost cultivat din timpuri străvechi în Asia de sud (India) și Egipt, iar în America au existat culturi de bumbac chiar înainte de descoperirea ei.

Fiind o plantă din regiunile calde, în Europa cultura bumbacului s-a introdus mai tîrziu. Pe întinderi mari se cultivă în Uniunea Sovietică nu numai în republicile Asiei centrale și în Transcaucazia, ci și în Caucazul de nord, Crimeea și Ucraina.

În țara noastră cultura bumbacului a fost introdusă abia în anul 1868 în cîteva localități din sudul țării. Astăzi, ea se cultivă pe suprafețe destul de mari. Nu numai atât, dar la stațiunile I.C.A.R.-ului se fac lucrări în vederea obținerii unor soiuri care să poată fi cultivate și în regiunile mai nordice ale țării.

Între principalele soiuri cultivate în prezent la noi sînt: *Odesa 1*, importat din U.R.S.S., și *bumbacul de Teleorman*, un soi creat la noi în țară din soiurile mai vechi.

Bumbacul este un arbust peren, iubitor de căldură. Datorită faptului că el se cultivă numai în primul an al vieții, ca apoi să fie însămîntat din nou, este considerat greșit ca plantă anuală. Tulpina lui ramificată (fig. 209) poartă frunze mari, palmat-lobate. Florile mari, galbene, au în interiorul lor mai multe stamine, ale căror filamente concresec, lăsînd un tub pe unde iese afară pistilul, anterele staminelor rămînd însă libere. Polenizarea este directă (autopolenizare) sau încrucișată.

Din ovarul florii de bumbac se formează fructul, care este o *capsulă* plină cu numeroase semințe acoperite cu perișori. Aceștia folosesc plantelor de bumbac în stare sălbatică la răspîndirea semințelor cu ajutorul vîntului. La bumbacul cultivat, fructele și semințele se recoltează pe măsură ce ajung la maturitate.

Intrucît înflorirea bumbacului se desfășoară în timp, deci pe același arbust vor fi mereu unele dintre flori proaspete și altele bătrîne, recoltarea se va face de asemenea în mai multe etape. Bumbacul de calitate I se obține numai din prima recoltă.



Fig. 208. Cucuta.

1 — tulpină cu frunze și flori; 2 — rizomul ca-
vernos; 3 — fructul.

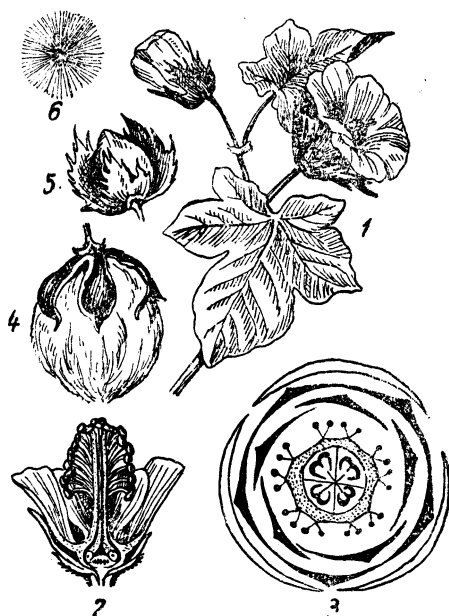


Fig. 209. Bumbacul.

1 — ramuri cu frunze și flori; 2 — secțiune
în floare; 3 — diagrama florală; 4 — fructul
desfăcut; 5 — fructul închis; 6 — sămînța.

Bumbacul are importanță nu numai pentru perișorii seminali din care se obțin vată și firele de bumbac necesare diferitelor țesături, dar și pentru semințele sale, din care, prin presare, se obține uleiul de bumbac, folosit la fabricarea săpunurilor.

Prin grădini se cultivă o malvacee decorativă: *nalba*, care crește uneori pînă la 1—3 m, purtînd numeroase flori mari, de diferite culori. Rădăcinile și frunzele de la *nalba mare* sînt folosite în medicină (ceaiuri împotriva tusei, bronșitei, gripei, contra unor boli ale aparatului digestiv etc.).

Din familia *linaceelor*, face parte *inul de cultură (Linum)* dar există și numeroase specii sălbatice, care pot fi întîlnite în flora noastră. Sînt plante în general ierboase, cu frunze întregi și înguste, lipsite de pețiol. Au flori hermafrodite de tipul 4. Fructul este o capsulă (fig. 210).

Cultura inului este cunoscută din cele mai vechi timpuri. În vechime era mult cultivat în țările sudice. Istoricul Herodot, care a trăit în veacul al V-lea înainte erei noastre, amintește că cele mai vechi țesături de in, pe vremea aceea se lucrau în Egipt. Astăzi însă inul nu se mai cultivă atît de mult în țările sudice (probabil datorită dezvoltării culturii bumbacului, din care se pot face țesături mai fine și mai ieftine), cît în țările Europei centrale și de nord.

Inul de cultură este o plantă anuală destul de rezistentă la frig, totuși iubitoare de căldură. Are o tulpină subțire, cilindrică, cu frunze liniar lanceolate, dispuse altern, și flori de culoare albastră. Se disting două varietăți principale: o varietate cu tulpina mai

înaltă și ramificată numai spre vîrf, care se cultivă în special pentru extracția fibrelor textile care provin din țesutul liberian al tulpinii — este *inul de fuior*; a două varietate — *inul pentru semințe* — o plantă mai mărunță, cu tulpina bogat ramificată, se cultivă în special pentru semințele ei bogate în uleiul folosit în alimentație și în tehnică. Valoarea mare a uleiului de in constă în aceea că el, fiind siccativ, constituie materia de bază pentru pregătirea vopselelor. Din rumeguș de plută și din ulei de in se pregătesc mușamalele de „linoleum”.



Fig. 210. Inul:
1 — planta întreagă; 2 — vîrf
ul tulpinii cu floare și fruct.

Inul de fuior se seamănă des. În felul acesta, tulpinile cresc înalte și subțiri, dînd fibre lungi și fine.

Recoltarea, adică smulgerea inului din pămînt și legarea lui în mănunchiuri (snopi), este bine să se facă înainte de coacerea completă a semințelor, atunci cînd capsulele încep să se îngălbenească. În acest caz fuiorul obținut are o calitate excelentă, iar semințele își pot completa maturizarea chiar pe tulpinile recoltate, astfel că ele nu sînt pierdute. Dacă inul se recoltează după ce capsulele sînt bine coapte și tulpinile s-au brunificat, fuiorul obținut este de calitate inferioară.

Spre deosebire de inul pentru sămînță, la inul de fuior capsula nu crapă singură. De aceea, înainte ca el să fie pus la topit, trebuie să i se scoată semințele. Această operație se face prin baterea capsulelor cu diferite unelte de mînă sau cu ajutorul treierătoarei, așa cum se obișnuiește în Uniunea Sovietică, unde cultura inului este foarte dezvoltată.

După ce inul se topește, în care timp cu ajutorul unor bacterii din apă se distrug substanțele pectice care leagă fasciculele de fibre cîu țesuturile înconjurătoare, el se spală și se lasă să se usuce. Urmează apoi frîngerea cu frîngătoare și melișatul cu melișă, prin care se înlătură partea lemnoasă a tulpinii (puzderiile) și o parte din fibrele scurte. Urmează apoi pieptănatul și obținerea fuiorului de diferite categorii. Acolo unde cultura inului se face pe scară largă, toate aceste operații se realizează cu ajutorul mașinilor.

În țara noastră, inul de fuior se cultivă pe o suprafață de peste 19000 ha, mai ales în regiunile răcoroase și umede (Reg. Mureș-Autonomă Maghiară, Reg. Brașov, Cluj și nordul Moldovei).

Directivele Congresului al III-lea al F.M.R. prevăd ca în viitor culturile de plante textile în general să dea producție mai mare, pentru ca să satisfacă nevoile crescînde ale industriei.

/ Familia cruciferelor

Cruciferele formează una dintre cele mai însemnate familii de plante, avînd importanță atît pentru marele număr de specii care se cuprind și în flora țării noastre, cît și prin faptul că multe din ele sînt plante utile pentru om.

Varza albă (*Brassica oleracea alba-varietas capitata*). Este o plantă proprie Europei, care se cultivă astăzi aproape în toate țările pentru căpățînile ei, folosite crude, murate sau uscate la prepararea diferitelor mîncăruri.

Varza este o plantă biennială. Semințele ei se seamănă în răsadnițe, și numai după ce răsadul și-a format 4-5 frunze, el este transplătat în grădină. Îngrijit bine (în special are nevoie de apă multă), răsadul crește. În primul an se formează însă numai organele vegetative ale plantei: rădăcina pivotantă și o tulpină scurtă, groasă, numită cocean, la capătul căreia cresc numeroase frunze. Frunzele se învelesc unele pe altele, formind căpățina caracteristică acestei plante (fig. 211).

Frunzele externe care sînt în contact cu lumina au culoarea verde, avînd rol în fotosinteză. Restul frunzelor rămîn albe și în ele se adună substanțele de rezervă. În al doilea an, planta dă naștere la o tulpină ramificată, înaltă de 1-1,5 m, pe care se dezvoltă florile. Dar varza care se formează în primul an și din care în al doilea an se va forma tulpina cu florile nu ierneză în cîmp. În acest scop, de cu toamnă, se smulg din pămînt cîteva verze (cu rădăcina, coceanul și căpățina) și se păstrează în pivniță pînă primăvara. La începutul primăverii, căpățina se curăță de frunze, păstrîndu-se numai mugurele terminal (fig. 211, 2). În starea aceasta, varza se plantează în pămînt fertil. Din ea se formează o tulpină înaltă, ramificată, cu frunze și flori.

Florile, de culoare galbenă, sînt dispuse într-o inflorescență în formă de racem simplu (fig. 212, 1). O floare are următoarea alcătuire: la exterior se observă 4 sepele neunite între ele, urmează 4 petale de

asemenea libere, așezate în dreptul deschiderii între sepele, astfel că o floare, privită de sus, are aspectul de cruce, de unde și numele de crucifere dat familiei. Cele 6 stamine care alcătuiesc androceul nu sînt toate la fel. Două dintre ele, așezate față în față, mai în afară, sînt mai scurte decît celelalte patru, care sînt așezate pe un cerculeț mai interior. Pistilul este format din două carpel conerescute. Are ovarul superior și, datorită dezvoltării unui perete despărțitor fals, el este împărțit în două loje (cămăruțe).

Polenizarea o fac insectele atrase de nectarul florilor.

Fructul, care se formează din ovar, este un fruct uscat, cunoscut sub numele de silicăvă. El cuprinde numeroase semințe, așezate de o parte și de alta a peretelui despărțitor.

Alte crucifere. Amintim în primul rînd pe cele alimentare. În afară de varza albă se întîlnesc numeroase varietăți de varză, cum sînt: varza roșie, cu frunzele roșiatice; varza creată, cu frunzele de culoare verde

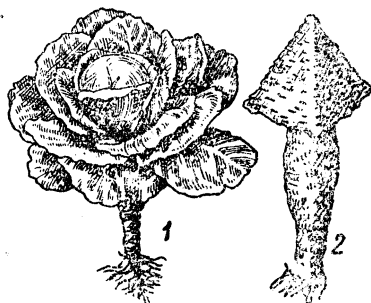


Fig. 211. Varza:
1 — căpățina; 2 — varza cu mugurele terminal pregătită pentru plantare în al doilea an.

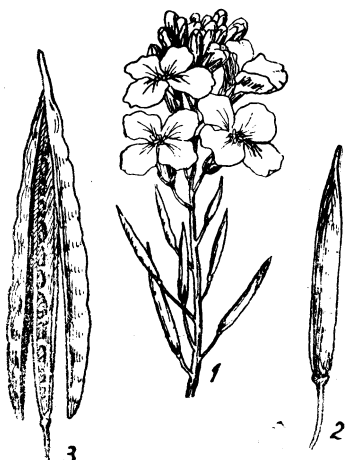


Fig. 212. Varză:
1 — flori; 2, 3 — fructe.

deschis, încrețite pe margine și cu niște ridicături veziculoase; varza de Bruxelles, care are în lungul tulpinii mai multe căpățini mici, dezvoltate din mugurii aflați la subsuoara frunzelor pețiolate (fig 213, 2); varza de frunze, care nu face căpățină; gulia, care se cultivă pentru tulpina ei îngroșată, cărnoasă și succulentă, folosită la prepararea diferitelor mâncăruri (fig. 213, 1); conopida, de la care se folosește în alimentație inflorescența bine dezvoltată, deasă și fragedă (fig. 213, 3).



Fig. 213. Diferite varietăți de varză:
1 — gulia; 2 — varza de Bruxelles; 3 — conopida.

Numeroasele varietăți de varză au fost obținute de om în decursul timpului prin metoda selecției.

Tot de crucifere aparține și rapita. Se întâlnește sălbatică, dar se și cultivă pentru semințele ei bogate în grăsimi, din care se extrage un ulei folosit la întreținerea mașinilor. Napii de miriște au rădăcina cărnoasă, foarte groasă, folosită ca hrană pentru vite. Ridichea este tot o cruciferă, de la care se consumă rădăcina.

Crucifere condimentare și medicinale sînt: mustarul și hreanul.

Ca frumoase plante de ornament se cultivă două specii originare din regiunea mediteraneană: micsunelele, cu flori gălbui-portocalii frumos mi-

rositoare, și micsandrele, cu flori roșii, roze, violete sau albe.

Numărul cruciferelor sălbatice este de asemenea foarte mare. Acestea au de obicei flori albe sau galbene, mai rar albastre. Cele mai comune, întâlnite pe maidane, șanțuri necurățate etc., sînt: traista-ciobanului, cu fructul triunghiular în formă de traistă, numit științific silicula spre deosebire de silicvă, care este un fruct mai lung; urda-vacii și altele.

CARACTERELE GENERALE ALE CRUCIFERELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

1. Cruciferele sînt de regulă plante ierboase, anuale, bienale și perene, cu o largă răspîndire în zona temperată.

2. Florile, dispuse în racene, sînt hermafrodite, avînd cele 4 sepale și cele 4 petale așezate în cruce. Numărul staminelor este de 6, dintre care 2 sînt mai scurte.

3. Fructul, cu numeroase semințe, este o silică lungă sau o siliculă scurtă.

4. Cruciferele au mare importanță economică, ca plante alimentare pentru om, furajere pentru vite și ca plante industriale și medicinale. Diferitele uleiuri care se extrag din semințele unor crucifere, pe lângă faptul că folosesc la ungerea mașinilor, iar turtele rezultate constituie un bun nutreț pentru animale, mai folosesc la fabricarea săpunurilor fine, a margarinei etc.

Familia solanaceelor

Familia solanaceelor cuprinde plante de mare interes economic. Multe dintre ele sînt alimentare, industriale sau medicinale. Tipul reprezentativ al acestei familii este cartoful.

Cartoful (*Solanum tuberosum*), mult cultivat pentru tuberculele lui subpămîntene (cartofii), bogate în amidon, este originar din regiunile mai calde ale Anzilor Americii de Sud, unde se cultivă din cele mai vechi timpuri.

Partea cea mai importantă a acestei plante o formează desigur tuberculele subpămîntene (fig. 214, 6), care nu sînt altceva decît tulpini bogate în amidon și alte substanțe nutritive, folosite în alimentația omului și a animalelor. Tuberculele servesc totodată la înmulțirea cartofului, căci, în cultură, înmulțirea acestei plante se face numai pe cale vegetativă.

După cum se știe de la studiul tulpinii, un tubercul are la exterior o coajă suberificată, care apără conținutul intern, bogat în amidon, atît de pierderea umezelii din interior, cît și de diferiți dușmani externi. Pe coajă, din loc în loc, se observă niște gropițe în care se găsesc muguri (*ochi*), caracteristici tulpinilor. Cînd un tubercul este pus în pămînt, primăvara, după ce vremea s-a încălzit, mugurii de pe el încep să se dezvolte, dînd naștere fiecare la cîte o ramură, care iese în afară și devine tulpină aeriană. Pe aceasta

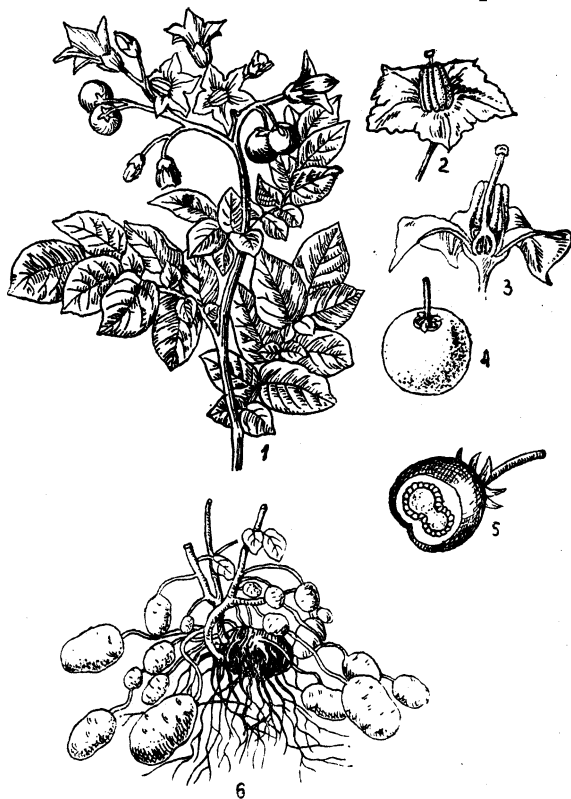


Fig. 214. Cartoful.

1 — tulpina aeriană cu frunze, flori și fructe; 2 — o floare; 3 — secțiune prin floare; 4 — fruct; 5 — secțiune prin fruct; 6 — tubercule subpămîntene și rădăcini.

se dezvoltă mai târziu și florile. Până la formarea frunzelor și a rădăcinilor, tulpinile se nutresc consumând conținutul tuberculelor, care în cele din urmă se moaie și putrezesc.

De la baza ramurilor, care devin tulpini aeriene, se formează numeroase ramuri laterale. Unele din ele sînt tulpini sub formă de stoloni, pe care se observă frunze mici, incolore, ca niște solzișori, precum și numeroși muguri. Altele sînt rădăcini, care se ramifică în pămînt și absorb soluțiile minerale ce vor fi trimise prin tulpina aeriană la frunzele aeriene, unde se desfășoară procesul de fotosinteză.

După cum se vede, rădăcinile cartofului sînt *rădăcini adventive*, care își au originea din tulpină.

Tuberculele noi se formează mai ales prin îngroșarea vîrfului stolonilor subterani, mult ramificați, sau a anumitor părți din lungul lor, în care se depun ca rezervă substanțele nutritive elaborate în frunze.

Tulpina aeriană a cartofului este ierboasă, ramificată și acoperită cu perișori. Ea poartă frunze mari și penat compuse (fig. 214, 1), care conțin în ele multe substanțe otrăvitoare (alcaloizi), ce le apără de diferiți dușmani. Alcaloizii se găsesc nu numai în frunze, ci în toate părțile plantei, în afară de tubercule.

Florile, de culoare albă, roză-liliachie etc., se găsesc așezate la vîrfurile tulpinii, grupate în inflorescență sub formă de racem. O floare (fig. 214, 2, 3) se compune din: 5 sepale verzi unite (*caliciu gamosepal*), 5 petale de asemenea unite (*corolă gamopetală*), 5 stamine cu antere mari, galbene, înserate prin filamente pe tubul corolei, și un *pistil* cu ovarul superior.

După cum se vede, spre deosebire de plantele învățate pînă acum, cartoful are flori *gamopetale*, adică cu petalele unite.

Polenizarea se face și cu ajutorul insectelor, care vizitează florile, dar și prin autopolenizare. La multe varietăți de cartofi nici nu se face polenizarea și, ca urmare, florile cad fără să producă fructe.

Fructul (fig. 214, 4, 5), care se formează din ovar, este o *bacă* de culoare verde, foarte otrăvitoare prin conținutul ei bogat în alcaloizi.

Importanța economică a cartofului. Cartoful este una din cele mai importante plante alimentare pentru om, datorită amidonului, albuminelor și vitaminei C conținute în tubercule. De asemenea, cartoful este mult folosit ca nutreț în hrana vacilor de lapte și mai cu seamă pentru îngrășarea porcilor. Totodată, el este o importantă materie primă pentru industria alcoolului, amidonului, glucozei și dextrinei.

Aceste importante foloase fac să se dea o deosebită atenție cultivării cartofului. Directivele Congresului al III-lea al P.M.R. prevăd ca producția de cartofi în țara noastră să crească de la circa 2 900 000 tone în anul 1959, la 4,5—5 000 000 tone în 1965, iar producția la hectar să ajungă în medie pe țară la peste 15 000 kg.

Pentru obținerea unor producții mărite, se recomandă ca în cultură să se țină seama de metodele agrotehnice înaintate. Astăzi, în gospodăriile agricole de stat se folosește tot mai mult plantarea cartofilor după ce au fost iarovizați, fapt care asigură o răsărire bună și uniformă a plantelor. Lucrările de îngrijire (plivitul și mușuroitul), ca și cele de recoltare trebuie făcute de asemenea, la timp.

Alte solanacee alimentare sînt: pătlăgelele roșii sau tomatele, de la care se consumă fructul, o bacă mare roșie, bogată în vitamine și din care se prepară bulionul; pătlăgelele vinete sau vinetele, care au fructul o bacă mare alungită, ajungînd uneori pînă la 20 cm lungime și se consumă mai mult sub formă coaptă și tocată (salata de vinete); ardeiul, care are fructul cu peretele cărnos și în interiorul căruia se găsesc nu-



Fig. 215. Mătrăguna:

1 — ramură cu frunze, flori și fructe; 2 — secțiune în floare; 3 — secțiune în fruct.

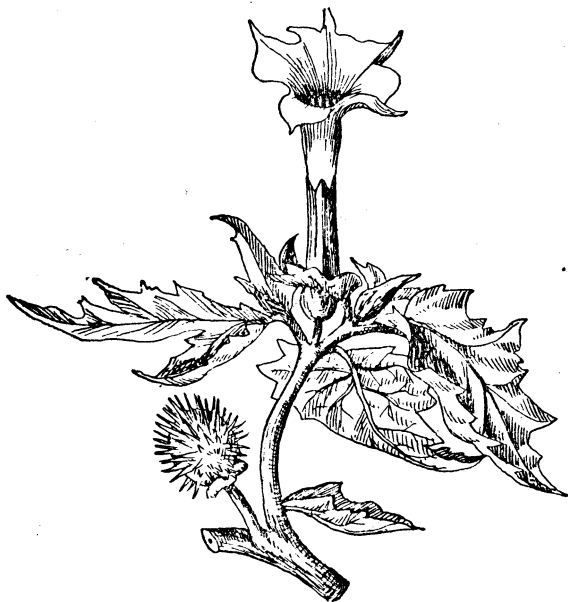


Fig. 216. Ciumăfaia (*Datura*).

meroase semințe etc. Se cunosc: ardeii grași, care se consumă cruzi sau copti, gogoșarii și ardeii iuți, mult folosiți atît pentru a da gust mîncărurilor, cît și ca murături.

Între solanaceele care se cultivă ca plante industriale, amintim tutunul (*Nicotiana tabacum*), plantă originală din America. Are fructul capsulă. Din frunzele mari ale acestei plante, prin diferitele prelucrări, se obține tutunul folosit de fumători. Întreaga plantă conține un alcaloid puternic foarte otrăvitor, numit *nicotină*.

Solanacee sălbatice, bogate în alcaloizi otrăvitori: *mătrăguna* (*Atropa belladonna*), întilnită mai mult în pădurile de la munte, este o plantă ierboasă înaltă, cu flori de un violet închis, dispuse la subsuoara frunzelor (fig. 215). Fructul este o bacă vineție. Întreaga plantă conține un alcaloid otrăvitor, numit *atropină*, folosit ca medicament în unele boli ale ochilor. *Măsălarîța* este răspîdită pe maidane și alte locuri necultivate. *Ciumăfaia* (*Datura*) are flori mari, albe, de forma unei pîlnii (fig. 216). Fructul este o capsulă acoperită cu țepi. Atît frunzele cît și semințele sînt foarte otrăvitoare.

CARACTERELE GENERALE ALE SOLANACEELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

1. Solanaceele sînt plante ierboase, rar lemnoase, care de obicei conțin în organele lor alcaloizi otrăvitori, prin care sînt apărute de atacul diferiților dușmani (ierbivore, insecte etc).

2. Florile sînt hermafrodite, alcătuite pe tipul, 5 și au corola gamopetală. Fructul este bacă sau capsulă.

Solanaceele au o deosebită importanță în economia națională, căci multe dintre ele sînt plante alimentare, industriale și medicinale.

Familia labiatelor

Lectură

Labiatele (ex. urzica moartă — *Lamium album*, fig. 217) sînt plante în general ierboase, cu tulpina în patru muchii și goală înăuntru. Pe tulpină frunzele sînt dispuse cîte două: una în fața celeilalte (dispoziție opusă). Cele de la un nod înșă formează o cruce cu cele de la nodul inferior sau de la cel superior.



Fig. 217. Uruzica moartă (*Lamium*):

- 1 — planta întreagă; 2 — floare văzută din față; 3 — floare secționată lateral; 4 — potenizarea; 5 — tetraachenă; 6 — fruct secționat.

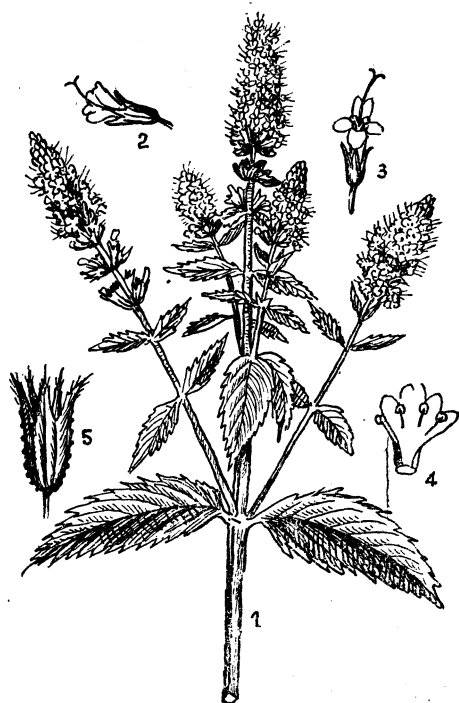


Fig. 218. Izma (*Mentha*):

- 1 — virful tulpinii cu frunze și flori; 2, 3 — floare; 4 — secțiune în floare; 5 — caliciu

La cele mai multe labiate, frunzele au peri glandulari ce conțin uleiuri eterice, folosite de om în industria parfumurilor și medicamentelor și în industria alimentară.

Florile, îngrămădite spre virful tulpinii sau la subsuoara frunzelor, sînt tot gamopetaie și hermafrodite ca și cele ale solanaceelor, dar nu au simetrie radiară. Cele 5 petale au

o astfel de conformație, încît corola apare cu două buze (labii): una inferioară și alta superioară, cu o boltă, unde sînt adăpostite cele 4 stamine (la salvie numai două), dintre care două mai lungi și două mai scurte. *Gineceul* este compus dintr-un ovar împărțit în 4 loji, care se continuă cu un stil lung, terminat cu un stigmat bifurcat.

Polenizarea se face prin insecte. Corola bilabiata și nectarinele ce se găsesc la baza ovarului ne arată că aceste plante au adaptări interesante la polenizarea încrucișată. Fructul ce rezultă din ovar este o tetraachenă.

Levănțica, cu flori de un albastru-violaceu, se cultivă mai mult în regiunea mediteraneană. Uleiul eteric, extras din frunzele acestei plante, este folosit pentru fabricarea „apei de Colonia”. Florile uscate de levănțica emană un miros plăcut, care însă îndepărtează moliiile. De aceea se pun între haine. Totodată este și o plantă meliferă.

Izma (*Mentha*) cu flori liliachii (fig. 218) conține uleiuri eterice, din care se extrage *mentolul*, cu largă întrebuințare în medicină, în parfumerie, în industria alimentară pentru fabricarea bomboanelor, turtelor etc.

Cimbrisorul, folosit pentru extragerea *timolului* întrebuințat ca antiseptic, este foarte răspîndit pe coastele însoțite.

Pentru mirosul lor plăcut, în grădinile de la țară se mai cultivă: *busuiocul*, *rosmarinul*, *isopul*, *cimbrul de grădină* (care este și condiment) etc. Se cultivă mult prin parcuri și *salvia* cu flori roșii.

Familia compozitelor

Compozitele formează o familie de plante dicotiledonate, bogată în specii și evoluată. Aceste plante, deși foarte variate, se disting ușor datorită faptului că au florile grupate într-o inflorescență caracteristică numită capitul.

[Păpădia (*Taraxacum officinale*) este o plantă (fig. 219) care înfloresce de primăvara pînă toamna tîrziu și se întâlnește în toate locurile, fie uscate, fie umede: prin grădini, prin pășuni, pe marginea cărărilor etc. Această răspîndire se datorește organizării ei, care-i permite să reziste ușor diferitelor condiții de viață.

[Rădăcina pivotantă, adînc înfiptă în pămînt, absoarbe apa de la o mare adîncime. Rizomul subpămîntean scurt și gros, care se găsește deasupra rădăcinii, joacă de asemenea rol important în viața păpădiei. În primul rînd, în el se adună multă hrană de rezervă, putînd astfel reface planta în scurt timp, atît primăvara de timpuriu, cît și în

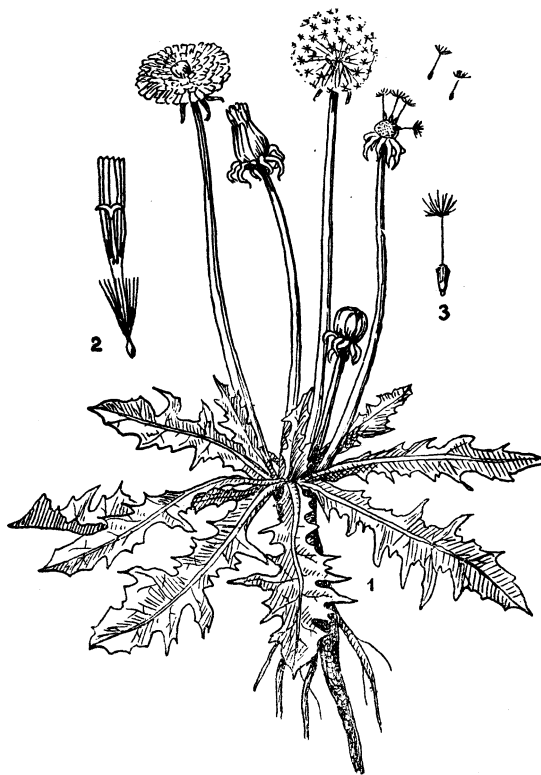


Fig. 219. Păpădia:

1 — plantă întregă; 2 — floare; 3 — fruct.

cazul cînd ea este distrusă de vite, de coasă etc. În felul acesta, păpădia este plantă perenă foarte rezistentă.

Frunzele păpădiei pornesc de pe rizom. Ele au forma unei lănci și sînt sectate pe margini. Cînd păpădia crește în locuri uscate, frunzele sînt dispuse ca o rozetă la suprafața pămîntului, ferindu-l astfel de uscăciune. În acest caz, frunzele sînt adînc sectate, ceea ce face ca suprafața limbului, și ca urmare și pierderea apei prin transpirație, să fie redusă. Nu numai atît, dar rozeta de frunze întinsă la suprafața pămîntului nu permite să se dezvolte în jurul păpădiei alte plante; astfel ea are un teren mai mare de unde să-și absoarbă apa cu sărurile minerale. Captarea apei de ploaie și îndreptarea ei spre rădăcină sînt făcute de nervura principală și pețiolul scurt al frunzelor care au forma unui jgheab.

Cînd păpădia crește în locuri umbroase sau printre ierburi mai înalte, atunci frunzele ei nu se mai întind pe suprafața pămîntului, ci se îndreaptă în sus, spre lumină. În acest caz, frunzele sînt mai mari, cu limbul mai puțin sectat, deci cu suprafața mărită, capabil să rețină cît mai multă lumină.

În frunze și în celelalte părți ale plantei se găsește un suc alb lăptos, numit latex.

Inflorescența cu florile. Din rizomul subpămîntean al păpădiei, în afară de frunze, cresc niște lujere, goale în interior, care se lăfesc în vîrf, formînd un receptacul de forma unui disc. Pe acest receptacul sînt așezate numeroase flori, lipsite de peduncul, ce alcătuiesc o inflorescență, numită capitul. La exteriorul receptaculului, în jurul lui, se observă niște frunzișoare verzi, care alcătuiesc un înveliș apărător al inflorescenței, numit involucru. Într-adevăr, cînd plouă și către seară, frunzele involucrului se apropie și se strîng, protejînd astfel florile mărunte ale capitulului.

Să desprindem cîteva floricele din capitul și să le studiem cu atenție. La partea de jos a florii se observă ovarul, care este fixat direct pe receptacul, într-o gropiță mică. De pe ovar pornesc un filament scurt, care poartă la vîrf un cerc de perișori subțiri, albi, care reprezintă caliciul. Corola, așezată deasupra ovarului, este formată din 5 petale unite, alcătuiind la bază un tub subțire albicios, care în partea superioară se continuă cu o limbă (ligulă) de culoare galbenă, așezată pieziș față de tub. Limba se termină cu cinci dințișori. O astfel de floare, cu corola prelungită în forma unei limbi, se numește ligulată.

Stăminele, în număr de 5, prinse cu filamentele lor de tubul corolei, au anterele concrescute. În felul acesta, ele alcătuiesc un tub ce înconjoară pistilul, care, la rîndul lui, se termină cu un stigmat bilobat.

Insectele atrase de nectarul aflat la baza stilului fac polenizarea încrucișată.

Fructul ce se formează din ovar este o achenă costată, de culoare cafenie, de pe care se prelungesc filamentele cu umbreluța de peri ai caliciului. Fructele cu umbreluțele lor, sînt adunate la început într-un fel de balonaș sferic, dar pe timp uscat ele se desprind ușor unele de altele și de receptacul și sînt duse de vînt la mari depărtări.

Floarea-soarelui (*Helianthus annuus*). Această plantă este originară din America, fiind printre primele plante aduse în Europa din acest con-

minent. Se cultivă pentru semințele ei, din care se scoate un ulei comestibil. Ea se seamănă primăvara timpuriu.

În pământ are o rădăcină pivotantă puternică, cu numeroase ramuri secundare.

Tulpina înaltă, uneori peste 2 m, plină cu măduvă, poartă pe ea frunze mari dispuse altern. Frunzele sînt acoperite cu perișori țepoși, ceea ce face să nu fie mâncate cu plăcere de animale.

Din această cauză, floarea-soarelui se seamănă adeseori în jurul porumbiștilor, folosind ca un gard viu, apărător.

Florile, de culoare galbenă, sînt grupate în capitule mari de tot, cît o farfurie, care se află în vîrfurile tulpinii și ale ramurilor ei (fig. 220).

Capitulul, care se orientează de obicei în spre lumina soarelui, este ocrotit de un involucriu bine dezvoltat.

Dacă analizăm florile acestei plante, vedem că cele de la marginea capitulului sînt mai mari și ligulate, ca și cele de la papădie. Dar ele nu au nici stamine, nici pistil, prin urmare, sînt sterile. Probabil că rolul lor biologic constă în apărarea florilor interne fertile, mult mai mărunte, precum și în atragerea insectelor polenizatoare.

Florile fertile din interiorul inflorescenței sînt numeroase și mărunte, însă corola lor nu mai este ligulată, ci tubuloasă. În ele se găsesc cele 5 stamine, cu anterele concrescute, și pistilul cu ovarul inferior. După polenizare, din fiecare ovar se formează un fruct achenă, în care se găsește o sămîntă bogată în substanțe uleioase. Uleiul de floarea-soarelui este folosit nu numai în alimentația omului, ci și în alte scopuri. Astfel, el se folosește ca materie primă la fabricarea săpunurilor, a vopselelor, a unor preparate pentru ungerea motoarelor etc. Turtele rămase după extragerea uleiului se folosesc pentru hrana vitelor, iar tulpinile uscate se folosesc pentru foc, garduri, parapete contra zăpezii etc. Floarea-soarelui este o plantă meliferă.

Floarea-soarelui avînd o astfel de importanță și mai ales fiind rezistentă la secetă și puțin pretențioasă față de sol, cultura ei are un mare rol în economia noastră națională.

Din Directivele Congresului al III-lea al P.M.R. reiese că sarcina agriculturii noastre socialiste este nu numai de a mări suprafața cultivată cu această plantă (la 500 000 ha), ci și de a se spori productivitatea medie la hectar (la 1 500 kg).

Alte compozite. Sub o formă sau alta, unele compozite sînt folosite în alimentația omului. Astfel, în afară de floarea-soarelui, amintim: cicoarea cultivată, din rădăcina căreia se scoate prin prăjire „Cicoarea”,



Fig. 220. Floarea-soarelui.

ce înlocuiește cafeaua, și ale cărei frunze se folosesc ca salată. Salata de grădină, cu numeroasele ei varietăți, se cultivă pentru frunzele ei fragede folosite ca salată. Se consumă și frunzele de pădăie, iar frunzele de podbal (fig. 221) se folosesc la facerea sărmăluțelor.

Ca plante medicinale sînt folosite: mușetelul sau romanita, pelinul, coada-soricelului și altele.

Prin grădini și parcuri se întîlnesc numeroase compozite decorative, cum sînt: crizantemele, cu capitule mari, albe, roșii, albastre, galbene etc.; gherghinele sau

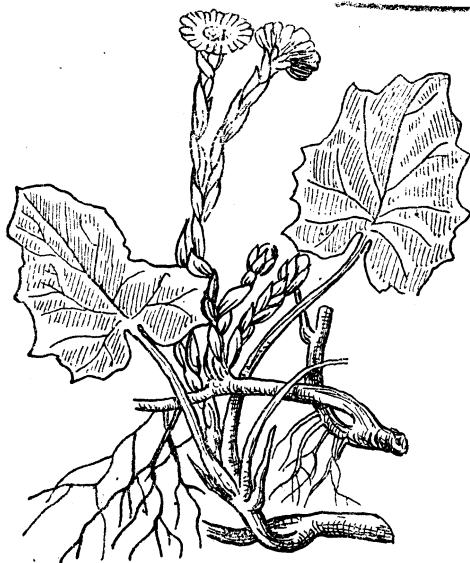


Fig. 221. Podbalul (*Tussilago*).



Fig. 222. Albăstrița:

1 — virful tulpinii cu inflorescența; 2 — corola; 3 — părțile interne ale florii; 4 — fruct.

daliile, plante înalte cu flori variat colorate, originare din Mexic; circumăresele, cu flori roșii-portocalii; visdoagele cu flori galbene-brune, mult cultivate în grădinile țărănești și altele.

O mare parte din compozite sînt buruieni dăunătoare diferitelor culturi: pălămida, albăstrița (fig. 222), susaiul, scaiieții și spinii, brusturele etc.

CARACTERELE GENERALE ALE COMPOZITELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

Compozitele sînt în general plante ierboase, cu flori mici, adunate în inflorescențe sub formă de capitul. Florile sînt de tipul 5, hermafrodite, gamopetale. Anterele staminelor sînt unite într-un tub. Ovarul este inferior și fructul achenă.

Au mare importanță în economia națională: unele ca plante industriale și medicinale, iar altele ca plante decorative. Multe compozite sînt buruieni dăunătoare diferitelor culturi, fiind greu de distrus datorită rezistenței lor față de diferitele condiții de mediu.

Familia chenopodiaceelor

În această familie, pe lângă numeroase buruieni dăunătoare agriculturii, sînt cuprinse cîteva plante de mare importanță economică.

Sfecla (*Beta vulgaris*) este cea mai importantă plantă din această familie. Ea se prezintă sub mai multe varietăți: *sfecla de zahăr* (*Beta vulgaris*, varietatea *saccharifera*), *sfecla furajeră*, *sfecla roșie* etc., care se cultivă pentru rădăcinile lor bogate în zahăr, folosite în industria zahărului și alcoolului, în alimentația omului și a animalelor.

Diferitele varietăți și soiuri de sfeclă au fost obținute prin cultură și selecție, dintr-o specie sudică (*Beta maritima*), răspîdită în jurul Mării Mediterane. Cultivarea acestei plante, în scopul extragerii zahărului, a început în jurul anului 1800, cînd zahărul din trestie, al cărui monopol era deținut de Franța și de Anglia, devenise foarte scump.

La noi, cultura sfecelei de zahăr a fost introdusă în anul 1877; la început pe suprafețe mici, apoi din ce în ce mai mari, dar totuși insuficiente pentru satisfacerea nevoilor industriei noastre de zahăr, care a luat un mare avînt sub regimul democrat-popular.

Directivele Congresului al III-lea al P.M.R. prevăd ca, în viitorii 5 ani, producția de sfeclă să crească în așa fel, încît să satisfacă toate necesitățile industriei noastre, iar consumul de zahăr pe cap de locuitor, care în anul 1938 era de 5,5 kg, să depășească 20 kg.

Sfecla de zahăr este o plantă bienală ierboasă, deoarece în primul an din sămîntă se dezvoltă numai **rădăcina pivotantă îngroșată**, bogată în substanțe de rezervă (*zaharoză*). și o **tulpină scurtă** (fig. 223) în continuarea rădăcinii, pe care cresc frunze mari, lucioase, așezate în rozetă.

De pe rădăcina principală cresc două rînduri de rădăcini secundare, alcătuiind un sistem radicular puternic, prin care planta extrage soluțiile minerale din straturile profunde ale solului.

Toamna, cînd în rădăcină s-au acumulat numeroase substanțe nutritive, cu un conținut bogat în zahăr, sfecla se recoltează. Scoaterea rădăcinilor din pămînt se face cu pluguri speciale sau numai cu ajutorul unor furci confecționate în acest scop. O dată recoltate, rădăcinile se curăță de pămînt și apoi se decoletează. Prin decoletare se înțelege îndepărtarea părții de deasupra rădăcinii (coletul) care poartă frunzele. O dată cu aceasta se taie și partea din vîrf a rădăcinii, acolo unde diametrul este mai mic de 1 cm. Părțile îndepărtate conțin un procent redus de zahăr, dar ele nu se aruncă, ci sîrvesc ca nutreț pentru animale.

Sfecla astfel pregătită se transportă la fabricile de zahăr, unde prin prelucrare se obține zahărul, folosit pe scară largă în alimentația omului.

Deșeurile ce rămîn de la fabricarea zahărului, borhotul și melasa, se folosesc în nutriția animalelor.

O parte din rădăcini însă se destinează pentru *butași* sau *seminciери*, din care, în al doilea an, se vor dezvolta tulpinile aeriene, producătoare de flori și semințe.

Recoltarea butașilor trebuie făcută pe timp bun și cu grijă, pentru a nu se răni rădăcinile. Se îndepărtează frunzele, care se taie la o distanță de 1–2 cm deasupra coletului. Se alege cei mai mari și mai sănătoși

butași, care se păstrează peste iarnă în șanțuri sau în silozuri, la suprafața pământului.

Primăvara, butașii sănătoși, nealterați se plantează în terenul pregătit în acest scop la o distanță de 60/60 cm. Din butași se dezvoltă o tulpină aeriană ramificată, care poartă frunze mici, dispuse altern, și numeroase flori.

Florile sînt hermafrodite și grupate mai multe la un loc în inflorescențe glomerulare. O floare are un înveliș format din 5 foliole verzi



Fig. 223. Sfecla de zahăr:

1 — rădăcina; 2 — ramură cu frunze și flori; 3 — o floare; 4 — ramură cu glomerule; 5 — glomerul cu fructe; 6 — sfecla de zahăr în primul an.

concescute la bază (petalele lipsesc), 5 stamine prinse pe un inel cărnos de țesut nectarifer și un pistil alcătuit din 2 carpele (fig. 223,3). Polenizarea se face atît prin insecte, cît și prin vînt.

Fructul, care se formează din fiecare ovar, este o *capsulă* cu o singură sămînță.

Prin faptul că ovarul concrește cu învelișul floral, care se lignifică, iar florile unui glomerul concresc și ele prin bazele lor, fructele dintr-o inflorescență nu rămîn izolate, ci alcătuiesc un *fruct compus: glomerul de sfeclă* numit impropriu „sămînță“ (fig. 223, 5).

Cînd glomerulele de pe ramurile inferioare au devenit tari și au o culoare cafenie, începe recoltarea. Tulpinile se taie cu secera și se leagă în snopi, se așază în piramide pentru a se usca. Pentru desfacerea semințelor se folosește batoza obișnuită.

Pentru a se asigura producției mari la hectar (25 000 kg la ha), în cultura sfeclei de zahăr se aplică astăzi metodele agrotehnice cele mai

avansate. De asemenea se caută să se obțină și să se introducă în cultură soiuri cu fructe simple (monogerme), care ușurează foarte mult lucrările de întreținere și dau rădăcini mai bine dezvoltate.

La noi în țară se cultivă soiul *Buşinschi*, adus din Polonia, căruia îi merge bine în Oltenia, Muntenia și Moldova. Din acesta s-au creat apoi soiurile: *Lovrin* și *Cîmpia-Turzii*. Soiul *Lovrin* este precoce, rezistent la secetă și diferite boli. El se cultivă în Banat, în regiunea Crișana și pe Valea Mureșului. Soiul *Cîmpia-Turzii* se cultivă mai ales în centrul Transilvaniei. Este mai puțin rezistent la secetă.

Alte chenopodiacee. În afară de varietățile de sfeclă, din familia chenopodiacee mai amintim: *spanacul de grădină*, plantă anuală, cu flori unisexuate, dioice, care se cultivă pentru frunzele sale bogate în săruri minerale și vitamine; *spanacul sălbatic*, cu frunze romboidale, care se întilnește prin locuri cultivate, porumbiști, pe șanțuri și pe gunoaie, *loboda* etc.

CARACTERELE GENERALE ȘI IMPORTANȚA CHENOPODIACEELOR

1. Chenopodiaceele sînt în general plante ierboase perene, bienale și anuale.

2. Au flori hermafrodite sau unisexuate, cu înveliș floral simplu. Sepaloid (lipsesc petalele). Fructul este achenă sau capsulă.

Unele chenopodiacee au mare importanță în economia națională, ca plante industriale și alimentare, iar altele sînt buruieni dăunătoare, care trebuie combătute.

Familia fagaceelor

În această familie se cuprind cei mai caracteristici arbori ai pădurilor noastre de dealuri și munte, și anume: *stejarul* și *fagul*.

Stejarul (*Quercus robur*) este un arbore falnic, care împreună cu alte esențe lemnoase (ulmul, carpenul, jugastrul etc.) formează păduri întinse, atît în regiunea șesurilor, cît și în regiunile deluroase ale țării noastre.

Stejarul are în pămînt rădăcini puternice, care se ramifică pe întinderi mari. De remarcă că la arborii din familia fagacee, deci și la *stejar*, în absorbția soluțiilor minerale, locul perişorilor absorbantî este luat de hifele unor ciuperci cu care ei trăiesc în simbioză (micorize).

Tulpina *stejarului* are un trunchi puternic, brăzdat la exterior pe șanțuri lungi; trunchiul poartă o coroană, formată din ramuri puternice, noduroase, întinse orizontal.

Frunzele se găsesc așezate mai mult la vîrfurile ramurilor (fig. 224), unde primesc lumina mai ușor. Ele au limbul mare, lobat. O dată cu venirea toamnei, frunzele se usucă; totuși, ele nu se desprind de copac pînă în primăvara viitoare, ocrotind astfel în timpul iernii mugurii din care se dezvoltă florile. Pe frunzele de *stejar* se observă adeseori niște formațiuni sferice de culoare verde la început și apoi cafenie. Acestea nu sînt altceva decît așa-zisele *gale* sau *gogoși de ristic*, care se formează

din țesuturile frunzei în urma înțepăturilor unor viespi ce-și depun ouăle aici. În interiorul lor se dezvoltă apoi larva insectei.

Florile se dezvoltă în luna mai o dată cu frunzele și chiar mai repede. Ele sînt de două feluri: unele *bărbătești*, grupate în inflorescențe în formă de amenți lungi și cu axul elastic, care atîrnă de pe ramurile



Fig. 224. Stejarul:

1 — ramură cu frunze și amenți bărbătești; 2, 3 — flori bărbătești; 4 — floare femeiască; 5 — ramură cu fructe.

tinere (fig. 224, 1, 2) și altele *femeiești*. Acestea din urmă sînt singurateice sau cîte 2—5 îngrămădite la un loc, într-o inflorescență asemănătoare cu un mugure (fig. 224, 4). Florile unisexuate ale stejarului cresc pe același individ. Prin urmare, stejarul este o plantă monoică. O floare bărbătească are o alcătuire simplă. Învelișul floral se compune din 5—7 frunzulițe mici, ce reprezintă sepelele, și din 6—12 stamine. Petalele lipsesc cu totul. Floarea femeiască are și ea un înveliș simplu sepaloid și un pistil ce se termină cu un stigmat în formă de disc. Polenizarea se face prin vînt.

Fructul care se formează din ovar este o achenă mare, oval-cilindrică, numită *ghindă*, înconjurată la partea inferioară de o cupă, provenită din axa florală. Cupa este acoperită cu solzișori mici care se lignifică (fig. 224, 5).

În interiorul fructului se găsește o singură sămînță bogată în substanțe hrănitoare (uleioase), mult căutată de mistreți.

În afară de stejar, genului *Quercus* îi mai aparțin și alte specii, dintre care au o mai mare răspîndire: *gorunul* ce crește în regiunile de șes și de deal. Are un trunchi drept, aproape pînă la vîrf, iar coroana este mai deasă ca a stejarului și ramurile sînt îndreptate în sus. Ghindele sînt sesile sau cu o codiță foarte scurtă; în partea de sud a țării, mai ales în Dobrogea, și mai rar în restul țării, se întîlnește stejarul de luncă sau *cerul*, arbore înalt, ale cărui frunze au lobi mai ascuțiți; pe podișurile și colinele țării, a căror înălțime nu trece cu mult 350—500 m, mai ales în partea vestică, crește *gîrnița*, un arbore înalt, cu frunze păroase.

Fagul (*Fagus silvatica*) este arborele caracteristic regiunilor de dealuri și de munte din țara noastră (urcă pînă la 1200 m), unde alcătuiește puternice masive păduroase numite *făgete*.

Are un trunchi înalt, drept, cu coaja cenușie-albicioasă și netedă, iar ramurile, așezate spre vîrf, poartă frunzele ovale și lucitoare (fig. 225).

jar. Amenții bărbătești sînt mai scurți (fig. 225, a), avînd aspectul unor ciucuri. Cele două flori care alcătuiesc inflorescența femeiască (fig. sînt înconjurare de o cupă păroasă. Această cupă devine lem-225, b) noasă, adăpostind cele două fructe, după formarea lor.

Fructele, numite *jir*, sînt niște achene cu trei muchii și ascuțite la vîrf (fig. 225, 5). Au o culoare brună-roșcată, iar sămînța din ele este **Florile**, care apar o dată cu frunzele, sînt unisexuate, ca și la ste-

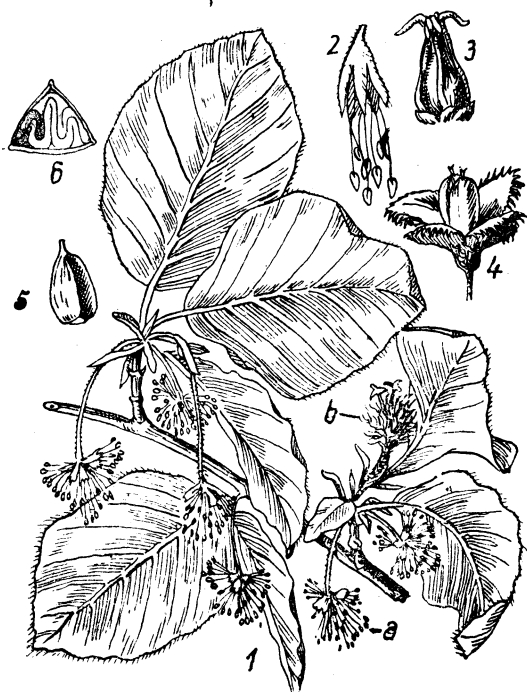


Fig. 225. Fagul.

1 — ramură cu frunze și flori: a inflorescența bărbătească; b — inflorescența femeiască; 2 — floare bărbătească cu stamine, 3 — floare femeiască; 4 — fructele în cupa desfăcută; 5 — fructul singur; 6 — secțiune în fruct.



Fig. 226. Castanul bun.

1 — ramură cu frunze și flori; 2 — cupă cu fructe.

bogată în ulei. La maturitate, cupa țepoasă se desparte în patru valve și pune fructele în libertate; aceste fructe ca și ghinda stejarului, formează hrana preferată a mistreților.

Castanul bun face parte tot din familia fagacee. E un arbore din regiunea mediteraneană și, ca urmare, iubește locurile mai calde. La noi se găsește în Oltenia, în valea Cernei și în regiunea Baia-Mare, unde trăiește amestecat cu fagul. Are frunze lungi și dințate (fig. 226, 1). Fructele achene, 2—3 la un loc, sînt închise într-o cupă ghimpoasă, care se crapă în patru valve (fig. 225, 2).

Fagaceele sînt plante lemnoase, în special copaci înalți, monoice, cu flori unisexuate, dispuse în inflorescențe amentiforme. Ele sînt lipsite de petale (apetale). Polenizarea florilor se face prin vînt. Fructul este achenă înconjurată de o cupă lemnoasă.

Aceste plante au o deosebită importanță economică. Lemnul lor tare este bun pentru construcții, traverse de cale ferată și mobilă. Se folosește și pentru încălzit locuințele.

Fructele lor, cu semințe bogate în ulei, pot fi folosite ca hrană pentru porci și pentru extragerea unor uleiuri.

Semințele de la castanul bun sînt comestibile pentru om. Ele se pot consuma coapte sau pot fi folosite la prepararea diferitelor produse de cofetărie.

Din scoarța de stejar, ca și din gogoșile de ristic, se extrag substanțe numite *taninuri*, mult folosite în tăbăcărie și în industria coloranților.

Familia betulaceelor

Este o familie mult apropiată de fagacee. Cuprinde cîțiva arbori și arbuști comuni în pădurile noastre.

Carpenu (*Carpinus betulus*) este un copac înalt, care împreună cu alți copaci formează păduri destul de întinse, în regiunile de dealuri și de munte.

Tulpina are scoarța netedă, de culoare albă-cenușie. La bătrînețe însă, este brăzdată de șanțuri longitudinale puțin adînci. Ramurile întinse formează o coroană ovală rotunjită. Frunzele ovale au un vîrf scurt (fig. 227, 2) și sînt dublu dințate, iar pe partea inferioară a lor, în lungul nervurilor, sînt păroase. Aceste caractere îl deosebesc de fag, cu care este confundat adeseori de către necunoscători.

Întocmai ca și fagul, carpenu este un copac cu flori unisexuate monoice. Florile apar o dată cu frunzele. Cele bărbătești (fig. 227, 3) lipsite de înveliș floral, sînt dispuse în amentii cilindrici. Fiecare floare, apărută de un solzișor, poartă cîte 4-12 stamine, bifurcate la vîrf. Florile femele, dispuse în amentii — cîte două la subsuoara unor solzișori ascuțiți păroși — au fiecare cîte un pistil, care se termină cu două stigmatate roșii (fig. 227, 5, 6).

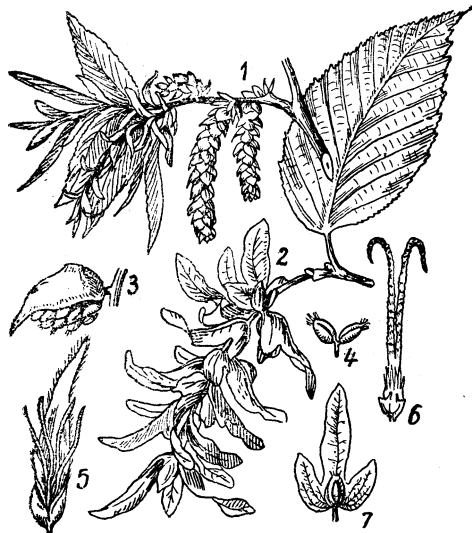


Fig. 227. Carpenul:

1 — ramură cu frunze și amentii; 2 — ramură cu fructe; 3 — floare bărbătească; 4 — antere; 5 — flori femelești; 6 — pistil; 7 — fruct.

Fructul este o achenă turtită, prinsă de o bractee aripată trilobată, cu ajutorul căreia se răspindește ușor prin vînt (fig. 227, 7).

Mesteacănul este un arbore înalt, cu scoarța albă, ce se desface în fișii subțiri circulare. La arborii bătrîni, scoarța trunchiului devine aspră în partea bazală, de culoare închisă și adînc brăzdată. Mesteacănul crește în regiunile de deal și munte, urcînd de multe ori deasupra zonei fagului,



Fig. 228. Mesteacănul:

1 — ramură cu amentii femeiești și bărbătești; 2 — inflorescență femeiească mărită; 3 — floare bărbătească cu stamine; 4 — stamină; 5 — o rămurică cu fructe (con fals); 6 — un fruct mărit.



Fig. 229. Alunul:

1 — ramură cu frunze și fructe; 2 — ramură cu amentii: a — bărbătești și b — flori femeiești; 3 — floare bărbătească.

pînă în zona bradului. Se dezvoltă bine în luminișuri, fiind o plantă iubitoare de multă lumină, unde alcătuieste frumoasele păduri de mesteacăn. Coroana lui are crengi rare, din care pornesc rămurele subțiri și elastice, care atîrnă în jos. Aceste rămurele poartă frunzele de formă rombică, ascuțite la vîrf și cu marginea fin dințată (fig. 228, 5).

Amentii bărbătești, lungi și cilindrici, atîrnă cîte 2—3 de la vîrfurile rămurelelor tinere (fig. 228, 1). Amentii femeiești sînt mai scurți și florile stau cîte trei la subsuoara unui solz bracteal trilobat (fig. 228, 2).

Fructul este o samară, cu două aripioare membranoase. În interior conține o sămîntă mică.

Alunul este un arbust înalt de cîteva metri, care crește pe la marginea pădurilor, în dumbrăvi și pe pîraiele din regiunea dealurilor. Rămurile lui lungi și mlădioase pornesc de la baza tulpinii, au coaja netedă și poartă frunze mari rotund-ovale, cu un vîrf scurt (fig. 229, 1).

Amentii bărbătești se pot observa încă de cu toamnă.

Florile femeiești stau închise în niște muguri (fig. 229, b) și prezența lor ne-o indică numai stigmatetele roșii, care ies afară.

Fructul copt — aluna — este o achenă cu pereții tari și cu o sămânță bogată în substanțe uleioase comestibile.

Arinul (fig. 230). În familia betulacee se cuprind și diferitele neamuri de arin: *arinul negru de luncă*,

arinul alb și *arinul de munte*, care cresc de-a lungul apelor, avînd nevoie de multă umezeală. Împreună cu *sălcile* și *plopii* (din familia salicaceelor) formează pădurile de luncă.

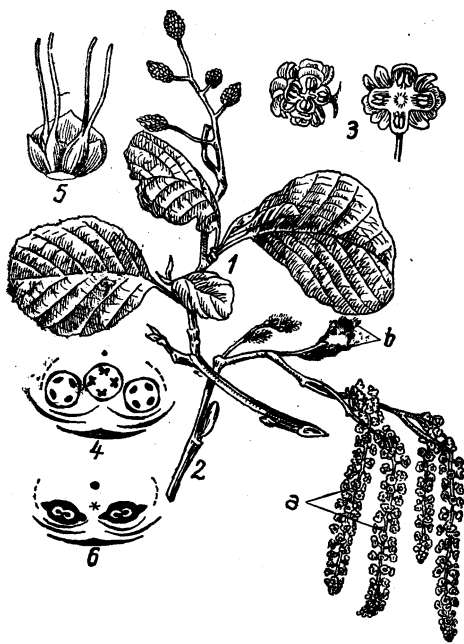


Fig. 230. Arinul:

1 — ramură cu frunze și cu conuri din anul trecut; 2 — ramură cu ameni; a — bărbătești și b — femeiești; 3 — floarea bărbătească; 4 — diagrama florii bărbătești; 5 — florii femeiești; 6 — diagrama florii femeiești.

CARACTERELE GENERALE ALE BETULACEELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

1. Betulaceele sînt plante lemnoase — arbori sau arbuști — monoice, cu flori unisexuate, dispuse în inflorescențe uniforme (cele bărbătești) sau adunate în ameni scurți și în muguri (cele femeiești).

2. Învelișurile florale lipsesc complet sau sînt înlocuite cu niște solzișori bracteali. Staminele sînt concrescute cu solzul apărător, de regulă despicate în două, iar pistilul florii femeiești are două stigmatе lungi, uneori colorate.

Plantele din această familie au și importanță economică.

Lemnul rezistent al carpenului e bun de foc. De asemenea, din el se construiesc butuci pentru roțile de car, obede, spițe etc.

Din ramurile mlădioase ale mestecănului se fac împletituri și mături. Lemnul acestui arbore fiind moale este mai puțin bun de foc. Nuiielele de alun se folosesc pentru garduri, la împletirea coșurilor și mai ales la facerea cercurilor pentru buți și ciubere. Din semințele alunului se extrage un ulei comestibil.

Lemnul de arin este moale de asemenea și nu este bun pentru foc, în schimb scoarța lui este bogată în taninuri, care servesc în vopsitorie.

IMPORTANȚA PĂDURILOR ÎN NATURA, PENTRU AGRICULTURA ȘI ECONOMIA NAȚIONALĂ

Lectură

Dealurile și munții patriei noastre sînt acoperiți cu păduri întinse, care formează masive puternice în tot lanțul carpatic și subcarpatic, de unde coboară în podiș și pînă la șes.

Desigur, că, în afară de molid, brad, fag, carpen, mestecăn și stejar, în alcătuirea pădurilor noastre intră și alți arbori, cuprinși în familiile de plante pe care nu le-am învățat. Așa, de exemplu, sînt: *ulmul* (fig. 231), un copac care înflorește înainte de a-

da frunzele și al cărui fruct este o samară caracteristică; *frasinul* cu frunzele penat-compuse și cu fructul o samară înaripată; *teiul*, cunoscut de toată lumea datorită florilor lui mirositoare și medicinale; *salcia* și *popul*, cu flori unisexuate dioice, care intră în asociația pădurilor de luncă, și mulți alții.

Atît arborii care formează pădurea, cît și diferiți arbuști care formează tufișurile joacă un mare rol în natură și au importanță deosebită pentru agricultură și în general pentru economia națională.

În primul rînd trebuie considerat rolul pe care-l are pădurea de regulator al apelor. Într-adevăr, pădurile atenuază inundațiile și preîntîmpină dispariția izvoarelor de munte și formarea de torenți distrugători. La șes, pădurile împiedică înlăștinarea solului — în regiunile cu climat umed — și uscarea lui excesivă — în regiunile cu climat uscat. De asemenea, pădurile constituie un puternic factor pentru combaterea eroziunii solurilor provocate de apă și de vînt. Cum se explică aceasta? Se știe că apa, în căderea sa, dacă înfil-nește frunzișul arborilor, își reduce viteza, așa că ea ajunge la sol cu o putere de lovire micșorată. Nu numai atît, dar o parte din apa de ploaie este reținută de coroanele arborilor de unde se evaporă, iar alta se scurge pe ramuri și de acolo pe trunchiuri pînă ajunge la sol. Aici, o mare parte din apă este reținută de vegetația ferboasă care crește printre arbori și de substanțele organice care absorb apa ca un burete. Iată deci cum se reduce cantitatea apei de infiltrație și de scurgere și astfel se manifestă rolul pădurii ca regulator al apelor și protector al solurilor contra torenților puternici.

Atenuînd inundațiile și înlăturînd formarea torenților care spală stratul fertil al solului, pădurile contribuie la înmagazinarea apei în solul cîmpurilor, mărîndu-se astfel recoltele de cereale, fîn, recoltele grădinilor, viilor și podgoriilor. De asemenea, pădurea reprezintă un rezervor de resurse furajere pentru animale, mai ales în anii secetoși.

O influență binefăcătoare asupra *agriculturii* o are pădurea și prin faptul că ea atenuază tăria vînturilor, formînd perdele de protecție. Cîmpurile protejate de perdele dau recolte în medie mai mari cu 25—30% la cereale, în anii obișnuiți.

Azi se dă o mare însemnătate perdelelor de protecție nu numai la protejarea culturilor și a așezărilor omenești, ci și la apărarea digurilor, a malurilor apelor, pentru oprirea zăpezilor de-a lungul căii ferate etc. Fixarea nisipurilor zburătoare cu ajutorul arborilor are de asemenea rol în dezvoltarea agriculturii.

S-a văzut că acolo unde, sub regimul burghezo-moșieresc, s-au defrișat pădurile fără să se țină seama de anumite reguli ale silviculturii, pămînturile s-au pustii, devenind sterpe.

Să arătăm acum cîteva din foloasele pădurilor. Produsul cel mai de seamă al pădurilor este *lemnul*, care are variate întrebuințări.

În primul rînd, lemnul mai constituie încă sursa de bază pentru combustibil și material de construcții. În domeniul construcțiilor, cantitățile de lemn folosite de om devin tot mai mari, datorită faptului că aceste lucrări astăzi au luat o mare dezvoltare. Cel mai prețuit în această privință este lemnul de brad și molid. În al doilea rînd, lemnul este principalul material în industria de mobile și țîmplărie. Lemnul de brad, de stejar și de nuc este cel mai folosit în această ramură. Prelucrarea lemnului în foi subțiri (*furnir*), care apoi, se unesc mai multe în sens contrar fibrelor, dă plăcajul, care este foarte rezistent.

O dată cu dezvoltarea căilor ferate, mari cantități de lemn de stejar și fag sînt folosite pentru traverse. Datorită elasticității lor, traversele din lemn sînt mult mai bune decît cele din fier sau ciment, care au început să se folosească în ultimul timp. Traversele din lemn amortizează șocurile în măsură mai mare decît traversele din fier. De aceea, călătoria pe o cale ferată montată pe traverse de lemn este mai liniștită și mai puțin zgomotoasă. De asemenea, căile ferate folosesc mult lemn la construcția vagoanelor.



Fig. 231. Ulmul:

1 — ramură cu flori; 2 — ramură cu frunze și fructe; 3 — floare; 4 — samară.

O largă întrebuințare are lemnul, în special cel de molid, pentru fabricarea celulozei și a hîrtiei. De asemenea, lemnul popului tremurător constituie baza industriei chibriturilor.

Producția mătășii artificiale și a lîni din lemn se dezvoltă astăzi în ritm rapid.

Prin prelucrarea chimică a lemnului se pot obține o serie de produse de mare importanță alimentară, ca zahăr, alcool, furaje pentru animale etc. Din lemn se extrag melasa și făina de celuloză, folosite pentru nutrețul vitelor. Zahărul rafinat, produs din rumeguș de lemn, nu se deosebește la gust de cel fabricat din sfeclă sau din trestie de zahăr și este bun pentru bolnavii de diabet, cărora le este contraindicat zahărul din sfeclă. Alcoolul obținut din rumeguș de lemn constituie un material de bază în producția cauciucului sintetic.

Producția de materie plastică din lemn, care se dezvoltă în ultimul timp, dă lemnului o mare valoare. Materia plastică din lemn se poate turna în plăci care rezistă la acizi și la variații de temperatură mai bine decît oțelul, astfel că în curînd această materie va avea o largă întrebuințare în diferite industrii.

Prin presare lemnul devine *xilolit*, care are aceeași rezistență ca și oțelul. Xilolitul poate fi folosit pentru roți dințate, pentru lagăre etc. cu mai mult avantaj decît metalele, deoarece nu face zgomot.

În afară de lemn, care este produsul cel mai de seamă al pădurilor, din arbori și arbuști se pot extrage o serie de produse așa-zise „acesorii“, dar care au totuși o mare importanță. Astfel, din unii arbori și arbuști se extrag substanțe medicinale: de la pin, molid și brad se recoltează rășina, din care se extrage *terebentina* necesară la vopsitorie și *colofoniul*, care are de asemenea numeroase întrebuințări în industrie.

Din scoarța unor arbori (stejar, mesteacăn, arin etc.) se extrag *substanțe tanante*, care sînt mult folosite în industria pielăriei.

Fructele multor arbori și arbuști aduc de asemenea foloase omului: jirul de fag conține însemnate cantități de ulei comestibil, fructele de măceș, coacăz negru etc. sînt foarte bogate în vitamine. Fructele de zmeur, mur și afin, arbuști comuni în pădurile noastre, se folosesc ca alimente și la fabricarea dulcețurilor și a siropurilor.

De la mulți arbori și arbuști se recoltează florile, bune pentru ceai, cum sînt cele de tei și soc — dar cel mai folos îl aduc florile unor arbori în *dezvoltarea agriculturii*. E greu să ne închipuim o miere mai bună decît cea obținută din nectarul florilor de tei și salcîm.

Fără frunzele de dud nu se poate dezvolta *sericicultura*.

Pădurea are influență binefăcătoare și asupra sănătății omului. Datorită frunzișului arborilor, care reține multe din impuritățile (praful) aflate în atmosferă, aerul de pădure este mai curat și deci mai sănătos. Nu numai atît, dar cercetări mai noi au arătat că frunzele și florile arborilor degajă substanțe mirositoare antiseptice, care dezinfectează aerul, omorînd microorganismele dăunătoare, producătoare de boli.

Ne dăm deci seama ce importanță au pădurile din jurul orașelor, parcurile și grădinile publice.

În sfîrșit, pădurile înfrumusețează peisajul unui ținut și oferă omului muncitor loc plăcut de recreație, de odihnă și de liniște.

Avînd o importanță atît de mare, pădurile trebuie protejate și îngrijite.

Sub regimul burghezo-moșieresc, mai ales între cele două războaie mondiale, mare parte din pădurile noastre au fost defrișate, fără să se mai întreprindă refacerea lor.

După ce pădurile au trecut în proprietatea statului, sub regimul de democrație populară, s-a început atît amenajarea, cît și folosirea rațională a lor.

În acest scop toate pădurile țării noastre s-au împărțit în două grupe mari: a) păduri cu rol de protecție deosebit și b) păduri de protecție și de producție.

a) În *grupa întâia* se cuprind cinci zone de păduri.

1. Pădurile de protecție a apelor, aflate pe versanții izvoarelor, a pîraielor și a rîurilor care deserveșc alimentarea cu apă de băut a orașelor și a centrelor hidro-electrice.

2. Pădurile de protecție a solului contra eroziunii, situate pe terenuri cu panta abruptă, unde este pericol de eroziune.

3. Pădurile de protecție contra factorilor climatici dăunători, care cuprind pădurile de stepă și perdelele de protecție ale cîmpurilor și ale căilor ferate, precum și pădurile de pe litoralul mării, pe o lățime de 15 km.

4. Pădurile de protecție de interes social-sanitar, unde intră pădurile din jurul orașelor, stațiunilor balneo-climaterice și gospodăriilor agricole de stat.

5. Pădurile monumente ale naturii și rezervații, care cuprind arbori de mare valoare științifică.

b) In grupa a doua, sînt pădurile care produc lemnul pentru foloasele cunoscute, dar și acelea care au rolul de a proteja solul contra eroziunii în regiunile de munte și de deal, contra alunecărilor de teren, de a proteja izvoarele de apă, de a menține un debit constant rurilor și a apăra văile de curenții reci, care vin dinspre munte.

Acolo unde lipsesc aceste zone ele trebuie create artificial, prin plantare.

Plantarea pădurilor este o sarcină importantă a statului, în realizarea căreia și elevii de școală, utemiștii și pionierii își au contribuția lor.

Directivile Congresului al III-lea al P.M.R. trasează ca sarcină principală în sectorul economiei forestiere: îngrijirea și exploatarea rațională a fondului forestier și continuarea lucrărilor de împăduriri. Se prevede executarea unor lucrări de împădurire pe o suprafață totală de peste 400 000 ha, în zonele despădurite, fără a se face aceasta în dauna terenurilor folosite pentru pășuni și fînețe.

În obținerea puietilor tineri, prin care se reînnoiesc pădurile, un rol important îl are pepiniera silvică. Pepiniera este o parcelă rezervată creșterii puietilor tineri din semințe, cu scopul de a-i transplanta ulterior la locul definitiv.

Datoria elevilor este de a participa la activitățile obștești atât pentru strîngerea semințelor, care se vor semăna în pepinieră, cît și pentru plantarea puietilor.

Protejarea pădurii este una din datoriile noastre ale tuturor. În primul rînd, pădurile trebuie tăiate rațional, lăsîndu-se zonele de protecție necesare. De asemenea, plantarea lor trebuie făcută imediat și avuț grijă ca puietii să nu fie distruși de animalele care pășunează. Pășunatul vitelor în pădurile tinere trebuie oprit cu desăvîrșire.

Mari pagube pot provoca pădurilor incendiile, de aceea trebuie să ne ferim de a aprinde focul în pădure.

În sfîrșit, mai amintim că pagube mari aduc pădurilor o seamă de insecte, în special larvele lor care provoacă fie distrugerea lemnului, fie a frunzelor și ca urmare arborii se usucă. Aceste insecte trebuie depistate cu ajutorul specialiștilor și distruse prin metode științifice.

9

CARACTERELE GENERALE ALE DICOTILEDONATELOR

1. Dicotiledonatele sînt plante foarte variate ca înfățișare: ierburi, arbuști, arbori, liane, fiind răspîndite în toate zonele de vegetație ale pămîntului

2. Embrionul din sămînța lor are două cotiledoane.

3. Rădăcinile lor sînt variate, mai ales pivotante și ramificate.

4. În tulpini, fasciculele liberolemnnoase sînt așezate concentric și aceste plante au creștere secundară în grosime.

5. Frunzele sînt simple sau compuse — mai adesea penat-compuse — cu nervațiunea reticulară.

6. Florile sînt în general de tipul 5 sau de tipul 4.

CLASA MONOCOTILEDONATELOR

Spre deosebire de plantele angiosperme studiate pînă acum, care au în sămînța lor un embrion cu două cotiledoane, există numeroase angiosperme al căror embrion este prevăzut cu un *singur cotiledon*. Acestea formează a doua clasă a angiospermelor, clasa *monocotiledonatelor*.

Familia liliaceelor

Este cea mai tipică familie de plante monocotile, pentru studiul căreia vom lua ca tip *laleaua*.

Laleaua (Tulipa gesneriana) Se găsește în stare sălbatică în stepa și silvostepa din partea europeană a U.R.S.S., unele forme ajungând până în stepetele sudice ale țării noastre.

Prin cultură însă, *laleaua* a devenit una dintre cele mai plăcute plante decorative, avînd numeroase varietăți — obținute de om prin selecție și încrucișare —, varietăți care împodobesc parcurile noastre în lunile aprilie și mai.

Părțile plantei (fig. 232). *Laleaua* are o *tulpină subterană* sub formă de *bulb*, din care pornește în jos o *rădăcină fasciculată*, caracteristică plantelor monocotile.

La exterior *bulbul* este învelit de niște frunze subțiri, de culoare cafenie. Acestea opresc atît pătrunderea apei de la exterior spre frunzele interne cărnoase ale *bulbului*, ferindu-le astfel de putrezire, cît și pierderea apei din interior în timpul secetei.

Frunzele îngroșate ale *bulbului*, care se găsesc sub frunzele apărătoare, au culoarea albă și sînt bogate în materii nutritive. Ele înconjoară adevărata *tulpină*, care are formă de disc.

Din *bulbul* care ierneză în pămînt, primăvara de timpuriu se dezvoltă o *tulpină aeriană* ierboasă, care poartă pe ea cîteva frunze verzi și o floare. În dezvoltarea lor, părțile aeriene își iau hrana din frunzele groase ale *bulbului*. Dar pe măsură ce acestea se secătuiesc, la subsuoara uneia dintre frunzele cărnoase ale vechiului *bulb* se formează un alt *bulb tînăr*, care se umple cu rezerve nutritive, fiind capabil să regenereze în primăvara viitoare o nouă plantă.

Frunzele *lalelei*, dispuse altern pe *tulpină*, sînt lipsite de codiță și nu au decît teaca și limbul. Acesta este alungit, de forma unei lănci, și este străbătut de numeroase nervuri paralele, caracter specific pentru frunzele plantelor monocotile. De asemenea, suprafața frunzelor este acoperită cu un strat subțire de ceară, care împiedică evaporarea apei din interior și totodată face ca apa care cade din afară să lungească ușor pe frunză spre rădăcină. Este o adaptare la regiunile secetoase, în care *laleaua* își duce viața în stare sălbatică.

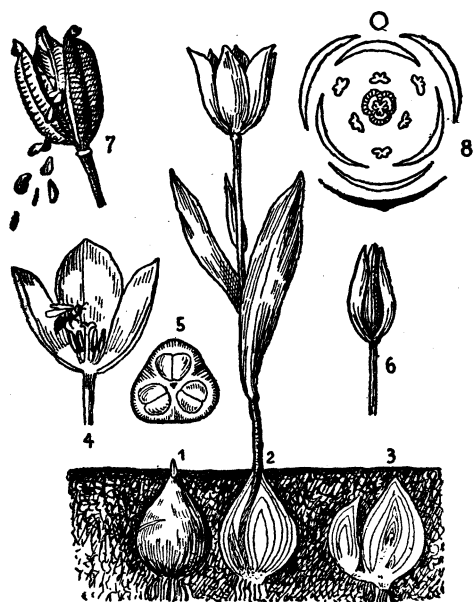


Fig. 232. *Laleaua*:

1 — *bulbul*; 2 — *planta întreagă*; 3 — *formarea bulbului nou*; 4 — *secțiune în floare*; 5 — *secțiune transversală în ovar*; 6 — *fruct tînăr*; 7 — *capsula se deschide și pune în libertate semințele*; 8 — *diagrama florală*.

Floarea. Laleaua are o singură floare, așezată în vârful tulpinii aeriene. Învelișul floral este format din 6 frunzulițe frumos colorate în galben, la forma sălbatică, iar la formele decorative culoarea florilor este foarte variată (roșie, mov, galbenă, pestriță etc.). Din aceste frunzulițe, trei reprezintă separele, iar celelalte trei, așezate pe un cerc mai întern, reprezintă petalele. Prin urmare, învelișul floral este petaloid, adică separele au aceeași culoare ca și petalele.

În interiorul florii se observă 6 *stamine*, cu un filament mai scurt, însă cu antera bine dezvoltată. *Pistilul*, format din 3 carpele unite, are un ovar mare, superior, un stil lung și un stigmat trilobat. Dacă secționăm ovarul transversal, se observă în el trei cămăruțe pline cu numeroase ovule.

Polenizarea se face prin insecte, iar după fecundație ovarul se transformă într-un fruct *capsulă*, care se deschide prin trei valve, punând în libertate numeroase semințe.

Semințele ajunse în condiții bune germinează și dau naștere la o nouă plantă, care în primul an acumulează rezerve nutritive și își formează bulbul subteran.

Prin urmare, laleaua se poate înmulți și sexuat prin semințe și asexuat prin bulbi.

Alte liliacee. *Crinul* este o frumoasă plantă decorativă. Se deosebește de lalea prin faptul că are bulbul solzos și o tulpină ariană mai înaltă, care poartă mai multe flori albe ce răspîndesc un parfum foarte puternic. Tot liliacee decorativă este *zambila de grădină*, originară din orient.

Multe liliacee sînt plante alimentare sau medicinale. Mai comune sînt cele care aparțin genului *Allium*: *ceapa de grădină*, *usturoiul*. Multe specii de *Allium* sînt sălbatice, întîlnindu-se prin locurile însorite ale câmpiilor, dealurilor și munților noștri.

Unele liliacee conțin otrăvuri puternice care se folosesc în medicină. Astfel sînt: *brîndușa de toamnă*, care înflorește toamna, iar fructul se dezvoltă primăvara viitoare și *steregoaia*, plantă ierboasă, robustă, cu flori albe și frunze foarte mari (fig. 233).

Primăvara devreme înfloreșc prin rașiți de păduri: *viorelele*, cu flori albastre, iar dintre liliacee cu rizom cităm *lăcrimioarele*, cu flori mici, albe înșirate ca niște clopoței la partea superioară a tulpinii, care răspîndesc un miros plăcut și *pecetea lui Solomon* (fig. 54), asemănătoare cu lăcrămioarele.

Înrudite cu familia liliaceelor sînt: familia *amarylidaceelor*, de care ține frumosul *ghiocel* și *narcisele*, și familia *iridaceelor*, care cuprinde speciile de *stînjenel*, *brîndușă*, *gladiolă* etc.



Fig. 233. *Stereogoaia* (*Veratrum*).

1. Liliaceele sînt în general plante ierboase, dar cu toate acestea cele mai multe sînt perene prin faptul că au în pămînt tulpini subterane sub formă de bulbi sau rizomi, prin care ele se pot regenera an de an.

2. Florile dispuse singuratice sau grupate în inflorescențe de diferite forme sînt de regulă hermafrodite. Ele au un înveliș floral petaloid, 6 stamine și un gineceu format din 3 carpele unite, cu ovarul superior. Înfloresc de obicei primăvara. Polenizarea se face mai ales prin insecte.

3. La cele mai multe fructul este o capsulă, dar sînt și liliacee cu fructul bacă (lăcrămioara, asparagus etc.).

Multe liliacee au valoare alimentară și industrială. O parte din ele se cultivă ca plante decorative.

Familia gramineelor

Gramineele sînt plante deosebit de importante, deoarece o mare parte din ele constituie sursa alimentelor de bază, atît pentru om, cît și pentru animale, iar altele dau materii prime pentru numeroase industrii. În această familie se cuprind în primul rînd *cerealele*, cultivate pentru fructul lor bogat în substanțe hrănitoare, precum și numeroase *ierburi perene*, care sînt importante nu numai ca furaje pentru animale, ci și în menținerea și refacerea fertilității solului.

1. **Griul** (*Triticum*). Este cea mai răspîndită plantă alimentară, cunoscută și cultivată de om din cele mai vechi timpuri.

În țara noastră se cultivă pe suprafețe întinse *griul comun*, moale (*Triticum vulgare*), care are numeroase *soiuri*: unele de *toamnă*, iar altele de *primăvară*.

Griul de toamnă se seamănă în luna octombrie. El încolțește și, după ce parcurge stadiul de iarovizare în cîmp, sub zăpada căzută în timpul iernii, primăvara, cînd dă căldura, crește și se dezvoltă. În luna iulie, griul și-a terminat dezvoltarea, este copt și poate fi recoltat.

Griul de primăvară se seamănă primăvara de vreme, cînd pămîntul are suficientă umezeală. El încolțește repede, ajungînd însă la completa dezvoltare ceva mai tîrziu decît griul de toamnă, la sfîrșitul lunii iulie. În regiunile de dealuri, unde clima este mai rece, el se coace abia în luna august.

Descrierea plantei. În pămînt griul are o *rădăcină fasciculată*, formată dintr-un mănunchi de fire subțiri, care pornesc de la nodurile subterane ale tulpinii. Ele sînt *rădăcini adventive*, care au luat locul celei embrionare, a cărei durată este foarte scurtă (20–25 zile).

Tulpina ierboasă a griului este cilindrică, goală pe dinăuntru și neramificată. Ea este împărțită de noduri în internoduri. Deasupra nodurilor se găsesc porțiunile noi ale tulpinii, unde are loc creșterea intercalară. Aceste porțiuni sînt învelite de teaca frunzelor. O astfel de tulpină se numește *pai*. Paiul este elastic și are epiderma impregnată cu silice, ceea ce-l face să fie foarte rezistent la îndoiri și ruperi. Crește înalt și rămîne neramificat. Totuși, din așa-zisele *noduri de înfrățire*, care se găsesc în pămînt, se formează tulpini noi, care ies la suprafață și

fructifică în aceeași perioadă cu tulpina principală. Înfrățirea este o însușire importantă a gramineelor și numărul tulpinilor dintr-un mănunchi variază cu distanța la care s-a semănat planta respectivă, cu cantitatea de substanțe nutritive din sol, cu procesul de umiditate, cu lucrările solului etc.

Frunzele grâului sînt așezate pe două rînduri în lungul tulpinii. Ele sînt lipsite de pețiol. În schimb au un limb lung, liniar și o teacă tot lungă. Teaca înconjoară tulpina între două noduri, lăsînd însă pe partea opusă limbului o spintecătură în lung. În unghiul format de limb și teacă se găsește un fel

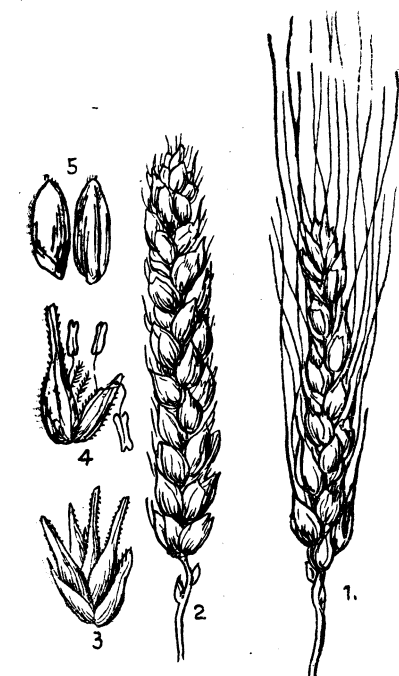


Fig. 234. Spice de grîu:

1 - aristat; 2 - nearistat; 3 - spiculeț; 4 - floare; 5 - fructe.

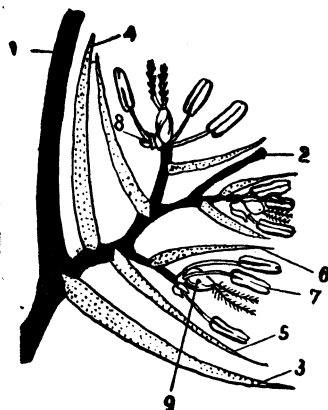


Fig. 235. Schema organizării unui spiculeț de graminee:

1 - axa spicului; 2 - axa spiculețului; 3 - gluma inferioară; 4 - gluma superioară; 5 - glumela (paleea) inferioară; 6 - glumela (paleea) superioară; 7 - stamine; 8 - Lodicele; 9 - ovar cu stigmatul bifurcat penat.

de membrană transparentă numită *ligulă*. Aceasta oprește pătrunderea apei între teacă și tulpină, apă care intrată aici nu s-ar mai putea evapora și astfel ar duce la putrezirea paiului.

Florile sînt lipsite de învelișuri colorate și sînt adunate într-o inflorescență în formă de *spic compus*, așezat în vârful tulpinii. Spicul este format dintr-un ax principal (fig. 234) și din numeroase *spiculețe*, dispuse pe două linii opuse în lungul axului. Locul unde se prinde axul spiculețului de axul spicului are forma unei mici scobituri și se numește călcii. Un spiculeț (fig. 235) este format din 3-5 flori, dintre care numai 2-3 fructifică. La rîndul său, fiecare spiculeț este apărat de două frunze bracteele numite *glume* - una inferioară și alta superioară.

O floare propriu-zisă are următoarea alcătuire: ea pornește de la subsuoara unei bractee numită *glumelă (paleea) inferioară*. Aceasta adeseori este prevăzută cu o țeapă aspră (aristă) care crește din vârful

glumelei. Opus glumelei inferioare se găsește *glumela (palea) superioară*, care nu poartă niciodată aristă. Glumelele împreună cu glumele alcătuiesc ceea ce poporul numește *pleavă*.

La baza florii se găsesc doi solzișori (lodicule), care probabil reprezintă resturile corolei de la celelalte monocotile. După cum se vede, floarea de la grâu și în general de la toate gramineele este lipsită de învelișuri florale tipice — frumos colorate. În schimb, sînt bine dezvoltate staminele în număr de trei și pistilul. Staminele au filamente lungi și subțiri, de care se prind anterele mari. Cînd grâul este înspicat, filamentele atîrnă afară din floare. În mijlocul florii se găsește pistilul, alcătuit dintr-un ovar mic cu un singur ovul. Ovarul se continuă cu două stigmatte pârtoase.

După polenizare, care la grâu este directă (autogamie), rar încrucișată, și după fecundare, unicul ovul din ovar devine sămînță, iar ovarul se dezvoltă, dînd naștere fructului. Sămînța cu fructul sînt strîns unite între ele și formează astfel bobul de grâu sau *cariopsa* (fig. 234, 5), caracteristică pentru graminee, a cărei structură ne este cunoscută.

Pînă la maturitatea lui completă, bobul de grâu și de cereale în general trece prin trei faze:

1. *Faza de lapte sau în verde*, cînd boabele sînt încă verzi pline cu un lichid alb lăptos și depozitarea substanțelor de rezervă este încă în curs. În acest timp începe să se usuce partea de jos a tulpinii.

2. *Faza în pîrgă sau în galben*, cînd boabele sînt relativ uscate și galbene, dar ultimele două noduri ale tulpinii rămîn încă verzi.

3. *Coacerea completă*, cînd întregul pai este uscat, iar boabele sînt tari și cu volumul puțin mai redus decît era în faza precedentă.

Recoltarea este în funcție de soi. Ea trebuie să coincidă cu maturitatea fiziologică a plantei. Se execută cu secera, cu coasa, cu secerătorile simple sau cu secerătorile cu legători și cu combinele. Desigur că mijlocul cel mai eficient de recoltare prin care se realizează economie de brațe de muncă și nu se înregistrează pierderi de semințe este *combina*. Cu ajutorul acestei mașini se execută în timp scurt atît seceratul, cît și treieratul.

Grâul tare (*Triticum durum*) este una dintre speciile cele mai importante de grâu. Se cultivă ca grâul de primăvară, dînd o făină de calitate superioară, din care se fac pastele făinoase cele mai bune.

Secara (*Secale cereale*) (fig. 236) se cultivă pe o suprafață mult mai restrînsă decît grâul, în regiunile de munte unde solul este mai sărac și clima mai rece. Ca și grâul, secara are forme de toamnă și de primăvară. Cea mai răspîndită este însă secara de toamnă.

Tulpina de secară este mai robustă decît cea de grâu, iar spiculețele sînt formate numai din cîte două flori cu aristele foarte lungi. Pîinea de secară este mai neagră decît cea de grâu, dar gustoasă și nutritivă. Paiele se folosesc ca așternut.

Orzul (*Hordeum sativum*) (fig. 237). În țara noastră se cultivă pe suprafețe întinse mai ales orzul de primăvară. Orzul de toamnă deține o suprafață redusă, iar orzul de bere sau orzoaica se cultivă mai ales în Transilvania și Subcarpații Moldovei.

La orz, spre deosebire de grâu și secară, la fiecare călcii al axului stau câte trei spiculețe — însă fiecare spiculeț are o singură floare cu aristele foarte lungi.

De obicei, boabele de orz sînt îmbrăcate în palee. Există însă și soiuri la care boabele sînt golașe.

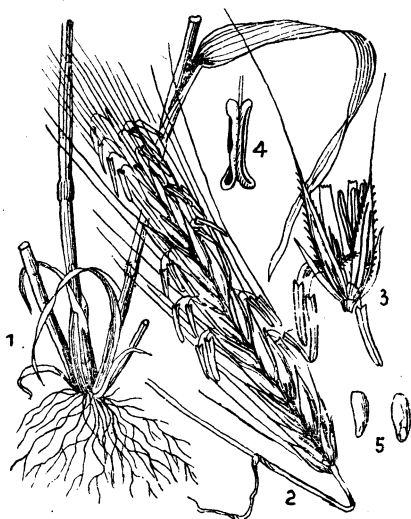


Fig. 236. Secara:

1 — pai cu rădăcini și frunze; 2 — spicul;
3 — floare; 4 — stamină; 5 — cariopse.

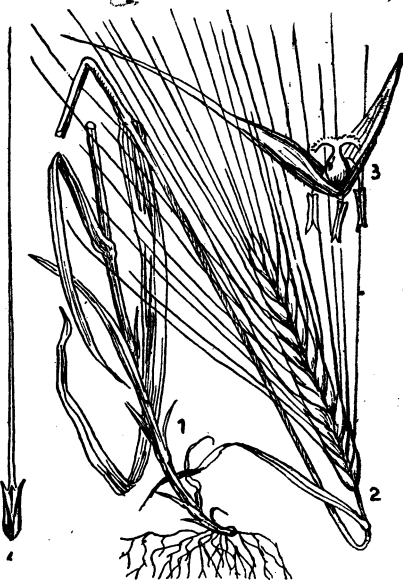


Fig. 237. Orzul:

1 — paiul cu frunze; 2 — spic; 3 — o floare;
4 — aristă.

Astăzi, orzul se folosește mai mult ca nutreț pentru animale, dar are și alte întrebuințări. Astfel, prin decorticarea bobului se obține *arpașul*, care poate înlocui orezul în unele cazuri. Tot din orz se fabrică surrogatul de cafea. De asemenea orzul se folosește în industria spiritului și a berii.

Ovăzul (*Avena sativa*) este una dintre cerealele furajere cele mai importante. Este folosit de asemenea în alimentația omului ca ovăz decortecat, făină și în special fulgi de ovăz, pentru vitaminele pe care le conține.

Inflorescența ovăzului se deosebește de cea a cerealelor descrise pînă acum prin faptul că aici pe axul principal sînt prinse axe secundare destul de lungi și neînghesuite, pe care se înșiră spiculețele. Obișnuit, fiecare spiculeț are trei flori cu codița lungă. Axele spiculețelor sînt din ce în ce mai scurte cu cît ne apropiem de vîrfurile axului principal. O astfel de inflorescență se numește **panicul** (fig. 238).

Ovăzul se seamănă primăvara cît mai de timpuriu pentru ca sămînța să aibă umiditate destulă în pămînt. El se coace mai tîrziu decît celelalte păioase.

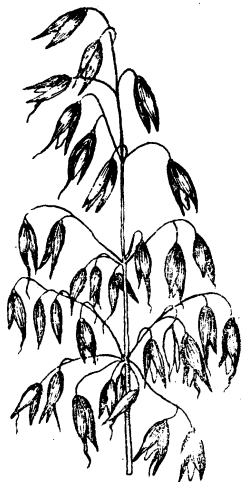


Fig. 238. Panicul de ovăz.

Orezul (*Oryza sativa*) este o cereală caracteristică ținuturilor calde. Se cultivă pe suprafețe mari în India, R. P. Chineză, Japonia, Transcaucazia etc, fiind un aliment deosebit de prețuit. Cultura orezului a început să fie din ce în ce mai dezvoltată și la noi (în Banat și Muntenia). Pentru dezvoltarea ei însă această plantă are nevoie, pe lângă căldură, de multă apă. De aceea, terenurile pentru cultura orezului sînt irigate cu apă.

Înflorescența este în formă de panicul (fig. 239). În floarea orezului, spre deosebire de celelalte graminee, numărul staminelor este de 6.

Fructul de orez, înainte de a fi folosit, este decorticat, adică se desprind de pe el paleele ce-l acoperă.



Fig. 239. Panicul de orez:
a — spiculeț.

Porumbul (*Zea mays*) (fig. 240) este o plantă originară din ținuturile mai calde ale Americii, de aceea el are nevoie de căldură tot timpul vegetației. Se deosebește de celelalte cereale prin două caractere mai importante. În primul rînd, tulpina lui este mai groasă, mai înaltă și plină cu o măduvă moale și dulce, care conține zahăr. În al doilea rînd, porumbul are florile unisexuate.

Florile bărbătești se găsesc în vârful tulpinii, grupate în inflorescențe sub formă de panicul. Ele apar după terminarea ultimei prașile. Dacă examinăm o floare separat, observăm că ea nu are decît cîteva frunzuțe apărătoare și 3 stamine.

Florile femeiești se găsesc mai jos pe tulpină, la subsuoara unor frunze, fiind reunite foarte multe laolaltă într-o inflorescență care alcătuiește *știuletele*. Numărul știuleților poate fi de 1—3 pe aceeași tulpină. Florile sînt dispuse în rînduri pe un ax gros (cocean) și fiecare este formată dintr-un ovar cu stil lung și un stigmat păros. Toate stigmatele ies afară de sub frunzele apărătoare

numite pănui, formînd „mătasea porumbului”. Cînd florile ajung la maturitate, în luna iulie, polenul de pe florile bărbătești cade pe stigmate și după fecundație fiecare ovar se transformă într-un fruct, *cariopsă*. Recoltarea porumbului se face toamna, în luna octombrie, cînd fructul este complet copt.

Întrebuințări. Porumbul se cultivă în special pentru producția de boabe din care se obține făina pentru mămăligă. Boabele mai servesc în alimentația animalelor, ca materie primă în industria spirtului, amidonului, dextrinei și chiar a uleiului — embrionul porumbului fiind bogat în grăsimi.

Făina de porumb nu conține gluten, din care cauză nu se poate folosi pentru pîine.

Pentru nutrețul vitelor are mare importanță porumbul-siloz pentru care se prevede extinderea suprafeței cultivate la 1 200 000 ha.

Pănușile servesc fie ca nutreț, fie la diverse împletituri.

Cultura cerealelor în țara noastră constituie una din verigile principale a producției agricole, menită să asigure hrana oamenilor, a animalelor și să furnizeze materia primă pentru industria ușoară.



Fig. 240. Porumbul:

1 — planta întreagă; 2 — flori bărbătești; 3 — pistil; 4 — știulete cu fructe; 5 — știulete; 6 — cariopsă.

Avînd o importanță așa mare în economie, cultura cerealelor ocupă în prezent cel mai mare procent din suprafața arabilă a țării noastre — peste 75%, ceea ce reprezintă aproximativ 7 400 000 ha.

Directivele Congresului al III-lea al P.M.R. acordă o atenție deosebită producției de cereale, mai ales de grâu și porumb.

În condițiile climatice normale urmează ca producția de grâu să ajungă în 1965, la 5—5,4 milioane tone anual, realizîndu-se o recoltă medie de 2 500 kg la ha, în gospodăriile de stat, iar producția de porumb trebuie să ajungă la 8—9 milioane tone, cu o recoltă care să depășească 3 000 kg boabe la ha. O mare importanță se acordă cultivării porumbului-siloz necesar pentru hrana vitelor

Pentru îndeplinirea cu succes a acestor sarcini prevăzute în planul de stat, în cultura cerealelor trebuie aplicată o agrotehnică înaintată.

Cadrul de aplicare al agrotehnicii superioare îl oferă însă numai organizarea muncilor agricole în gospodăriile agricole de stat și colective, unde se lucrează pe suprafețe mari, putându-se astfel folosi toate elementele agrotehnicii avansate, ca: pregătirea la timp și în bune condiții a terenului de cultură prin mijloacele mecanice moderne, folosirea rațională a îngrășămintelor, efectuarea lucrărilor de semănat, întreținerea și recoltarea cu mijloace mecanice, selecționarea și păstrarea semințelor în condiții optime, aplicarea măsurilor de combatere a dăunătorilor culturilor de cereale etc.

În acest scop, Directivele Congresului al III-lea al P.M.R. prevăd ca pînă în anul 1965 să se mecanizeze în cea mai mare parte atît lucrările necesare culturii grîului, cît și cele necesare culturii porumbului.

O producție ridicată de cereale cere însă și crearea de soiuri mai timpurii și rezistente la ger, la secetă, la cădere și față de dăunătorii vegetali sau animali.

Pentru a obține astfel de soiuri, adaptate condițiilor de cultură ale diferitelor regiuni din țara noastră, oamenii de știință folosesc metoda hibridării, adică obținerea de *hibrizi* prin încrucișarea diferitelor soiuri care au caractere corespunzătoare scopurilor noastre. De exemplu, din încrucișarea unui soi rezistent la ger sau la boli — dar mai puțin productiv — cu un soi productiv, dar mai puțin rezistent, se poate obține un hibrid care să fie și rezistent și productiv.

Sămînța hibridă dă plante care produc cu 20—30% mai mult decît fiecare dintre soiurile de părinți. În prezent se dă o mare atenție generalizării în producție a seminței de porumb dublu hibrid, cu productivitate și mai mare. Aceasta se creează prin încrucișarea a doi hibrizi simpli.

O metodă care se aplică din ce în ce mai mult și în agricultura țării noastre, în pregătirea materialului de semănat, în scopul obținerii unei recolte sporite, este *iarovizarea*.

După cum se știe, iarovizarea corespunde cu primul stadiu de dezvoltare al plantei și ea se petrece în cîmp, într-o perioadă de timp care variază de la plantă la plantă. În acest stadiu, planta cere anumite condiții de mediu, în special o temperatură mai scăzută decît temperatura cerută în stadiile următoare. Aceste condiții pot fi create însă și în mod artificial, în camere speciale, scutind astfel plantele de gerul iernii (semănăturile de toamnă) și de atacul unor dăunători animali sau vegetali, care ar putea avea loc în această perioadă. Totodată se poate scurta foarte mult perioada de vegetație în cîmp a plantelor iarovizate.

Prin folosirea metodelor științifice în cultura cerealelor, gospodăriile agricole de stat și colective au obținut recolte mult sporite față de cele obișnuite.

Ierburi perene. În poienile noastre de la cîmpie, deal și munte cresc numeroase ierburi perene, care au mare importanță atît ca pășuni și finețe pentru vite, cît și pentru refacerea structurii solului. Aceste graminee prezintă rizomi din care pornesc numeroase ramuri (tulpini aeriene), astfel că ele alcătuiesc pîlcuri dese care formează pajîștea. Mai des întîlnite sînt:

Timoftica (fig. 241) e o iarbă cu tufa rară și înaltă, cu inflorescență un panicul de forma unei perii cilindrice. În afară de faptul că timoftica intră în alcătuirea pășunilor și a finețelor, ea este un component principal al asolamentelor cu ierburi și leguminoase perene.

Coadă-vulpiei are inflorescență asemănătoare cu cea de la timoftică, adică tot un panicul cilindric, însă mai moale și glumele sînt aristate,

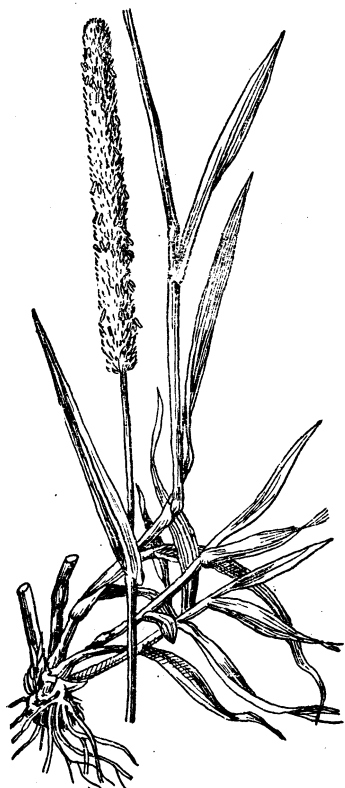


Fig. 241. Timoftica.



Fig. 242. Pirul crestat:

1 - planta întreagă, 2 - spic, 3 - spiculet, 4 - stamină, 5 - o singură floare, 6 - fruct, 7 - aristă.

Inflorește de timpuriu. Această iarbă este foarte prețioasă, căci finul rezultat din ea are o valoare nutritivă mare pentru animalele ierbivore. În pământ are rizomi scurți, din care regenerează repede noi tulpini aeriene.

De asemenea, coada-vulpiei suportă inundarea apelor, fiind astfel una din cele mai potrivite ierburi pentru însămînțarea luncilor inundabile și a mlaștinilor secate.

Pirul crestat (fig. 242) se întâlnește prin locuri necultivate, pe coline aride, dar mai ales finețe care au fost arate o dată. Are mare importanță în refacerea solului, deoarece prin rădăcinile și rizomii lui înțeleneste pământul într-un timp foarte scurt. De asemenea, pirul înăbușă buruie-

nile mai bine decît alte ierburi. În felul acesta, el are mare rol în asolamente.

Între ierburile din pășunile noastre mai amintim *golomățul*, o iarbă înaltă și cu tufa respirată; *firuța*, *ovăsciorul*, *colilia*, cu aristă lungă etc.

Aceste graminee, împreună cu numeroase altele constituie componenții principali ai pășunilor și finețelor noastre. Ele sînt foarte importante pentru creșterea vitelor și a oilor și de ele depinde în mare măsură calitatea produselor obținute de la aceste animale.

Un rol tot atît de important îl au gramineele perene în menținerea și refacerea fertilității solului. Prin rădăcinile lor fasciculate și prin rizomii lor, care împînzesc solul pe o adîncime de cel puțin 20—30 cm, contribuie la desfacerea acestuia în glomerule, fără nici o prelucrare mecanică. Pe de altă parte, aceste rădăcini și rizomi, după ce mor, fiind descompuse de către unele bacterii din sol, se transformă în humus, care leagă particulele solului în glomerule. Lipsit de humus, solul își pierde fertilitatea.

Iată de ce astăzi se dă o tot mai mare importanță cultivării ierburilor perene atît în asolamente, cît și pentru obținerea semințelor lor.

Pe marginea lacurilor și a rîurilor crește *trestia comună*. În țările calde se cultivă *trestia de zahăr*, din măduva căreia se extrage zahărul de trestie.

Tot dintre graminee face parte și *bambusul* — o graminee lemnoasă care crește în R. P. Chineză, India etc. și ale cărui tulpini se folosesc pentru construcții, mobile etc., iar mugurii tineri se folosesc în alimentație.

CARACTERELE GENERALE ALE GRAMINEELOR ȘI IMPORTANȚA LOR

1. Gramineele sînt plante ierboase (excepție bambusul) anuale sau perene.

2. Tulpina acestor plante este cilindrică și goală pe dinăuntru (excepție la porumb și la trestia de zahăr) și împărțită în noduri și întrenoduri. Este neramificată în partea aeriană. Ramurile pornesc numai din rizom sau de la baza tulpinii, de la nodurile de înfrățire, din care cauză gramineele alcătuiesc pajiști dese.

3. Frunzele lipsite de pețiol au un limb lung, liniar și o teacă care înconjoară tulpina între două noduri.

4. Florile hermafrodite (excepție la porumb) sînt lipsite de învelișuri caracteristice (caliciu și corolă) și sînt adunate în inflorescență sub formă de spic și panicul.

5. Fructul gramineelor este o cariopsă.

Au mare importanță în alimentația omului și hrana diferitelor animale, ca materii prime pentru diferite industrii, iar cele perene, ca pășuni și finețe, precum și în menținerea și refacerea structurii solului.

1. Embrionul din sămînță are un singur cotiledon.
2. Rădăcinile sînt în general fasciculate.
3. Majoritatea sînt plante ierboase perene, avînd în pămînt tulpini subterane: rizomi, tubercule sau bulbi.
4. Frunzele alungite au nervurile paralele sau arcuate.
5. Florile sînt alcătuite în general pe tipul 3, adică au 3 sepale, 3 petale, 6 stamine și pistilul format din 3 carpele.
6. Fasciculele liberolemnose din tulpină sînt împrăștiate în țesutul fundamental.

În afară de familiile liliace și graminee, în clasa monocotiledonate-
lor se mai cuprind numeroase familii de plante, dintre care amintim:
familia *cyperaceelor*, unde aparțin diferite specii de pipirig și rogoz, ca-
racteristice locurilor mlăștinoase și umede; familia *orchideelor* și *pal-
mierilor*, a căror reprezentanți sînt răspîndiți mai ales în regiunile tro-
picale.

ZONELE DE VEGETAȚIE DIN ȚARA NOASTRA

Lectură

În țara noastră se întîlnesc numeroase grupări vegetale (asociații de plante din
diferite familii), a căror caracteristică este mult influențată de relief și climă. Să le studiem
pe cele mai importante.

Vegetația de munte

a) **Zona alpină** (planșa III) ocupă creștetul pleșuv al munților, deasupra pădu-
rilor conifere.

Condițiile ecologice (temperatură scăzută, precipitații puține, apa se scurge repede,
perioadă scurtă de vegetație (2—4 luni), luminozitate mare, vînturi puternice, soluri de
obicei acide, sărace în substanțe nutritive) au imprimat vegetației acestei zone un aspect
asemănător cu acel al tundrelor nordice.

Aici, plantele ierboase alcătuiesc plaiuri sau pajiști alpine, care constituie cele mai
bune pășuni pentru oi și vite în timpul verii. În aceste plaiuri, gramineele au locul întii:
țapoșica și *păiușul*, asociate cu *părul-porcului* și *firuța*, sînt nelipsite.

Covorul de verdeață al gramineelor este presărat cu o mulțime de plante cu flori viu
colorate și strălucitoare: *lumînărica-pămîntului*, *gușa-porumbelului*, *garofița*, *ciubotica-
cucului* etc.

Plantele lemnoase nu lipsesc, dar sînt pitice și de multe ori abia se pot zări printre
tufe de iarbă. Cu ramurile întinse la pămînt și îndesate își duc viața *salcia pitică* și
ienupărul, iar prin locurile mai umede, *afinul*, *merșorul* și frumosul *smirdar* (*Rhodo-
dendron*) cu flori roșii.

În unele locuri nu se dezvoltă decît licheni și mușchi în cantități atît de mari, încît
creează adevărate insule de tundră.

Stîncile cele mai prăpăstioase nu rămîn nici ele fără podoabă. *Floarea de colț*, *garofița
de stîncă* și frumoasele specii de *saxifraga* te ispitesc adeseori să te cațeri în locuri greu
accesibile.

Regiunea alpină, în partea inferioară (zona subalpină), trece pe nesimțite spre regiu-
nea pădurilor, cînd tufele de *jepi* și de *ienuperi* devin mai dese și mai viguroase, iar în
lungul piraieiilor apare *arinul de munte*, apoi *moizi* și chiar *fagi piperniciți*.

b) **Zona coniferelor** începe imediat sub zona alpină, alcătuită un brîu care încinge
regiunile înalte ale munților de la aproximativ 1000—1300 m pînă la 1600—1800 m
altitudine.

Pădurile noastre de conifere sînt alcătuite aproape exclusiv din molizi. Bradul este mai răspîndit în Carpații Meridionali și Apuseni, unde se amestecă adeseori cu fagul.

În partea superioară a zonei coniferelor se întîlnesc: *zimbriul, larița, tisa și ienupărul*, iar în partea inferioară, prin luminișuri, se găsesc tufe de *zmeur*, de *cununîță*, *răchita de munte etc.*

Vegetația ierboasă a pădurilor de conifere este foarte săracă și ea se compune din ierigi și mușchi. Plantele cu flori se întîlnesc doar la marginea pădurilor, prin văi și luminișuri, unde pot pătrunde ușor razele soarelui. Lipsa unei vegetații ierboase imprimă pădurii de conifere un caracter mohorît.

c) Zona fagului. Mai jos de pădurile de conifere. Între aproximativ 800—1300 m altitudine, se întind pădurile de fag. În unele locuri fagul coboară însă pînă la 500—400 m, dar poate și urca, străbătînd zona coniferelor, pînă în regiunea alpină. La limita inferioară, fagul se amestecă cu *carpenul, alunul și gorunul*. În luminișuri se ridică *mesteacănul*, iar în tăieturi sînt caracteristice tufe de *zmeur* și de *mur*.

În zona fagului, vegetația ierboasă este mult mai variată și mai bogată în specii decît în zona coniferelor. Aceasta datorită faptului că aici condițiile ecologice sînt mult mai prielnice. În poienile care s-au format în urma tăierii pădurilor cresc ierburi bogate. folosite ca pășuni sau fînețe.

Vegetația dealurilor și a podișurilor

În regiunea dealurilor și a podișurilor se pot distinge două zone de vegetație mai importante: a) *zona fagului*, care se continuă din zona muntoasă și b) *zona pădurilor de gorun și stejar*.

a) Zona fagului. Făgetele din regiunea de deal sînt constituite ca și cele din regiunea muntoasă din păduri întinse de fag, prin care se întîlnesc destul de des: *carpenul, gorunul, stejarul, jugastrul, teiul, ulmul, cireșul păsăresc* și alte specii lemnoase.

De asemenea, și *arbuștii* sînt mai numeroși: *alunul, păducelul, călinul, voinicerul, socul, cornul etc.*

Vegetația ierboasă din aceste păduri este de asemenea mai variată, iar pașiștile din întinsele poieni constituie cele mai prețioase fînețe și pășuni. Ele sînt formate din numeroase graminee furajare, amestecate cu leguminoase, mai ales specii de trifoi. La o altitudine mai joasă, pădurile de fag alternează cu păduri de gorun și stejar, care de obicei se grupează sub numele de *stejărișuri*.

b) Zona stejarului, în care predomină gorunul și mai puțin stejarul propriu-zis, arcă pînă la 700 m altitudine, iar în regiunile cu climat mai umed coboară chiar pînă în cîmpie. Ea ocupă cea mai mare parte a dealurilor noastre.

În asociația pădurilor de stejar se întîlnesc cam aceiași arbori și arbuști care întovărășesc fagul. Pădurile de stejar, ca de altfel toate pădurile cu frunze căzătoare, ne oferă un exemplu frumos de felul cum diferiți componenți ai asociației s-au adaptat condițiilor de mediu.

Astfel, primăvara devreme, înainte ca pădurea să înfrunzească, se dezvoltă vegetația ierboasă a pădurii, plante de bulbi și rizomi, *ghiocet, brebenei, anemone etc.* Cînd umbrela de frunze a copacilor oprește pătrunderea intensă a luminii, aceste plante și-au trecut deja perioada lor de înflorire și în bulbi sau rizomi și-au adunat rezerve pentru anul viitor.

Vegetația de cîmpie

Ca și în regiunea de munte și de dealuri, vegetația de cîmpie are aspecte diferite. Astfel, și aici se poate distinge o zonă forestieră, o zonă de silvostepă și o zonă de stepă.

a) Vegetația zonei forestiere de cîmpie se întinde mai ales în regiunea de șes, dar în Transilvania și Moldova ea se întîlnește în parte și în regiunea deluroasă. Este formată din păduri de stejari (stejarul pedunculat, cerul și gîrnița), amestecate cu diferiți arbori (carpen, ulm, tei, jugastru, frasin etc.).

Alături de arborii zonei forestiere cresc numeroși arbuști și plante ierboase, înlocuindu-le în zona stejarului din regiunile de dealuri.

b) Vegetația de silvostepă este bine reprezentată în Dobrogea, Oltenia, Muntenia, sudul Moldovei și în vestul țării în regiunile de șes, dar pe alocuri se întinde pe partea inferioară a dealurilor. Ea se caracterizează prin prezența pădurilor izolate, care ocupă suprafețe mici în comparație cu suprafața ocupată de vegetație ierboasă.

Esențele lemnoase caracteristice acestor păduri sînt: stejarul brumăriu și stejarul pufos. Vegetația ierboasă din silvostepă este reprezentată prin asociații de păiuș și colilie. Astăzi, cea mai mare parte din silvostepă este arată.

c) Vegetația de stepă. Această zonă (planșa IV) reprezintă la noi o continuare a stepelor asiatiche, care se întind de la Oceanul Pacific peste Asia de nord pînă la Europa de sud-est. La noi cuprinde Cîmpia Olteniei și a Munteniei pînă în Dobrogea și sudul Moldovei. De asemenea, mai prezintă caractere de stepă vegetația din unele părți ale cîmpiei Ardealului și din partea de sud-vest a țării.

Condițiile de mediu ale stepei sînt următoarele: aici stăpînește, în cea mai mare parte a anului, seceta, mărîtă de vînturile calde și dese ale verii; apa este puțină, provenită numai din topirea zăpezilor și din ploile de primăvară și toamnă.

Plantele care cresc sînt ierboase (graminee, leguminoase, compozite etc.), iar cele lemnoase sînt reprezentate prin cîțiva copaci mărunți (măceșul, păducelul, porumbarul etc.), adunați în tufișuri dese.

Dintre arborii care pot rezista acestor condiții sînt salcîmii. Ei se plantează din ce în ce mai mult ca perdele de protecție. Astăzi însă, cea mai mare parte a stepelor noastre este cultivată, formînd grînarul țării. Vegetația spontană prezintă numeroase adaptări la climatul de stepă: rizomi puternici, bulbi, rădăcini care pătrund adînc în pămînt, suprafața frunzelor redusă sau acoperită cu perișori și ceară etc. Toate aceste adaptări permit plantelor ca dezvoltarea lor să nu fie stîngherită în cele două epoci de repaus forțat, impuse una de frigul iernii și a doua de seceta din timpul verii.

Vegetația luncilor

Pe marginea apelor, atît în regiunea de șes, cît și în regiunea de dealuri, se întinde zona de luncă.

Vegetația luncilor este formată din cîteva specii lemnoase caracteristice, care alcătuiesc păduri numite zăvoaie, și din numeroase ierburi care alcătuiesc pajîștile de luncă.

Pajîștile din luncă sînt alcătuite în general din esențe moi: sălcii, arini și ploș. Dacă terenul este mai ridicat, se găsesc și esențe mai tari: ulmi diferite specii de stejar, frasinii etc. Intre arbuști, în afară de cei care se găsesc la cîmpie, cel mai frecvent este murul, care prin ramurile sale întinse face ca uneori zăvoaiul să fie greu de străbătut.

În lunca și Delta Dunării, ca și în luncile unor ape interioare, sînt caracteristice tufărișurile de cătină roșie și albă, iar în pădurea Letea, liana *Periploca graeca* și vița sălbatică.

Pajîștile din lungul rîurilor sînt formate din numeroase specii de graminee, ca pirul, iarba-cîmpului, coada-culpii, firuța de finețe etc. și numeroase specii de rogoz. Pajîștile de luncă reprezintă terenuri furajere deosebit de prețioase.

Vegetația acvatică

Vegetația acvatică (planșa V) este caracteristică terenurilor mlăștinoase și lacurilor. Ea este repartizată zonal în raport cu adîncimea apei. Pe malurile joase se observă numeroase specii de rogoz, stînjinelul de baltă și alte plante de mlaștină. După aceea urmează stufăriile, care însoțesc nu numai lacurile și bălțile, ci și malurile rîurilor. Ele se compun din trestie sau stuț (*Phragmites communis*), papură, pipirig și diferite feluri de rogozuri.

În interiorul apei se dezvoltă plante cu frunze plutitoare, cum sînt: lîntița, nușăru alb și nușăru galben etc.

Trebuie menționat că din rizomii stufului cresc mereu rădăcini și tulpini noi, care formează o țesătură deasă în care se adună resturile organice ale părților moarte din plante și diferite particule de sol. Astfel se formează un fel de saltea plutitoare de grosimi variabile (1—2 m), pe care cresc stuț verde și alte plante hidrofite. Acestea la un loc formează plaurul, care în Delta Dunării ocupă o suprafață de circa 100 000 ha.

Stuțul din Delta constituie astăzi o adevărată bogăție, fiind folosit la fabricarea hîrtiei. Pentru valorificarea acestei bogății naturale, statul nostru democrat-popular a construit un mare combinat lângă Brăila.

ROLUL OMULUI ÎN TRANSFORMAREA NATURII PLANTELOR

Agricultura, adică necesitatea obținerii de materii prime pentru consum direct și pentru diferitele industrii, determină pe om nu numai să schimbe distribuția geografică a plantelor, ci să creeze altele noi, mai folositoare.

Să ne gândim cum arăta Bărăganul nostru cu câteva sute de ani în urmă. Predominau ierburile. Astăzi, el este străbătut de șosele și căi ferate; așezările omenești sînt mult mai dese, iar locul ierburilor este luat de cereale. Pretutindeni unde se stabilește omul, peisajul suferă schimbări. Într-adevăr, omul răspîndește plantele cultivate, dar o dată cu acestea răspîndește indirect unele plante sălbatice.

Studiind familiile de plante, ne-am dat seama că mare parte din plantele de cultură sînt originare din alte continente: Asia, America sau Africa. Dar plantele noi introduse, nu găsesc totdeauna condiții de viață pe care le-au avut în patria lor de origine. Ce se întîmplă cu ele? Uneori se pot aclimatiza fără să-și schimbe prea mult caracterele lor, dar de cele mai multe ori, omul, folosind diferite mijloace (o agrotehnică înaintată, încrucișarea între diferite forme, selecția formelor de caractere mai potrivite), ajunge la obținerea de plante noi, mult mai bine adaptate diferitelor condiții de viață.

Marele învățat englez Ch. Darwin a explicat evoluția ființelor plecînd de la exemplele pe care i le-a pus la dispoziție practica crescătorilor de animale și a cultivatorilor de plante. Dar după teoria lui Darwin, selecționarul trebuie să aștepte apariția unor variații bune și apoi să le aleagă. Aceasta desigur dura foarte mult timp, fără să se obțină totdeauna rezultate satisfăcătoare. În cartea sa *Originea speciilor*, Darwin scria: „Cît de trecătoare sînt dorințele și eforturile omului! Cît de puține sînt zilele lui! Deci cît de sărace sînt rezultatele obținute de el față de ceea ce a acumulat natura în decursul întregilor perioade geologice!“

Marele transformator al naturii I. V. Miciurin a pus altfel problema. El spunea: „Noi nu trebuie să așteptăm daruri de la natură, sarcina noastră este de a i le smulge.“

Ca să putem obține forme noi, spune I. V. Miciurin, trebuie să zdruncinăm natura (ereditatea) plantelor și astfel o plantă cu natura zdruncinată se va putea educa mai ușor. Ea va primi caracterele dorite de noi.

După învățătura lui I. V. Miciurin, zdruncinarea eredității este posibilă prin următoarele căi: prin hibridare vegetativă (altoirea) și sexuată între diferite soiuri de plante, cînd se obțin hibridi mai adaptabili, și prin schimbarea condițiilor de mediu în anumite momente ale dezvoltării plantelor, în special în stadiul de iarovizare.

În felul acesta, I. V. Miciurin și continuatorii învățăturii sale au obținut numeroase soiuri noi de plante: *Candil-Kitaika*, *Calvil de Anis*, *Bellefleur-Kitaika* (soiuri de măr), *Beurré de iarnă* (soi de păr), *viță de vie (Concorde rusesc)*, numeroase soiuri de cereale rezistente la ger și la boli criptogamice, numeroase soiuri de zarzavaturi, legume etc., pe care omul nu le-ar fi obținut niciodată dacă nu ar fi cunoscut legile de

dezvoltare a plantelor și dacă n-ar fi fost un factor activ în transformarea naturii lor.

Soiuri noi de plante folositoare omului au fost create și în țara noastră. Amintim câteva soiuri de grâu: A 15, foarte rezistent la ger la cădere și la secetă, care a fost creat de acad. G. Ionescu-Sisești și care se dezvoltă bine în regiunile București, Dobrogea, Galați; soiul *Cenad 17* a fost selecționat dintr-un grâu local din Banat și este raionat în regiunile Cluj, Baia-Mare, Brașov, Hunedoara și altele; soiul *Odvos 241* a fost obținut la ferma Odvos, regiunea Banat.

PROTECȚIA PLANTELOR RARE DIN ȚARA NOASTRĂ

Lectură

Privind în general vegetația țării noastre ne dăm seama că ea este deosebit de bogată și de variată, constituind un tezaur care trebuie cunoscut, îngrijit și transformat în folosul oamenilor muncii. Dar multe din frumusețile florei țării noastre — adevărate monumente ale naturii — au fost distruse sau rărite în trecut, prin folosirea nerațională a pășunilor și prin defrișarea sălbatică a pădurilor.

Pentru a se pune capăt acestei acțiuni, statul nostru a hotărât ca cele mai importante specii de plante și de animale, precum și peisajele naturale, fenomenele geologice etc. — care au deosebită importanță științifică — să fie ocrotite de lege și să fie aspru pedepsiți cei care sub o formă sau alta ar provoca distrugerea lor.

Iată care sînt principalele plante ocrotite de lege și pe care noi nu trebuie să le distrugem: *flora de colț* de pe stîncile alpine; frumoasele *orchidee*; *papucul-doamnei* și *nigritela*; *bujorul din cîmpia Transilvaniei* și *bujorul românesc de lângă Comana*, în apropierea Bucureștiului; *tisa*, *ghințura galbenă*, *strugurele-ursului* de lângă Scărița-Delioara, în munții Apuseni; *narcisele* din pădurea Dumbrava-Vadului (Făgăraș); *mesteacănul pitic* din mlaștinile de turbă ale Ciucului; *Nymphaea lotus var. thermalis* din lacurile calde de lângă Oradea și altele.

EVOLUȚIA REGNULUI VEGETAL

Oamenii de știință au împărțit istoria scoarței planetei noastre în patru mari ere geologice: *precambriană*, *paleozoică*, *mezozoică* și *neozoică*. La rîndul lor, fiecare din aceste ere au fost împărțite în perioade geologice.

Vegetația pămîntului din trecut se deosebea de cea de astăzi și ea a evoluat de la forme inferioare unicelulare spre forme pluricelulare, pînă la cormofitele superioare. Să urmărim puțin evoluția plantelor în decursul erelor geologice (fig. 243).

S-a stabilit, pe baza unor urme găsite în vechile strate ale erei *precambriene*, că plantele existau deja în ultima parte a acestei ere. Aceste plante erau asemănătoare *ferobacteriilor* de astăzi sau unor *alge albastre*.

Între timp însă, condițiile de mediu s-au schimbat. De altfel, clima pămîntului — care are mare înrîurire asupra dezvoltării plantelor și a selecției lor, adică a păstrării acelor forme care au caractere mai potrivite cu noile condiții de mediu — s-a schimbat de nenumărate ori. Se cunosc încă din cele mai vechi timpuri perioade calde și secetoase, alter-

nind cu perioade reci și umede sau calde și umede. Toate acestea au contribuit la evoluția și diversitatea plantelor.

Să vedem cum s-au dezvoltat plantele în era paleozoică și în erele următoare.

Era paleozoică, a avut o durată de aproximativ 360 de milioane de ani.

În era paleozică, pe lângă urme de bacterii și alge albastre, s-a putut constata prezența tuturor neamurilor de alge: verzi, brune și roșii, printre care multe erau pluricelulare. S-a trecut deci de la plante unicelulare primitive la plante pluricelulare. Ele populau apele.

În această eră au loc mari frământări ale scoarței pământului, care duc la schimbarea suprafeței continentelor vechi și ca urmare se schimbă condițiile de mediu și de trai ale viețuitoarelor. Acum se întâlnesc primele plante de uscat numite psilofite. Acestea își au originea din alge acvatice silite să ducă viață terestră. Ele formau pe atunci adevărate covoare verzi de-a lungul țărmului mărilor. Este posibil ca în acel timp să fi existat și ciuperci, însă resturi de-ale lor nu s-au păstrat.

Trecerea pe uscat a plantelor inferioare acvatice și perfecționarea organismului lor (se trece de la tal la corm) trebuie considerată ca un proces de selecție și de adaptare treptată la noile condiții de viață. Într-adevăr, plantele se răspindesc pe uscat. Din psilofite se dezvoltă criptogamele vasculare (pteridofitele), care ajung spre sfârșitul erei paleozoice, în perioada carboniferă, favorizate de o climă caldă și umedă. Să aibă o dezvoltare extraordinară. Întinderi imense de uscat, mai ales tinuturile mocirloase, erau acoperite de aceste plante (*Lepidodendron*, *Sigillaria*, *Calamites* etc.). După cum știm, resturile lor au fost acoperite cu sedimente și, suferind procesul carbonificării, s-au transformat în cărbuni de pământ: antracit și huiă.

Tot în acest timp s-au dezvoltat mult ferigile cu semințe numite pteridosperme, care fac trecerea de la pteridofite la gimnosperme, și apoi cele mai vechi gimnosperme. Între timp însă psilofitele dispar. În ce privește originea briofitelor, se presupune că ele derivă din unele alge verzi și au apărut în urma criptogamelor vasculare, abia în perioada carboniferă.

În ultima perioadă a erei paleozoice, clima devine secetoasă în emisfera nordică, iar în partea de sud a globului s-a constatat existența unei glaciații. În acest timp încep să dispară lepidodendronii, sigilarile și celelalte criptogame vechi. Ele nu s-au putut adapta la noile condiții de mediu. În schimb, gimnospermele, care apăruseră deja, iau o dezvoltare din ce în ce mai mare. Prezența florii și a semințelor, deși deschise, precum și adăpostirea generației gametofitice de către sporofitul dezvoltat sînt semne de real progres.

Era mezozoică, a urmat după era paleozoică și a durat aproximativ 140 de milioane de ani. În tot acest timp, gimnospermele au o mare dezvoltare. Un fapt important pentru evoluția plantelor îl constituie apariția celor mai simple plante cu flori care au semințele învelite în fruct. S-au găsit în stratele aparținînd acestei ere resturi de: *magnolia*, *lauri*, *ficuși*, *plopi*, *sălcii*, *fagi*, *palmieri*. În acest timp, clima era caldă chiar

și în regiunile nordice, căci s-au găsit acolo resturi de plante iubitoare de climă caldă.

Progresul angiospermelor este evident. În structura lemnului lor se găsesc vase adevărate (trahee), iar ovulele din floare sînt închise în ovar, din care se formează fructul ocrotitor al semințelor. Generația gametofitică este redusă la extrem, iar fecundația este dublă, fapt care desigur mărește vitalitatea acestor organisme.

La mușchi și ferigi, anterozoizii ciliați înoată spre arhegon prin apa de ploaie sau de rouă. La gimnosperme și angiosperme, adaptate total la mediul terestru, se formează tubul polenic, care transportă nucleii spermatici la oosferă (fig. 291).

Era neozoică, durează aproximativ 60 de milioane de ani și continuă și astăzi.

Încă de la începutul acestei ere se manifestă la angiosperme o mare diversitate și o mare putere de adaptare la diferite condiții de viață. Atunci vegetația avea aceeași înfățișare ca și astăzi, doar răspîndirea ei geografică era diferită. Cercetările oamenilor de știință au arătat că Europa era acoperită de păduri dese, caracteristice zonelor calde și temperate. Pădurea, ca asociație biologică, a avut o mare răspîndire în vremea aceea. Erau păduri de *conifere* dintre care unele foarte bogate în rășină. Erau apoi păduri de *magnolii*, de *ficuși*, de *castani*, *stejari*, *arțari*, *frasinii* și un mare număr de *mesteceni*, *fagi*, *nuci* etc.

Scoarța pămîntului este frămîntată din nou. Acum se ridică cei mai tineri munți: lanțul Alpino-Carpatic-Himalaian, Cordilierii Americii etc. Clima se schimbă. Se schimbă și condițiile de viață pentru organisme.

În ultima parte a erei neozoice (perioada cuaternară) au loc puternice precipitații și o scădere bruscă a temperaturii, fapt care a provocat formarea unui înveliș puternic de gheață în emisfera nordică și înaintarea ghețurilor spre sud, pînă aproape în centrul Europei. În același timp și munții erau acoperiți cu ghețari.

Toate acestea nu puteau să nu aibă înrîurire asupra dezvoltării plantelor. Vegetația ținuturilor noastre și-a schimbat mult aspectul. Astfel sînt îndepărtate plantele de climă caldă, în schimb apare o floră rezistentă la îngheț, în a cărei componentă locul principal îl ocupă *speciile ierboase și arbuștii*, precum și *coniferele și foioasele rezistente la ger*.

Pe măsură ce ghețarii s-au retras la nord și clima a devenit continentală și uscată, mai ales în sudul Europei răsăritene, pădurea a fost înlocuită de stepă, cu o vegetație ierboasă caracteristică, în care locul principal îl ocupau: *gramineele*, *liliaceele cu bulbi*, *compozitele*, *leguminoasele* etc.

La începutul perioadei cuaternare are însă loc un fapt deosebit de important: apare *omul*, care prin munca și judecata lui influențează dezvoltarea vegetației și repartizarea ei pe glob, căci elimină treptat *vegetația spontană*, înlocuind-o cu o *vegetație cultivată* în folosul său.

INDEX ALFABETIC

Explicația termenilor științifici utilizați în manual

- Abiotic** — de la grec. *a* = fără; *bios* = viață.
- Actinomorf** — de la grec. *aktinos* = rază; *morphe* = formă.
- Adventiv** — de la latin. *advenio, -ire* = a sosi pe neașteptate.
- Aerobiote** — de la grec. *aer, aeros* = aer; *bios* = viață;
- Amitoză** — de la grec. *a* = fără; *mitos* = filament.
- Anatomie** — de la grec. *anatemnein* = a tăia.
- Androceu** — de la grec. *aner, andros* = bărbat.
- Angiosperme** — de la grec. *aggeion* = cutie; *sperma* = sămînță.
- Antibiotice** — de la grec. *anti* = contrar; *bios* = viață.
- Antocian** — de la grec. *anthos* = floare; *cyaneos* = albastru.
- Autotrof** — de la grec. *auto* = eu însumi; *trophos* = hrană.
- Auxine** — de la grec. *auxein* = a crește.
- Bacil** — de la latin. *baculus* = baston.
- Biologie** — de la grec. *bios* = viață; *logos* = știință, cuvîntare.
- Botanică** — de la grec. *botane* = plantă.
- Caliciu** — de la grec. *calyx, -cis.* = pahar.
- Cambiu** — de la latin. *cambiare* = a se divide.
- Capilar** — de la latin. *capillus* = fir de păr.
- Cariocineză** — de la grec. *karion* = nucleu; *kinesis* = mișcare.
- Celulă** — de la latin. *cellula*, diminutiv de la *cella* = cameră.
- Citoplasmă** — de la grec. *kytos* = cavitate.
- Clinostat** — de la grec. *klinein* = a se îndoi; *statos* = stînd.
- Clorofilă** — de la grec. *chloros* = verde; *phyllon* = frunză.
- Coci** — de la grec. *kokkos* = sferă.
- Coloid** — de la grec. *kolla* = lei.
- Corm** — de la latin. *cormus* = trunchi, buștean.
- Criptogame** — de la grec. *kryptos* = ascuns; *gamein* = a se căsători.
- Cromozomi** — de la grec. *chroma* = culoare; *soma* = corp.
- Dialisepal** — de la grec. *dialein* = a separa.
- Dioice (plante)** — de la grec. *dis* = dublu; *oikos* = casă.
- Ecologie** — de la grec. *oikos* = casă; *logos* = știință.
- Endoderm** — de la grec. *endos* = înăuntru; *derma* = piele.
- Endosperm** — de la grec. *endos* = înăuntru; *sperma* = sămînță.
- Epidermă** — de la grec. *epi* = deasupra; *derma* = piele.
- Epifite (plante)** — de la grec. *epi* = deasupra; *phyton* = plantă.
- Fanerogame** — de la grec. *phaneros* = vizibil; *gamos* = unire, căsătorie.
- Ficocianină** — de la grec. *phykos* = algă; *cyaneos* = albastru.
- Ficoeritrină** — de la grec. *phykos* = algă; *eritros* = roșu.
- Fitocenologie** — de la grec. *phyton* = plantă; *koinos* = împreună; *logos* = știință.
- Fiziologie** — de la grec. *physis* = natură; *logos* = știință.
- Fotosinteză** — de la grec. *phos, photos* = lumină; *synthesis* = unire.
- Fucoxantină** — de la grec. *phykos* = algă; *xanthos* = galben.
- Gameși** — de la grec. *gamos* = unire, căsătorie; *gametes* = soț.
- Gamosepal** — de la grec. *gamos* = unire.
- Geotropism** — de la grec. *gea* = pămînt; *tropos* = întoarcere, cotitură.
- Gimnosperm** — de la grec. *gymnos* = golaș; *sperma* = sămînță.
- Gineceu** — de la grec. *gyne* = femeie.
- Gtucide** — de la grec. *glykis* = dulce.
- Gutație** — de la franc. *goutte* = picătură.
- Halofite** — de la grec. *halos* = sare; *phyton* = plantă.
- Hermafrodită (floare)** — de la grec. *Hermaphroditos* = fiul lui Hermes și al Afroditei.
- Heterotrof** — de la grec. *heteros* = străin; *trophos* = hrană.
- Hidrofite** — de la grec. *hydor* = apă; *phyton* = plantă.
- Higroscopie** — de la grec. *hygros* = umezeală; *skopein* = a pîndi, privi.

Incluziune	— de la latin. <i>includo</i> , <i>-ere</i> = a include în.
Laticifere	— de la latin. <i>latex</i> = ca laptele; <i>fero</i> = a purta.
Leguminoase (plante)	— de la latin. <i>legumen</i> , <i>-inis</i> = păstaie.
Lipide	— de la grec. <i>lipos</i> = gras.
Macrosporofilă	— de la grec. <i>makros</i> = mare; <i>phyllon</i> = frunză.
Meristem	— de la grec. <i>merizein</i> = a diviza.
Metabolism	— de la grec. <i>metabole</i> = schimbare.
Metafază	— de la grec. <i>meta</i> = după.
Metamorfoză	— de la grec. <i>meta</i> = după; <i>morphe</i> = formă.
Mezofil	— de la grec. <i>mesos</i> = de mijloc; <i>phyllon</i> = frunză.
Mezofite	— de la grec. <i>mesos</i> = de mijloc; <i>phyton</i> = plantă.
Micoriză	— de la grec. <i>mykes</i> = ciuperci; <i>rhiza</i> = rădăcină.
Micron	— de la grec. <i>mykros</i> = mic.
Micropil	— de la grec. <i>mykros</i> = mic; <i>pyle</i> = poartă.
Microsporofilă	— de la grec. <i>mykros</i> = mic; <i>phyllon</i> = frunză.
Microtom	— de la grec. <i>mykros</i> = mic; <i>tome</i> = secțiune.
Mitoză	— de la grec. <i>mitos</i> = filament, fir.
Monoice (plante)	— de la grec. <i>monos</i> = unul; <i>oikos</i> = casă.
Morfologia	— de la grec. <i>morphe</i> = formă; <i>logos</i> = cuvîntare, știință.
Nucleu	— de la latin. <i>nucleus</i> = sîmbure.
Osmometru	— de la grec. <i>osmos</i> = împingere; <i>metron</i> = măsură.
Patogen	— de la grec. <i>pathos</i> = suferință; <i>genesis</i> = naștere.
Perenă (plantă)	— de la latin. <i>perennis</i> , <i>-e</i> = care trăiește mai mulți ani.
Periant	— de la grec. <i>peri</i> = în jur; <i>anthos</i> = floare.
Periciclu	— de la grec. <i>peri</i> = în jur; <i>kyklos</i> = cerc.
Piliferă (regiunea)	— de la latin. <i>pilus</i> = păr; <i>fero</i> = a purta.
Piloriză	— de la latin. <i>pilus</i> = păr; <i>rhiza</i> = rădăcină.
Plancton	— de la grec. <i>planktos</i> = hoinar, pe care-l mișcă valurile.
Plasmoliză	— de la grec. <i>lisis</i> = topire.
Policarpice	— de la grec. <i>polys</i> = mult; <i>karpos</i> = fruct.
Protide	— de la grec. <i>protos</i> = cel dintîi.
Protoplasmă	— de la grec. <i>protos</i> = cei dintîi; <i>plasma</i> = formațiune.
Pteridofite	— de la grec. <i>pteris</i> , <i>pteridos</i> = ferigă; <i>phyton</i> = plantă.
Pteridosperma	— de la grec. <i>pteris</i> , <i>pteridos</i> = ferigă; <i>sperma</i> = sămînță.
Rizoderma	— de la grec. <i>rhiza</i> = rădăcină; <i>derma</i> = piele.
Rizoizi	— de la grec. <i>rhiza</i> = rădăcină; <i>eidōs</i> = asemănător.
Saprofit	— de la grec. <i>sapros</i> = putred; <i>phyton</i> = plantă.
Sclerenchim	— de la grec. <i>skleros</i> = tare ca piatra.
Sesilă (frunză)	— de la latin. <i>sessilis</i> , <i>-e</i> = așezat.
Simbiotrof	— de la grec. <i>syn</i> = împreună; <i>bios</i> = viață; <i>trophos</i> = hrană.
Sor	— de la grec. <i>soros</i> = grămadă.
Spermatofite	— de la grec. <i>sperma</i> = sămînță; <i>phyton</i> = plantă.
Stomate	— de la grec. <i>stoma</i> = gură.
Tal	— de la grec. <i>thallos</i> = corp vegetal nediferențiat în organe vegetative.
Telofază	— de la grec. <i>telos</i> = departe.
Trahee, traheide	— de la grec. <i>trachys</i> = aspru; <i>eidōs</i> = înfățișare.
Tropisme	— de la grec. <i>tropos</i> = ocolire, cotitură.
Vacuole	— de la latin. <i>vacuus</i> , <i>-a</i> , <i>-um</i> = gol.
Zigomorf	— de la grec. <i>zygon</i> = jug; <i>morphe</i> = formă.
Zigot	— de la grec. <i>zygon</i> = jug.
Zoologie	— de la grec. <i>zoon</i> = animal; <i>logos</i> = știință, cuvîntare.
Xerofite (plantă)	— de la grec. <i>xeros</i> = uscăciune; <i>phyton</i> = plantă.

CUPRINSUL

<i>Introducere</i>	3
1. Obiectul și ramurile botanicii	3
2. Diversitatea lumii vegetale	5
3. Unitatea lumii vii și legătura ei cu lumea fără viață	5

Partea I.

ORGANIZAREA ȘI FUNCȚIUNILE PLANTELOR	7
Structura celulară a plantelor	7
- Celula vegetală: alcătuirea și funcțiunile ei	7
- Țesuturile vegetale: structura și funcțiunile lor	13
Organele vegetative ale plantelor, alcătuirea și funcțiunile lor	18
1. Rădăcina	18
2. Tulpina	26
3. Frunza	36
- Noțiuni de metabolism general	53
- Nutriția plantelor fără clorofilă și a celor carnivore	54
- Nutriția la plantele saprofite și parazite	54
- Nutriția la plantele carnivore	56
- Nutriția la plantele simbiotrofe	57
- Mișcarea și sensibilitatea la plante	58
- Înmulțirea plantelor	61
A. Înmulțirea asexuată	62
B. Înmulțirea sexuată sau reproducerea la plante	65
Floarea	66
a) Floarea la gimnosperme	66
b) Floarea la angiosperme	66
Fructul	76
Sămânța	80
Factorii principali ai ecologiei plantelor	87
1. Unitatea dintre organism și condițiile de viață	87
2. Solul, factor de bază în viața plantelor	92
3. Lucrările solului de cultură în scopul obținerii unor recolte bogate	96

Partea a II-a

SISTEMATICA LUMII VEGETALE	101
A. <i>Plantele inferioare</i>	102
- Încregătura bacteriilor	102
- Încregătura algelor verzi	105
- Încregătura algelor brune	107
- Încregătura ciupercilor	109
- Lichenii	117

B. Plantele superioare :	119
↳ Increngătura muschilor	119
↳ Increngătura pteridofitelor	124
- Increngătura spermatofitelor sau a plantelor cu flori	129
↳ Subincrengătura gimnospermelor	128
Ordinul coniferelor	128
2. Subincrengătura angiospermelor	134
Clasa dicotiledonatelor	135
Familia ranunculaceelor	135
Familia rozaceelor	137
Familia leguminoaselor	141
Familia umbeliferelor	144
Familia cruciferelor	148
Familia solanaceelor	151
Familia compozitelor	155
Familia chenopodiaceelor	159
Familia fagaceelor	161
Familia betulaceelor	164
Clasa monocotiledonatelor	169
Familia liliaceelor	170
Familia gramineelor	172
Zonele de vegetație din țara noastră	181
- Vegetația de munte	181
- Vegetația dealurilor și a podișurilor	182
- Vegetația de câmpie	182
- Vegetația luncilor	183
- Vegetația acvatică	183
Rolul omului în transformarea naturii plantelor	184
Evoluția regnului vegetal	185
Index alfabetic	189

Redactor responsabil: Moldovan Gheorghe
Tehnoredactor: Niculescu Dumitru

Dat la cules: 16.09.1961. Bun de tipar: 08.11.61. Apărut:
1961. Tiraj: 54 000+145 ex. Hirtie: semivelină 65 g/m²,
16/70×100. Coll editoriale: 16,272. Coll de tipar: 12, planșe 4.
A. 03176. C.Z. pentru bibliotecile mari: 58(075-3). C.Z. pentru
bibliotecile mici: 58.

Intreprinderea Poligrafică Cluj, Str. Brassai nr. 5-7.
7778/1961