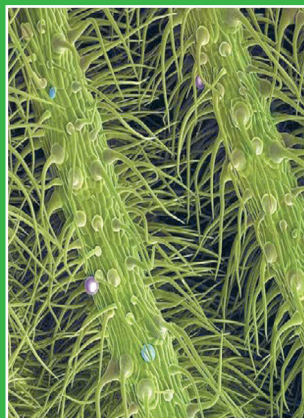
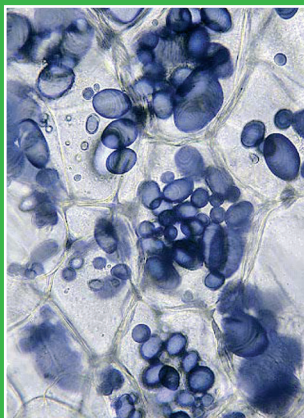
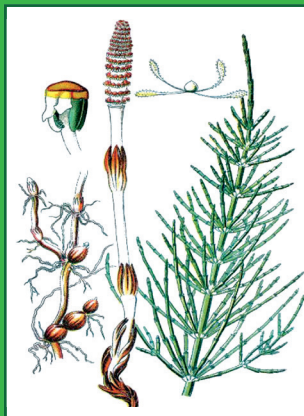


Tatiana CALALB • Anatolie NISTREANU



BOTANICA FARMACEUTICĂ

COMPENDIU PENTRU LUCRĂRI DE LABORATOR



**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„NICOLAE TESTEMIȚANU”**

**Facultatea de Farmacie
Catedra de farmacognozie și botanică farmaceutică**

Tatiana CALALB • Anatolie NISTREANU

BOTANICA FARMACEUTICĂ

COMPENDIU PENTRU LUCRĂRI DE LABORATOR

Chișinău, 2021

Aprobat la ședința Catedrei de farmacognozie
și botanică farmaceutică (proces-verbal nr. 22 din 13.05.2020)
și de Comisia metodică de profil „Farmacie” USMF
„Nicolae Testemițanu” (proces-verbal nr. 01 din 20.05.2020).

Aprobat de Consiliul de Management al Calității al USMF
„Nicolae Testemițanu” (proces-verbal nr. 5 din 03.07.2020).

Autori:

Tatiana Calalb, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar,
șef Catedră de farmacognozie și botanică farmaceutică
Anatolie Nistreanu, doctor în științe farmaceutice, profesor universitar,
Catedra de farmacognozie și botanică farmaceutică

Recenzenți:

Robert Ancuceanu, doctor în științe farmaceutice, profesor universitar,
prodecan al Facultății de Farmacie, Universitatea de
Medicină și Farmacie „Carol Davila”, București
Chiriac Eugenia, doctor în științe biologice, conferențiar universitar,
șef Catedră de biologie vegetală, Universitatea de Stat
din Tiraspol

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Calalb, Tatiana.

Botanica farmaceutică: Compendiu pentru lucrări de laborator / Tatiana Calalb, Anatolie Nistreanu; Ministerul Sănătății al Republicii Moldova, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Facultatea de Farmacie, Catedra de farmacognozie și botanică farmaceutică. – Chișinău: S. n., 2021 (Print-Caro SRL). – 264 p.: fig., tab.

Bibliogr.: p. 261-264 (73 tit.). – 150 ex.

ISBN 978-9975-82-222-0.

58:615.1(076.5)

C 13

Tiparul executat la tipografia „Print Caro”
str. Columna, 170

CUPRINS

INTRODUCERE.....	7
------------------	---

Capitolul I. CITOLOGIE VEGETALĂ

Tema: APARATE OPTICE, INSTRUMENTE ȘI TEHNICI UTILIZATE PENTRU STUDIUL PLANTELOR.....	10
Reguli de siguranță și de efectuare a activităților practice în laborator.....	10
Aparate optice, instrumente de laborator, reagenți chimici.....	11
Tema: PARTICULARITĂȚI ALE CELULEI VEGETALE.....	30
Studiul celulei vegetale.....	30
Peretele celular.....	32
Plastide.....	37
Vacuomul și incluziunile ergastice.....	43

Capitolul II. HISTOLOGIE VEGETALĂ

Tema: ȚESUTURI DE APĂRARE	60
Țesuturi primare de apărare	60
Țesuturi secundare de apărare	72
Tema: ȚESUTURI FUNDAMENTALE.....	74
Parenchimul asimilator.....	74
Parenchimul fundamental de depozitare a materiilor de rezervă.....	76
Parenchimul acvifer.....	78
Parenchimul aerifer (aerenchimul).....	79
Tema: ȚESUTURI MECANICE	82
Colenchimul.....	82
Sclerenchimul	84
Tema: ȚESUTURI CONDUCĂTOARE	87
Fascicule conducătoare.....	87
Tema: ȚESUTURI SECRETOARE	91
Structuri secretoare externe.....	91
Structuri secretoare interne	96

Capitolul III. ORGANOGRAFIA

Tema: MORFOLOGIA ȘI ANATOMIA RĂDĂCINII	102
Morfologia rădăcinii	102
Rădăcini metamorfozate.....	103
Anatomia rădăcinii	105
Tema: MORFOLOGIA ȘI ANATOMIA TULPINII	108
Morfologia tulpinii.....	108
Tulpini metamorfozate	111
Anatomia tulpinii.....	114
Tema: MORFOLOGIA ȘI ANATOMIA FRUNZEI	117
Morfologia frunzei	117
Anatomia frunzei	122

Tema: MORFOLOGIA FLORII. INFLORESCENȚE	126
Morfologia florii	126
Inlorescențe.....	129
Tema: FRUCTUL ȘI SĂMÂNȚA	132
Morfologia fructului	132
Anatomia fructului.....	136
Morfologia și anatomia seminței.....	137
Tema: DESCRIEREA MORFOLOGICĂ A PLANTELOR	142
Analiza morfologică a plantelor.....	142

Capitolul IV. SISTEMATICA VEGETALĂ

ORGANISME INFERIOARE – THALOBIONTA

Tema: PARTICULARITĂȚI STRUCTURALE ALE ALGELOR	148
Filumul Cyanophyta – alge verzi-albastre	148
Filumul Chlorophyta – alge verzi	149
Filumul Paeophyta – alge brune	152
Filumul Rhodophyta – alge roșii.....	153

Tema: PARTICULARITĂȚI STRUCTURALE ALE CIUPERCILOR

ȘI LICHENILOR	155
Filumul Mycophyta – ciuperci	155
Filumul Lichenophyta – licheni	162

ORGANISME SUPERIOARE – CORMOBIONTA

PLANTE SUPERIOARE CU SPORI – ARHEGONIATAE

Tema: PARTICULARITĂȚI STRUCTURALE ALE PLANTELOR SUPERIOARE CU SPORI	164
Filumul Bryophyta – mușchi.....	164
Filumul Lycopodiophyta – brădișori.....	166
Filumul Equisetophyta – ecvizetofite	167
Filumul Polypodiophyta – ferigi	168

PLANTE SUPERIOARE CU SĂMÂNȚA GOLAȘĂ – FIL. PYNOPHYTA

(syn. GYMNOSPERMATOPHYTA)

Tema: PARTICULARITĂȚI MORFOLOGICE ALE PLANTELOR CU SĂMÂNȚĂ GOLAȘĂ	171
Familia Pinaceae	171
Familia Cupressaceae.....	175
Familia Ephedraceae	177
Familia Taxaceae	177
Familia Ginkgoaceae	178

PLANTE CU FLORI – fil. MAGNOLIOPHYTA
(PLANTE CU SĂMÂNȚA ACOPERITĂ – fil. ANGIOSPERMATOPHYTA)

Tema: FAMILII SELECTIVE DIN CLASA DICOTILEDONATE

cl. MAGNOLIATAE (syn. cl. DICOTYLEDONAE)	180
Familia Schizandraceae	180
Familia Nymphaeaceae	180
Familia Ranunculaceae	181
Familia Berberidaceae	183
Familia Papaveraceae.....	184
Familia Urticaceae	185
Familia Cannabinaceae.....	186
Familia Fagaceae	187
Familia Betulaceae.....	187
Familia Polygonaceae.....	189
Familia Theaceae	192
Familia Violaceae	192
Familia Passifloraceae	193
Familia Cucurbitaceae	193
Familia Brassicaceae	194
Familia Salicaceae	198
Familia Ericaceae.....	200
Familia Primulaceae	201
Familia Tiliaceae.....	201
Familia Malvaceae	202
Familia Hypericaceae.....	203
Familia Saxifragaceae	203
Familia Rosaceae	204
Familia Fabaceae	210
Familia Myrtaceae	214
Familia Rutaceae.....	214
Familia Anacardiaceae	215
Familia Hyppocastanaceae	216
Familia Linaceae	216
Familia Rhamnaceae	217
Familia Araliaceae.....	217
Familia Apiaceae.....	218
Familia Elaeagnaceae	221
Familia Apocynaceae.....	222
Familia Caprifoliaceae.....	223
Familia Valerianaceae	223
Familia Lamiaceae.....	224
Familia Solanaceae	228
Familia Scrophulariaceae.....	231
Familia Plantaginaceae	233
Familia Asteraceae.....	233

Tema: FAMILII SELECTIVE DIN CLASA MONOCOTILEDONATE –	
cl. LILIATAE (syn. cl. MONOCOTYLEDONAE)	241
Familia Liliaceae	241
Familia Alliaceae	243
Familia Asparagaceae	244
Familia Amaryllidaceae	244
Familia Iridaceae	245
Familia Dioscoreaceae	245
Familia Araceae	246
Familia Poaceae	246
Anexa 1. Logarithmul de evaluare a deprinderilor practice	249
Anexa 2. Lista speciilor de plante	250
BIBLIOGRAFIE.....	261

*Zîlnic intrăm în contact cu natura, care ne poate
fi folositoare sau nefolositoare, benefică sau duscănoasă!
Depinde de noi, dacă alegem să ne fie folositoare,
trebuie s-o cunoaștem, mai întâi.*

NICOLAE IORGA

INTRODUCERE

Indicațiile metodice pentru lucrări de laborator la Botanica farmaceutică au fost elaborate conform curriculumului la disciplina Botanica farmaceutică din Planul de studii a învățământului farmaceutic din Republica Moldova pentru studenții anului I. Ele apar într-un formă nou, determinat de necesitatea perfecționării continue a procesului instructiv din învățământul superior farmaceutic pentru pregătirea specialiștilor contemporani, care să corespundă cerințelor moderne. Lucrarea, concepută ca un tot unitar, pune la dispoziția studentului repere științifico-metodologice pentru studiul și cunoașterea plantelor, având cu următoarea eșalonare, consecventă și logică, a materialului propus în capitolele:

- **Citologia vegetală**
- **Histologia vegetală**
- **Organografia**
- **Sistematica vegetală**, cu mai multe module:
 - Organisme inferioare – Thalobionta;
 - Organisme superioare – Cormobionta;
Plante superioare cu spori – Arhegoniatae;
Plante superioare cu sămânța golașă fil. Pinophyta
(syn. Gymnospermatophyta);
Plante cu flori – fil. Magnoliophyta
(plante cu sămânța acoperită – fil. Angiospermatophyta).

• **Citologiei vegetale** îi sunt dedicate două teme. Prima temă include mai multe subiecte cu destinație specială: reguli de siguranță a studenților în laboratorul de Botanică farmaceutică; sticlăria și ustensilele de laborator; reagenți chimici; tehnici de confecționare, colorare, analiză, desenare și de păstrare a microprepartelor; reguli de îndeplinire a protocoalelor de lucrări practice; ghid de exploatare și de păstrare a microscopului optic. A doua temă este consacrată studiului celulei vegetale, al aspectelor structurale specifice, care pot fi analizate cu microscopul optic: peretele celular, plastidele, incluziunile vacuolare. Efectuarea lucrărilor practice, prin analiza obiectelor biologice selectate, va permite studenților să evidențieze indicii citologici având caracter diagnostic în identificarea produselor vegetale medicinale și a speciilor de plante.

• **Histologia vegetală** se ocupă de studiul țesuturilor vegetale, al caracteristicilor generale și specifice pentru fiecare tip de țesut. Preparatele histologice, selectate pentru activități practice, vor permite studentului să se familiarizeze cu planul general de organizare histologică a organelor și să evidențieze structurile histologice specifice cu rol diagnostic în identificarea microscopică a produselor vegetale medicinale și a speciilor de plante.

• **Organografia** deține un volum mai mare, comparativ cu capitolele anterioare și conține șase teme. Primele cinci teme sunt dedicate morfologiei (analiza mostrelor de organe ale plantelor vii, uscate, conservate, erborizate) și anatomiei (analiza preparatelor microscopice temporare și fixe) a organelor vegetative (rădăcina, tulpina, frunza) și reproductive (floarea, fructul și sămânța) ale plantelor. Ultima temă abordează algoritmul de analiză și de descriere morfo-anatomică a organelor plantei. La fiecare organ al plantei se relevă particularitățile morfologice și anatomice specifice de descriere și de identificare, îndeosebi, la plantele medicinale.

• **Sistematica vegetală** ocupă jumătate din volumul indicațiilor metodice. Aici într-o succesiune științifică, sunt analizați cei mai importanți taxoni vegetali ai organismelor talofite și cormofite, atât din flora locală, cât și din cea mondială, evidențiindu-se speciile de plante cu valoare farmaceutică și nutritivă.

În cadrul lucrărilor practice, se prevede lucrul cu: materialul botanic proaspăt, uscat sau conservat, cu micropreparatele temporare sau permanente, ierbare, exponate botanice, scheme, atlase, determinatoare etc.

La elaborarea indicațiilor metodice s-a reieșit din faptul că Botanica farmaceutică este o disciplină fundamentală, având un caracter aplicativ. Noțiunile teoretice sunt completate și sunt aprofundate prin efectuarea lucrărilor practice tematice, care au scopul de a forma abilități necesare în confecționarea preparatelor, analiza microscopică, evidențierea particularităților cito-anatomice și morfologice ale plantelor, utile în identificarea taxonomice sistematice ale speciilor. La fiecare temă sunt indicate subiectele pentru auto-evaluare, care formează o bază de cunoștințe teoretice, ce permit efectuarea activităților practice individuale, în echipe sau frontale. Pentru lucrările practice este indicat instrumentarul, utilajul de laborator și materialul botanic necesar. Este explicată tehnica de confecționare a micropreparatelor, cu anumite specificări, bazate pe particularitățile obiectului biologic. Biomaterialele au fost selectate minuțios, astfel, ca pe lângă obiectele botanice clasice, să fie antrenate și cele, derivate de la plantele medicinale. Pentru a evita eventuale dificultăți și pentru a spori eficiența, la analiza preparatelor microscopice, pentru fiecare lucrare practică, sunt propuse scheme, desene botanice, micrografii atât proprii, cât și selectate din literatura de specialitate, care, sperăm, vor facilita înțelegerea materialului.

Față de volumul anterior prezenta lucrare se distinge prin:

- expunerea unui spectru de micropreparate extins, ce ar permite dezvoltarea la studenți a unei viziuni mai largi privind organizarea lumii vegetale;
- descrierea tehnicilor și metodelor noi de colorare, conținând date despre coloranții specifici ai unor componente cito-, histo-anatomice;
- prezentarea unei iconografii vaste și completate cu microfotografii ale autorului, realizate în studiile morfo-anatomice ale plantelor medicinale;
- algoritmul de evaluare a deprinderilor practice;
- indexul de denumiri latine ale plantelor, menite să contribuie la înțelegerea și accesarea rapidă a informațiilor;
- bibliografie actualizată, cu includerea unor adrese de *site-uri*, unde pot fi găsite date, informații, imagini, scheme, filme, care completează într-o manieră modernă, logică și organică noțiunile prezentate, facilitând înțelegerea lor.

Indicațiile metodice pentru lucrări de laborator la Botanica farmaceutică sunt destinate atât studenților anului I ai Facultății de Farmacie, cât și tuturor celor interesați de studiul plantelor, în general și al celor medicinale, în special.

În speranța că lucrarea elaborată va fi utilă așa cum și-au dorit și autorii, vă mulțumim anticipat pentru eventuale sugestii, ce ar putea servi la perfecționarea și realizarea unei alte noi ediții, spre binele învățământului farmaceutic.

Cunoștințele și abilitățile practice, achiziționate de către studenți în cadrul lucrărilor de laborator, vor facilita studiul ulterior al disciplinilor – Biologie moleculară, Farmacognozie, Fitoterapie, Plante toxice și, în final, vor contribui la formarea specialistului-farmacist. De asemenea, lucrarea reprezintă un ghid practic, care conține noțiuni și tehnici necesare pentru controlul și analiza produselor vegetale medicinale.

Autorii

Capitolul I. CITOLOGIE VEGETALĂ

Tema: APARATE OPTICE, INSTRUMENTE ȘI TEHNICI UTILIZATE PENTRU STUDIUL PLANTELOR

Lucrare practică nr. 1. Reguli de siguranță și de efectuare a activităților practice în laborator

1.1. Reguli de siguranță

1. Studenții sunt admiși la lucrări de laborator după un instructaj prealabil vizând tehnica securității.
2. Studenții trebuie să poarte halate albe în laborator.
3. Sunt necesare albumul pentru protocolare și rechizitele pentru executarea lucrării (creion simplu, creioane colorate, riglă, radieră, tifon, lame etc.).
4. În laborator nu se permite: consumul de alimente; plasarea obiectelor străine pe masa de lucru; mișcări bruște cu obiecte ascuțite.
5. Fiecare student este obligat să păstreze zona de lucru, ustensilele și utilajul în ordine și curățenie.
6. La fiecare lucrare de laborator se numesc 2 studenți responsabili de ordine și de curățenie.
7. Fiecare student îndeplinește activități practice concrete.
8. Studenții utilizează la efectuarea lucrărilor practice doar ustensile admise și reactivi din vase etichetate (la indicația profesorului).
9. În caz de accidente (spargerea vaselor, vărsarea reactivilor etc.), se va păstra calmul, se vor înlătura bucățile de sticlă, se va spăla zona afectată sub jetul de apă; locul de lucru va fi readus în ordine.
10. La sfârșitul lucrării de laborator, fiecare student își lasă în ordine și curățenie zona de lucru și predă studenților responsabili ustensilele, utilajul și materialele utilizate.

1.2. Reguli de înregistrare a lucrărilor practice

1. Protocolul lucrărilor practice efectuate se înregistrează în album.
2. Studentul trebuie să completeze foaia de titlu a albumului, care va include: denumirea cursului, numărul grupei, numele și prenumele studentului.
3. Protocolul lucrării de laborator se întocmește cu pix albastru, iar desenele se realizează în creion simplu și, în caz de necesitate, color.
4. Lucrările de laborator se introduc cu numărul de ordine respectiv (respectând consecutivitatea), indicându-se data și tema lucrării.
5. Fiecare temă prevede mai multe lucrări practice, consacrate unor subiecte concrete, care trebuie indicate în protocol.

6. Desenele botanice se efectuează schematic, integral sau fragmentar, micșorat, păstrând proporțiile componentelor (uneori pot fi excluse unele detalii).
7. Sub schema desenului botanic se va indica denumirea (schemă: morfologică, anatomică, citologică, tipul secțiunii, organul, specia etc.)
8. Desenele botanice sunt însoțite de semne convenționale și de explicații respective.
9. Denumirea speciilor plantelor se scriu corect, deplin și citeț în limba latină.
10. La sfârșitul fiecărei lucrări de laborator se notează concluzia, iar protocolul lucrării se prezintă profesorului.

Lucrare practică nr. 2. Aparate optice, instrumente de laborator, reagenți chimici

Materiale și ustensile: diferite modele de lupe, microscopul optic *Miko, MBC-10*, trusa de microscopie, cutii *Petry*, lame și lamele microscopice, recipiente cu apă distilată și reagenți chimici, lichide de încorporare a obiectelor în preparatele microscopice (apă distilată, apă distilată-glicerol, glicerol, cloralhidrat, NaOH 3%), hârtie de filtru, indicator de pH, diferite materiale biologice (mostre de frunze, flori, fructe, semințe, tulpini, rădăcini etc.).

2.1. Aparate optice

Lupa cu mâner (Fig. 1) este alcătuită dintr-o lentilă convergentă, cu ajutorul căreia se obține o imagine *virtuală, mărită și dreaptă*. Puterea de mărire este cu atât mai mare, cu cât distanța focală este mai mică. Obiectul cercetat se va plasa între lentilă și focarul acesteia, în fața unei surse de lumină. Lentilele lupei sunt cuprinse într-o carcasă metalică, prevăzută cu mâner, pe ea fiind înscrisă puterea de mărire a lupei (de ex: 3x, 10x). Lupa este ușor de manevrat, utilă, îndeosebi, la analiza materialului botanic proaspăt colectat sau erborizat.

Lupa de buzunar (Fig. 1) este dotată cu un toc de protecție a lentilei și este utilizată mai frecvent pentru analiza plantelor în teren.

Instrumentul optic, utilizat pentru a cerceta detaliile structurale ale plantelor, ce nu pot fi observate cu ochiul liber și cu lupa, este **microscopul**. Această analiză se bazează pe proprietățile naturii ondulatorii a luminii, grație particularităților optice ale structurilor celulare (indicele de refracție, absorbția luminii), precum și caracteristicilor fiziologice ale ochiului, în care formarea imaginii este supusă legilor opticii. Capacitatea ochiului de a distinge detaliile obiectelor vizibile se numește *acuitate vizuală*.

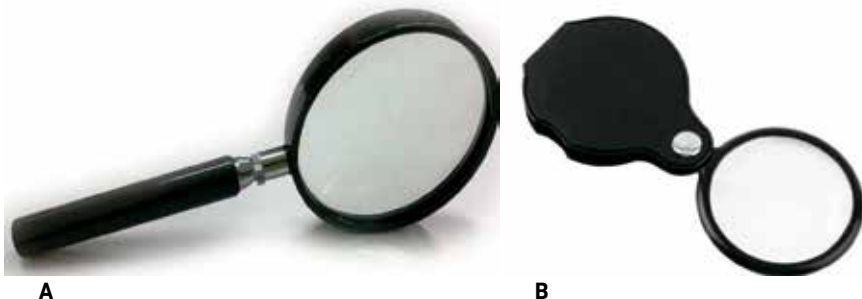


Fig. 1. Lupe: A – lupă cu mâner; B – lupă de buzunar.

Stereomicroscopul (Fig. 2) este un microscop optic cu 2 tuburi oculare, prin care se obține o imagine mărită, dreaptă și stereoscopică. Capacitatea de mărire este cuprinsă între 25-100x. Pentru a putea vizualiza și analiza obiectul stereomicroscopul folosește diferite surse de lumină (lumina naturală, lămpi electrice, iluminator electric integrat în carcasă). Imaginile sunt corect orientate. Majoritatea microscopelor stereo au iluminator manevrabil, care poate fi încorporat sau atașat.

Stereomicroscopul permite a vedea obiectele în volum, dând o imagine corectă, ceea ce facilitează considerabil cercetarea. Cu ajutorul lui poate fi analizat obiectul în lumină transmisă (obiectele netransparente și secțiunile de grosime mare) și în lumina reflectată (obiectele netransparente și suprafața părților uscate ale plantelor).

Stereomicroscopul este comod pentru analiza obiectelor biologice, datorită câmpului vizual mare (până la 44 mm) și distanței de lucru (până la 100 mm). Se utilizează pentru a studia suprafețele organelor vegetale (relieful epidermei, rizodermei, peridermei și al ritidomului; diferite tipuri de formațiuni epidermice: peri, glande, papile, nectarine etc. și modul lor de distribuire), miceliile ciupercilor, talul algelor, al lichenilor etc.

Microscopul optic (fotonic) (Fig. 2) permite obținerea unor imagini mărite ale obiectelor foarte mici (până la 1-2 microni), invizibile cu ochiul liber. Puterea de mărire este asigurată de combinarea unor lentile convergente, care funcționează ca o singură lentilă.

În cazul microscopului fonic, imaginea obiectului va fi una *mărită, virtuală și răsturnată*. Capacitatea de mărire este rezultatul măririi date de obiectiv și a măririi, care corespunde ocularului. În cazul microscopelor optice, mărirea maximă este de circa 1500 ori, corespunzătoare la un obiectiv de 100x (cu imersie) și a unui ocular ce mărește de 15x.

Pentru analiza micropreparatelor la lucrările practice se va utiliza microscopul optic *Miko* (Fig. 2), iar părțile componente ale microscopului sunt prezentate în figura 3.

Microscopul optic este alcătuit din două părți esențiale: *partea mecanică*, cu rol de susținere a lentilelor și de facilitare a observațiilor și *partea optică*, care asigură mărirea imaginii obiectului cercetat.



Fig. 2. Microscopice optice: A – stereomicroscop MBC-10; B – microscop optic (fotonic) Miko.

Partea mecanică cuprinde piciorul, platina și tubul microscopului.

- *Piciorul, talpa sau stativul microscopului* este un ansamblu de piese metalice, de formă pătrată, ce conferă stabilitate microscopului. Pe el se fixează brațul microscopului, care permite tubului optic să fie înclinat într-o poziție convenabilă studiului la microscop. În partea posterioară, talpa prezintă un orificiu, prin care se introduce *dispozitivul de iluminare artificială* (un bec de 5-6W). În interiorul tălpii se găsește o armătură metalică ce cuprinde un sistem de lentile, care transmit lumina spre oglinda proiectoare, a cărei unghi de reflexie se poate regla cu ajutorul a două șuruburi situate în partea anterioară a tălpii. Lateral, talpa mai prezintă un șurub dințat, care permite plasarea sau scoaterea unei sticle mate din dreptul becului de incandescență. Becul cu incandescență este prevăzut cu un șnur a cărui fișă se introduce într-o priză alimentată de la o rețea electrică.

- *Platina, măsura port-obiect sau placa microscopului* este un suport metalic sau de ebonită, care prezintă în partea sa centrală un orificiu circular sau oval, care asigură trecerea razelor de lumină de la aparatul de iluminat, aflat sub platină, până la preparatul microscopic examinat. Platina

poate fi rotundă, dreptunghiulară sau pătrată și se poate roti în plan orizontal sau realizează o dublă mișcare, pe 2 direcții perpendiculare. Această măsută este formată din două plăci, dintre care cea superioară este mobilă, se poate deplasa înainte și înapoi, cu ajutorul unui șurub ce este situat vertical, în partea dreaptă-jos a măsuței (șurubul superior). Deplasarea se poate face în zecimi de mm, cu ajutorul unui vernier, situat în partea stângă-față a măsuței. Pe platină se află 2 *cleme metalice*, numite și *cavaleri*, formate din lame metalice, flexibile, fiecare fixată la unul dintre capete cu șuruburi. Aceste cleme permit fixarea preparatului pe placă. Dispozitivul în care sunt fixați cavalerii poate fi deplasat cu ajutorul șurubului vertical, situat în partea dreaptă-jos a măsuței (șurubul inferior). Deplasarea poate fi măsurată cu ajutorul unui vernier, situat în partea posterioară a măsuței.

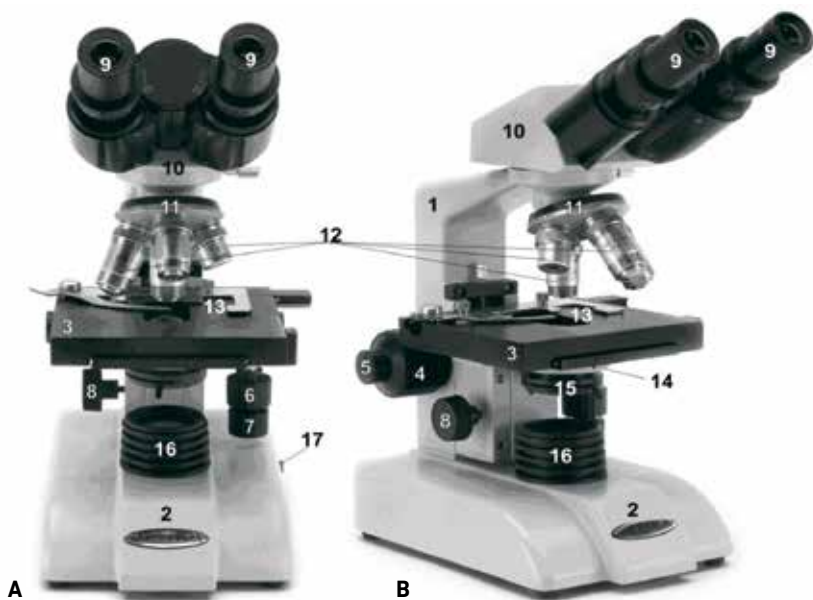


Fig. 3. Componentele microscopului fonic: **A – părți mecanice:** 1 – coloană, 2 – picior (talpa microscopului), 3 – platină sau măsuța microscopului, 4 – macroviză, 5 – microviză, 6 – șurub de deplasare anterior/posterior a măsuței/micropreparatului, 7 – șurub de deplasare laterală a măsuței/micropreparatului, 8 – șurubul condensorului (deplasare sus/jos); **B – părți optice:** 9 – ocular, 10 – port-ocular, 11 – revolver-suport pentru obiective cu difeite capacități de mărire, 12 – obiective, 13 – cleme de fixare a micropreparatului, 14 – condensor, 15 – diafragmă-iris, 16 – lampă neon/Led, 17 – întrerupător.

- *Tubul sau coloana microscopului* este piesa metalică, care susține ocularele și obiectivele (partea optică propriu-zisă a microscopului). El are 16 cm lungime și este adaptat la mânerul stativului printr-un manșon, iar la capătul

de sus sunt fixate ocularele. Tubul microscopului se poate deplasa pe verticală cu ajutorul a două vize: macroviza și microviza.

- *Macroviza sau viza macrometrică* realizează prin manevrarea sa mișcările ample, rapide ale tubului microscopic. Macroviza se folosește pentru obținerea inițială a imaginii cu obiective mici, cum sunt 5x, 6x și 10x.

- *Microviza sau viza microscopică* se utilizează pentru mișcări fine, precise, lente, la clarificarea imaginilor, în cazul aplicării obiectivelor cu putere mare de mărire (20x, 40x, 60x, 90x).

- *Tubul microscopic* deține în partea sa inferioară două calote suprapuse: una *superioară* fixă, de culoare neagră, numită *calotă de protecție* și alta *inferioară*, mobilă, cu locus-uri, în care se pot monta obiectivele. Aceste două calote formează împreună *revolverul* microscopului. Revolverul permite folosirea succesivă a obiectivelor, prin rotirea calotei inferioare și aducerea lor în axul tubului optic.

Partea optică este constituită din: sistemul de iluminat (oglindea, condensatorul, diafragma-iris, inelul port-filtru) și partea optică propriu-zisă (ocularele și obiectivele).

- *Oglindea*, inclusă sau nu în talpa microscopului, are rolul de a reflecta lumina, proiectând-o pe lentilele condensatorului. Prezintă două fețe: una plană, utilizată pentru o sursă puternică de lumină naturală, care se folosește la studiul cu obiective mici și alta – concavă, folosită când sursa de lumină este slabă, artificială, utilizată pentru obiectivele puternice.

- *Condensatorul* este un dispozitiv special, care are rolul de a concentra fasciculul de lumină asupra preparatului. El se află imediat sub platină, în dreptul axului microscopului. Condensatorul este format dintr-un sistem de lentile convergente, fixate într-o armătură metalică și poate fi coborât sau ridicat cu ajutorul unui șurub lateral. Rolul condensatorului este de a transmite fasciculul de lumină, venit de la o sursă, prin oglindă, până la preparat, de a crea o luminozitate mai intensă a câmpului, atunci când se folosesc obiective mari, cu imersie. Prin ridicarea condensatorului, intensitatea luminii în câmpul microscopic crește, iar prin coborârea lui scade. Condensatorul se coboară, când preparatul microscopic este studiat cu obiective ce au capacități de mărire mici și se ridică pentru obiectivele mari. Intensitatea luminii se reglează cu ajutorul condensatorului și al diafragmei.

- *Diafragma-iris* este un dispozitiv cuplat cu condensatorul și plasat sub acesta. Ea este alcătuită din mai multe plăcuțe metalice semilunare, dispuse imbricat, fixate la o extremitate și libere la cealaltă, prinse într-un cerc metalic. Diafragma este prevăzută cu o manetă situată lateral, prin manevrarea căreia se lărgește sau se restrânge deschiderea centrală a sa, lamelele rotindu-se în jurul punctului lor fix. Când diafragma este ușor închisă, fanta de lumină este mai mică și permite observarea conturilor. Pentru obiective

mari și preparate colorate, diafragma se deschide în întregime, utilizându-se tot conul luminos.

- *Inelul port-filtru*, dispus sub diafragma-iris, este un suport pentru diferite filtre colorate sau mate, utilizate pentru observații speciale.

- *Ocularul*, un component al părții optice a microscopului, este format din cel puțin două lentile plan-convexe, fixate într-o montură metalică, în partea superioară a tubului optic. Lentila superioară (cea prin care se privește) este numită *lentila oculară* sau *lentila ochiului*, iar cea inferioară – *lentila colectoare* sau *lentila câmpului*.

Ocularul servește la preluarea imaginii reale și inversate, dată de obiectiv și o transformă într-o imagine virtuală, răsturnată și mărită. În funcție de puterea de mărire, ocularele se notează cu „5x”, „7x”, „10x”, „12x”, „15x”, cele mai populare fiind ocularele „7x” și „10x”.

- *Obiectivul* este un sistem optic format din două sau mai multe lentile convergente, prin intermediul cărora se obține o imagine reală, mărită și răsturnată a obiectului observat. Obiectivele sunt fixate pe partea inferioară a tubului microscopic, pe revolver, unde se înșurubează în locusurile respective, cu ajutorul unor carcase metalice, pe care este notată puterea de mărire a acestora (între 2x și 120x), seria și apertura numerică.

Conform puterii de mărire, se disting obiective mici și mari. Obiectivele mici, care au puterea de mărire 6x, 10x, 20x, 40x și 60x, se numesc și *obiective uscate*, deoarece mediul interpus între lentila frontală și preparat este aerul; ele nu pot fi utilizate cu medii de imersie. Obiectivele mari, care au puterea de mărire 90x, 100x, mai rar – 120x, se numesc și *obiective cu imersiune* pentru că pot fi utilizate numai dacă mediul interpus între obiectiv și preparat este lichid. Lichidul de imersiune poate fi: apa distilată, glicerolul, uleiul de parafină, uleiul de ricin.

Funcționarea oricărui microscop depinde de *rezoluția* acestuia. Microscopul este utilizat pentru mărirea imaginii obiectului studiat, pentru a observa detaliile, care nu pot fi văzute cu ochiul liber. Datorită acestei mărimi, rezoluția este adesea confundată cu *magnitudinea*, care se referă la dimensiunea imaginii. Magnitudinea totală este calculată prin înmulțirea măririi lentilelor oculare cu cea a lentilelor obiective. Dacă imaginea unei celule este mărită de la 10x la 40x, imaginea este mai mare, dar nu neapărat mai clară. Fără rezoluție, imaginea este mărită, dar detaliile nu pot fi observate.

2.2. Manipularea microscopului

Microscopul se plasează în partea stângă a observatorului, la 4-5 cm de marginea mesei de lucru, astfel încât să se poată privi și schița cele observate pe o coală situată în partea dreaptă a microscopului. Ulterior, se aduce în axul optic al microscopului, obiectivul cu puterea de mărire cea mai mică

(6x sau 10x) și se privește prin ocular, se reglează intensitatea luminii, folosind condensorul, diafragma, șuruburile oglinzii din talpă și orificiul excen-tric. Lama cu preparatul se poziționează astfel încât aceasta să fie situată în dreptul orificiului din măsua port-obiect. Mișcarea diafragmei poate servi la plasarea preparatului în dreptul fasciculului central de lumină ce străbate preparatul. Apoi, privind lateral spre revolver, se coboară lent tubul optic, folosind macrometrul, până ce lentila frontală a obiectivului ajunge la 0,5 cm de lamela preparatului.

După această manevră, se privește prin oculare și se ridică tubul microscopului cu ajutorul macrometrului, până ce apare imaginea preparatului în câmpul microscopic. Ulterior se acționează viza micrometrică, până în momentul în care imaginea preparatului devine clară.

Pentru studiul unor detalii structurale, se schimbă obiectivul la o putere de mărire mai mare, prin rotirea revolverului, după care imaginea se clarifică cu ajutorul micrometrului.

Prin urmare, imaginea obținută cu un obiectiv mic redă aspectul general al preparatului, pe când detaliile se studiază cu obiective mai puternice.

Observațiile microscopice sunt reprezentate prin desene complete, colorate și corect interpretate.

Cercetarea la microscopul binocular se face cu ambii ochi, ocularele fiind anterior reglate conform distanței pupilare a observatorului.

2.3. Reguli de exploatare și de păstrare a microscopului

Microscopul se păstrează în dulap (boxa mesei), acoperit cu husă, pentru a fi protejat de praf. Înainte de exploatare, se scoate husa, iar microscopul se plasează pe masa de lucru în apropierea utilizatorului (4-5 cm de la marginea mesei). Ulterior microscopul se conectează la sursa de lumină, prin introducerea butonului din partea laterală a talpei.

- Ocularele trebuie să fie orientate spre utilizator. Ele sunt ușor manevrabile, astfel se stabilește poziția optimă, apoi se ajustează distanța dintre oculare, pentru a corespunde utilizatorului. Dacă stabilirea distanței s-a făcut în mod corect, privind prin cele două oculare, se va observa un singur câmp, rotund.

- Se verifică mobilitatea macro- și microvizei și se șterg lentilele cu o bucată curată de tifon sau cu hârtie specială, fină, pentru lentile.

- Se reglează poziția condensoului: mai jos pentru obiectivele mici – 4x, 10x și mai sus pentru obiectivele mari – 20x, 40x, deoarece acestea din urmă necesită o iluminare mai intensă.

- Condensorul trebuie reajustat de fiecare dată când se schimbă obiectivul, dar sunt suficiente doar ajustări ușoare. Se reglează și diafragma-iris.

- Cu macroviza se coboară puțin măsua port-obiect, pentru a plasa pre-

paratul examinat pe ea. Preparatul se imobilizează cu ajutorul clemei, astfel încât specimenul analizat să se poziționeze în orificiul din măsura port-obiect, care este străbătut de fasciculul luminos, provenit de la condensator.

- Observarea micropreparatului începe cu obiectivul cel mai mic, de aceea se rotește revolverul, pentru a aduce în dreptul axului optic obiectivul 4x. Obiectivul este în poziția corectă, atunci când se aude un clic.

- Prin rotirea macrovizei se apropie preparatul de obiectivul tubului optic, la distanță de aproximativ 1 cm. Aceste manevrări se fac cu mare grijă, pentru a nu contacta lamela preparatului cu obiectivul. De aceea apropierea specimenului de obiectiv cu macroviza trebuie făcută întotdeauna privind din lateral, nu prin ocular. După ce stabilim distanța admisibilă, privim în ocular și continuăm să rotim atent macroviza, cu mișcări foarte fine (în sus sau în jos), până când se obține o imagine clară.

- Pentru a spori claritatea imaginii, se utilizează microviza, efectuând rotiri fine pe distanțe scurte pentru a evita dereglarea acesteia și eventualele mici incidente (nu trebuie însă de făcut abuz de microviza, utilizând-o în locul macrovizei).

- Dacă s-a obținut o imagine clară, se observă specimenul și în caz de necesitate se trece la obiective uscate mai mari 10x, 20x, 40x, rotindu-se în mod corespunzător, revolverul pentru fiecare, până când se aude un clic caracteristic. De fiecare dată se obține imaginea clară, inițial cu macroviza, apoi cu microviza.

Atenție! Cu cât obiectivul este mai puternic, cu atât distanța dintre obiectiv și specimen este mai mică. De aceea este important ca la utilizarea macrovizei să se privească din lateral și nu prin ocular (există riscul spargerii preparatului și deteriorării obiectivului).

- Obiectivele mai puternice necesită o iluminare mai intensă a câmpului microscopic, de aceea se poate mări fluxul de lumină cu manivela de pe latura dreaptă a tălpii microscopului, totodată ridicându-se în acest scop condensatorul, iar pentru obținerea contururilor mai clare ale imaginii microscopice, se închide treptat diafragma-iris.

Trebuie menționat, faptul că mărimea câmpului vizual (aria văzută de examinator în microscop) este invers proporțională capacității de mărire a microscopului. Cu cât puterea de mărire este mai mare, cu atât câmpul vizual este mai mic.

În timpul lucrului se va avea grijă să nu nimerească picături de lichid pe lentila obiectivului.

La finele studierii preparatului, măsura port-obiect se coboară, se eliberează atent preparatul din clamele de susținere. Se șterge platina (dacă s-a murdărit cu lichid), se readuce microscopul în poziție pasivă, astfel ca niciun obiectiv să nu fie pe axa tubului optic. Se deconectează sursa de lumină și se îmbracă husa. Microscopul se plasează atent în locul de păstrare (dulap, boxă etc.).

2.4. Tehnica de confecționare a preparatelor

Trusa de microscopie

Pentru a confecționa preparate microscopice în laborator avem nevoie de trusa de microscopie (Fig. 4) cu următoarele ustensile: brici anatomic, bisturiu, foarfecă, pensă anatomică, ac simplu, spatulul sau lanceolat, iar ca sticlărie de laborator: cristalizator, sticlă de ceas, cutii Petry, pahare chimice, baloane cu picurătoare, baghete de sticlă, lame port-obiect, lamele, pipete gradate și negradate.

Briciul anatomic (Fig. 4) este instrumentul metalic cel mai frecvent folosit pentru secționarea manuală a organelor vegetale. El este alcătuit dintr-un mâner flexibil și o lamă, care are o față plană și alta ușor concavă. Briciul trebuie să fie bine ascuțit și cu fața plană a lamei orientată perpendicular pe suprafața de secționat.

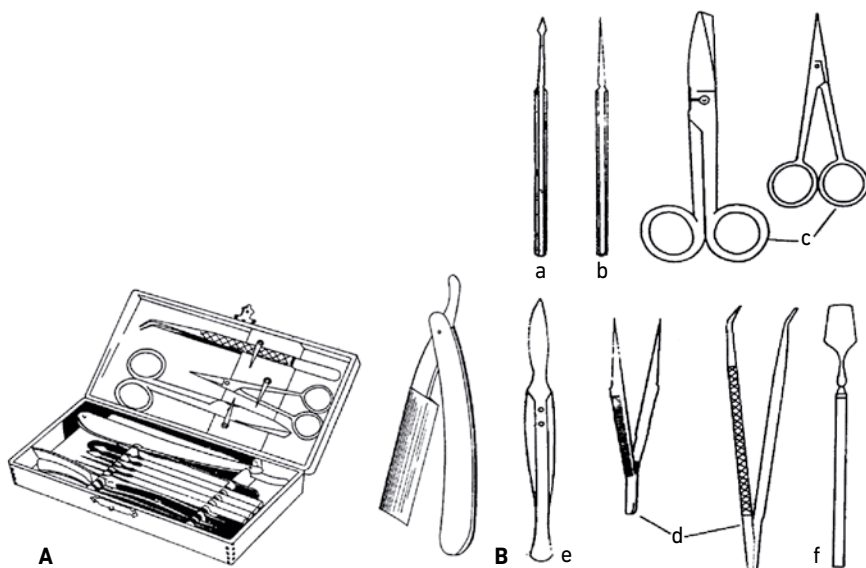


Fig. 4. Instrumentar de laborator: A – trusă de microscopie pentru lucrări practice; B – ustensile: a – ac lanceolat, b – ac drept cu vârf ascuțit, c – foarfecă, d – pensă, e – bisturiu, f – ac spatulat.

Bisturiul este alcătuit din lamă și din mâner fix. Cu ajutorul lui se fragmentează materialul vegetal mai dur, până la dimensiuni care să permită secționarea lui. Este un instrument indispensabil în activitățile practice cu materialul botanic proaspăt, atât în tehnicile de conservare a mostrelor botanice, cât și în procesul de analiză.

Foarfeca se folosește la detașarea unor organe vegetale din care se obțin preparate microscopice.

Pensa anatomică se utilizează pentru a îndepărta epidermele de pe frunze, a preleva secțiunile fine și ale unor fragmente foarte mici de organe vegetale sau la disecția necesară în analiza florală.

Acul este aplicat la preluarea secțiunilor transversale și longitudinale din sticla de ceas și la etalarea lor pe lama de microscop. Cu ajutorul lui se pot detașa piesele florale de pe receptacul.

Sticla de ceas (Fig. 5) este un obiect din sticlă, cu diametrul de 8-10 cm, folosit pentru colectarea secțiunilor și acoperirea vasului chimic în timpul operațiunii de colorare și de spălare a secțiunilor.

Cutie Petry (Fig. 5) este un vas din sticlă, aplatizat, cu diametrul de 6-8 cm, care se utilizează ca recipient pentru păstrarea secțiunilor, ca baie de colorare și de spălare a acestora.

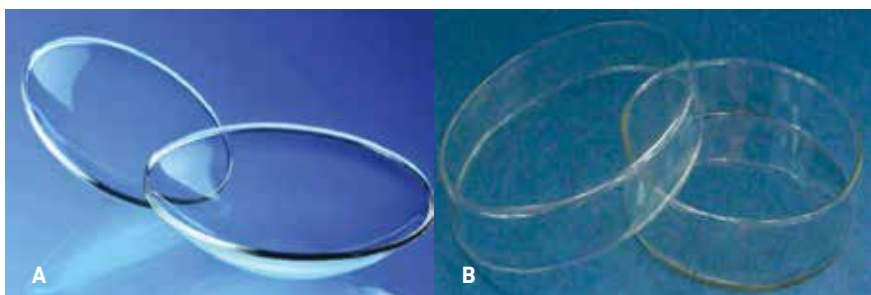


Fig. 5. A – sticlă de ceas; B – cutie Petry.

Lama port-obiect (Fig. 6) este un fragment din sticlă, aplatizat, de formă dreptunghiulară, cu marginile șlefuite, cu dimensiunile de 76/26 mm.

Lamela (Fig. 6) este un obiect din sticlă foarte subțire, fragilă, cu grosimea 0,01-0,02 mm, de diferite dimensiuni, care acoperă specimenul de analizat în preparatele fixe și în cele temporare.

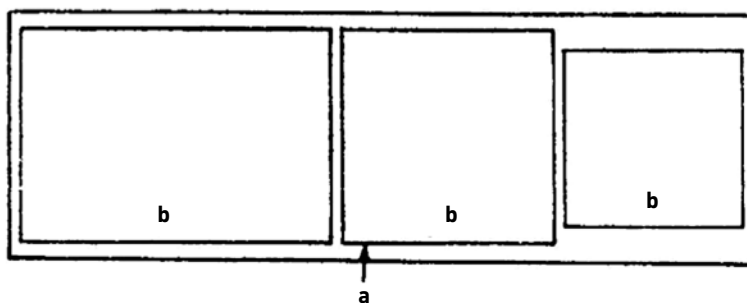


Fig. 6. Lamă (a) și lamele de diferite dimensiuni (b).

Atât lama, cât și lamela trebuie să fie foarte curate, deoarece impuritățile pot influența negativ rezultatele analizelor. Ele se spală cu apă și degresant, apoi sunt cufundate în alcool de 70°, fiind uscate prin ștergere cu un material textil moale, din bumbac. Se păstrează în cutii acoperite, în mediu uscat, steril sau în alcool de 90°, ștergându-se cu tifon în momentul utilizării.

Pipetele gradate și negradate sunt obiecte din sticlă, care se folosesc la aplicarea reagenților chimici (coloranți și alte soluții).

Tehnica confecționării preparatelor

Structura anatomică a plantelor se poate analiza pe preparate microscopice obținute din organe vegetale proaspete, uscate sau conservate. Tehnica confecționării preparatelor microscopice diferă în funcție de tipul preparatului și de specificul țesutului sau al organului, care urmează a fi analizat.

Din punctul de vedere al conservabilității, se disting următoarele tipuri de preparate:

- **preparate fixe** – se păstrează în cutii cu suport special (Fig. 7), timp îndelungat (câțiva ani) și se confecționează de către specialiști prin tehnici specifice. Cutiile de păstrare și preparatele sunt marcate cu etichetă, care include informația despre natura specimenului;
- **preparate temporare** – se păstrează doar câteva ore, pe timpul observației la microscop;
- **preparate semipermanente** – se păstrează câteva zile, până la câteva săptămâni, în suporturi speciale, se acoperă și se plasează în cutii închise.



Fig. 7. Cutie cu suport pentru păstrarea micropreparatelor fixe.

Confecționarea preparatelor temporare

La confecționarea preparatului se ține cont de natura și de caracteristicile materialului vegetal. Astfel, se disting trei tehnici de preparare din:

1. Pulbere: granule de amidon, spori, polen, alge unicelulare etc. O parte din acest material (care este uscat) cu ajutorul acului spatulat se introduce într-o picătură de apă pe lamă; atunci când materialul este sub formă de suspensie, acesta se plasează cu ajutorul pipetei pe lamă; obiectul se acoperă cu lamela, astfel încât să se evite formarea bulelor de aer; se presează atent și ușor, pentru a scoate bulele de aer formate și excesul de lichid.
2. Filamentele algelor pluricelulare, pulpa unor fructe, perii de la suprafața unor frunze etc. Aceste materiale vegetale se plasează cu ajutorul pensei sau se detașează prin răzuire cu acul spatulat și se introduc în picătura de apă de pe lamă. Cu ajutorul acelor simple, aceste materiale se mai pot desface chiar pe lamă, după care se acoperă cu lamela și se presează ușor.
3. Organe ale plante: rădăcini, tulpini, frunze, fructe, semințe etc. În acest caz este necesară efectuarea unor secțiuni subțiri, transparente, pentru a putea fi examinate la microscop. Uneori se pot studia chiar celule sau țesuturi vii, fără secționare, dacă materialul vegetal nu are o grosime prea mare (frunza de sârmuliță *Vallisneria spiralis*, elodee *Elodea canadensis*).

Preparatele microscopice reprezentate prin secțiuni se pot efectua în 2 planuri – transversal și longitudinal:

- *transversal*, se efectuează strict perpendicular în raport cu axul lung al organului (Fig. 8A) și sunt utilizate pentru studiul structurii anatomice a organelor vegetale;
- *longitudinal* (de-a lungul axului lung al organului), care, la rândul său, poate fi de 2 tipuri: *longitudinal-radiar* (Fig. 8B) – planul secțiunii trece prin centrul organului și *longitudinal-tanșențial* (Fig. 8C) – planul secțiunii este perpendicular pe rază, nu trece prin centrul organului (paralel cu suprafața exterioară).

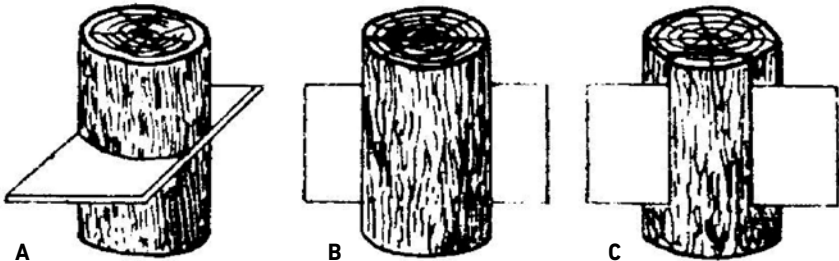


Fig. 8. Tipuri de secțiuni în funcție de planul de secționare: A – transversal; B – longitudinal-radiar; C – longitudinal-tanșențial.

În cazul unui material biologic moale și fără rigiditatea corespunzătoare pentru a putea fi secționat cu briciul anatomic sau cu lama (rădăcini, tulpini, frunze, petale, sepale etc.), este necesară încorporarea într-un suport (mediu) mai rigid.

În acest scop, se apelează la baghete modelate din măduvă de soc-negru (Fig. 9) sau din parafină. Astfel, materialul biologic, fiind fixat în măduvă sau fiind încorporat în blocul de parafină, nu este flexibil în timpul secționării și permite menținerea planului de secționare ales.

Așadar, se utilizează maduva de soc-negru din lăstarii decorticați de un an. În măduva tăiată în 2 fragmente semicilindrice se va trasa câte un șanț în fiecare jumătate, conform dimensiunilor specimenului secționat. Se introduce materialul secționat (specimenul) în șanțuri și apoi se efectuează incizii succesive cu ajutorul briciului.

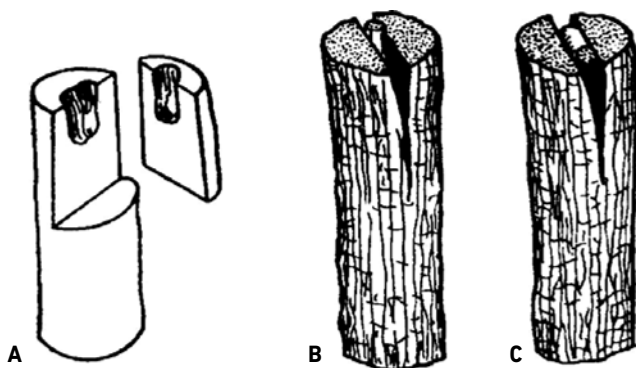


Fig. 9. Baghete din măduvă de soc-negru ca suport în tehnica secționării: A – formarea șanțului și introducerea materialului vegetal; B – orientarea materialului pentru secțiuni transversale; C – orientarea materialului pentru secțiuni longitudinale.

Pentru evitarea accidentelor, briciul (sau alt instrument de tăiat) se ține în mâna dreaptă, având lama deschisă la 270° sau, altfel spus, între dosul lamei și dosul mânerului trebuie să fie un unghi de 90° (Fig. 10). Se fixează mânerul briciului între degetele mijlociu și inelar, iar degetul mare se ține pe partea zimțată.

Prin acest procedeu se imobilizează lama briciului, evitându-se accidente. În mâna stângă, între degetele mare, arătător și mijlociu, se prinde maduva de soc-negru cu materialul de secționat în poziție verticală. Secționarea se face aplicând lama briciului pe suprafața materialului, făcând cu briciul o mișcare orizontală, de la baza lamei spre vârful ei, de la stânga spre dreapta (sau invers). Se execută mai multe secțiuni succesive, fără opriri sau reluări. Se recomandă ca secțiunile să fie făcute printr-o singură cursă a briciului și într-un singur sens. Secțiunile se colectează în apă distilată în sticla

de ceas, iar pentru a pune în evidență grosimea lor, sticla de ceas este plasată pe un fundal întunecat (hârtie de culoare neagră).

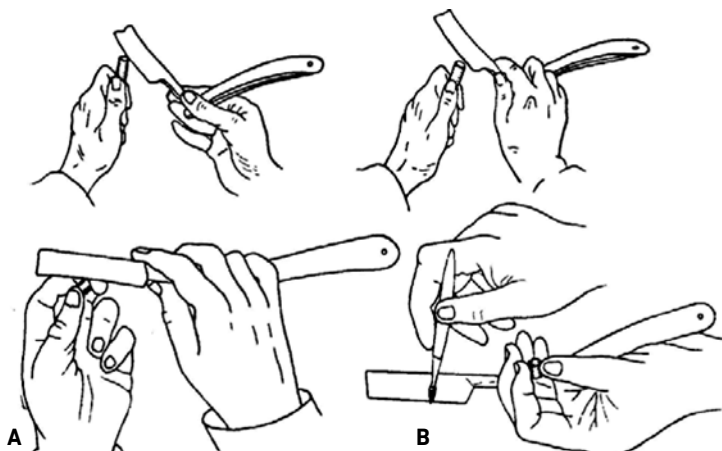


Fig. 10. Tehnica de obținere a secțiunilor: A – tăierea cu briciul la 90° și 180° ; B – desprinderea secțiunilor cu pensă anatomică.

Pentru montarea preparatului la examinarea microscopică, se selectează cu acul de preparare secțiunile cele mai subțiri (în care se vor putea observa celulele și detaliile specifice), întregi sau fragmente, fără rupturi (pentru a se putea observa legăturile dintre celule). Secțiunile obținute se introduc într-un cristalizator cu apă, apoi, pe un fundal întunecat, în baza transparenței, se selectează cele mai subțiri și mai fine.

Obținerea prepartelor superficiale

În botanica experimentală se practică și confecționarea preparatelor superficiale, necesare mai frecvent pentru studiul epidermelor de pe organe (frunză, tulpină, fruct etc). Cel mai simplu procedeu aplicat este detașarea epidermelor cu acul sau cu pensa de preparare, printr-o simplă jupire a epidermelor. Procedeeul se efectuează dibaci și repede, pentru a evita răsucirea epidermei. Fragmentul de epidermă obținut se plasează într-o picătură de lichid de încorporare (apă distilată, apă distilată:glicerol), astfel încât epiderma să fie cu fața exterioară în partea de sus a preparatului. Se înlătură cutele, se aplică lichid de încorporare pe epidermă și se acoperă cu lamela.

Preparatele superficiale se mai confecționează și din material biologic uscat, supus procedurii de clarificare. Deseori, observarea și identificarea anumitor structuri anatomice în organul vegetal este foarte dificilă, din cauza abundenței conținutului celular și grosimii peretelui celular. În acest scop se practică clarificarea obiectelor biologice de analizat (a secțiunilor) prin aplicarea diferiților agenți de clarificare, care asigură o anumită trans-

parență a structurilor prin decolorarea substanțelor inutile și prin dizolvarea amidonului, proteinelor, clorofililor, rezinelor și a uleiurilor volatile (cu excepția cristalelor de oxalat de calciu).

Clarificarea țesuturilor se obține prin fierberea obiectelor biologice în soluție alcalină de 3-5% sau în soluție de cloralhidrat de 30%, timp de 10-15 minute. Organele de dimensiuni mici (frunze, flori, lăstari) se supun clarificării întregi, cele mari – doar unele fragmente. Procedul se aplică cel mai frecvent pentru studiul frunzelor și al elementelor florii. Frunzele întregi sau fragmentele de frunze clarificate, apoi spălate cu apă, se etalează cu ajutorul acului de preparare pe lama microscopică, într-o picătură de soluție de cloralhidrat, înlăturând minuțios fragmentele mai groase și cutele frunzei. Pentru examinarea suprafețelor superioare și inferioare ale frunzei, fragmentul de lamină se împarte pe lama microscopică în două părți, iar una dintre ele se inversează. Obiectul aranjat se acoperă cu lamela, se presează ușor cu bagheta de sticlă. Pentru înlăturarea aerului, micropreparatul se încălzește atent la flacăra spirtierii, iar după răcire se examinează la microscop.

Preparatele clarificate, confecționate din frunze cu lamina foarte subțire, permit examinarea lor în toată grosimea. În cazul frunzelor cu lamina mai groasă, este necesar de a strivi marginile laminei cu acul de preparare, pentru desprinderea și eliberarea unor porțiuni ale epidermei de mezofil.

Dacă preparatul prezintă o vizibilitate slabă la microscop sau dacă intenționăm să scoatem în evidență anumite structuri, se aplică reactivi (coloranți) specifici.

În același mod se confecționează preparatele clarificate din tulpini, rădăcini, rizomi și bulbi. În acest caz se selectează organele de dimensiuni mai mici. Se practică scoaterea epidermei sau a peridemei prin jupire de pe aceste organe clarificate și amplasarea lor pe lama microscopică, pentru analiza suprafeței interne și externe.

Tehnica de aplicare a coloranților

Colorarea secțiunilor este necesară, deoarece elementele tisulare se diferențiază optic mai greu, din cauza indicilor lor de refracție foarte apropiați. Colorarea reprezintă o tehnică de lucru al cărei mecanism fizico-chimic constă în realizarea unor combinații dintre constituenții celulari și coloranți. Coloranții sunt substanțe organice naturale sau de sinteză, care au o afinitate deosebită pentru anumite componente celulare și tisulare, pe care le pun în evidență.

Tehnicile de colorare pot fi simple (se folosește un singur colorant) sau multiple (se aplică simultan sau succesiv doi sau mai mulți coloranți). Pentru efectuarea colorării secțiunilor, acestea se introduc pe sticla de ceas cu câteva picături de colorant, apoi, cu ajutorul pensei sau al acului spatulat, secțiunile se trec într-un cristalizator cu apă, unde se spală, agitând cu o baghetă, până

când secțiunea nu mai degajă colorant. După spălare, secțiunile se montează pe lamă într-o picătură de apă și se aplică lamela, astfel, încât să se evite formarea bulelor de aer (Fig. 11). Se practică și colorarea pe preparatul deja pregătit, aplicând o picătură de colorant la o latură a lamelei, care se desprinde ușor de lamă, pentru a permite pătrunderea colorantului sub lamelă. Pentru colorarea mai eficientă a specimenului, la latura opusă a lamelei se plasează o bandă de hârtie de filtru, care, absorbind lichidul, va accelera pătrunderea colorantului sub lamelă prin specimen. Procedeele se efectuează cu atenție, pentru a nu absorbi tot lichidul de încorporare a specimenului.

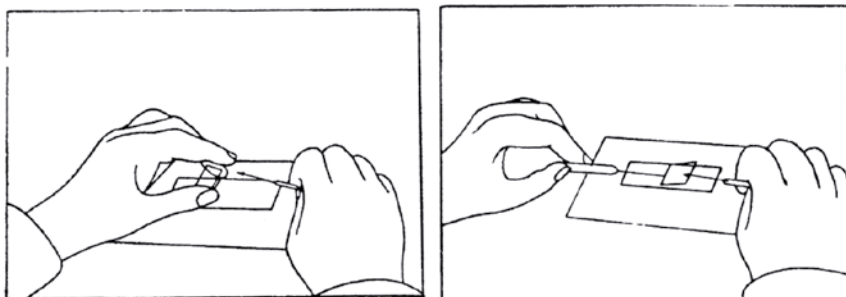


Fig. 11. Tehnica de aplicare a lamelei la pregătirea micropreparatului.

Reactivi și coloranți

– *Albastru de metilen* colorează mucilagii în albastru-deschis (se utilizează soluția de albastru de metilen în alcool 1:5000, în care se introduce specimenul pentru câteva minute, apoi se trece în glicerol).

– *Albastru de toluidină* (albastru de toluidină și soluție tampon pH=7) colorează pereții lignificați, suberificați și nucleul în albastru-verzui, celuloza și lamela pectică în roșu-purpuriu sau roșu-violet.

– *Albastru de metilen și roșu de ruteniu* (albastru de metilen, soluție 1% în apă de KOH, roșu de ruteniu, alcool etilic 70%) colorează pereții celulari lignificați în albastru, cei nelignificați în violet, suberul în verde, iar parenchimul și vasele liberiene în roșu-roz.

– *Alcoolul etilic 96^o* sedimentează inulina din materialul vegetal (fixat cu alcool pentru 24 ore) în formă de sferocristale.

– *Cloriodura de zinc* (iod, iodură de potasiu și clorură de zinc), cunoscută și ca soluție *clor-zinc-iod*, colorează pereții celulozici în albastru, iar lemnul, suberul și cutina în galben.

– *Floroglucina clorhidrică* (floroglucină și acid clorhidric) colorează pereții lignificați în vișiniu, iar intensitatea corelează cu gradul de lignificare a peretelui celular.

– *Iodul în iodură de potasiu* (iodură de potasiu, iod metalic cristalizat) colorează amidonul în nuanțe de albastru-închis până la albastru-roșiatic, chitina – în roșu-violet, nucleele – în albastru-violet, iar plastidele – în negru.

– *Permanganatul de potasiu (reacția Meule)* colorează în roșu pereții celulari lignificați (secțiunile se introduc în soluție de permanganat de potasiu 1%, peste 5 minute se spală cu apă, apoi se trec pentru 2 minute în acid clorhidric 10%, după care se spală și se introduc într-o picătură de soluție de amoniac pe lamă și se acoperă cu lamela.

– *Reactivul genevez* (crisoidină, Roșu de Congo, etanol 95%, amoniac) colorează mucilagiile și pereții celulozici în roșu, pereții suberificați – în brun-gălbui, citoplasma – în roșu-slab.

– *Safranina* este un colorant nuclear, dar evidențiază și lignina, cutina, proteina.

– *Soluția Lugol* (KI, I, H₂SO₄) colorează amidonul în albastru-violet (inițial culoarea este albastră, dar repede trece în violet negricios). Pereții celulozici se colorează în galben, iar la înlăturarea soluției *Lugol* și la adăugarea imediată a acidului sulfuric, pereții celulozici se vor colora în albastru.

– *Sudanul III, sudanul IV* colorează suberul și cutina în roșu. Se utilizează în soluție saturată de etanol 96%. Specimenele se coorează în câteva minute.

– *Sulfatul de cupru și bază* colorează mucilagiile în albastru-deschis (plante din fam. Malvaceae, Orhidaceae) sau în verde (plante din fam. Liliaceae). Secțiunile se introduc timp de 5-10 minute în soluție de sulfat de cupru concentrat, se spală cu apă și se trec în soluție de hidroxid de potasiu 50%.

– *Verdele de iod* (verde de iod, acid acetic glacial, timol) colorează pereții celulari în verde-intens, citoplasma – în verde-pal și nucleul în galben-verzui.

Montarea preparatelor

Montarea constă în transferul specimenului pentru analiză pe lama port-obiect, într-un lichid de încorporare, care asigură o bună vizibilitate a structurilor datorită calităților sale optice și, în același timp, conservează pe o perioadă de timp obiectul biologic. Deci speciunile pentru analiza microscopică (secțiuni colorate sau necolorate, fragmente de epidermă, fragmente de organe clarificate, suspensii din pulbere etc.) sunt plasate într-un mediu lichid transparent, numit și *lichid de încorporare* (apă, glicerol, apă:glicerol) sau solidificat (glicerol-gelatină, balsam de *Canada*), peste care se așează atent lamela, pentru a evita includerea de bule de aer între lamă și lamelă.

Executarea desenelor

Desenele botanice se efectuează în creion negru, iar în caz de necesitate se aplică culorile convenționale (galben pentru sclerenchim, roșu – lemn, albastru – liber, verde – cloroplaste, oranj-roșu – cromoplaste, albastru – vacuole, maro – suber, albastru pentru toate țesuturile formate din celule cu pereți celulozici etc.), pentru a scoate în evidență unele structuri.

Desenele se execută clar și complet, astfel încât să corespundă realității și să respecte dimensiunile proporționale ale elementelor structurale constituente. Sub desen se scrie un titlu din care să rezulte: organul analizat, tipul de secțiune, specia, colorația utilizată, grosimentul etc. În caz de necesitate se prezintă legenda cu explicațiile respective la marcajele din desen. Pentru reprezentarea structurii histo-anatomice a preparatelor, analizate la microscopul optic, există două tipuri de desene: *panoramic (de ansamblu)* și *de detaliu*.

Desenul *panoramic* se efectuează de pe secțiunile cu grosimentul mic (50x), și se indică forma organului studiat, localizarea și proporțiile caracteristice diferitelor zone anatomice și histologice.

Desenul *de detaliu* necesită grosimentul cel mai puternic (400x), care implică mărimea, modul de aranjare și de conexiune a celulelor în țesut cu structurile ce pot fi observate în interiorul celulelor (perete celular cu pori, plastide, vacuole, nucleu, granule de amidon, picături lipidice, incluziuni aleuronice, cristale de oxalat de calciu etc.).

Desenul se efectuează concomitent cu observația și analiza preparatului în microscop. Foaia de desen se plasează în partea dreaptă a mesei (microscopului), pe care, cu mâna dreaptă, se schițează structura micopreparatului, iar cu mâna stângă se poate schimba imaginea prin mișcări lente a microvizei și a șurubului de mișcare a preparatului pe platina microscopului. Ulterior, se realizează desenul botanic în detalii.

Se mai practică realizarea imaginii cu ajutorul aparatului de desen, care este folosit la schițarea imaginii cu ajutorul microscopului. Părțile lui principale sunt: prisma-cub de distribuire a luminii și oglinda plată. Prisma-cub de distribuire a luminii permite observarea în același timp a obiectului la microscop și la ecran sau coala de hârtie pe care se efectuează schițarea. Prisma de distribuire a luminii în capul basculant se fixează deasupra ocularului, oglinda – deasupra ecranului, sub un unghi de 45°. Schițarea obiectului constă în trasarea conturului imaginii.

E foarte importantă respectarea intensității constante a iluminării obiectului și a ecranului. În acest scop sunt folosite filtrele de lumină. Dacă dimensiunile desenului trebuie să corespundă măririi liniare a microscopului, atunci hârtia se situează la distanță de 250 mm de ocular (distanța dintre ecran și oglindă, dintre oglindă și ocular). Imaginea se schițează mai ușor

cu ajutorul aparatului de desen, păstrând corecția și raportul dimensiunilor unor părți aparte.

Microfotografierea

Microfotografierea e aplicată pe larg în practica studierii plantelor medicinale, ca parte componentă a cercetărilor biologice. Ea este una dintre cele mai simple și ușoare metode de fixare a imaginii. Fotografii imaginilor microscopice se obțin prin intermediul atașelor fotografice (microfotocalări), care se montează pe microscopul optic. Microfotografierea poate fi efectuată și cu ajutorul camerelor obișnuite de format mic pentru amatori, adaptate la microscop.

În ultimele decenii se folosește microscopul optic, cuplat cu cameră de fotografiat, conectat la calculator, care permite fixarea imaginilor microscopice și stocarea lor în baza de date a registrului electronic cu informațiile corespunzătoare: obiectul, tipul specimenului, capacitatea de mărire, fragmentul fotografiat, data efectuării și numele executorului.

Tema: PARTICULARITĂȚI ALE CELULEI VEGETALE

Materiale și ustensile: lame, lamele, hârtie de filtru, bucăți de tifon, instrumente de tăiat (bisturiu, brici, lame), cutii *Petry*, striclă de ceasornic, ace de preparare și spatule, pense, pahare chimice, apă distilată, picurători cu reagenți chimici, pipete, diferite tipuri de luche (cu mâner, cu suport), microscop optic, fragmente de măduvă de soc negru, specimene de material biologic.

Lucrare practică nr. 1. Studiul celulei vegetale

1.1. Celulele epidermei tunicii succulente a bulbului de ceapă

Tehnica de confecționare a micropreparatului

1. Cu ajutorul pensei se desprinde o porțiune mică (5-10 mm) din epiderma internă a tunicii succulente de ceapă (preferabil din partea de mijloc), care se transferă pe lamă într-o picătură de apă, păstrând poziția epidermei cu suprafața spre lamelă; epiderma trebuie să fie bine întinsă, fără cute; se aplică o picătură de apă pe epidermă și se acoperă atent cu lamela (Fig.12).

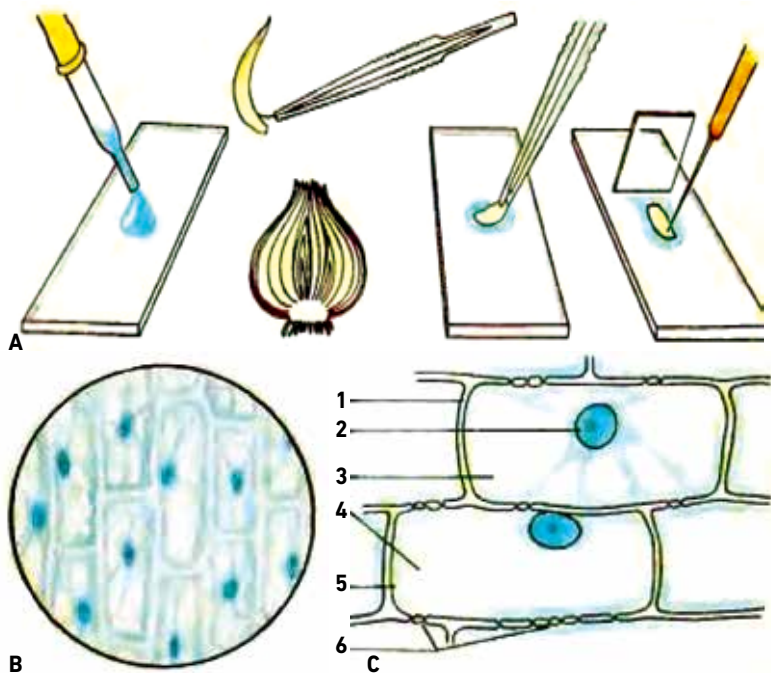
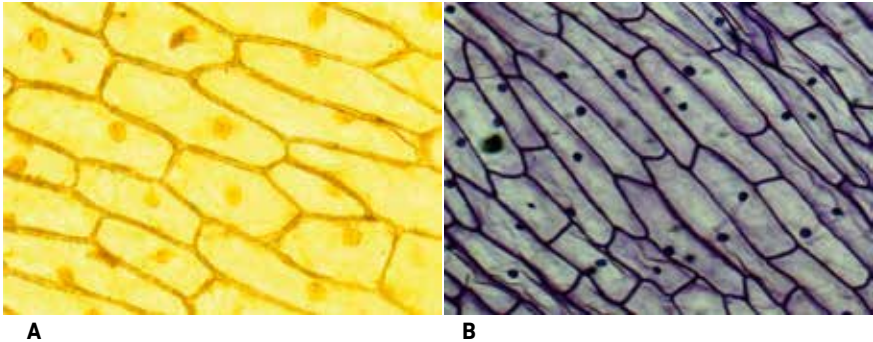


Fig. 12. Epiderma tunicii succulente a bulbului de ceapă *Allium cepa*: A – tehnica confecționării micropreparatului temporar; B – imaginea micropreparatului în microscop; C – celulele epidermei: 1 – perete celular primar, 2 – nucleu, 3 – vacuolă, 4 – citoplasmă, 5 – plasmalemă, 6 – pori.

2. Micropreparatul se examinează la microscop, inițial la o amplificare mică, apoi mai mare.
3. Se constată forma celulelor, modul de împachetare în țesut, se identifică peretele celular cu pori, citoplasma, nucleul, vacuolele.

Preparatul se fixează cu 2 cleme pe măsura microscopului și se potrivește obiectivul, astfel încât să treacă prin axul optic al microscopului. Examinarea începe întotdeauna cu obiectivul mic (10x), care permite obținerea unui câmp vizual larg. Pentru a evita distrugerea preparatului prin spargere, tubul microscopului se coboară la o distanță de 3-5 mm deasupra preparatului, se manipulează cu macroviza microscopului (ridicare/coborâre), până se obține imaginea clară a preparatului (Fig. 13).

La mărire mică (obiectivul 4x,10x), în câmpul microscopului se observă epiderma, care este alcătuită dintr-un singur strat de celule dreptunghiulare, delimitate de peretele celular celulozic, strâns unite între ele (fără spații intercelulare). Se fixează în centrul câmpului vizual în zona, unde preparatul este clar, apoi, prin rotirea revolverului, se aduce în axul optic un obiectiv cu putere de mărire mai mare (de ex.: 20x ori 40x). Obținem imaginea cea mai clară și bună prin manipularea (cu mare precauție, deoarece distanța dintre obiectiv și preparat este mică) a microvizei. Se poate observa grosimea peretelui celular, poziția și forma nucleului, poziția și forma vacuolelor și citoplasma granulatată.



**Fig. 13. Epiderma tunicii suculente a bulbului de ceapă *Allium cepa*:
A – colorare cu soluție de Zn-Cl-I; B – colorare cu soluție albastru de metilen 1%.**

Aplicarea coloranților: se ridică lamela preparatului, porțiunea de epidermă se introduce cu ajutorul pensei pe sticla de ceas cu soluție de Zn-Cl-I sau de albastru de metilen 1%. După 2 minute de colorare, epiderma se transferă cu pensa într-un cristalizator cu apă și se spală foarte bine, după care se montează din nou pe lamă, într-o picătură de apă. Preparatul se examinează la început cu obiectivul 10x, apoi cu 20x, 40x. Astfel, constituenții celulari devin mai vizibili, peretele scheletic și nucleele vor fi colorate în maro cu soluție de Zn-Cl-I și în albastru-închis cu albastru de metilen, iar printr-o observare mai atentă se va distinge mai bine și citoplasma granulatată de-a lungul peretelui celular, iar cea mai mare parte a celulei o va ocupa vacuola mare, centrală.

Lucrare practică nr. 2. Peretele celular

1.1. Structura peretelui celular (Fig.14)

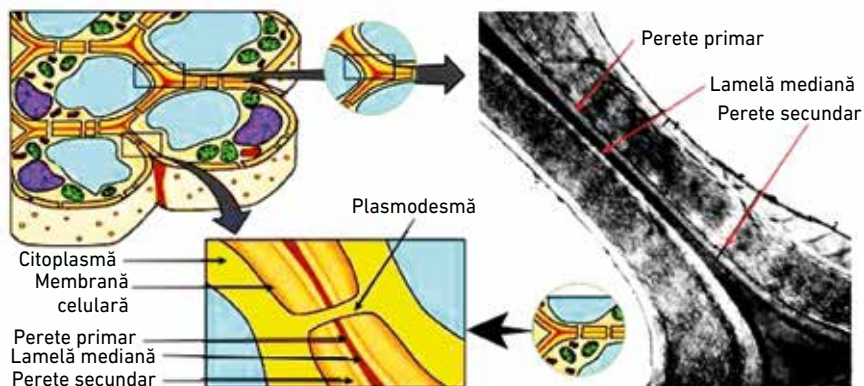


Fig. 14. Structura peretelui celular (schemă).

1.2. Perete celular primar

- Măduva lăstarului (vârsta 1 an) de soc-negru (Fig. 15)

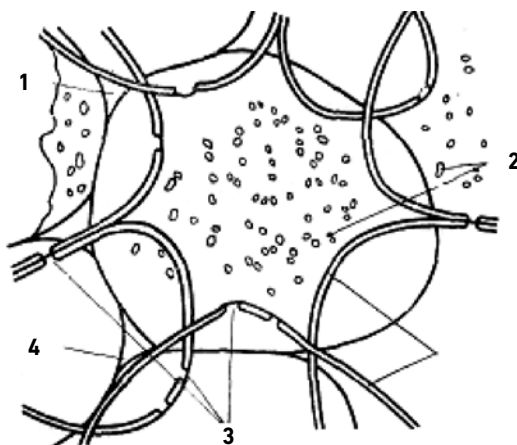


Fig. 15. Secțiune transversală prin măduva lăstarului de soc-negru *Sambucus nigra*: 1 – spațiu intercelular, 2 – por (aspect general), 3 – por (în secțiune), 4 – perete celular celulozic.

➤ **Frunză de lăcrămioară** (Fig.16)

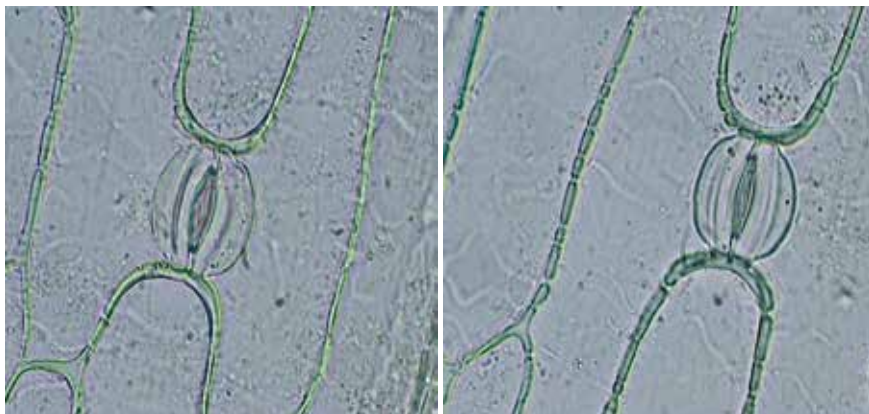


Fig. 16. Perete primar cu punctuații pe preparat superficial (40x) al epidermei frunzei de lăcrămioară *Convallaria majalis*.

1.3. Perete celular secundar

1.3.1. Modificare secundară – cutinizare

➤ **Frunză de ghiocel** (Fig. 17.A)

➤ **Fruct de aronie** (Fig. 17.B)

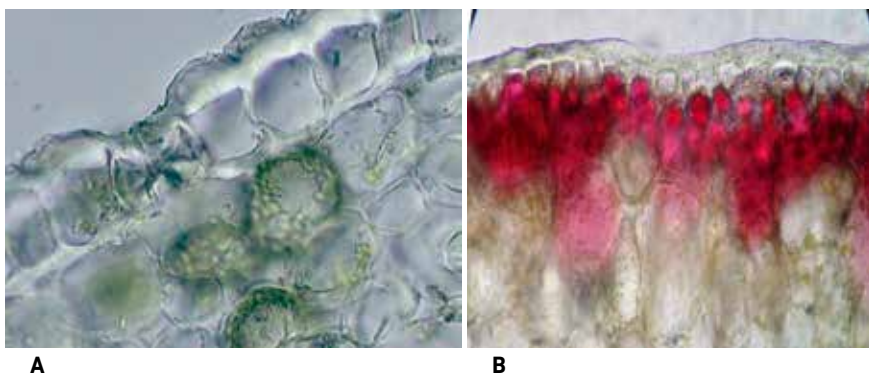
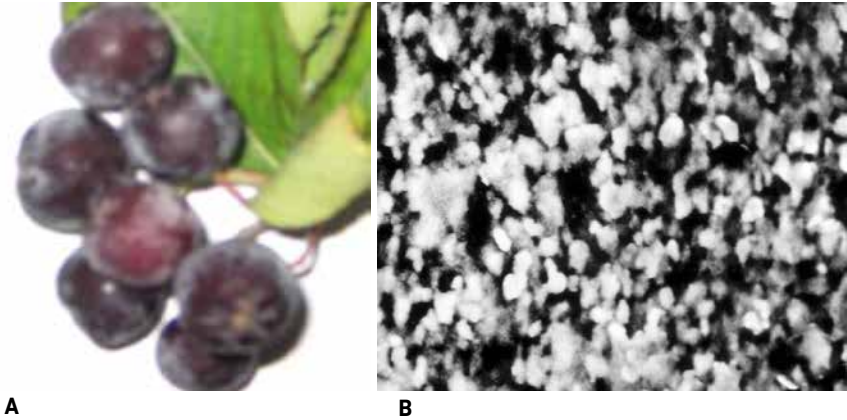


Fig. 17. Cuticula în secțiune transversală: A – frunză de ghiocel *Galanthus elwesii* (40x); B – fructul de aronie *Aronia melanocarpa* (40x).

1.3.2. Modificare secundară – cerificare

➤ **Fruct de aronie (Fig. 18)**

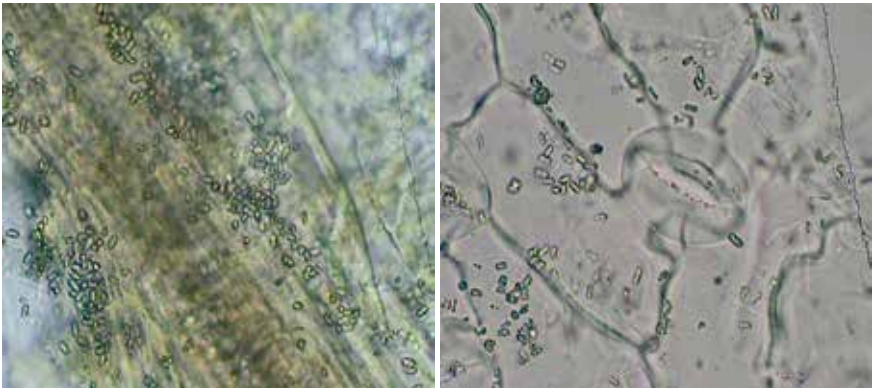


A

B

**Fig. 18. Cerificarea peretelui celular la fructele de aronie *Aronia melanocarpa*:
A – suprafața epidermei cerificate; B – formațiuni cerifere polimorfe pe suprafața fructului
(imagine în microscopul electronic cu baleaj, 20 00x).**

➤ **Frunză de mac-de-grădină (Fig. 19)**



A

B

**Fig. 19. Preparat superficial al epidermei cu formațiuni cerifere geometrice la frunza macului-de-grădină *Papaver somniferum*: A – aglomerări cerifere pe nervură (40x);
B – formațiuni cerifere pe epidermă (40x).**

1.3.3. Modificare secundară – suberificare

- Suber moale din tuberculul de cartof (Fig. 20 A)
- Suber tare din tulpina de soc-negru (vârsta 2 ani) (Fig. 20 B)

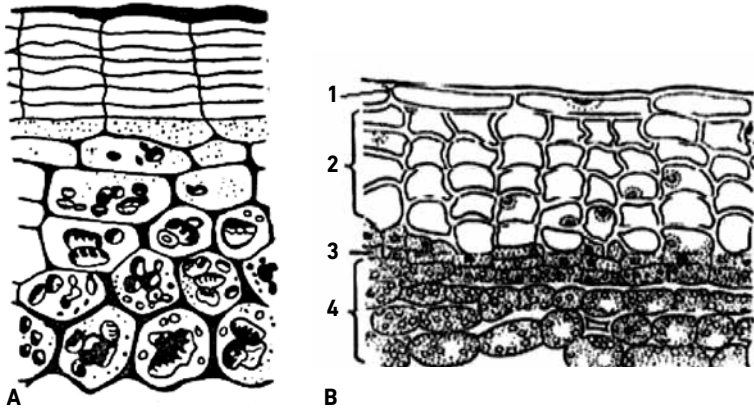


Fig. 20. Suberul în secțiune trasversală prin: A – tubercul de cartof *Solanum tuberosum*; B – lăstar de soc-negru *Sambucus nigra*: 1 – resturi de epidermă, 2 – felemă (suber), 3 – felogen, 4 – feloderma.

1.3.4. Modificare secundară – lignificare

- Fruct de păr (Fig. 21)

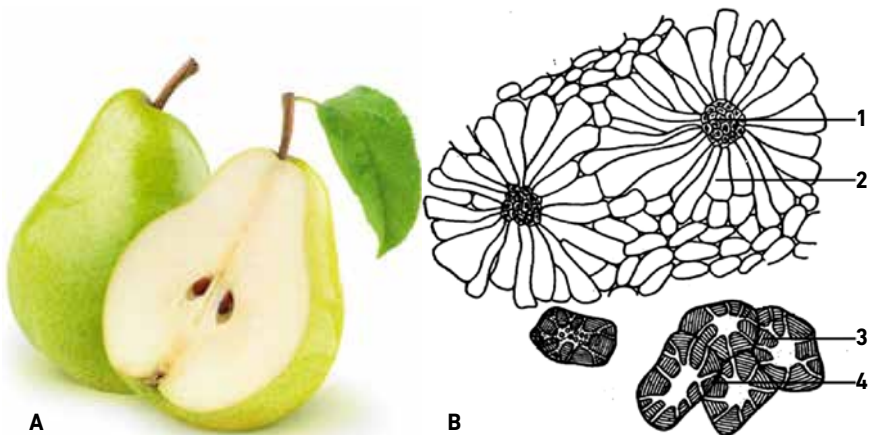


Fig. 21. Sclereide (celule cu peretele celular lignificat): A – fruct de păr *Pyrus communis* (secțiune longitudinală); B – un fragment al parenchimului mezocarpului: 1 – un grup de sclereide, 2 – celule parenchimatică cu perete primar celulozic, 3 – perete secundar lignificat cu pori, 4 – cavitate.

➤ **Fruct de aronie** (Fig. 22)

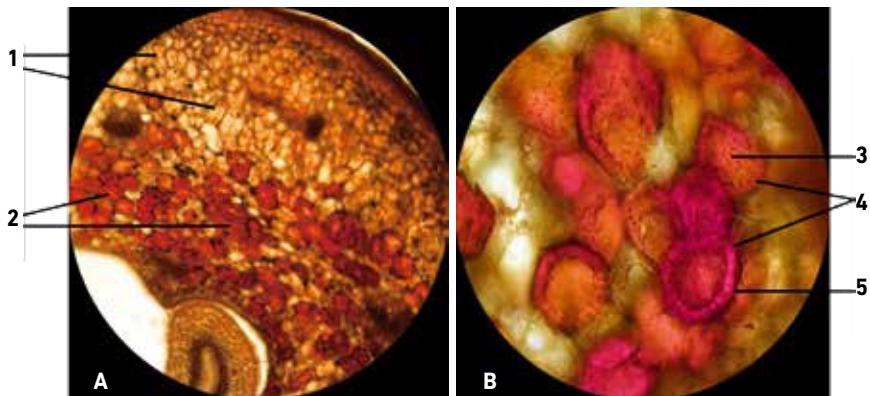


Fig. 22. Sclereide în secțiunea transversală a fructului de aronie *Aronia melanocarpa* (colorat cu soluție de Zn-Cl-I): A – micrografie (10x); B – micrografie (40x):

1 – celule parenchimatiche cu perete celular primar, 2 – grupuri de sclereide cu perete secundar lignificat, 3 – cavitatea sclereidei, 4 – perete lignificat, 5 – pori.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Peretele celular
2. Funcțiile peretelui celular
3. Formarea peretelui celular
4. Structura peretelui celular
5. Lamela mediană
6. Caracteristicile peretelui celular primar
7. Caracteristicile peretelui celular secundar
8. Compoziția chimică a peretelui primar și a celui secundar
9. Tipuri de modificări secundare ale peretelui celular (cutinizare, cerificare, suberizare, lignificare, mineralizare, gelificare, mucilaginare etc.). Exemple
10. Rolul diagnostic al modificărilor secundare ale peretelui celular

Lucrare practică nr. 3. Plastidele

Materiale și ustensile: material biologic – specimene de frunză de ciu-ma-apelor; tubercul de cartof; fructe de măceș, scoruș, tomate, ardei; lame, lamele, hârtie de filtru, bucăți de tifon, instrumente de tăiat (bisturiu, brici anatomic, lame), cutii *Petry*, striclă de ceas, ace de preparare și spatule, pense, pahare chimice, apă distilată, picurători cu reagenți chimici, pipete, diferite tipuri de lupe (cu mâner sau cu suport), microscop optic.

3.1. Tipuri de plastide (Fig. 23)

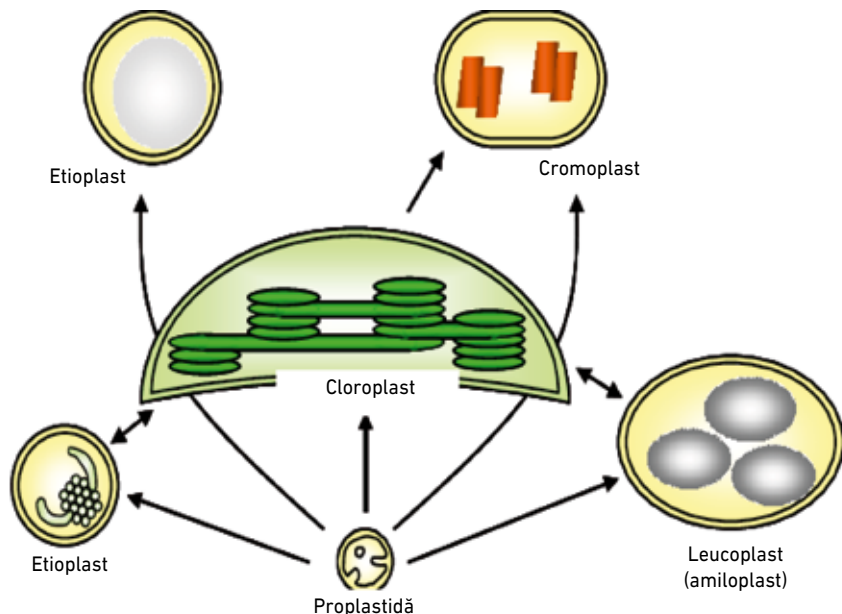


Fig. 23. Biogeneza și interconversiunea diferitelor tipuri de plastide.

3.2. Cromatofor la alge

➤ Filament de mătasea-broaștei (Fig. 24)

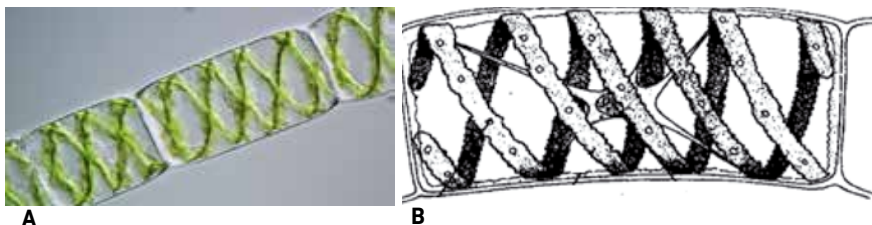


Fig. 24. Alga verde mătasea-broaștei *Spirogyra elongata*: A – filament pluricelular cu cromatofor helicoidal (micrografie, 40x); B – schemă.

3.3. Cloroplaste la plantele superioare (Fig. 25, Fig. 26)

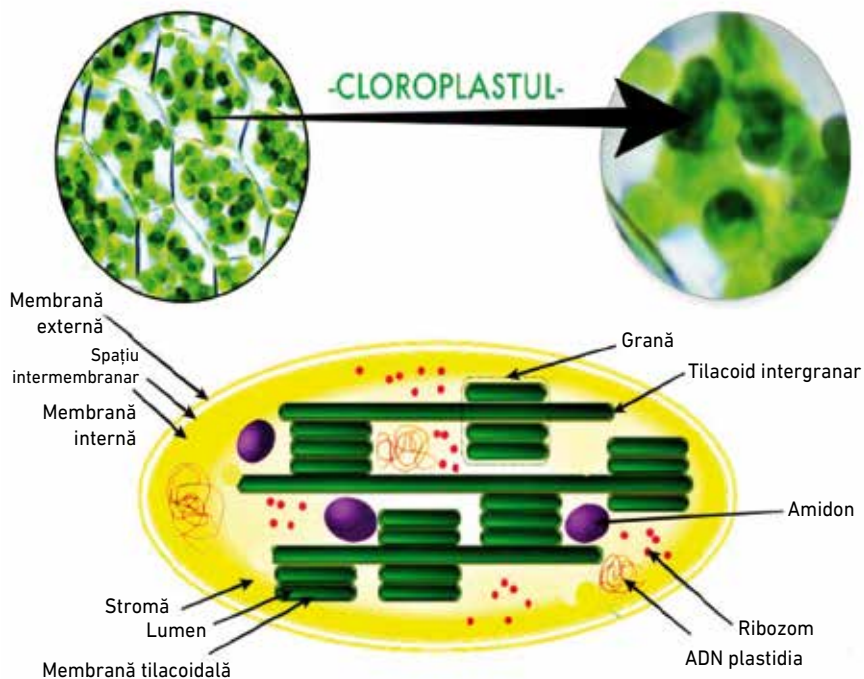


Fig. 25. Ultrastructura cloroplastului (schemă).

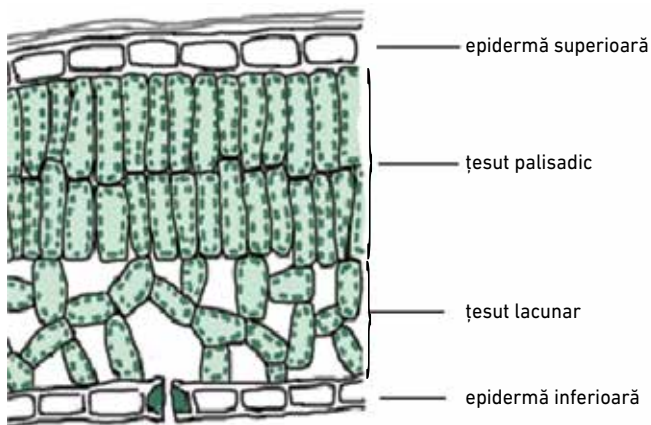


Fig. 26. Cloroplaste în celulele secțiunii transversale a frunzei plantelor superioare (schemă).

➤ **Frunză de ciurma-apei (Fig. 27)**

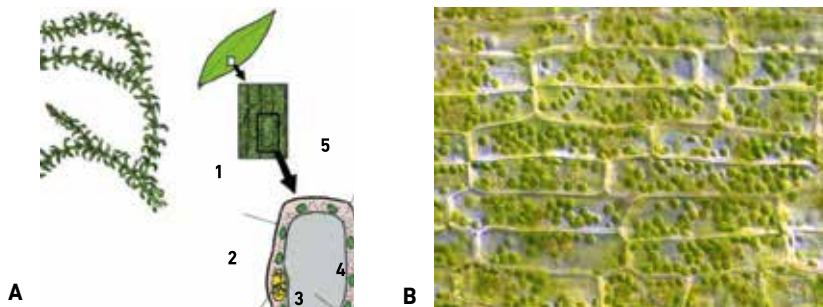


Fig. 27. Cloroplaste în celulele frunzei de ciurma-apei *Elodea canadensis*: A – etapele pregătirii micropreparatului (plantă, frunză, specimen, celulă): 1 – perete celular, 2 – nucleu, 3 – cloroplaste, 4 – vacuolă, 5 – citoplasmă; B – micrografie (60x).

➤ **Frunză de ghiocel (Fig. 28)**

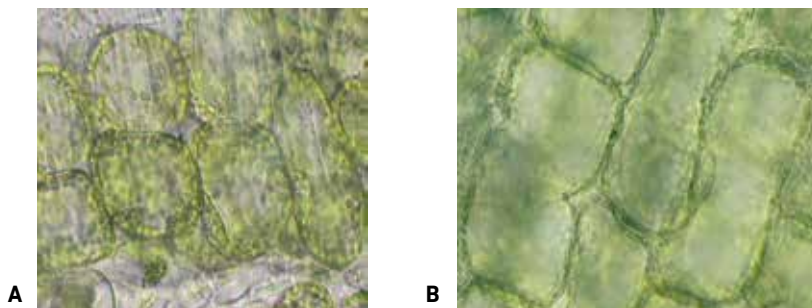
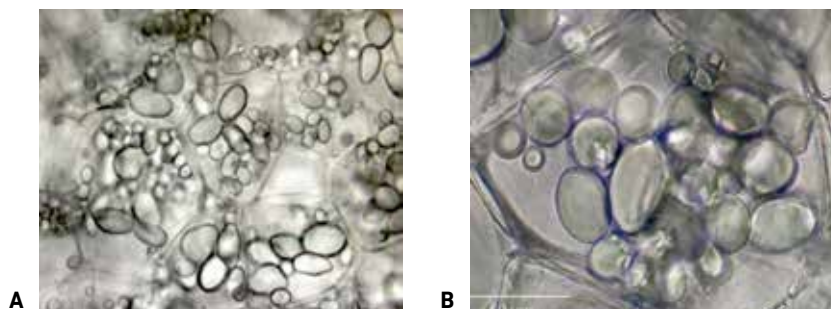


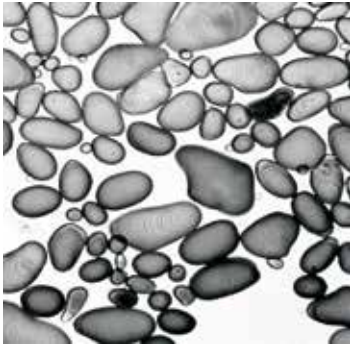
Fig. 28. Cloroplaste în celulele frunzei de ghiocel *Galanthus elwesii*: A – micrografie (40x); B – micrografie (60x).

3.4. Leucoplaste

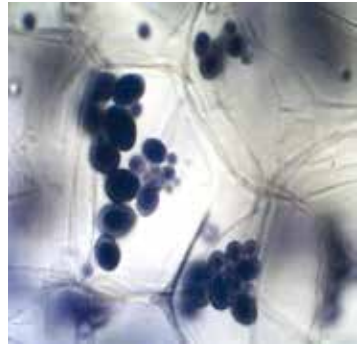
3.4.1. Amiloplaste

➤ **Tubercul de cartof (Fig. 29)**





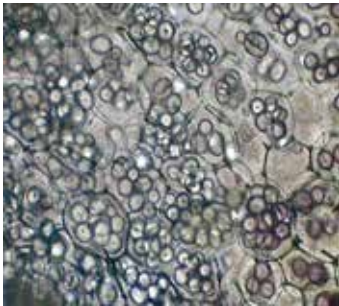
C



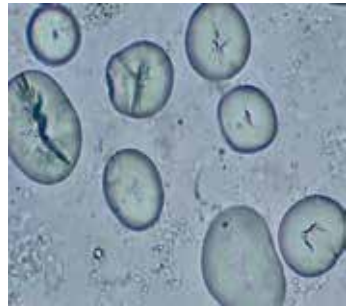
D

Fig. 29. Amiloplaste în parenchimul tuberculului de cartof *Solanum tuberosum* (micrografii): A – 10x, B – 40x; C – amiloplaste ovale, excentrice (40x); D – amiloplaste colorate cu soluție Lugol (10x).

➤ Sămânță de fasole (Fig. 30)



A

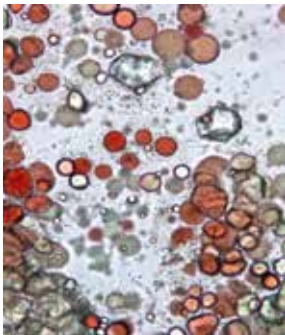


B

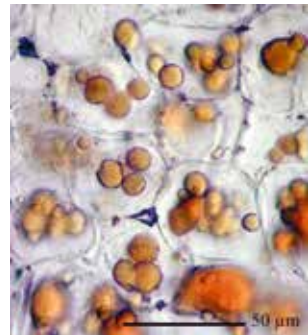
Fig. 30. Amiloplaste în parenchimul cotiledonului seminței de fasole *Phaseolus vulgaris*: A – secțiune prin cotiledonul seminței (10x); B – amiloplaste, oval-eliptice, centrice și cu hil liniar-ramificat (40x).

3.4.2. Oleoplaste

➤ Fruct de avocado (Fig. 31)



A



B

Fig. 31. Oleoplaste colorate cu sudan III în celulele parenchimului fructului de avocado *Persea americana*: A – micrografie (20x); B – micrografie.

3.4.3. Proteoplaste

- Sămânță de soia (Fig. 32)

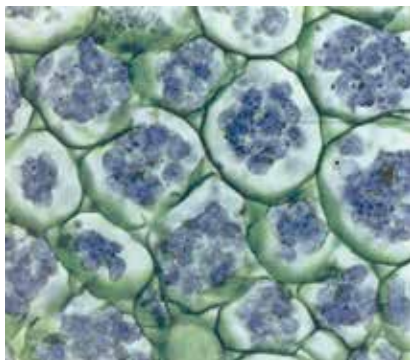


Fig. 32. Proteoplaste în celulele parenchimului cotiledonului seminței de soia *Glycine maxima*.

3.5. Cromoplaste

- Fructe de scoruș și de păducel (Fig. 33)

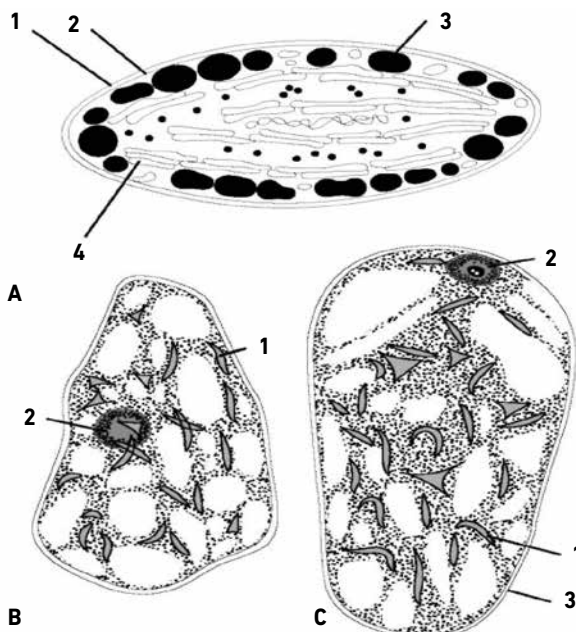


Fig. 33. Structura cromoplastelor: A – schemă structurală: 1 – membrană externă, 2 – membrană internă, 3 – globule cu ulei (plastoglobule), 4 – membrane fotosintetice; B – cromoplaste în celula fructului de scoruș-de-munte *Sorbus aucuparia*; C – cromoplaste în celula fructului de păducel *Crataegus monogyna*: 1 – cromoplaste, 2 – nucleu, 3 – perete celular.

➤ **Fruct de ardei** (Fig. 34)

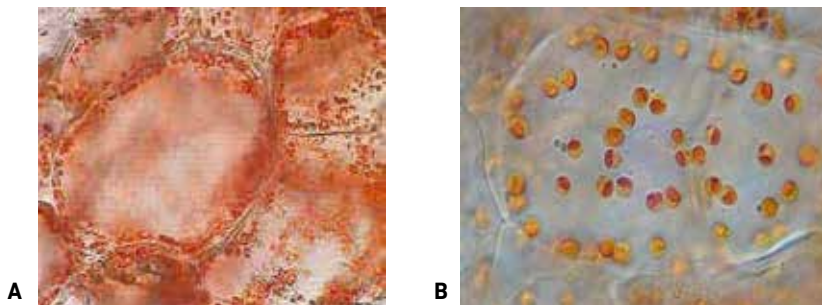


Fig. 34. Cromoplaste în celulele parenchimului fructului de ardei *Capsicum annuum*: A – secțiune prin fruct (10x); B – celulă cu cromoplaste (40x).

➤ **Rizocarp de morcov cultivat** (Fig. 35)

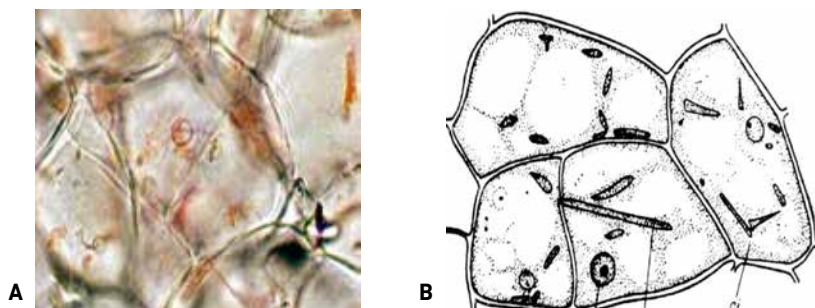


Fig. 35. Cromoplaste în celulele parenchimice ale rizocarpului de morcov cultivat *Daucus carota var. sativa*: A – secțiune, micrografie (40x); B – schemă: 1 – cromoplaste aciculare, 2 – nucleu, 3 – perete celular.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Plastidele – organite în celulele vegetale
2. Funcțiile plastidelor
3. Proplastidă, rolul
4. Tipuri de plastide
5. Cromatoforul. Particularități specifice
6. Cloroplastul. Rolul. Localizare
7. Ultrastructura cloroplastului
8. Ce reprezintă: plastoglobulele, tilacoizii, granele, stroma?
9. Cromoplastul. Ultrastructură. Rol. Localizare
10. Leucoplastul. Ultrastructură. Rol. Localizare
11. Tipuri de leucoplaste

12. Amiloplastul. Localizare. Exemple la plante
13. Proteoplastul. Localizare. Exemple la plante
14. Oleoplastul. Localizare. Exemple la plante
15. Caracteristici structurale ale plastidelor cu rol în identificarea produselor medicinale vegetale și a speciilor de plante
16. Interconversiunea plastidială

Lucrare practică nr. 4. Vacuomul și incluziunile ergastice

Materiale și ustensile: mostre de material biologic (tuberculi de cartof, cariopse de grâu, porumb, orez, ovăz, fructe de hrișcă, uscate sau înmuiate în prealabil, semințe de fasole, înmuiate în prealabil); lame, lamele, hârtie de filtru, bucăți de tifon, instrumente de tăiat (bisturiu, brici, lame), cutii *Petry*, sticla de ceas, ace de preparare și spatule, pense, pahare chimice, apă distilată, picurători cu reagenți chimici, pipete, lupe, microscop optic.

4.1. Granule de amidon

Granulele de amidon reprezintă amidonul de rezervă în celulele frunzelor, ale rădăcinilor, rizomilor, tuberculilor, bulbilor, tulpinilor, fructelor și semințelor plantei.

Granulele de amidon diferă după:

- dimensiuni (cca 2 μm – în cariopse de orez; 5-100 μm – în tuberculul de cartof);
- formă (sferică, ovală, poliedrică);
- poziția hilului (centric, excentric);
- modul de formare (simple – în celulele parenchimatice ale tuberculului de cartof, endospermului de grâu și de porumb, ale cotiledonului seminței de fasole, în celulele parenchimatice ale rădăcinii de nalbă-mare, ale rizomului de obligeană și în frunza de nalbă-de-pădure, semicompuse – în celulele parenchimatice ale tuberculului de cartof, compuse – în celulele parenchimatice ale tuberculului de cartof, în endospermul cariopsei de ovăz și de orez).

Reacția chimică de identificare a amidonului: la aplicarea soluției de iod se colorează în albastru până la violet.

- **Granule de amidon din tubercul de cartof *Solani amyllum* (sp. *Solanum tuberosum*, fam. Solanaceae)**

Tehnica de preparare a micropreparatului

1. Cu ajutorul bisturiului se transferă suc din tubercul proaspăt de cartof într-o picătură de apă pe lamă și se acoperă atent cu lamela, evitând formarea bulelor de gaze. Preparatul microscopic nu trebuie să fie dens, pentru a evita suprapunerea granulelor (Fig. 36).

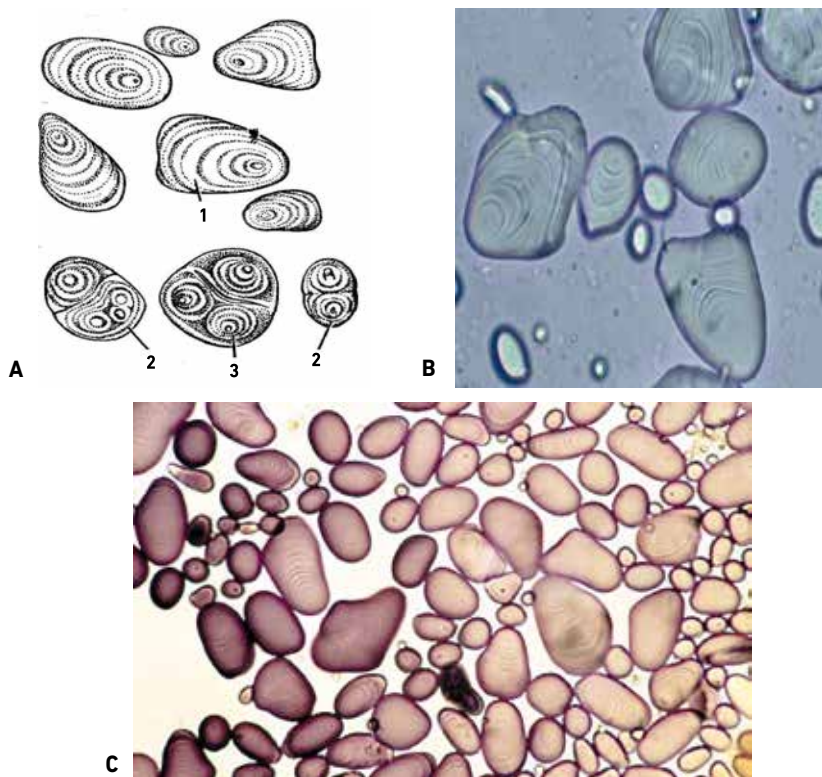


Fig. 36. Granule de amidon din tuberculul de cartof: A – schemă: 1 – granul oval, simplu, excentric, 2, 3 – granule semicompușe și excentrice; B – micrografie (40x); C – micrografie, granule colorate cu soluție Lugol (20x).

2. Micropreparatul se examinează la microscop, inițial la o mărire mică, apoi la una mai mare. Menționăm prezența numeroaselor granule și determinăm forma și dimensiunile lor.
3. La o amplificare mare a microscopului, se cere de găsit hilul (centrul) granulelor și straturile sau striurile dispuse succesiv în jurul lor. Se determină poziția hilului în grăuncior: centrică (hilul situat central) și excentrică (hilul situat lateral). Se caută granule simple (formate câte una în amiloplast), semi-compuse (când în același amiloplast se formează mai multe grăuncioare de amidon alăturate) și compuse (când două sau mai multe granule sunt cuprinse de mai multe striuri comune).
4. Pentru colorarea specifică a amidonului se ridică puțin lamela și se aplică reactivul *Lugol*. Cu cât moleculele de amidon sunt mai

condensate, cu atât colorația (albastru-violet) este mai intensă. Colorația dispare la încălzire și reapare la rece, deoarece se rup și respectiv, se refac legăturile fizice din structura complexului colorat iod-amidon.

Micropreparatul se poate pregăti și din pulbere de amidon.

Tehnica de preparare și de colorare a micropreparatelor din endospermul semințelor de grâu, ovăz, porumb și cotiledonul de fasole se efectuează pe pulberi, secțiuni prin endospermul seminței, conform aceleiași tehnici, ca și în cazul tuberculului de cartof.

Fiecare micropreparat se analizează conform următorului algoritm:

1. analiza preparatului la mărirea obiectivului 4x, apoi 10x și 20x;
2. determinarea formei, dimensiunilor granulelor de amidon;
3. identificarea poziției și forma hilului în grăuncioarele preparatelor efectuate;
4. desenarea granulelor de amidon ale preparatelor analizate, păstrând proporțiile dimensiunilor; se indică poziția hilului în granul.
5. determinarea tipului granulelor de amidon.

Tipul, forma, dimensiunile granulelor, poziția și forma hilului constituie criterii de diagnosticare (identificare), deoarece acestea sunt caractere specifice ale anumitor specii de plante.

- **Granule de amidon din cariopsa de porumb *Maydis amyllum* (sp. *Zea mays*, fam. Poaceae)** (Fig. 37)

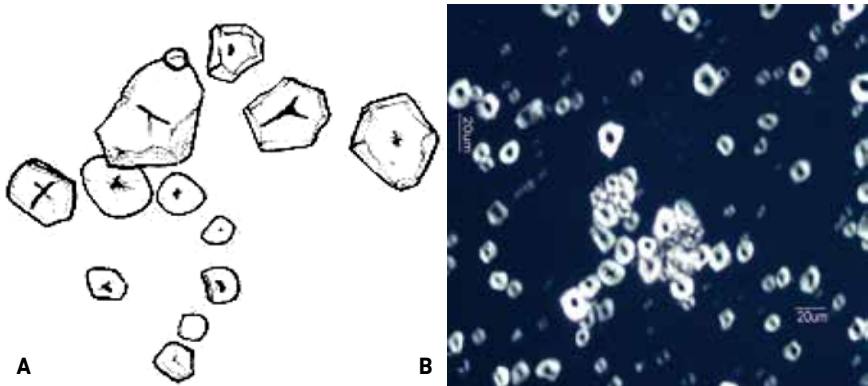


Fig. 37. Granule de amidon simple, poliedrice, centrice în endospermul seminței de porumb:
A – schemă; B – micrografie (40x).

- **Granule de amidon din cariopsa de grâu *Tritici amyllum***
(sp. *Triticum aestivum*, fam. Poaceae) (Fig. 38)

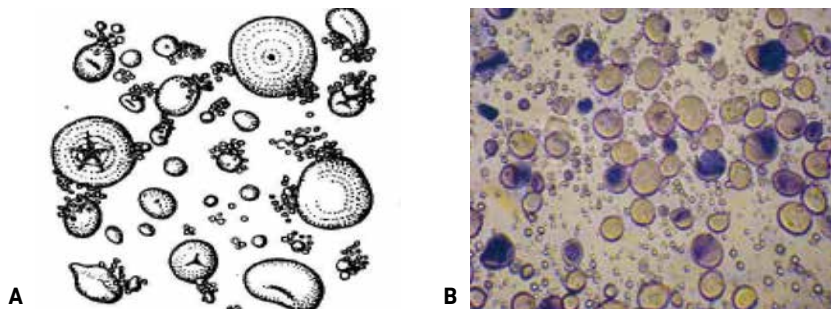


Fig. 38. Granule de amidon simple, sferice, centrice în endospermul seminței de grâu:
A – schemă; B – granule colorate cu soluție *Lugol* (micrografie, 40x).

- **Granule de amidon din cariopsa de ovăz *Avenae amyllum***
(sp. *Avena sativa*, fam. Poaceae) (Fig. 39)

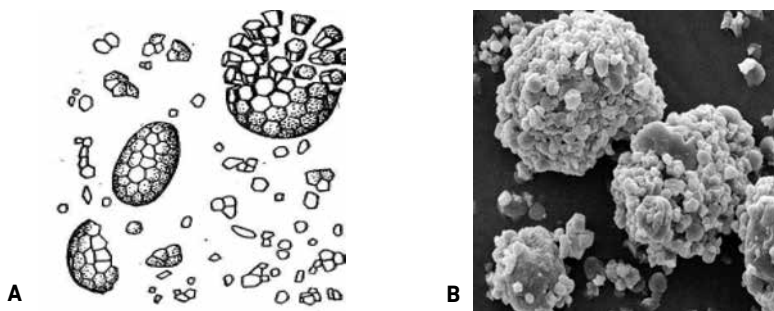


Fig. 39. Granule compuse din cariopsa de ovăz: A – schemă; B – micrografie în microscopul electronic cu baleaj (40 000x).

- **Granule de amidon din cariopsa de orez *Oryzae amyllum***
(sp. *Oryza sativa*, fam. Poaceae) (Fig. 40)

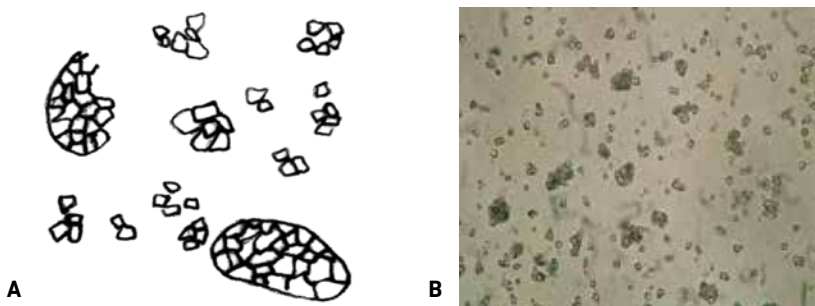


Fig. 40. Granule compuse din cariopsa de orez: A – schemă; B – micrografie (40x).

➤ **Sămânță de fasole** (Fig. 41)

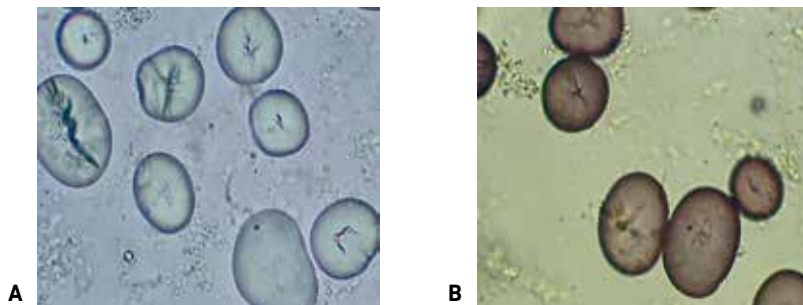


Fig. 41. Granule simple, oval-eliptice, centrice, cu hil liniar-ramificat în cotiledonul de fasole *Phaseolus vulgaris*: A – micrografie, 40x; B – granule colorate cu soluție Lugol, micrografie (40x).

➤ **Rădăcină de nalbă-mare** (Fig. 42 A)

➤ **Rizom de obligeană** (Fig. 42 B)

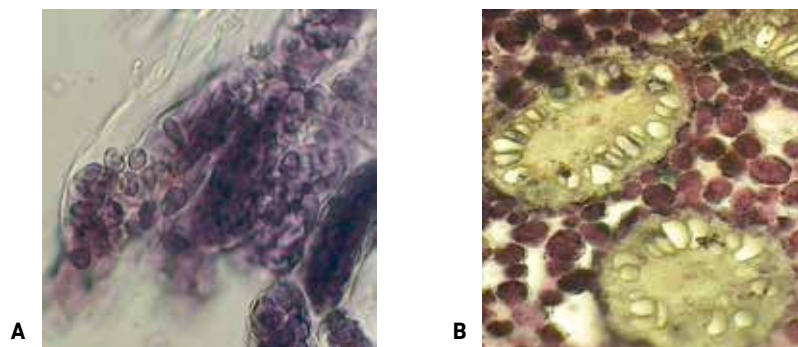


Fig. 42. Celule cu granule de amidon colorate cu soluție Lugol din: A – rădăcină de nalbă-mare *Althaea officinalis* (20x); B – rizom de obligeană *Acorus calamus* (40x).

4.2. Granule de aleuronă

➤ **Granule simple de aleuronă în sămânță de fasole** (Fig. 43)

Tehnica de preparare a micropreparatului din cotiledonul seminței de fasole

1. Se efectuează secțiuni transversale prin cotelidoanele seminței de fasole premuiate. Cele mai subțiri secțiuni se montează pe lamă într-o picătură diluată cu reactiv Lugol.
2. Micropreparatul se examinează la microscop la mărire mică, apoi la mărire mare. Se caută granulele de amidon relativ mari, colorate în albastru-violet și granulele mici de aleuronă, de culoare galben-aurie (Fig. 39).

3. Se recomandă desenarea schițată a 2-3 celule parenchimatice, cu granule de amidon și de aleuronă, respectând proporțiile.

Micropreparatul poate fi înlocuit cu secțiuni prin cotelidoanele seminței de mazăre.

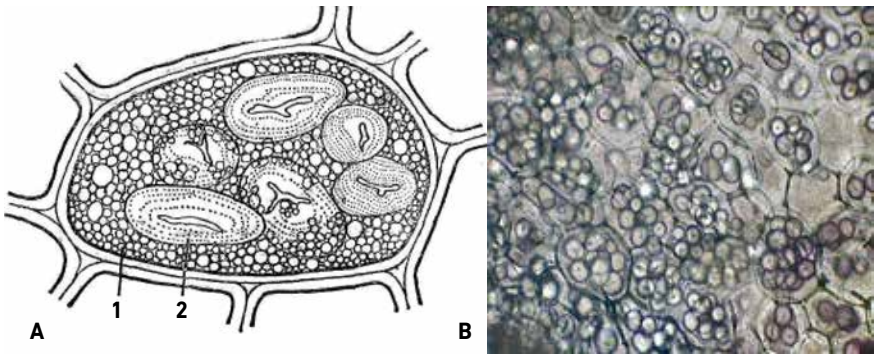


Fig. 43. Sămânța de fasole *Phaseolus vulgaris*: A – schema celulei: 1 – granule de aleuronă, 2 – granul de amidon, simplu, oval, centric cu hilul ramificat; B – țesut parenchimatic cu celule colorate cu soluție Lugol (micrografie, 10x).

➤ 4.2.2. Granule complexe de aleuronă în endospermul seminței de ricin

Tehnica de preparare a micropreparatului

1. Pentru obținerea preparatului, se îndepărtează testa rigidă a seminței, apoi se fac secțiuni transversale prin endosperm. Secțiunile se mențin în alcool 90°, timp de 2-3 ore, pentru degresare de uleiul de ricin, care, fiind în cantitate mare, face dificilă examinarea aleuronei. Apoi secțiunile se tratează cu soluție alcoolică de acid picric 1%, timp de 5-6 minute. După spălarea excesului de acid picric, secțiunile se mențin circa 10 minute într-o soluție alcoolică de eozină acidă, după care se spală cu alcool 90°.
2. Secțiunile se examinează la microscop în amestec de părți egale, glicerol-alcool, deoarece masa fundamentală a granulei de aleuronă este solubilă în apă (Fig. 44). Celulele conțin numeroase granule ovoide sau sferice de aleuronă, de culoare roșie-portocalie. La mărirea puternică a microscopului se poate distinge structura unei granule de aleuronă: cristaloidul proteic, de formă poligonală, care ocupă aproape tot volumul și este intens colorat în roșu-portocaliu (datorită eozinei); 1 sau 2 globoizi sferici, mici, dispuși marginal, de culoare slab-gălbuie (datorită acidului picric); masa fundamentală proteică a granulei, de culoare roz, dispusă în jurul cristaloidului.

* În cazul lipsei reactivilor respectivi și a timpului, se poate utiliza o tehnică mai simplă: secțiunile degresate se montează pe lamă în amestec de soluție de iod și soluție concentrată de zahăr (soluția concentrată de zahăr reține umflarea și dizolvarea granulelor de aleuronă). Aleurona se colorează cu iod în galben.

** Granulele de aleuronă complexă din sămânța de ricin au o structură asemănătoare cu structura celor de la dovleac, cu care și pot fi înlocuite, în caz de lipsă. Secțiunile transversale prin cotelidonul seminței de dovleac se examinează la microscop în soluție *Lugol*. Celulele poliedrice sunt bogate în granule de aleuronă complexă. Fiecare granulă conține un cristaloid de natură proteică, mare, colorat în brun cu iod iodurat, unul sau mai mulți globoiți incolori, alcătuiți din fitină și masă fundamentală (formată din proteine amorfă, colorate în galben brun cu aceiași reactivi), care înconjoară și cristaloidul.

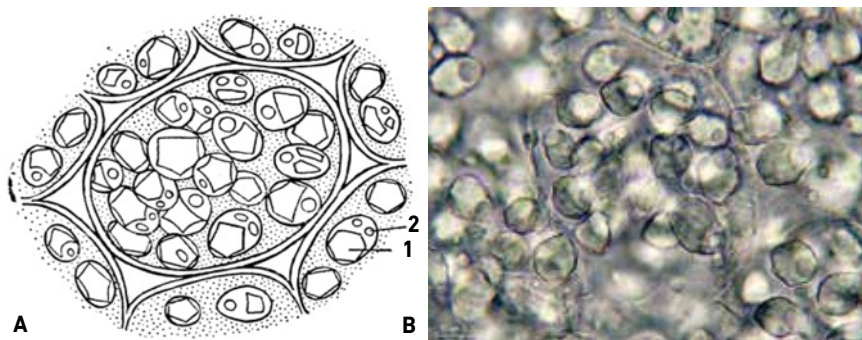


Fig. 44. Granule de aleuronă în endospermul seminței de ricin *Ricinus communis*: A – schemă: 1 – cristaloid, 2 – globoid; B – celule cu granule de aleuronă (micrografie, 40x).

4.3. Sferocristale de inulină

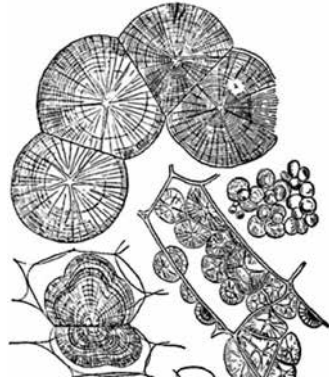
➤ **Rădăcină tuberizată de gheorghină** (Fig. 45)

Tehnica de preparare a micropreparatului

1. Pentru efectuarea preparatului, se îndepărtează testa rigidă a seminței, apoi se fac secțiuni transversale prin endosperm. Secțiunile se mențin în alcool concentrat timp de 2-3 ore, pentru degresare de uleiul de ricin care, fiind în cantitate mare, face dificilă observarea aleuronei. Apoi secțiunile se tratează cu soluție alcoolică 1% de acid picric, timp de 5-6 minute. După spălarea excesului de acid picric, secțiunile se mențin circa 10 minute într-o soluție alcoolică de eozină acidă, după care se spală cu alcool concentrat.
2. Se montează secțiunile în micropreparat și se analizează la microscop la mărirea obiectivului 4x, apoi 10x și 20x (Fig. 45).



A



B

Fig. 45. Gheorghină *Dahlia variabilis*: A – rădăcini tuberizate; B – sferocristale de inulină sedimentate în celulele rădăcinii (schemă).

4.4. Laticifere cu latex

- Frunză de dentiță (Fig. 46)



A



B

Fig. 46. Laticifere neramificate cu latex brun în frunza de dentiță *Bidens tripartita* (micrografie, 10x).

- Capsulă de mac-de-grădină (Fig. 47 A)
- Tulpină de rostopască (Fig. 47 B)



A



B

Fig. 47. Laticifere cu latex de culoare: A – albă în capsula imatură a macului-de-grădină *Papaver somniferum*; B – galben-oranj în tulpina de rostopască *Chelidonium majus*.

4.5. Incluziuni lipidice

➤ Sămânța de nuc

Tehnica de preparare a micropreparatului

1. Se fac secțiuni fine prin cotelidoanele seminței de nuc sau se desprinde cu bisturiul o mică cantitate (pentru preparat presat) din cotiledon și se trec în 1-2 picături de soluție alcoolică de Sudan III, timp de 2-3 minute, acoperindu-se cu lamela.
2. Micropreparatul se examinează la microscop la mărime mică, apoi la mărime mai mare.
3. Se observă celule de formă poligonală, cu numeroase granule de aleuronă incolore, precum și cu picături mari de ulei, care apar colorate în roșu, datorită tratării cu *Sudan III*. Aceste picături mari provin din contopirea incluziunilor lipidice mai mici existente în celulă, deoarece ele sunt de mărimi variate (Fig.48).

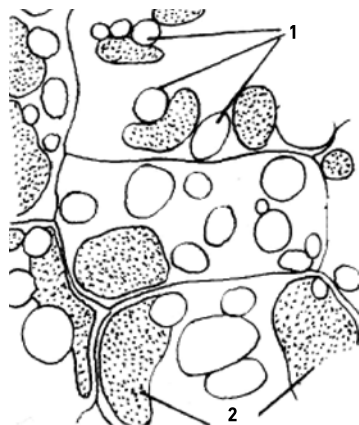


Fig. 48. Celule din sămânța de nuc *Juglans regia* (schemă): 1 – granule de aleuronă; 2 – globule lipidice.

În cazul lipsei semințelor de nuc, se pot utiliza semințe de floarea-soarelui sau de dovleac.

4.6. Incluziuni inerte solide în formă de cristale

Materiale: frunze de mutulică *Scopolia carniolica*, roibă *Rubia tinctorum*, mătrăgună *Atropa belladonna*, ceapă *Allium cepa*, nalbă-mare *Althaea officinalis*, nalbă-de-pădure *Malva sylvestris*, răculeț *Polygonum bistorta*, revent *Reum palmatum*, ștevie *Rumex confertus*, nuc *Juglans regia*, măselăriță *Hyoscyamus niger*, ciumăfaie *Datura stramonium*, siminichie *Cassia angustifolia*, plop-alb *Populus alba*, mesteacăn-alb *Betula alba*, afin-de-munte *Vaccinium myrtillus*, strigoaie *Veratrum album*, aloe *Aloe vera*, ghiocel *Galanthus nivalis*, lăcrămioară *Convallaria majalis*, clarificate în prealabil în soluție de sodiu 3-5%.

Cristale de oxalat de calciu în vacuole pot fi de diferite forme geometrice, cele mai frecvente fiind: aciculare, octaedrice, prismatice, cubice, maclă (așezate cruciș), druze (ursini) cu vârfuri ascuțite sau trunchiate), rafide etc.

Tipul, forma, dimensiunile, modul de distribuire (solitar, în grupuri disperse sau concentrate) și localizarea cristalelor de oxalat de calciu (celelele epidermei, celulele parenchimului, celulele tecii fasciculului conducător) reprezintă criteriile microscopice de identificare a produsului vegetal medicinal și a speciei plantei.

4.6.1. Nisip oxalic (cristalin)

Tehnica de preparare a micropreparatului

1. Preparatul superficial se pregătește dintr-un fragment de frunză clarificată în soluție de cloralhidrat, care se etalează pe lamă, înlăturându-se pliurile. Se aplică lamela și se presează ușor, cu mișcări circulare ale baghetei de sticlă, până la evacuarea completă a bulelor de gaze.
 2. Micropreparatul se examinează la microscop. Inițial cu obiectivul 10x se pot observa celule cu un aspect granulos, aproape opace, datorită cristalelor foarte mici, aglomerate în vacuolă, apoi cu obiectivele 20x și 40x se pot distinge cristale mici, de diferite forme, constituind nisipul cristalin de oxalat de calciu sau „sacii” cu nisip oxalic.
 3. Tehnica de preparare respectivă se va aplica pentru toate micropreparatele superficiale din material botanic clarificat (javelizat).
- **Frunză de mărăgună** (Fig. 49)

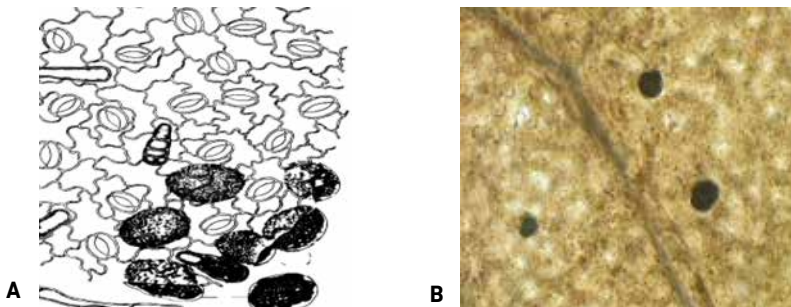


Fig. 49. „Sacii” cu nisip oxalic în frunza de mărăgună *Atropa belladonna*: A – schemă; B – micrografie a preparatului superficial (10x).

- **Rizom de mutulică** (Fig. 50 A)
- **Rizom de roibă** (Fig. 50 B)

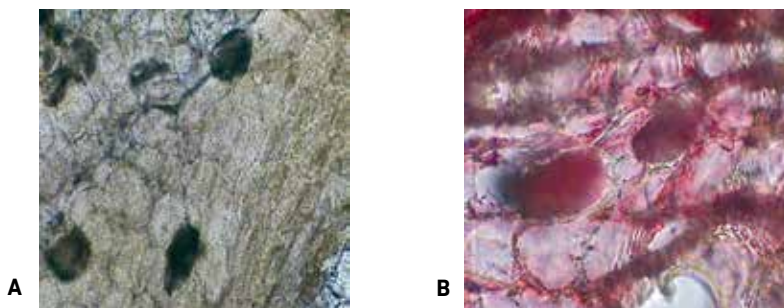


Fig. 50. „Sacii” cu nisip oxalic în rizomul de: A – mutulică *Scopolia carniolica* (40x); B – roibă *Rubia tinctorum* (40x).

4.6.2. Cristale de oxalat de calciu geometrice și în maclă

➤ Bulb de ceapă (Fig. 51)

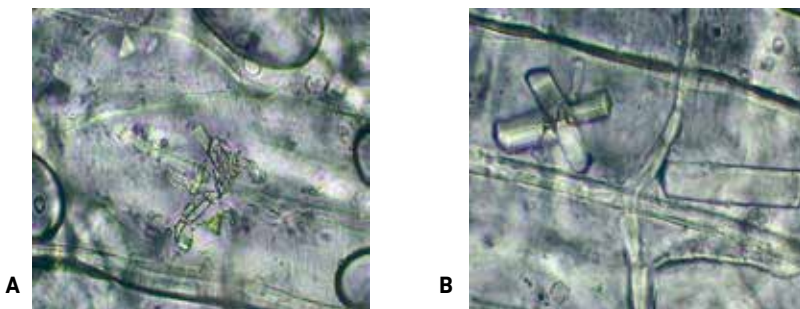


Fig. 51. Cristale de oxalat de calciu geometrice și în maclă, în scuamele uscate ale bulbului de ceapă *Allium cepa*: A – micrografie (10x); B – micrografie (40x).

4.6.3. Oxalat de calciu în druze (ursini)

➤ Frunză de nalbă-mare (Fig. 52)

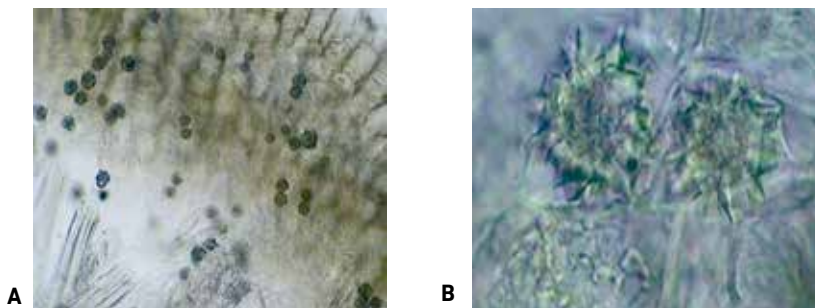


Fig. 52. Druze de oxalat de calciu în rădăcină de nalbă-mare *Althaea officinalis*: A – micrografie (10x); B – micrografie (40x).

➤ Frunză de nuc (Fig. 53 A)

➤ Frunză de nalbă-de-pădure (Fig. 53 B)

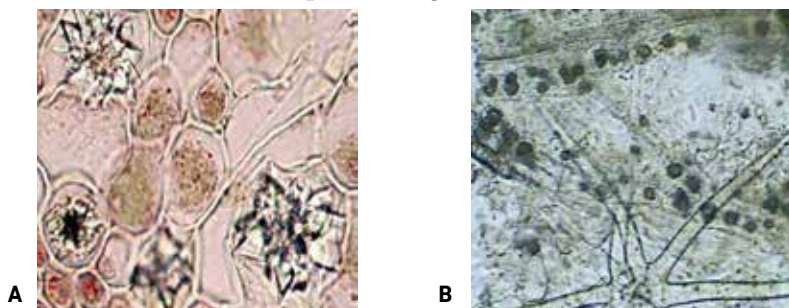
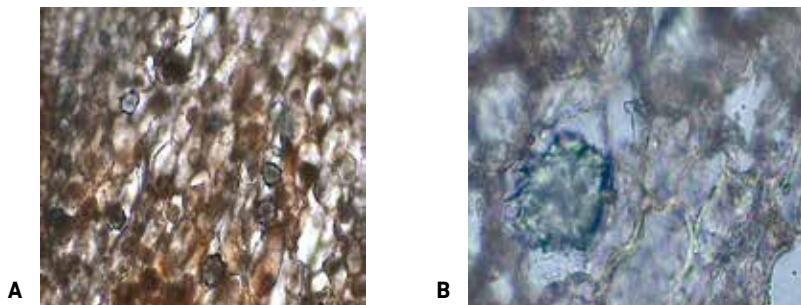


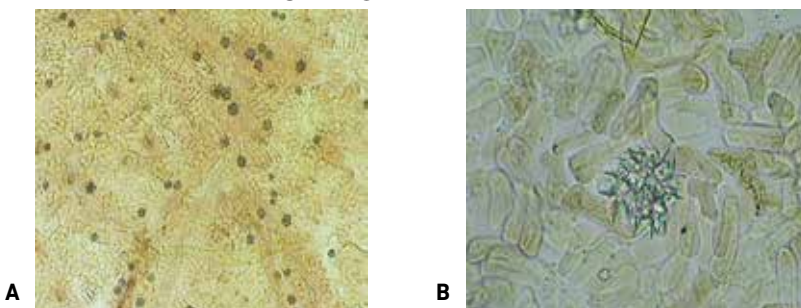
Fig. 53. Druze de oxalat de calciu în: A – frunză de nuc *Juglans regia*, micrografie (40x); B – frunză de nalbă-de-pădure *Malva sylvestris*, micrografie (10x).

➤ **Rizom de crăciuniță** (Fig. 54)



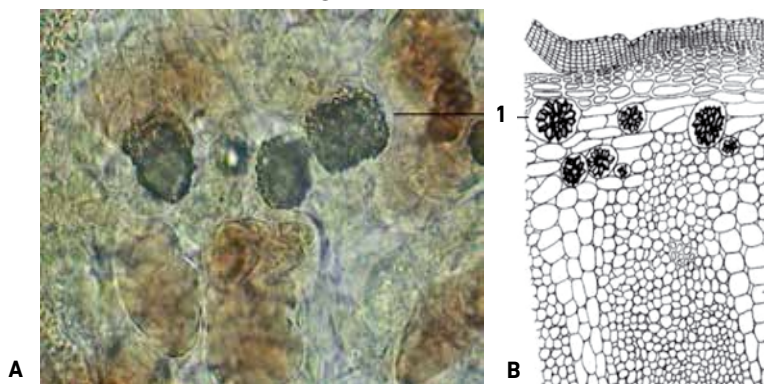
**Fig. 54. Druze de oxalat de calciu în rizom de crăciuniță *Bergenia crassifolia*:
A – micrografie (10x); B – micrografie (40x).**

➤ **Frunză de arin-negru** (Fig. 55)



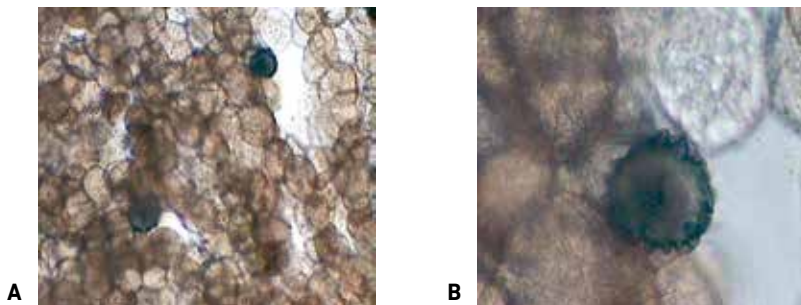
**Fig. 55. Druze de oxalat de calciu în frunză de arin-negru *Alnus glutinosa*:
A – micrografie (10x); B – micrografie (40x).**

➤ **Rădăcină de revent** (Fig. 56)



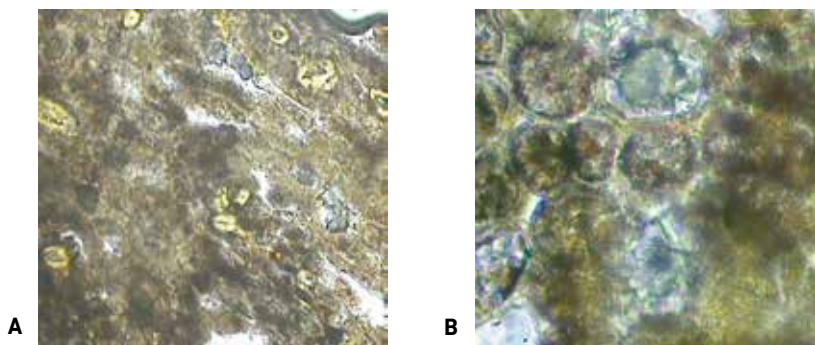
**Fig. 56. Druze de oxalat de calciu în rădăcină de revent *Rheum palmatum*:
A – micrografie (40x); B – schema secțiunii transversale a rădăcinii.**

➤ **Rizom de răculeț (Fig. 57)**



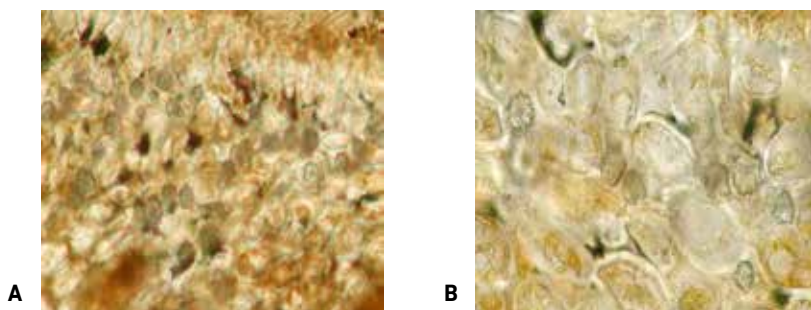
**Fig. 57. Druze de oxalat de calciu în rizomul de răculeț *Polygonum bistorta*:
A – micrografie (10x); B – micrografie (40x).**

➤ **Rădăcină de ștevie (Fig. 58)**



**Fig. 58. Druze de oxalat de calciu în rădăcina de ștevie *Rumex confertus*:
A – micrografie (10x); B – micrografie (40x).**

➤ **Fruct de aronie (Fig. 59)**



**Fig. 59. Druze în pericarpul fructului de aronie *Aronia melanocarpa*:
A – micrografie (10x); B – micrografie (40x).**

4.6.4. Teacă cristaligenă (cu cristale prismatice de oxalat de calciu) și druze

➤ Frunză de plop-alb (Fig. 60)

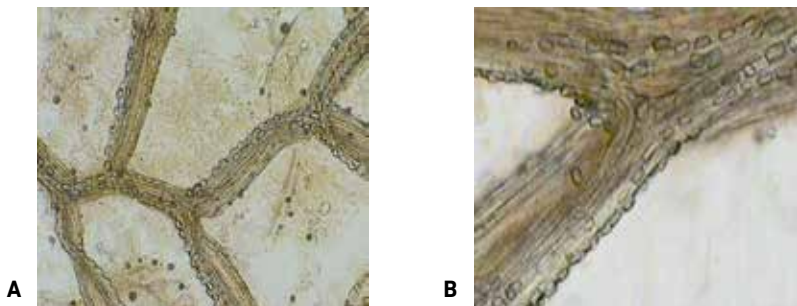


Fig. 60. Cristale de oxalat de calciu în frunza de plop-alb *Populus alba*: A – teacă cristaligenă a fascicului conductor și druze mici, dispersate (micrografie, 10x); B – teacă cristaligenă a fascicului conductor (micrografie 40x).

➤ Frunză de mesteacăn-alb (Fig. 61)

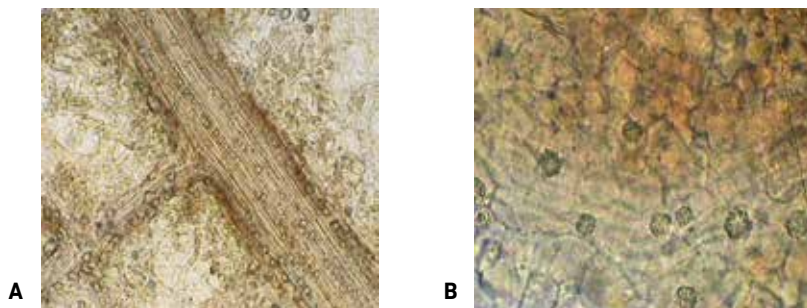
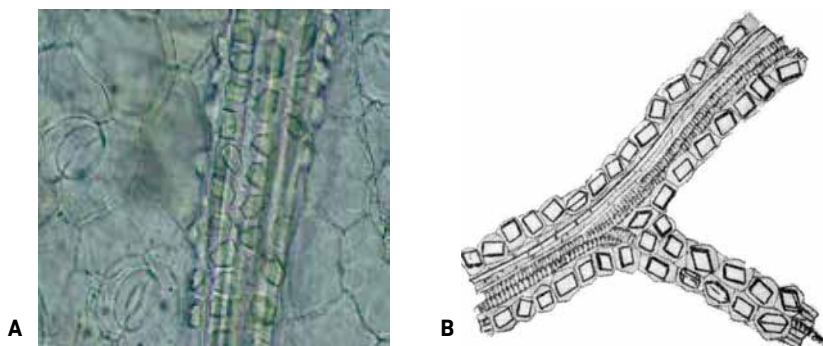


Fig. 61. Cristale de oxalat de calciu în frunza de de mesteacăn-alb *Betula alba*: A – teacă cristaligenă a fascicului conductor și druze mici, dispersate (micrografie, 10x); B – druze dispersate (micrografie 40x).

➤ Frunză de siminichie (Fig. 62)



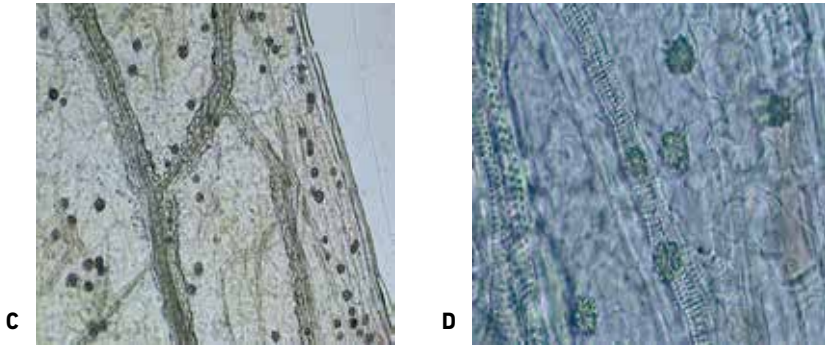


Fig. 62. Cristale de oxalat de calciu în frunza de siminichie *Cassia acutifolia*: A – teacă cristaligenă cu cristale prismatice (micrografie, 40x); B – teacă cristaligenă (schemă); C – teacă cristaligenă și druze dispersate (micrografie, 10x); D – druze (micrografie, 40x).

➤ **Frunză de afin-de-munte (Fig. 63)**

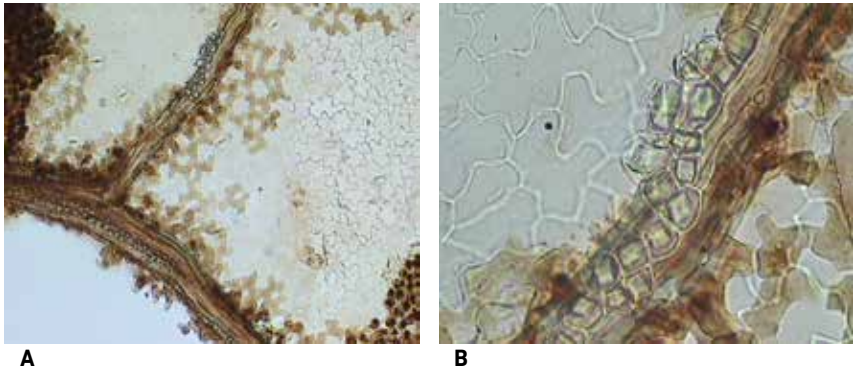


Fig. 63. Teacă cristaligenă a fascicului conductor în frunza de afin-de-munte *Vaccinium myrtillus*: A – micrografie (10x); B – micrografie (40x).

4.6.5. Cristale aciculare și rafide

Tehnica de preparare a micropreparatului

1. Se efectuează micropreparat clarificat dintr-un fragment de frunză.
2. Se examinează micropreparatul la microscop, cu obiectivul 10x. Se observă pete dreptunghiulare, gri, uneori strălucitoare. Cu obiectivul 20x sau 40x se pot distinge ace fine și cristaline, grupate ordonat, paralel, în pachete, care ocupă aproape tot volumul vacuolar. Uneori, se pot vedea cristale aciculare, dispersate în afara celulei, în rezultatul preparării micropreparatului.

➤ **Frunză de aloe (Fig. 64)**

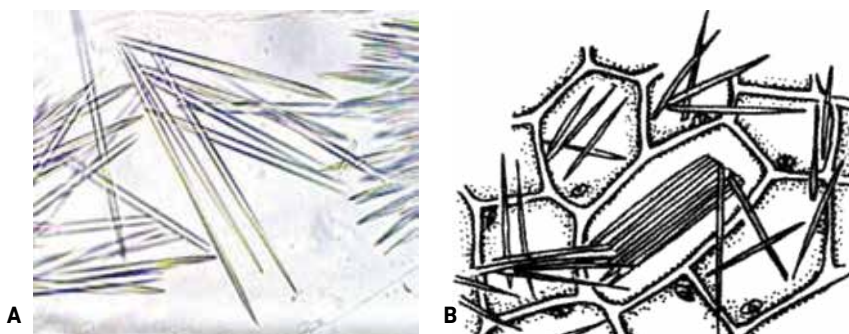


Fig. 64. Cristale de oxalat de calciu în frunza de aloe *Aloe vera*: A – cristale aciculare (micrografie, 40x); B – cristale aciculare și rafidă (schemă).

➤ **Frunză de lăcrămioară** (Fig. 65)

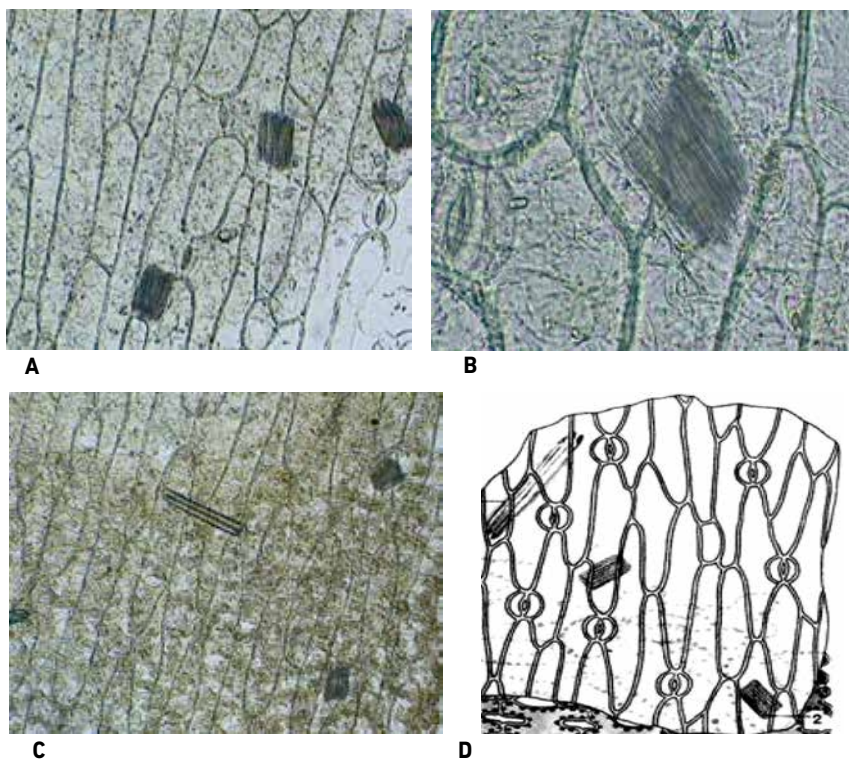
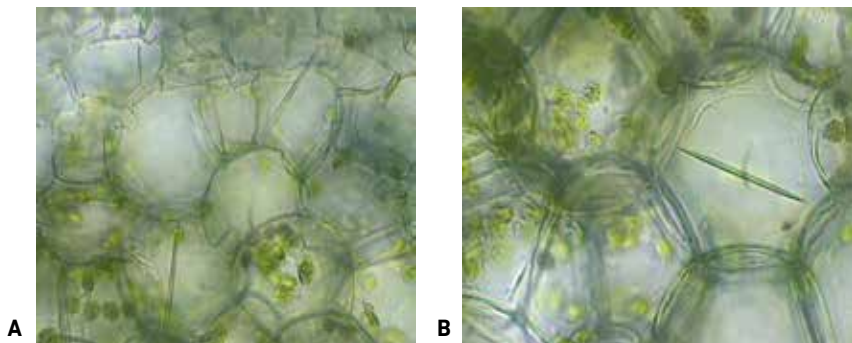


Fig. 65. Cristale aciculare și sub formă de rafide la frunza de lăcrămioară *Convallaria majalis*: A – micrografie (10x); B – micrografie (40x); C – micrografie (10x); D – schemă.

➤ **Frunză de ananas** (Fig. 66)



**Fig. 66. Cristale aciculare în frunza de ananas *Ananas comosus*:
A – micrografie (10x); B – micrografie (40x).**

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Noțiuni de incluziune ergastică. Tipuri. Clasificări
2. Localizarea incluziunilor ergastice în celule și țesuturi
3. Tipuri de incluziuni ergastice după natura chimică
4. Incluziuni ergastice anorganice și organice. Tipuri
5. Granule de amidon, tipuri. Exemple la plante
6. Criterii de clasificare și identificare a granulelor de amidon
7. Surse naturale de amidon pentru industria farmaceutică
8. Granule de aleuronă
9. Exemple de organe și de plante cu conținut de aleuronă
10. Uleiuri grase și volatile
11. Exemple de organe și de plante cu conținut de uleiuri grase și volatile
12. Noțiuni de laticifere și de latex
13. Tipuri de laticifere
14. Exemple de plante cu laticifere
15. Incluziuni ergastice sub formă de cristale
16. Tipuri de cristale de oxalat de calciu
17. Exemple de plante medicinale cu diferite tipuri de cristale de oxalat de calciu
18. Rolul biologic al incluziunilor ergastice
19. Rolul incluziunilor ergastice pentru industria farmaceutică
20. Incluziunile ergastice în identificarea produselor vegetale și a speciilor de plante

Capitolul II. HISTOLOGIE VEGETALĂ

Tema: ȚESUTURI DE APĂRARE

Lucrare practică nr. 1. Țesuturi primare de apărare

1.1. Epiblema (rizoderma) (Fig. 67)

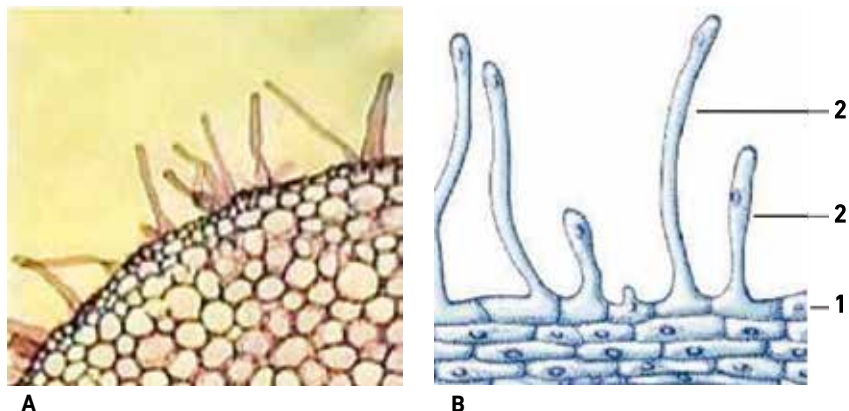


Fig. 67. Epiblemă: A – secțiune transversală prin rădăcină (micrografie, 40x);
B – structura epiblemei (schemă): 1 – celulele epiblemei fără cuticulă,
2 – trihomi absorbanți vii, unicelulari.

1.2. Epiderma

1.2.1. Structura epidermei. Tipuri de epidermă (Fig. 68)

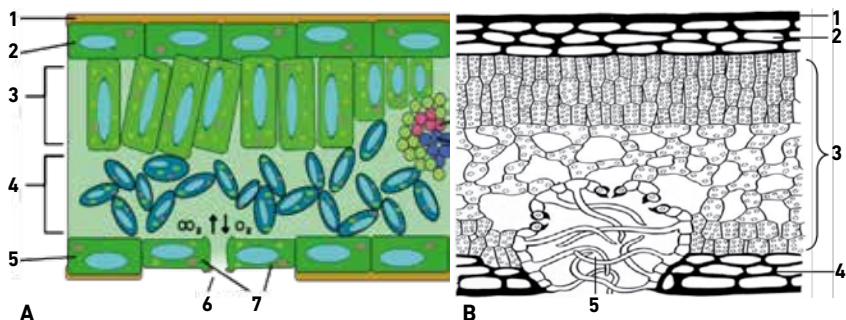


Fig. 68. Epidermă: A – unistratificată (schemă): 1 – cuticulă, 2 – epidermă superioară, 3 – țesut palisadic, 4 – țesut lacunar, 5 – epidermă inferioară, 6 – ostiolă, 7 – celule stomatice;
B – multistratificată la leandru *Nerium oleander*: 1 – cuticulă, 2 – epidermă superioară multistratificată, 3 – mezofil, 4 – epidermă inferioară multistratificată, 5 – trihomi tectorii.

1.2.2. Acumulări cerifere

- Frunză de levănțică (Fig. 69 A)
- Frunză de vetrice (Fig. 69 B)

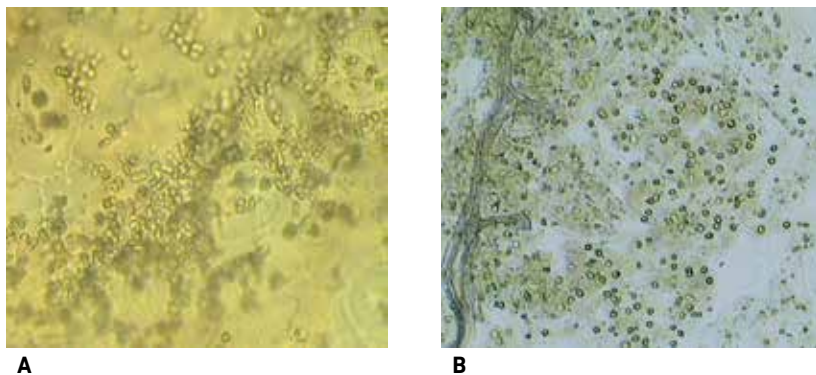


Fig. 69. Formațiuni cerifere pe epiderma frunzei de: A– levănțică *Lavandula vera*, micrografie (20x); B – vetrice *Tanacetum vulgare*, micrografie (10x).

1.2.3. Epiderma la monocotiledonate

- Frunză de stânjel (Fig. 70)

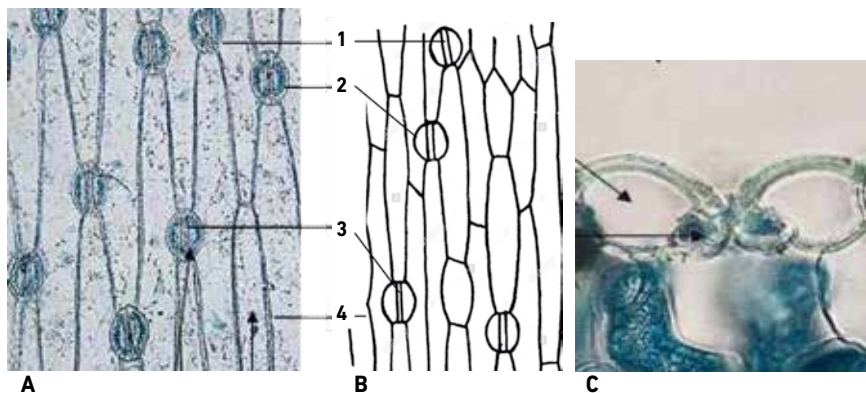


Fig. 70. Epiderma frunzei de stânjel *Iris germanica*: A – micrografie (preparat superficial) (20x); B – schemă: 1 – stomată; 2 – celule stomatice; 3 – ostiolă; 4 – peretele celulelor epidermale; C – stomată în secțiune trasversală, micrografie, 60x.

1.2.4. Epiderma la dicotiledonate (Fig. 69)

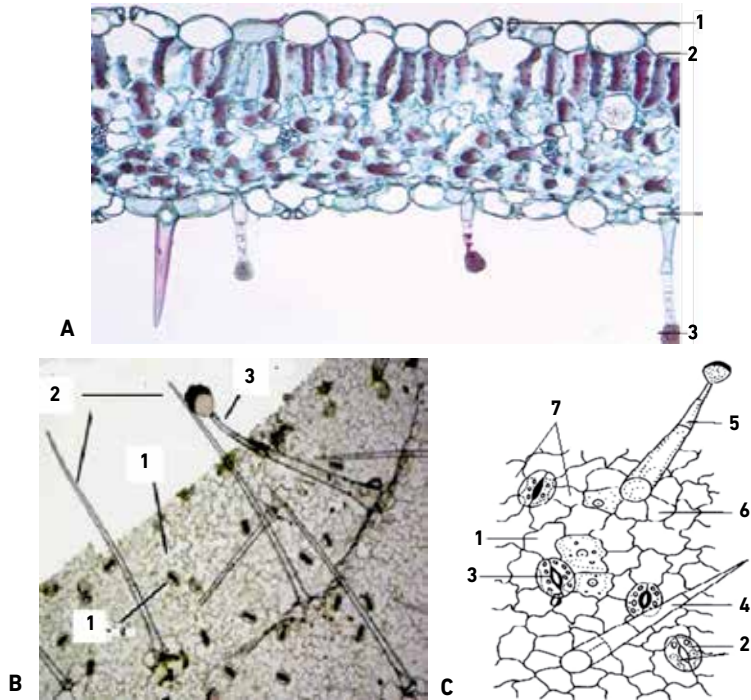


Fig. 69. Frunza de mușcată *Pelargonium zonale*: A – secțiune transversală prin limbul frunzei: 1 – stomată, 2 – epidermă superioară, 3 – epidermă inferioară, 4 – trihom secretor (picioruș pluricelular și glandă unicelulară); B – epidermă inferioară (preparat superficial): 1 – celule epidermale, 2 – trihomi tectori, 3 trihom secretor; C – schema epidermei inferioare (viziune deasupra): 1 – celule epidermale, 2 – celule stomatice, 3 – ostiolă, 4 – trihomi tectori, 5 – trihom secretor (picioruș pluricelular și glandă unicelulară), 6 – celule bazale ale perișorului, 7 – celule anexe.

1.2.5. Stomate

➤ Structura stomatei (Fig. 70)

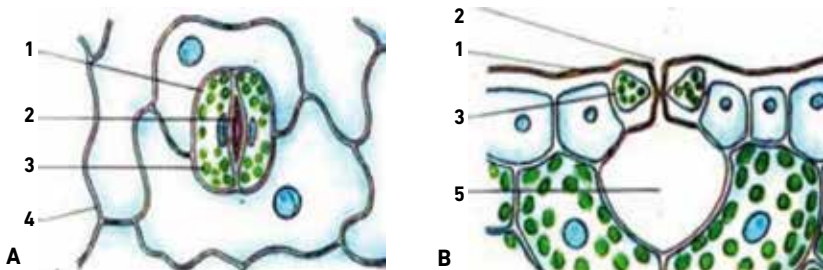


Fig. 70. Structura stomatei (schemă): A – viziune deasupra; B – viziune laterală: 1 – celule stomatice, 2 – ostiolă, 3 – cloroplaste, 4 – celule epidermale, 5 – cameră substomatică.

➤ **Tipuri de stomate (Fig. 71)**

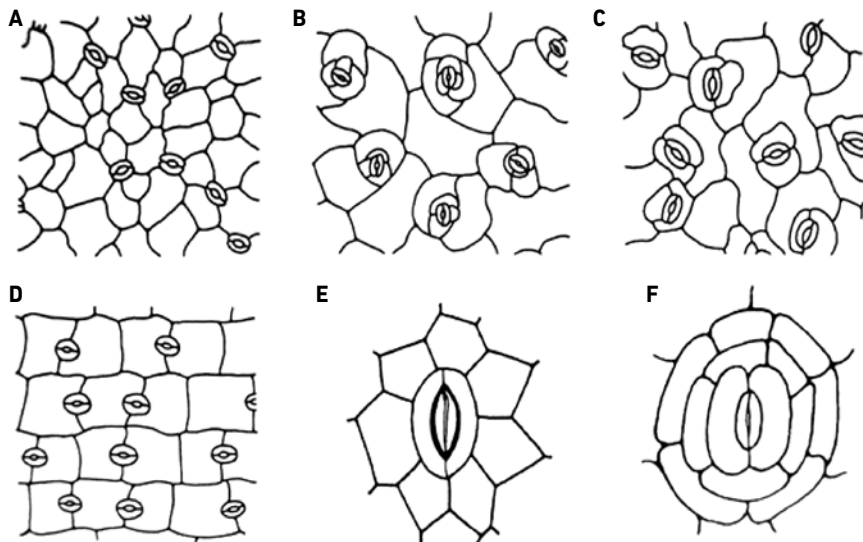


Fig. 71. Tipuri de stomate: A – anomocitic; B – anisocitic; C – paracitic; D – diacitic; E – actinocitic; F – ciclocitic.

➤ **Frunză de tradescanție (Fig. 72. A)**

➤ **Frunză de traista-ciobanului (Fig. 72. B)**

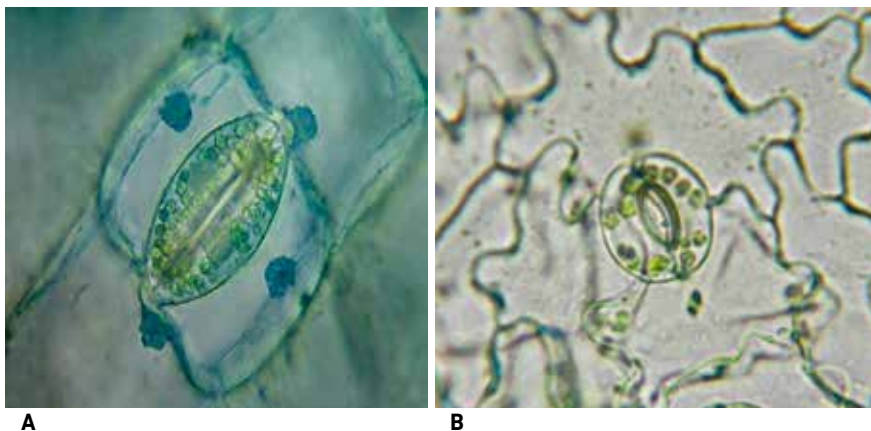
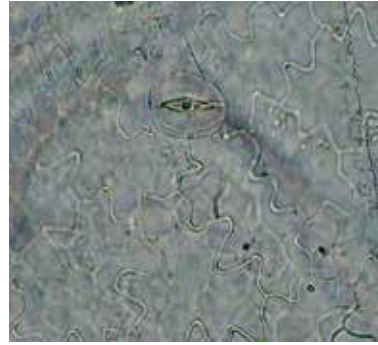
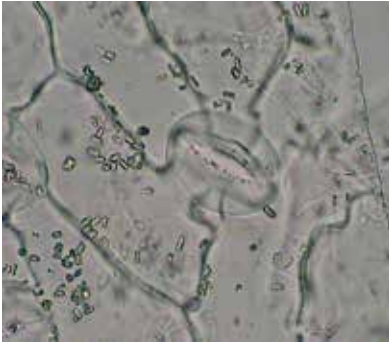


Fig. 72. Tipuri de stomate: A – paracitic la frunza de tradescanție *Tradescantia virginiana* (60x); B – anizocitic la frunza de traista-ciobanului *Capsella bursa-pastoris* (40x).

➤ **Frunză de mac-de-grădină (Fig. 73. A)**

➤ **Frunză de degețel-roșu (Fig. 73. B)**

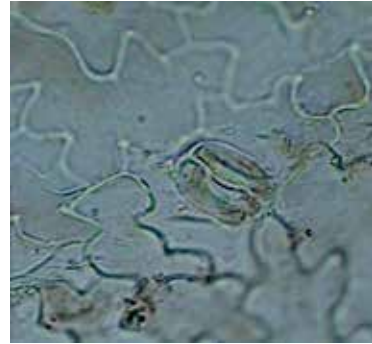


A

B

Fig. 73. Stomate de tip anomocitic pe epiderma frunzei de: A – mac-de-grădină *Papaver somniferum* (40x); B – degețel-roșu *Digitalis purpurea* (40x).

- Frunză de degețel-lânos (Fig. 74. A)
- Frunză de afin-de-munte (Fig. 74. B)

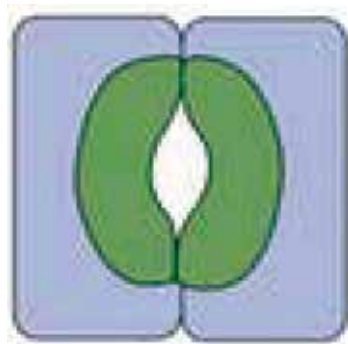
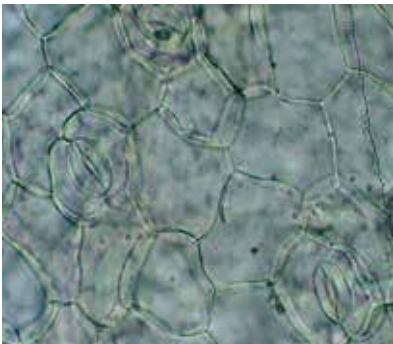


A

B

Fig. 74. Stomate de tip anomocitic pe epiderma frunzei de: A – degețel-lânos *Digitalis lanata* (40x); B – afin-de-munte *Vaccinium myrtillus* (40x).

- Frunză de siminichie (Fig. 75)



A

B

Fig. 75. Stomate de tip paracitic pe epiderma inferioară a frunzei de siminichie *Cassia angustifolia*: A – micrografie (40x); B – schemă.

➤ **Frunză de ghiocel (Fig. 76)**

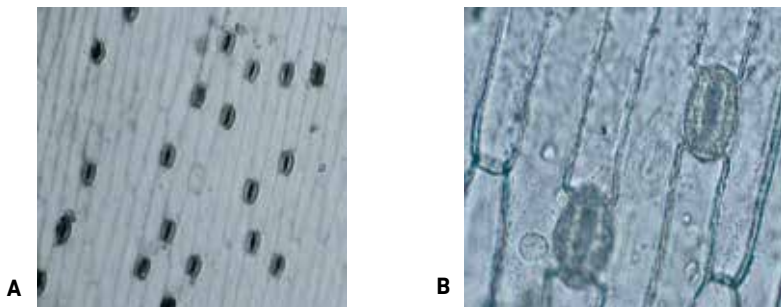


Fig. 76. Stomate de tip paracitic pe epiderma inferioară a frunzei de ghiocel *Galanthus elwesii*: A – micrografie, 10x; B – micrografie, 40x.

1.2.6. Tipuri de trihomi la plante medicinale

Trihomi tectori, unicelulari

➤ **Frunză de călin (Fig. 77)**

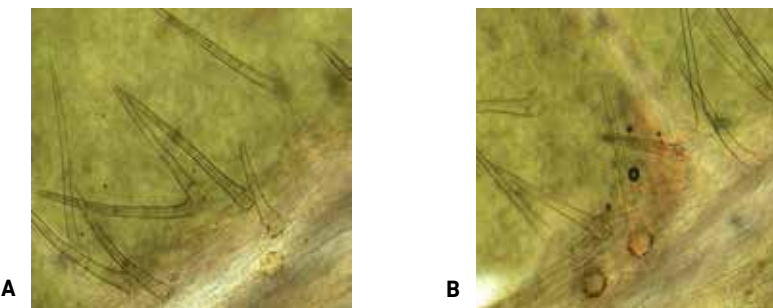


Fig. 77. Trihomi unicelulari solitari sau anomostozăți, câte 2 la frunza de călin *Viburnum opulus*: A; B – micrografie, 40x.

➤ **Frunză de siminichie (Fig. 78)**

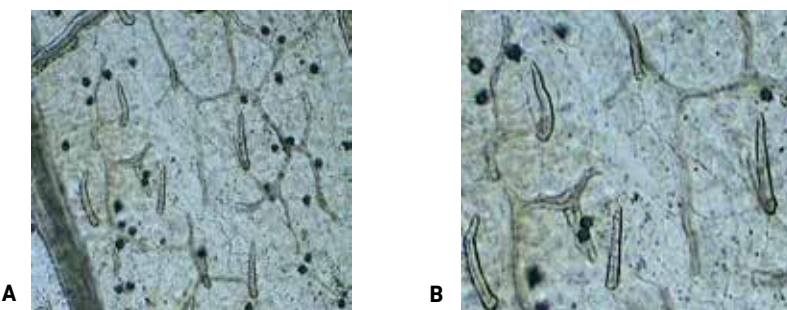


Fig. 78. Trihomi unicelulari solitari la frunza de siminichie *Cassia angustifolia*: A – micrografie, 10x; B – micrografie, 40x.

➤ **Frunză de arin-negru (Fig. 79)**

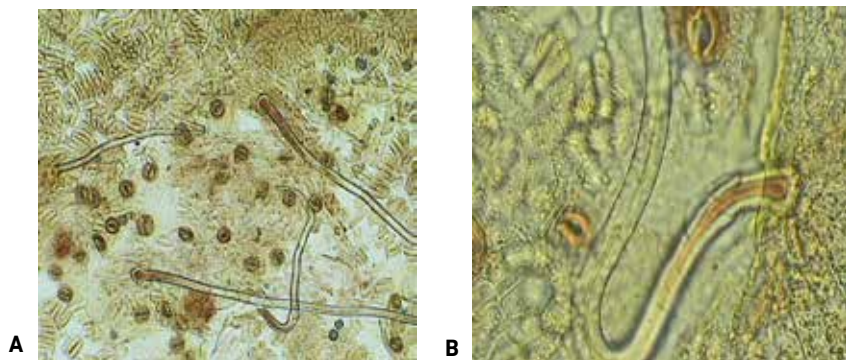


Fig. 79. Trihomi unicelulari lungi la frunza de arin-negru *Alnus glutinosa*: A – micrografie, 10x; B – micrografie, 40x.

Trihomi tectori, unicelulari în mănunchi

➤ **Tulpină și frunză de nalbă-de-pădure (Fig. 80)**

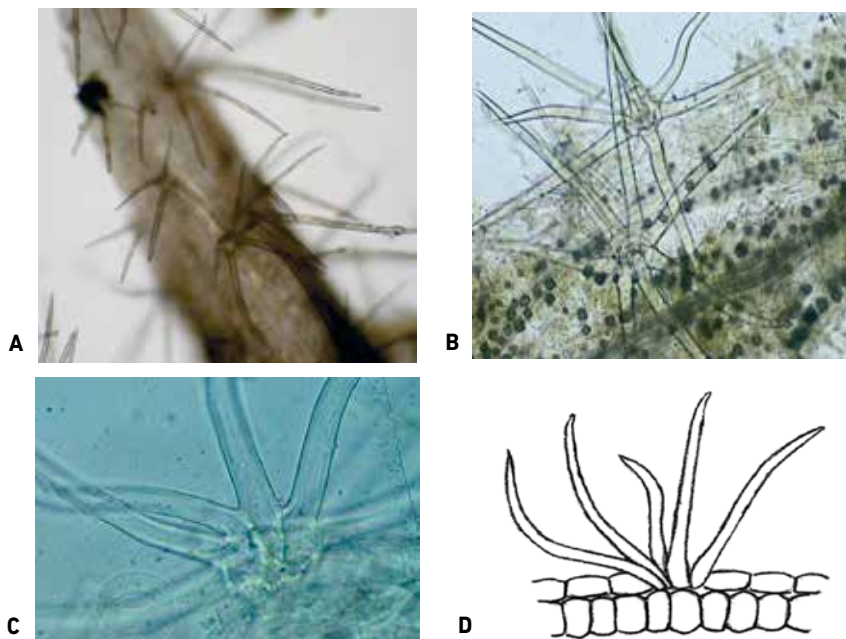


Fig. 80. Trihomi unicelulari în mănunchi la frunza de nalbă-de-pădure *Malva sylvestris*: A – pe tulpină (10x); B – pe epiderma frunzei, 40x; C – trihomi în mănunchi (viziune laterală), 40x; D – schemă.

Trihomi tectori, unicelulari, neramificați și ramificați

➤ Frunză de traista-ciobanului (Fig. 81)

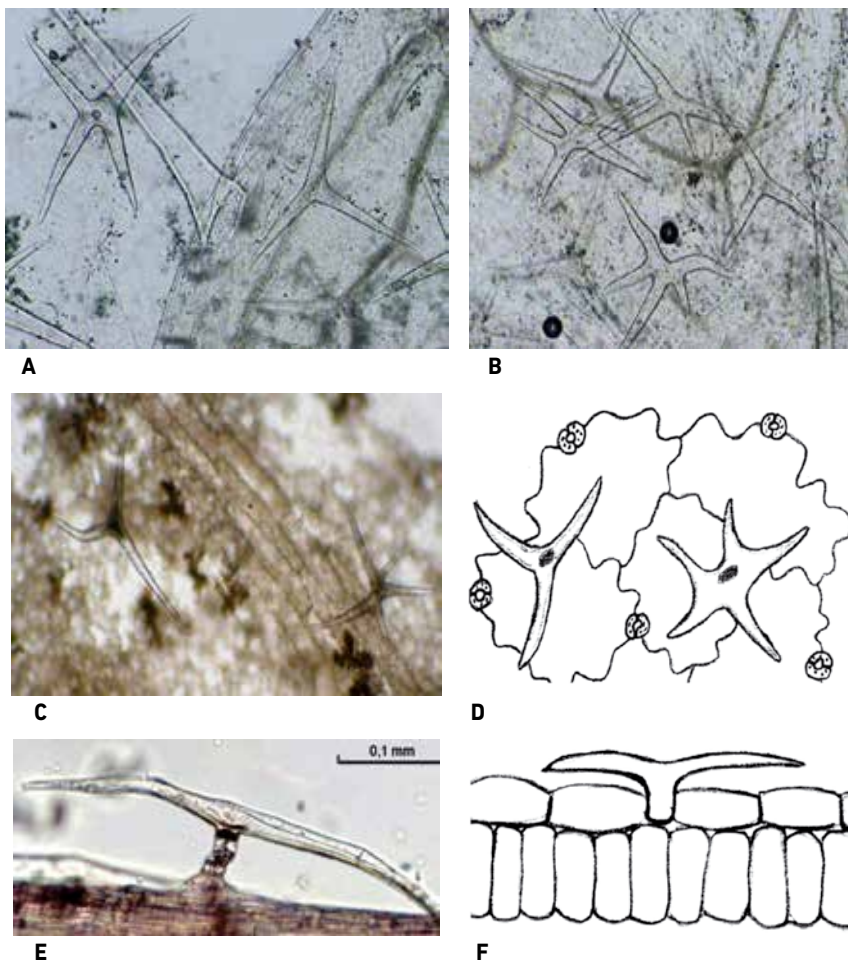


Fig. 81. Trihomi tectori unicelulari la frunza de traista-ciobanului *Capsella bursa-pastoris*: A – peri unicelulari neramificați și ramificați cu 3,4 radiusuri (40x); B – trihomi unicelulari ramificați (stelați) (40x); C – trihomi cu 3 și 5 radiusuri (micrografie, 40x); D – peri cu 3 și 5 radiusuri (schemă); E – trihom unicelular bifurcat (micrografie); F – trihom unicelular bifurcat (schemă).

Trihomi tectori, pluricelulari, neramificați

➤ **Frunză de vetrice (Fig. 82)**

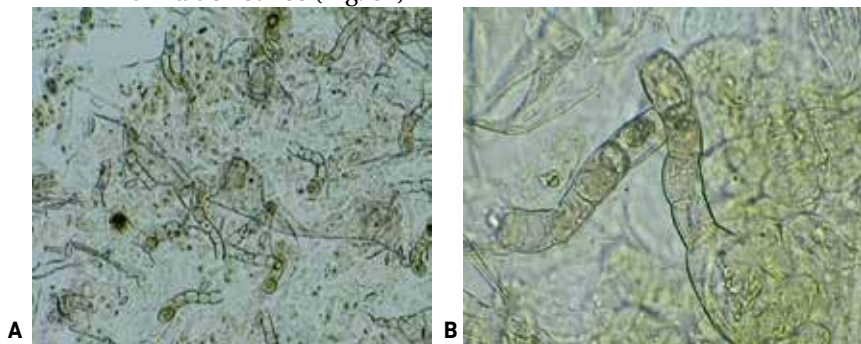


Fig. 82. Trihomi pluricelulari la frunza de vetrice *Tanacetum vulgare*:

A – micrografie, 10x; B – micrografie, 40x.

➤ **Frunză de iarbă-mare (Fig. 83)**

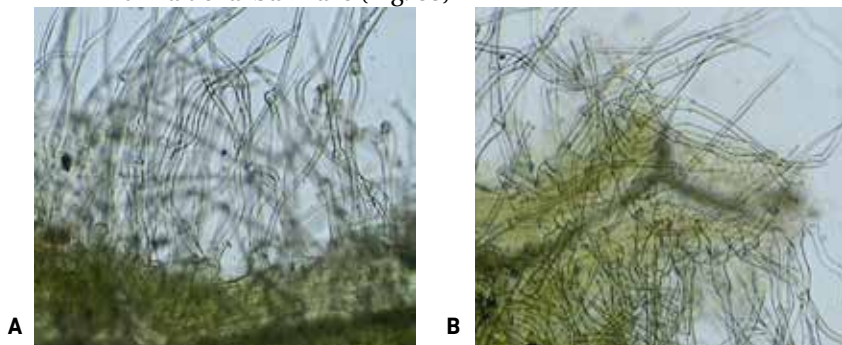


Fig. 83. Trihomi pluricelulari lungi, subțiri și denși, la frunza de iarbă-mare *Inula helenium*:

A – micrografie (viziune laterală), 10x; B – micrografie, 10x (viziune deasupra).

Trihomi pluricelulari, tectori, trihomi secretori și glandulari

➤ **Frunză de degețel-roșu (Fig. 84)**

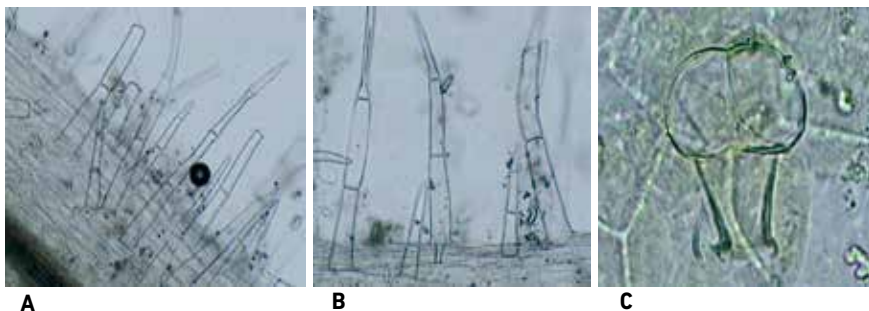


Fig. 84. Trihomi pe epiderma frunzei de degețel-roșu *Digitalis purpurea* (micrografii):

A – trihomi tectori pluricelulari, 10x; B – trihomi tectori pluricelulari, 40x; C – trihom secretor cu glandă bicelulară, 60x.

➤ **Frunză de laur-păros (Fig. 85)**

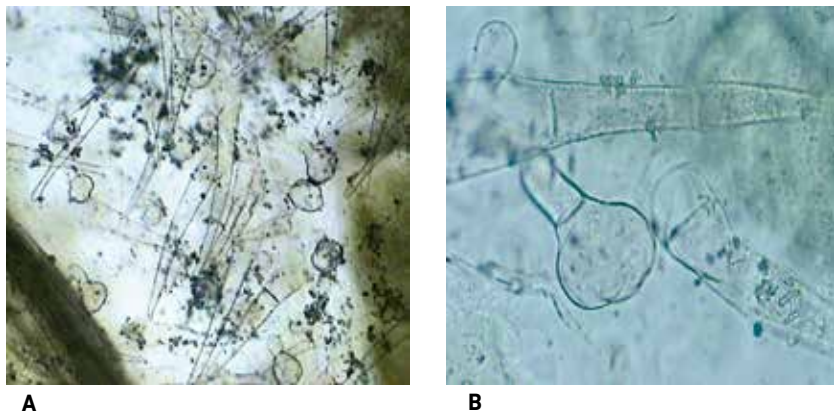


Fig. 85. Trihomi pluricelulari tectori și trihomi secretori pe frunza de laur-păros *Datura innoxia*: A – trihomi tectori și secretori, 10x; B – trihomi tectori și secretori, 40x.

➤ **Frunză de jaleș-de-grădină (Fig. 86)**

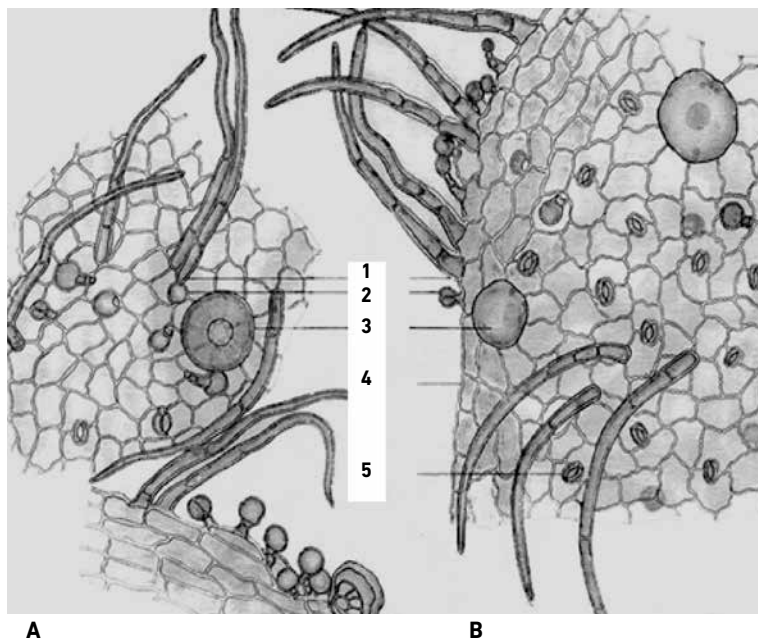


Fig. 86. Epidermele frunzei de jaleș-de-grădină *Salvia officinalis*: A – superioară; B – inferioară: 1 – trihomi tectori; 2 – trihomi secretori; 3 – trihomi glandulari; 4 – cuticulă pliată; 5 – stomată.

➤ **Frunză de izmă-bună** (Fig. 87)

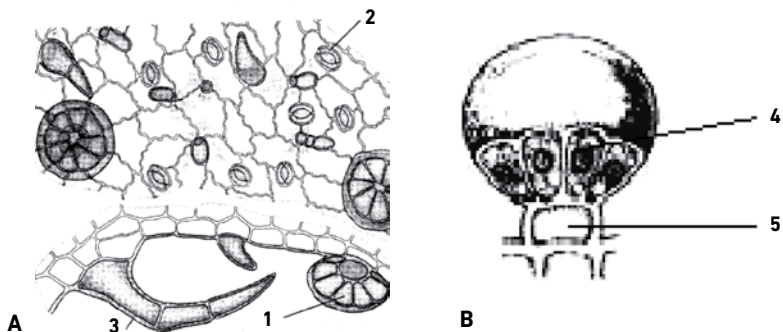


Fig. 87. Epiderma frunzei de izmă-bună *Mentha piperita*: A – superioară: 1 – păr glandular; 2 – stomată; 3 – trihom tector pluricelular; B – trihom glandular: 4 – picioruș; 5 – glanda octo-celulară (schema viziunii dintr-o parte).

Trihomi tectori pluricelulari, ramificați

➤ **Frunză de lumânărică** (Fig. 88)

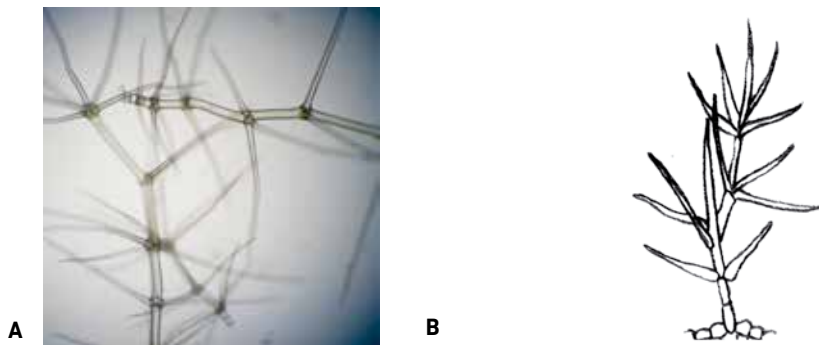
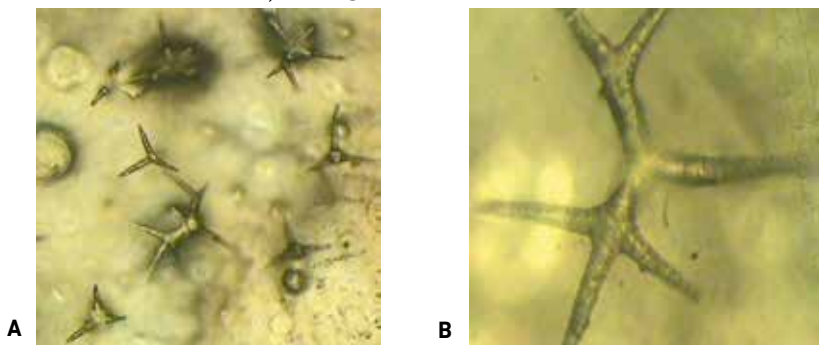


Fig. 88. Trihomi pluricelulari, ramificați în formă de "candelabru" la frunza de lumânărică *Verbascum tapsiforme*: A – micrografie, 40x; B – schemă.

➤ **Frunză de levănțică** (Fig. 89)



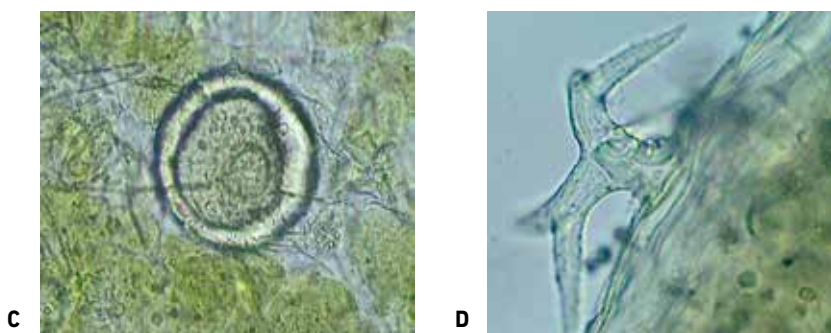


Fig. 89. Trihomi tectori pluricelulari, ramificați și trihomi glandulari, cu glandă octocelulară la frunza de levănțică *Lavandula angustifolia* (micrografii): A – viziune panoramică (4x); B – trihom tector pluricelular, ramificat (40x); C – trihom glandular, cu glandă octocelulară (40x); D – trihom tector pluricelular, bifurcat (viziune laterală).

Trihomi tectori pluricelulari, neramificați și trihomi glandulari

➤ **Frunză de gura-lupului (Fig. 90)**

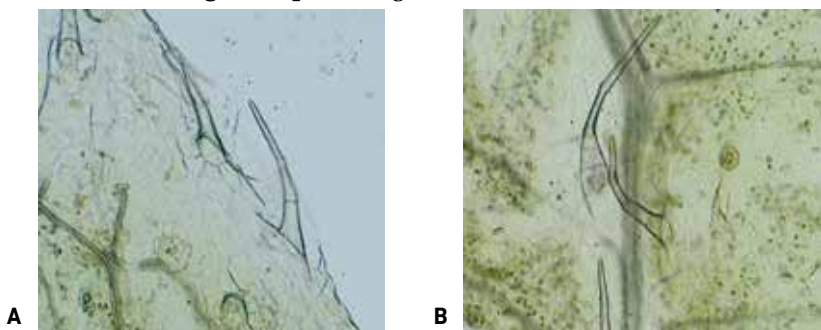


Fig. 90. Trihomi tectori, pluricelulari, cu baza dilatată și trihomi glandulari (glanda octocelulară) la frunza de gura-lupului *Scutellaria baicalensis* (micrografii): A – viziunea marginii limbului, 10x; B – viziunea limbului deasupra, 10x.

Trihomi tectori, pluricelulari peltați (stelați)

➤ **Frunză de cătină-albă (Fig. 91)**

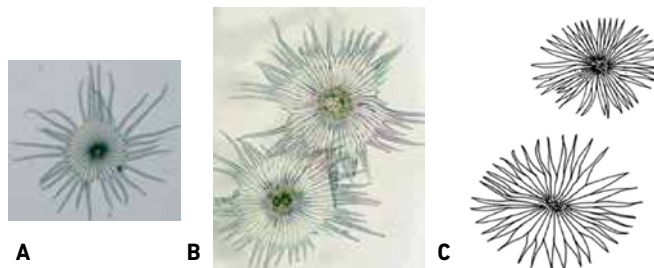


Fig. 91. Trihomi tectori pluricelulari peltați (stelați) la frunza de cătină-albă *Hippophae rhamnoides*: A, B – micrografii (40x); C – schemă.

Lucrare practică nr. 2. Țesuturi secundare de apărare

2.1. Periderma

- Suberul moale în tuberculul de cartof (Fig. 92)

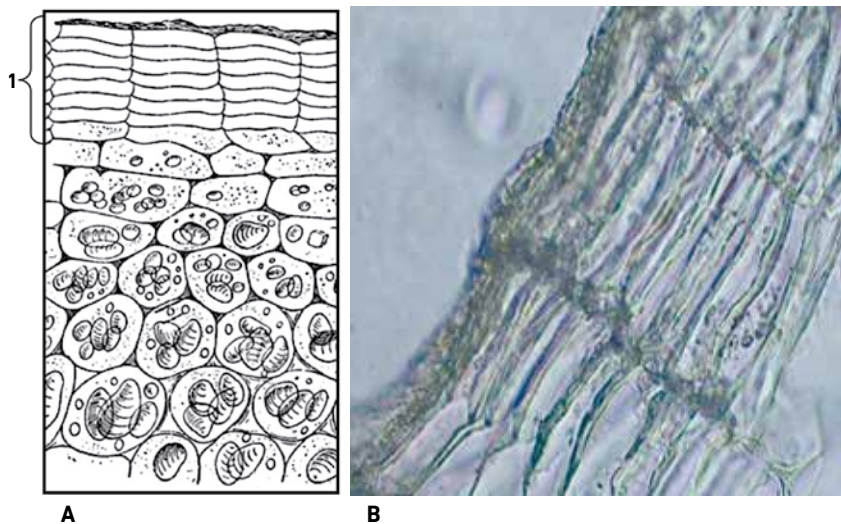


Fig. 92. Periderma periferică în secțiune transversală prin tuberculul matur de cartof *Solanum tuberosum*: A – schemă: 1 – peridermă; B – micrografie (40x).

- Peridermă (cu suber tare) în tulpina de soc-negru (vârsta 2 ani) (Fig. 93)

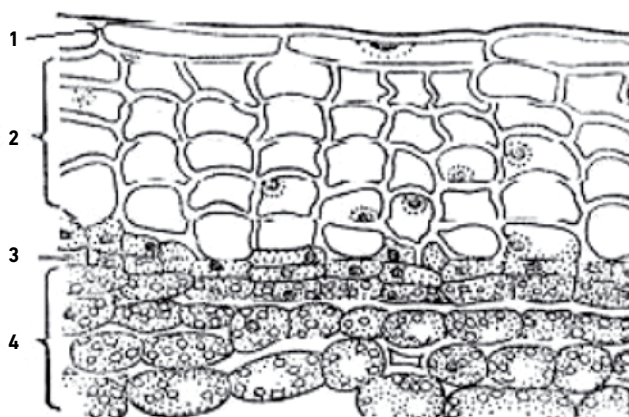


Fig. 93. Secțiune transversală prin tulpina de soc-negru *Sambucus nigra*: 1 – epidermă; 2 – felemă (suber), 3 – felogen, 4 – felodermă (clorenchim).

➤ **Lenticile în periderma tulpinii de soc-negru (Fig. 94)**

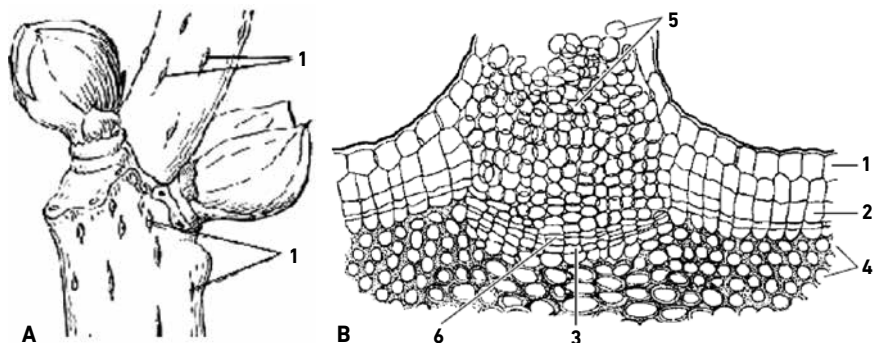


Fig. 94. Lenticile în periderma tulpinii de soc-negru *Sambucus nigra*: A – viziune pe suprafața lăstarului; 1 – lenticile; B – secțiune transversală: 1 – epidermă; 2 – felemă (suber); 3 – felogen; 4 – felodermă; 5 – țesut de umplere; 6 – stratul marginal al felemei.

2.2. Ritidomul

➤ **Tulpină de stejar *Quercus robur* (Fig. 95)**

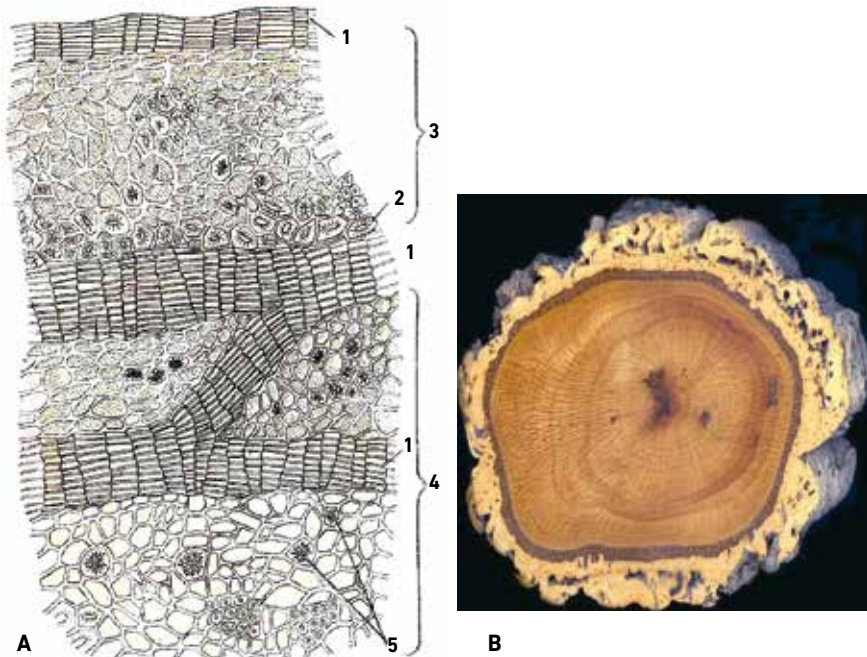
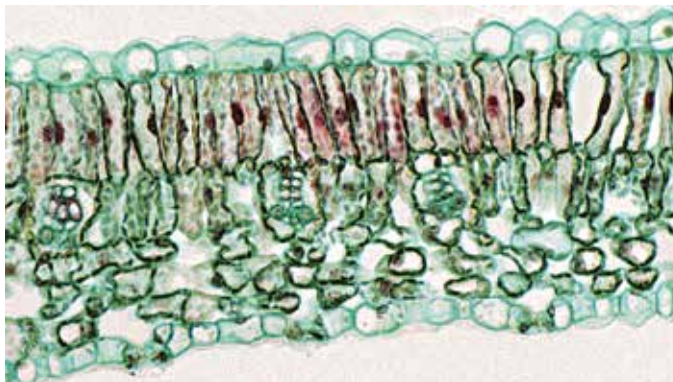


Fig. 95. Ritidomul tulpinii de stejar *Quercus robur*: A – Secțiune transversală prin ritidom (schemă): 1 – periderma, 2 – fibre sclerenchimatice, 3 – scoarța primară, 4 – scoarța secundară, 5 – druze de oxalat de calciu; B – secțiune transversală prin tulpină (viziune panoramică).

Tema: ȚESUTURI FUNDAMENTALE

Lucrare practică nr. 1. Parenchimul asimilator

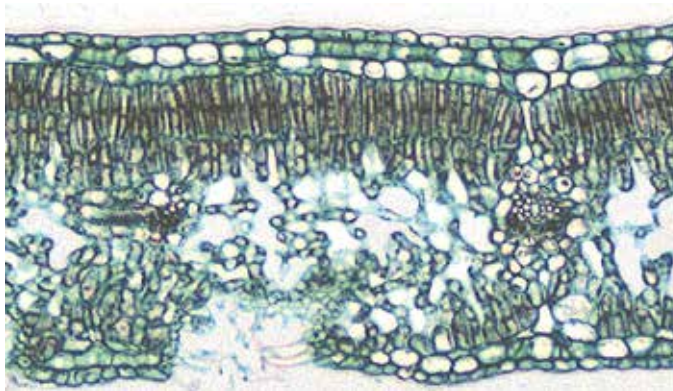
- Parenchim asimilator în frunza de liliac (Fig. 96)



Parenchim asimilator
(celule cu cloroplaste, funcția
de fotosinteză – clorenchim)

Fig. 96. Secțiune transversală prin limbul frunzei de liliac *Syringa vulgaris*, micrografie, 60x.

Parenchim asimilator în frunza de leandru (Fig. 97)



Parenchim asimilator
(celule cu cloroplaste, funcția
de fotosinteză – clorenchim)

Fig. 97. Secțiune transversală prin lamina frunzei de leandru *Nerium oleander*, micrografie, 60x.

➤ **Parenchim asimilator în frunza de smochin (Fig. 98)**

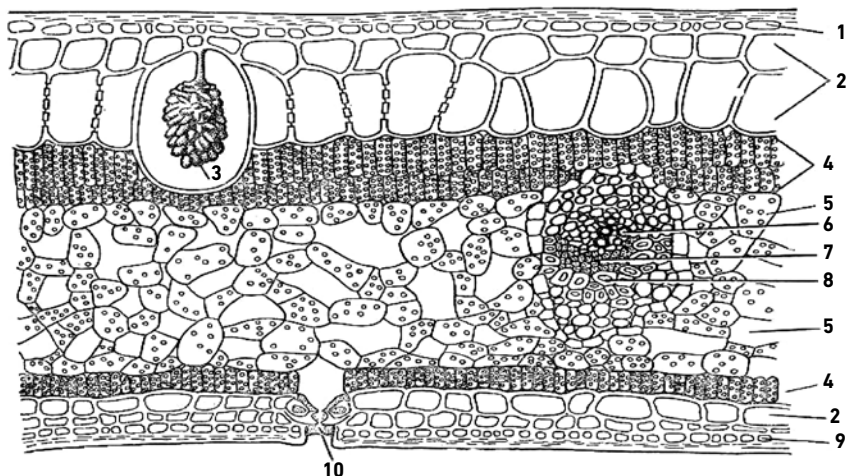


Fig. 98. Secțiune transversală prin limbul cu mesofil izolateral al frunzei de smochin *Ficus elastica*: 1 – epidermă superioară, 2 – hipodermă, 3 – cistolit, 4 – parenchim palisadic, 5 – parenchim lacunar, 6 – lemn, 7 – liber, 8 – sclerenchim (6-8 – fascicul conductor colateral), 9 – epiderma inferioară, 10 – stomată.

- **Parenchim asimilator în frunza de ghiocel (Fig. 99 A)**
- **Parenchim asimilator în frunza de levănțică (Fig. 99 B)**

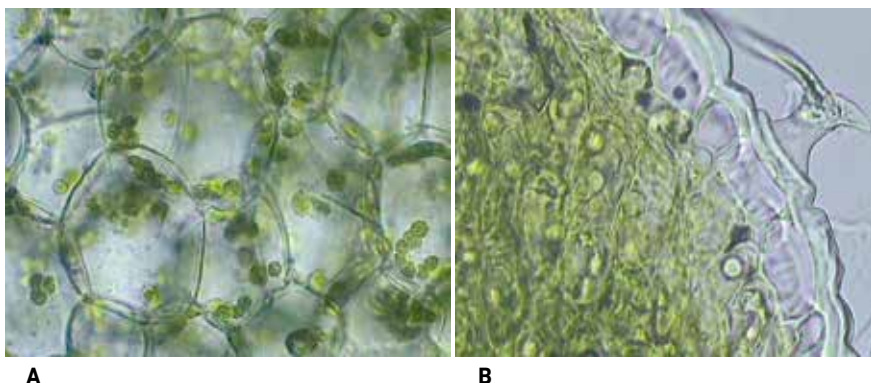


Fig. 99. Secțiune transversală prin limbul frunzei de: A – ghiocel *Galanthus nivalis*, micrografie, 60x; B – levănțică *Lavandula angustifolia*, micrografie, 40x.

Lucrare practică nr. 2. Parenchimul fundamental de depozitare a materiilor de rezervă

➤ Sămânța de fasole (Fig. 100)

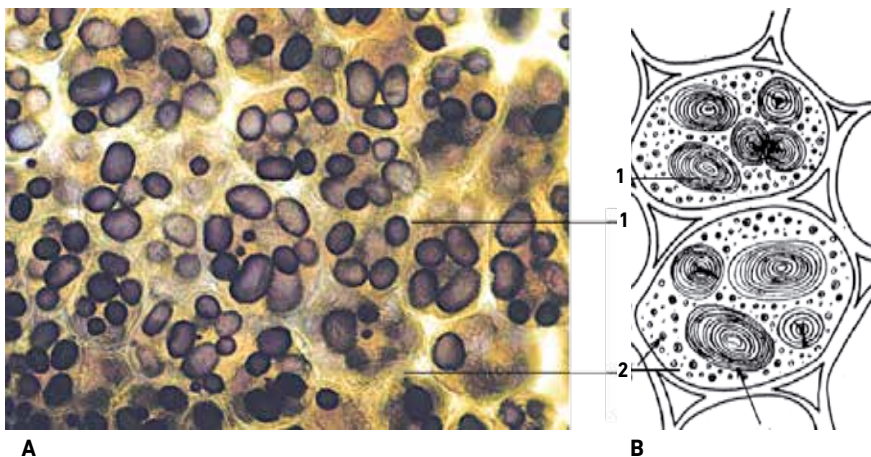


Fig. 100. Parenchim de depozitare în celulele cotiledonului seminței de fasole *Phaseolus vulgaris*: A – micrografie, 40x; B – schemă: 1 – granule de amidon, 2 – granule aleuronice.

➤ Tubercul de cartof (Fig. 101)

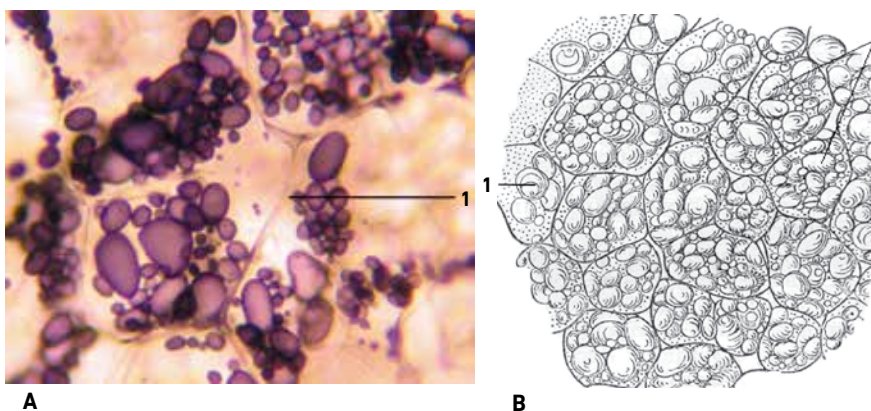


Fig. 101. Parenchim de depozitare în celulele tuberculului de cartof *Solanum tuberosum*: A – micrografie (40x); B – schemă: 1 – granule de amidon.

➤ Cariopsă de grâu (Fig. 102)

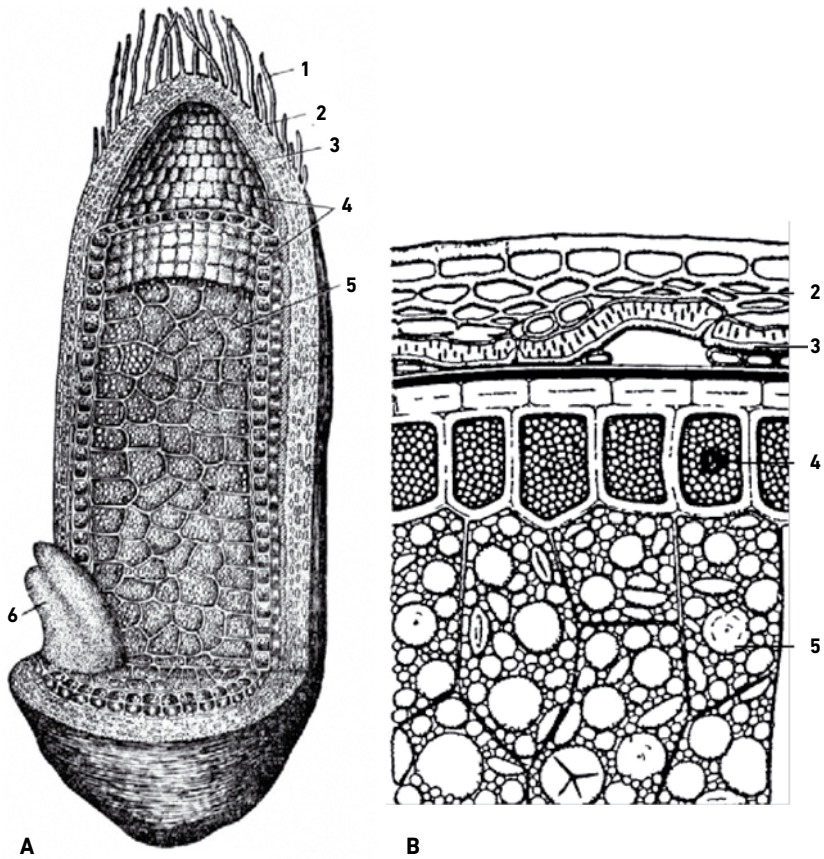


Fig. 102. Parenchim de depozitare în cariopşa de grâu *Triticum aestivum*:
A – secţiune longitudinală; B – un fragment al secţiunii cariopşei de grâu: 1 – trihomi,
2 – pericarp, 3 – spermodermă, 4 – strat de celule aleuronice, 5 – endosperm, 6 – embrion.

Lucrare practică nr. 3. Parenchimul acvifer

➤ Frunză de aloe (Fig. 103, Fig. 104)

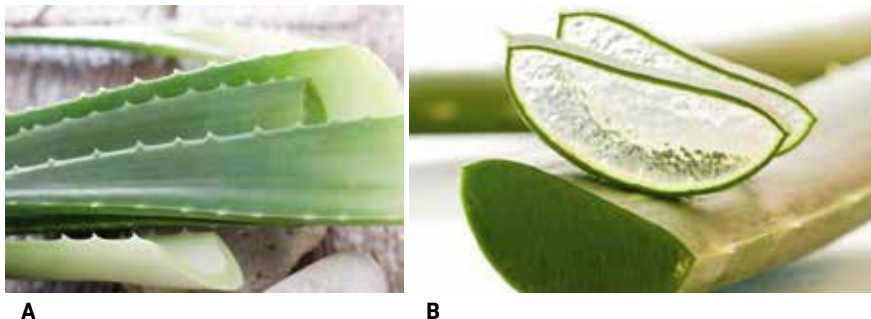


Fig. 103. Frunze de aloe *Aloe vera*: A – fragmente de frunze; B – secțiuni transversale prin frunză.

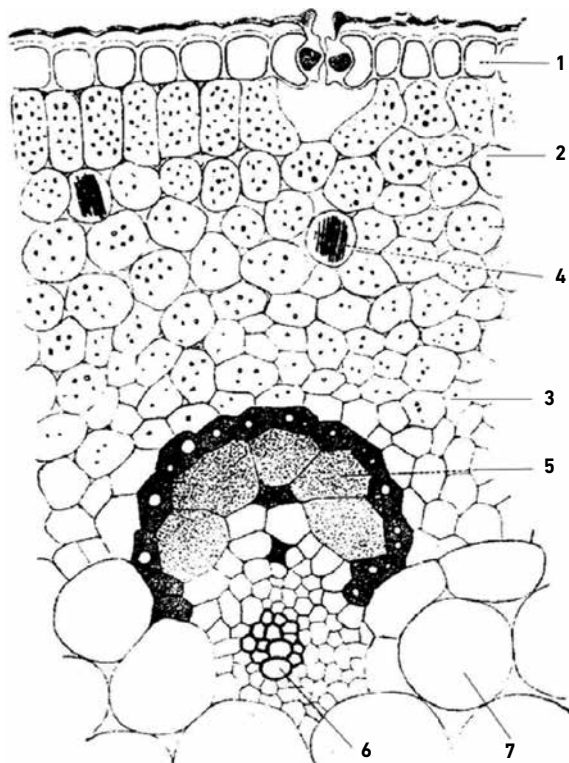


Fig. 104. Secțiune transversală prin frunza de aloe *Aloe succotrina* (schemă): 1 – epidermă cu cuticulă și stomată, 2 – țesut palisadic cu cloroplaste, 3 – parenchim lacunar cu cloroplaste, 4 – rafide de oxalat de calciu, 5 – celule aloifere, 6 – lemnul fasciculului conducător, 7 – țesut acvifer.

Lucrare practică nr. 4. Parenchimul aerifer (aerenchimul)

➤ Rizom de obligeană (Fig. 105)

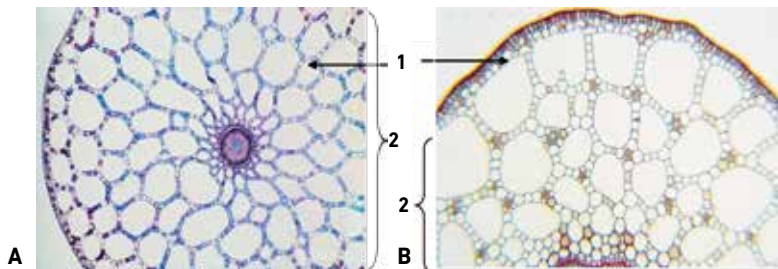


Fig. 105. Secțiune transversală prin rizomul de obligeană *Acorus calamus*: A – micrografie, 10x; B – micrografie, 20x: 1 – spații intercelulare mari; 2 – aerenchim cu sistem aerifer intercelular.

➤ Rizom de nufăr-galben (Fig. 106)

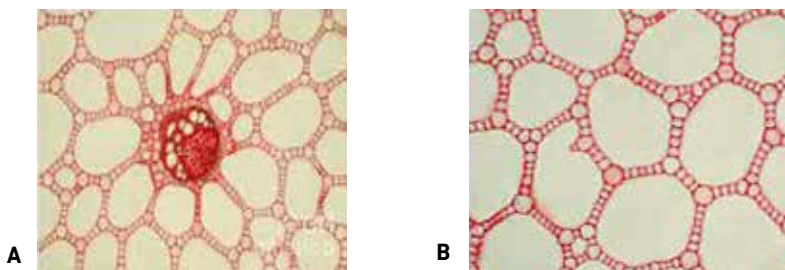


Fig. 106. Secțiune trasversală prin rizomul de nufăr-galben *Nuphar luteum*: A – micrografie, 10x; B – micrografie, 20x.

➤ Frunze de nufăr-galben (Fig. 107-109)

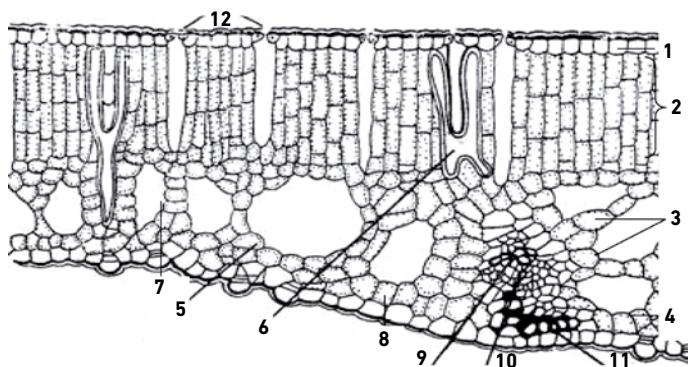


Fig. 107. Secțiune transversală prin limbul frunzei natante de nufăr-galben *Nuphar luteum*: 1 – epidermă superioară, 2 – parenchim palisadic, 3 – canale aerifere, 4 – epidermă inferioară, 5 – parenchim lacunar, 6 – sclereidă, 7 – lacună aeriferă, 8 – cuticulă, 9 – lemn, 10 – liber, 11 – colenchim angular; 12 – stomată.

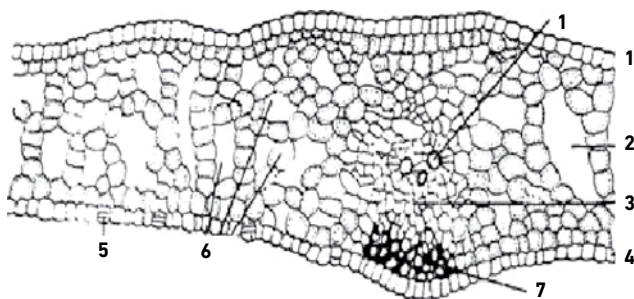


Fig. 108. Secțiune transversală prin limbul frunzei submerse de nufăr-galben *Nuphar luteum*:
 1 – epidermă superioară, 2 – canal aerifer, 3 – liber, 4 – epidermă inferioară,
 5 – stomată acvatică, 6 – țesut aerifer, 7 – colenchim angular; 8 – lemn.

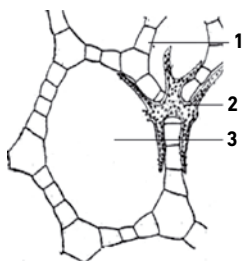


Fig. 109. Fragment al secțiunii transversale prin petiolul frunzei de nufăr-galben *Nuphar luteum* (schemă): 1 – celule parenchimaticice, 2 – sclereidă stelată, 3 – canal aerifer.

➤ **Frunză de nufăr alb (Fig. 110)**

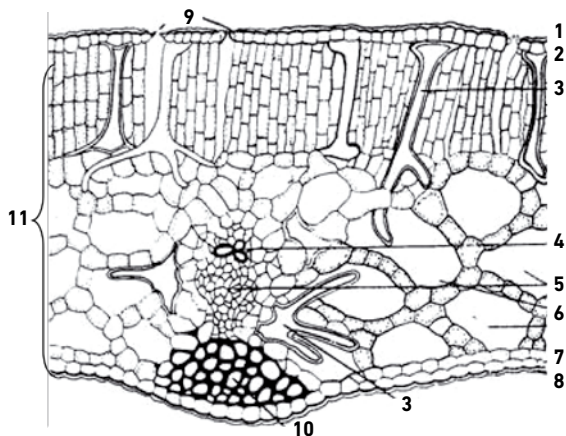


Fig. 110. Secțiune transversală prin limbul frunzei natante de nufăr-alb *Nymphaea alba* (schemă): 1 – cuticulă, 2 – epidermă superioară, 3 – sclereide, 4 – lemn, 5 – liber, 6 – canale aerifere, 7 – epidermă inferioară, 8 – cuticulă, 9 – stomată, 10 – colenchim angular, 11 – mezofil.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Țesut fundamental. Prezentare generală
2. Funcțiile parenchimului fundamental
3. Localizarea parenchimului fundamental
4. Tipuri de parenchim fundamental
5. Caracteristicile parenchimului asimilator. Rol. Localizare. Exemple de plante
6. Caracteristicile parenchimului de depozitare
7. Tipuri de parenchim de depozitare. Rol. Localizare. Exemple de plante
8. Parenchimul acvifer. Rol. Localizare. Exemple de plante
9. Aerenchimul. Rol. Localizare. Exemple de plante
10. Caractere structurale diagnostice specifice parenchimului fundamental

Tema: ȚESUTURI MECANICE

Lucrare practică nr. 1. Colenchimul

1.1. Colenchim angular

- Tulpină de urzică-moartă (Fig. 111)

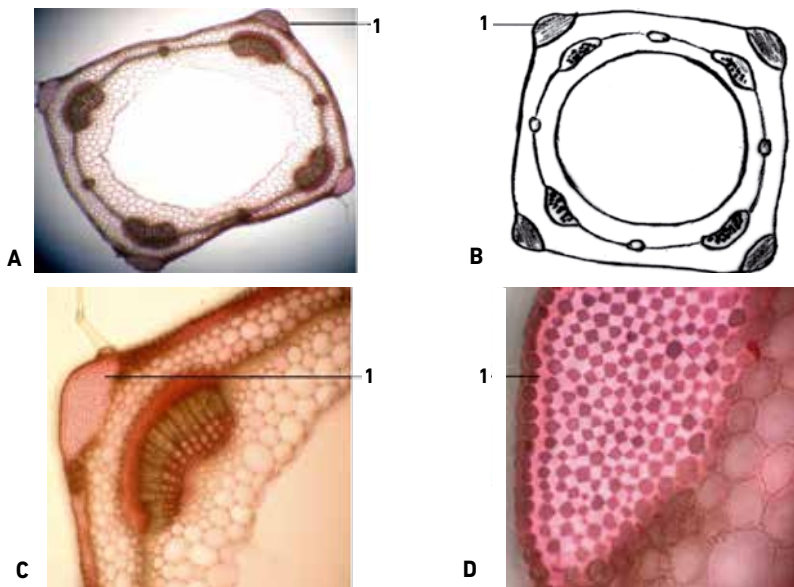


Fig. 111. Colenchim angular în secțiunea transversală a tulpinii de urzică-moartă *Lamium album*: A – micrografie a secțiunii transversale, 10x, B – schemă; C – colenchim angular în muchia tulpinii, micrografie, 40x; D – colenchim angular, micrografie, 60x: 1 – localizarea colenchimului angular.

- Pețiolul frunzei de sfeclă (Fig. 112)

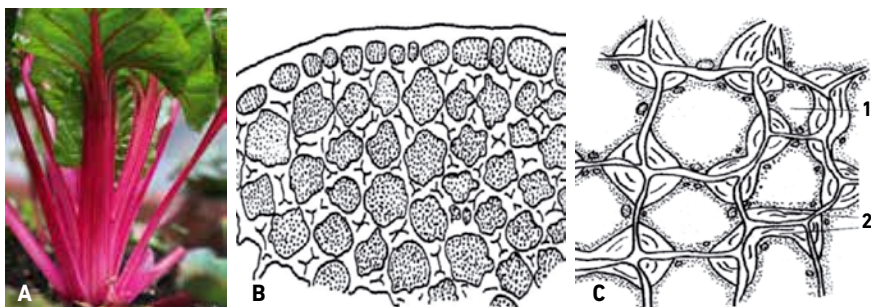


Fig. 112. Colenchim angular în pețiolul frunzei de sfeclă *Beta vulgaris*: A – frunze cu pețoli; B – un fragment al colenchimului angular (schema în secțiune transversală); C – celule ale colenchimului angular cu peretele celular îngroșat (schemă): 1 – protoplastul celulei, 2 – perete celular îngroșat.

1.2. Colenchim tabular

- Ram de soc-negru (Fig. 113)

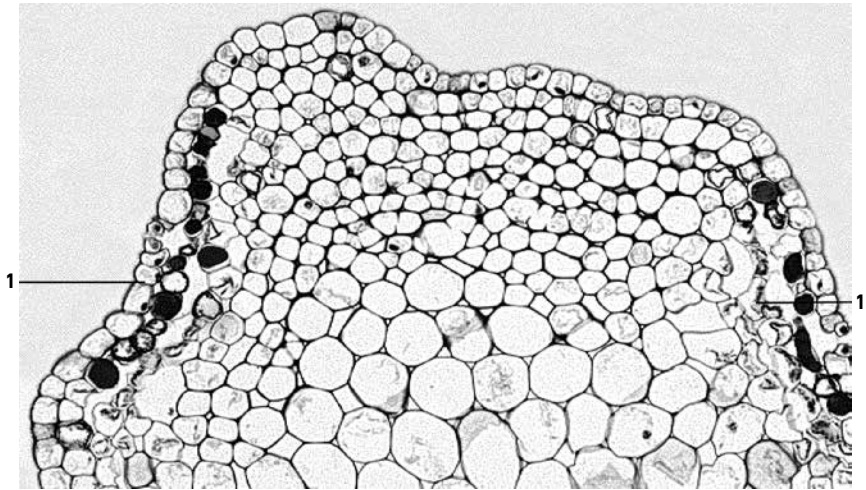


Fig. 113. Un fragment al secțiunii transversale prin ramul de soc-negru *Sambucus nigra*:
1 – colenchim tabular.

1.3. Colenchim lacunar

- Pețiolul frunzei de susai (Fig. 114)

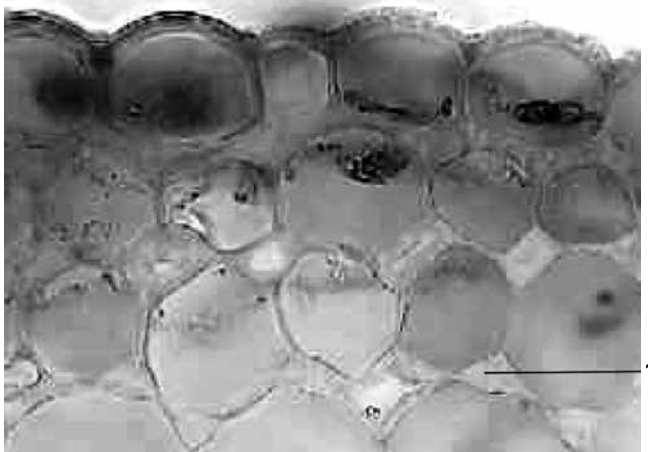


Fig. 114. Un fragment al secțiunii transversale prin pețiolul frunzei de susai *Lactuca sativa*:
1 – colenchim lacunar.

Lucrare practică nr. 2. Sclerenchimul

2.1. Sclerenchim fibros

➤ Tulpină de dovleac (Fig. 115)

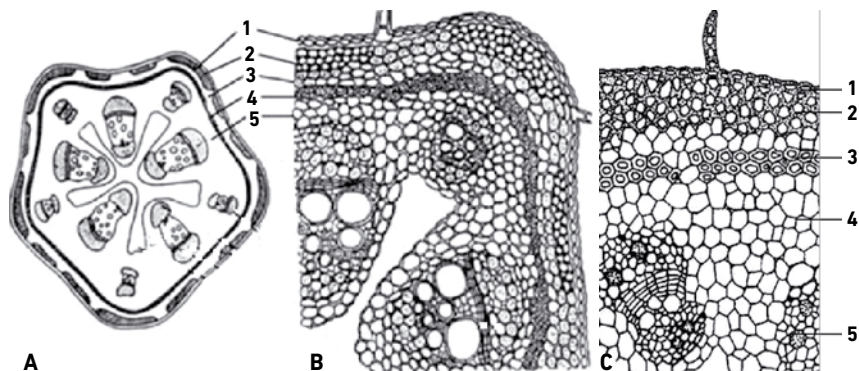


Fig. 115. Secțiune transversală prin tulpina de dovleac *Cucurbita pepo*: A – schema secțiunii transversale; B, C – un fragment al secțiunii: 1 – epidermă, 2 – colenchim angular, 3 – inel sclerenchimatic (sclerenchim fibros), 4 – parenchim fundamental, 5 – fascicul conducător.

➤ Tulpină de sparanghel (Fig. 116)

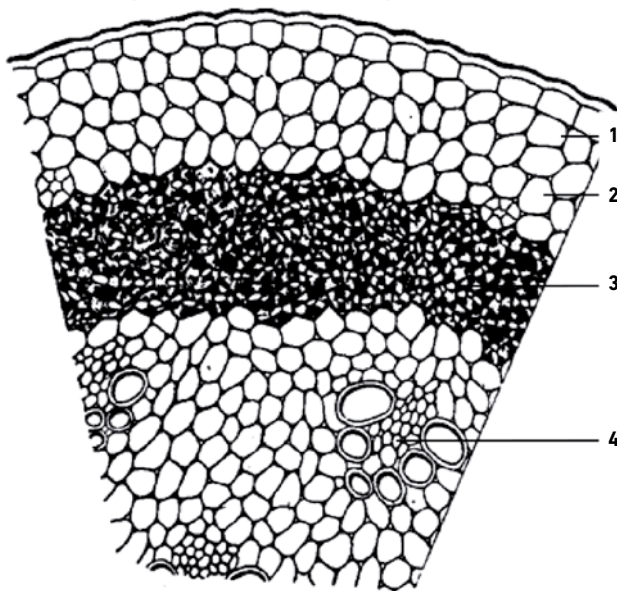


Fig. 116. Secțiune transversală prin tulpina de sparanghel *Asparagus officinalis* (schemă): 1 – epidermă, 2 – parenchim fundamental, 3 – inel sclerenchimatic fibros, 4 – fascicul conducător.

➤ **Tulpină de in (Fig. 117)**

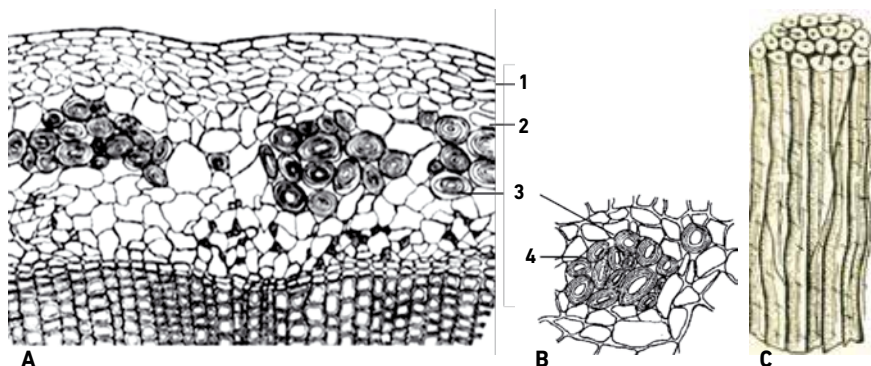


Fig. 117. Secțiune transversală prin tulpina de in *Linum usitatissimum* (schemă): A –fragment din scoarța primară a tulpinii; B – un fascicul de fibre sclerenchimaticice celulozice (secțiune transversală); C – fascicul de fibre sclerenchimaticice celulozice (viziune generală):
 1 – epidermă, 2 – parenchim fundamental al scoarței, 3 – fascicul de fibre sclerenchimaticice, 4 – perete celular îngroșat uniform, celulozic.

2.2. Sclerenchim scleros (sclereidele)

➤ **Frunză de nufăr-alb (Fig. 118)**

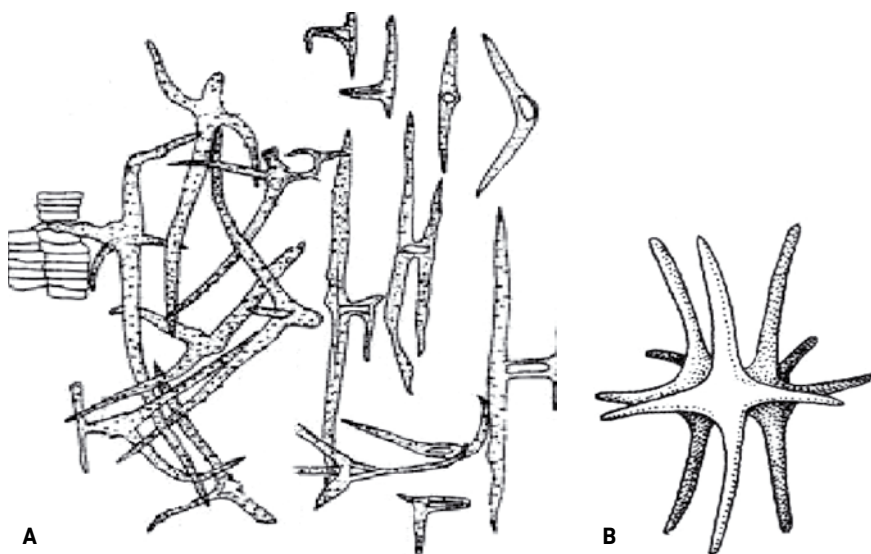


Fig. 118. Sclereide în pețiolul frunzei de nufăr-alb *Nymphaea alba* (schemă):
 A – sclereide polimorfe; B – un grup de sclereide stelate.

➤ **Fruct de păr (Fig. 119)**

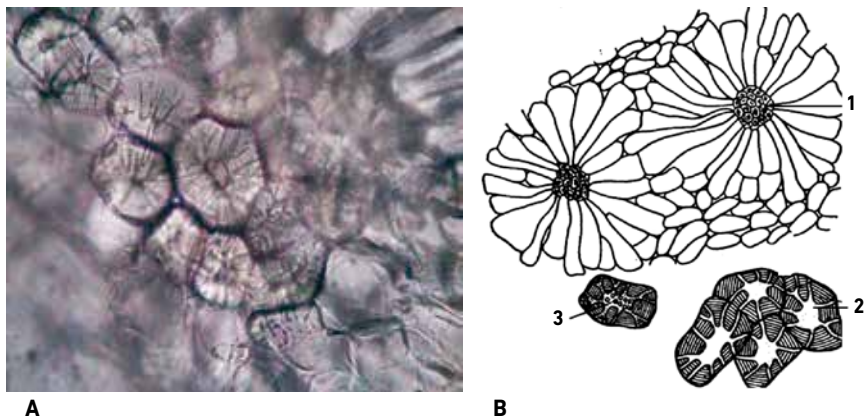


Fig. 119. Sclereide în fructul de păr *Pyrus communis*: A – un grup de sclereide (micrografie, 40x); B – un grup de sclereide (schemă): 1 – un grup de sclereide, 2 – peretele celular îngroșat lignificat, 3 – lumenul protoplastului.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Noțiune de țesut mecanic. Caractere generale
2. Funcțiile țesutului mecanic
3. Tipuri de țesut mecanic
4. Colenchimul: caracterizarea, tipuri, localizare
5. Sclerenchimul: caracterizare, tipuri, localizare
6. Tipuri de sclerenchim fibros conform originii și localizării
7. Se reprezintă sclereidele? Exemple de localizare
8. Valoarea economică a țesutului mecanic
9. Valoarea farmaceutică a țesutului mecanic
10. Elementele mecanice cu caracter diagnostic în identificarea produselor vegetale medicinale și a speciilor de plante

Tema: ȚESUTURI CONDUCĂTOARE

Lucrare practică nr. 1. Fascicule conducătoare

1.1. Tipuri de fascicule conducătoare (Fig. 120)



Fig. 120. Diferite tipuri de fascicule conducătoare (schemă): A – colateral; B – bicolateral; C – concentric-leptocentric; D – concentric-hadrocentric; E – radier (la rădăcină).

1.2. Fascicul conducător radier

➤ Rădăcină de stânjel (Fig. 121)

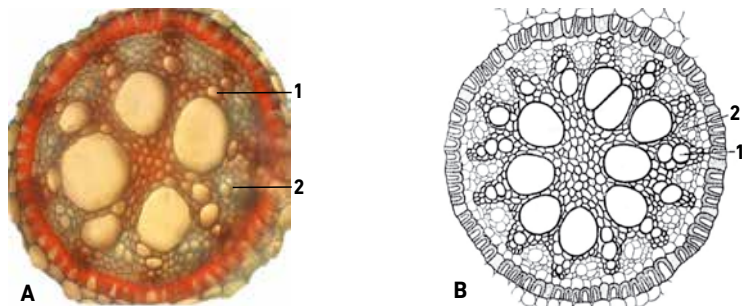


Fig. 121. Fascicul conducător radier în secțiunea transversală a rădăcinii de stânjel *Iris germanica*: A – micrografie, 40x; B – schemă: 1 – lemn, 2 – liber.

1.3. Fascicul colateral închis

➤ Tulpină de porumb (Fig. 122)

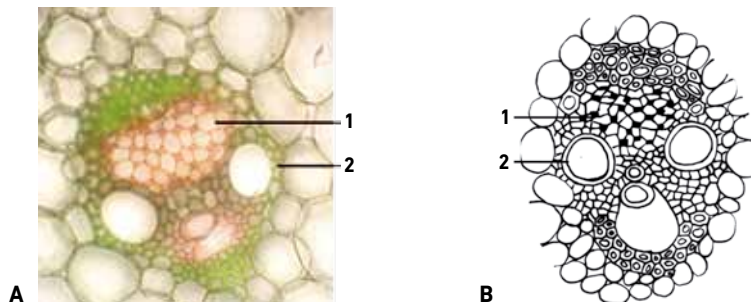


Fig. 122. Fascicul conducător colateral închis (secțiune transversală) prin tulpina de porumb *Zea mays*: A – micrografie, 40x; B – schemă: 1 – liber, 2 – lemn.

1.4. Fascicul conductor concentric
Rizom de feriguță-dulce (Fig. 123)

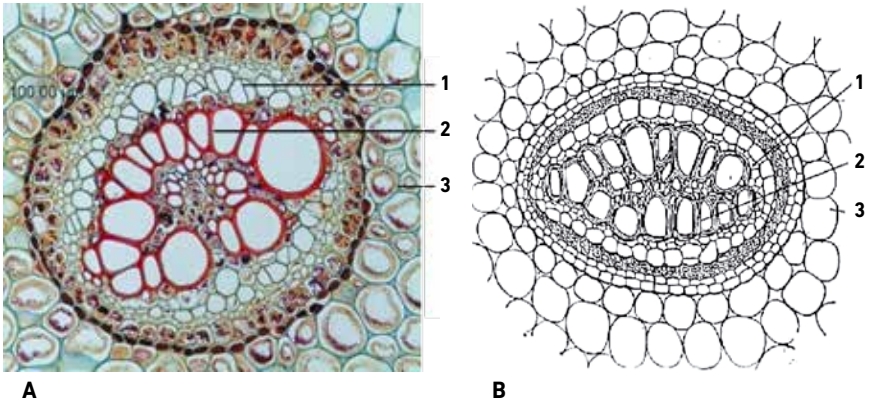


Fig. 123. Fascicul conductor concentric-hidrocentric (secțiune transversală) în rizomul de feriguță-dulce *Pteridium aquilinum*: A – micrografie, 40x; B – schemă: 1 – liber, 2 – lemn, 3 – parenchim.

1.5. Fascicule închise, colaterale și concentrice

➤ **Rizom de lăcrămioară (Fig. 124)**

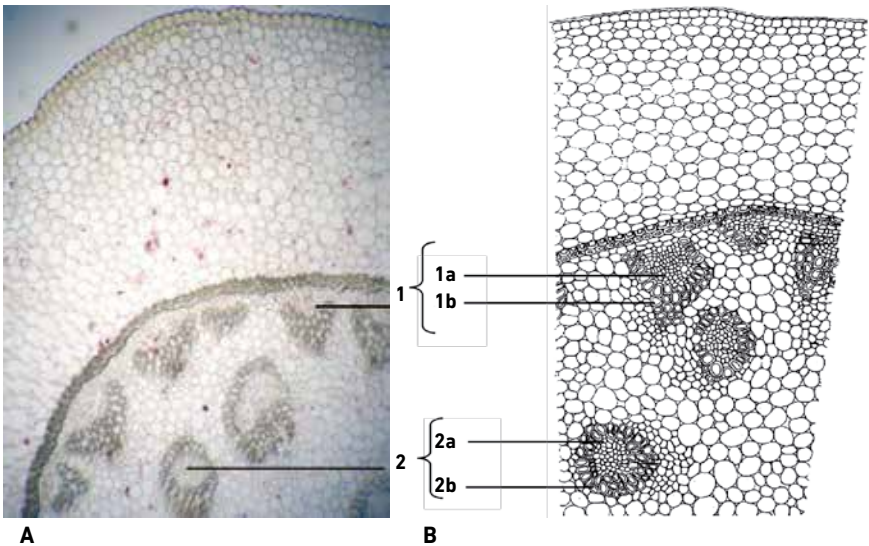


Fig. 124. Secțiune transversală prin rizomul de lăcrămioară *Convallaria mayalis*: A – micrografie (40x); B – schemă: 1 – fascicul colateral închis, 1a – liber, 1b – lemn; 2 – fascicul concentric, 2a – liber, 2b – lemn.

1.6. Fascicul colateral deschis

- Tulpină de floarea-soarelui (Fig. 125)

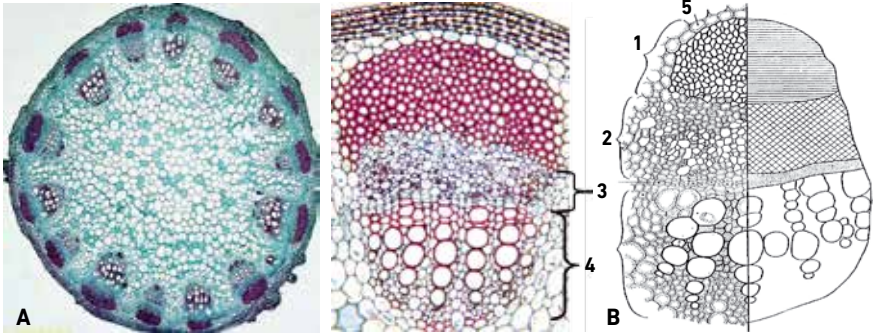


Fig. 125. Fascicul colateral deschis în tulpina de floarea-soarelui *Helianthus annuus*: A – secțiune transversală a tulpinii (micrografie, 20x); B – fascicul colateral deschis (micrografie, 60x); C – fascicul colateral deschis (schemă): 1 – teacă sclerenchimatică, 2 – liber, 3 – cambiu libero-lemnos (țesut meristematic secundar), 4 – lemn.

1.7. Fascicul biclateral deschis

- Tulpină de dovleac (Fig. 126)

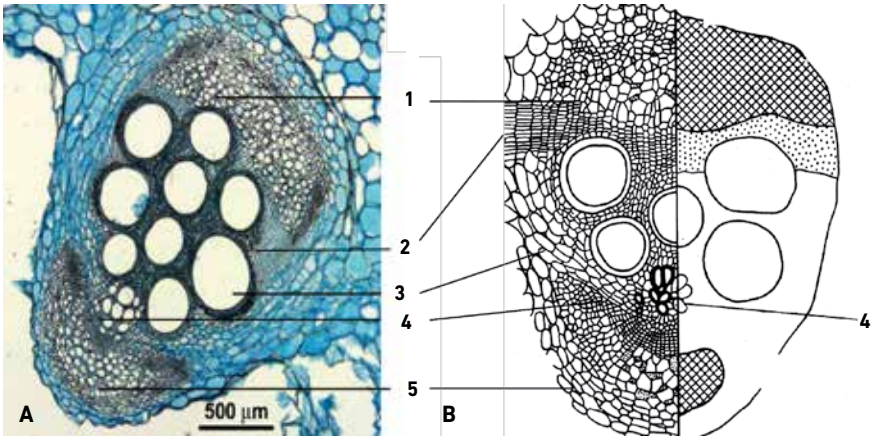


Fig. 126. Fascicul biclateral deschis (secțiune transversală) în tulpina de dovleac *Cucurbita pepo*: A – micrografie colorată cu albastru de metilen; B – schemă: 1 – liber extern, 2 – cambiu libero-lemnos, 3 – lemn secundar, 4 – lemn primar, 6 – liber intern.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Noțiune de țesut conducător
2. Funcțiile țesutului conducător
3. Tipuri de țesut conducător
4. Lemnul: funcție, caracterizare, tipuri, localizare
5. Elementele lemnului (trahei, traheide)
6. Liberul: funcție, caracterizare, tipuri, localizare
7. Elementele liberului (tuburi ciuruite, celule anexe)
8. Fascicul conducător. Componente
9. Tipuri de fascicule conducătoare conform originii și poziției lemnului față de liber. Exemple la plante
10. Modul de aranjare a fasciculelor conducătoare în tulpina plantelor monocotiledonate și dicotiledonate
11. Caractere structurale ale țesutului conducător cu rol diagnostic în identificarea produselor vegetale medicinale și a speciilor de plante

Tema: ȚESUTURI SECRETOARE

Lucrare practică nr. 1. Structuri secretoare externe

1.1. Papile secretoare

- Petale ale florii de toporaș (Fig. 127)

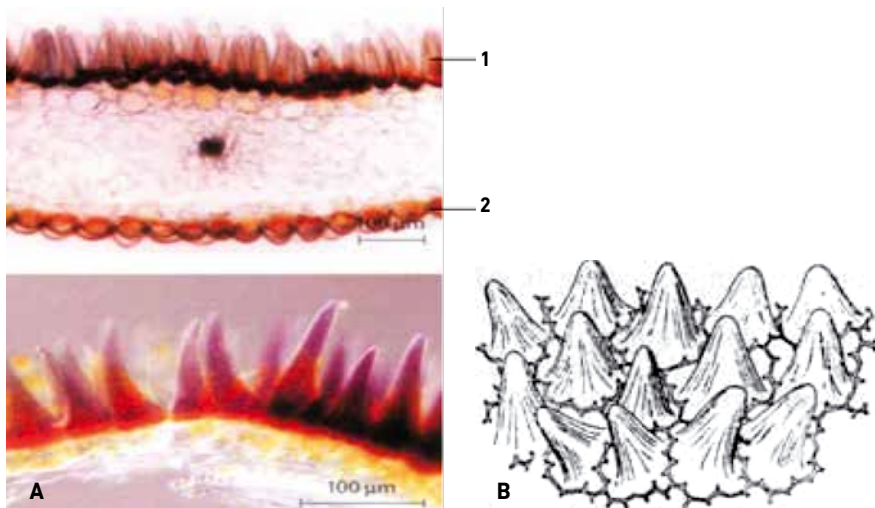


Fig. 127. Papile secretoare în epiderma petalei florii de toporaș *Viola wittrokiana*:

A – micrografie a petalei în microscopul electronic cu baleaj; 1 – papile secretoare pe epiderma superioară, 2 – papile secretoare pe epiderma inferioară; B – schemă.

- Petale ale florii de mușețel (Fig. 128)

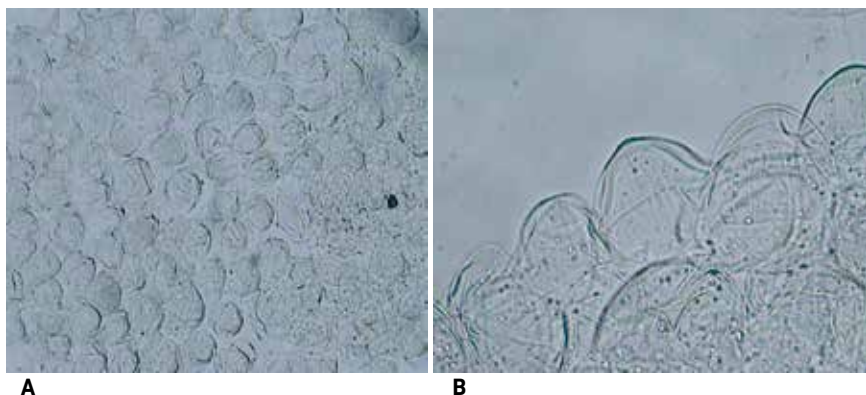


Fig. 128. Papile secretoare în epiderma petalei florii de mușețel *Matricaria chamomilla*:

A – epiderma petalei (micrografie, 10x, viziune panoramică); B – papile secretoare (micrografie, 40x, viziune dintr-o parte).

1.2. Peri secretori

➤ Frunză de mușcată (Fig. 129)

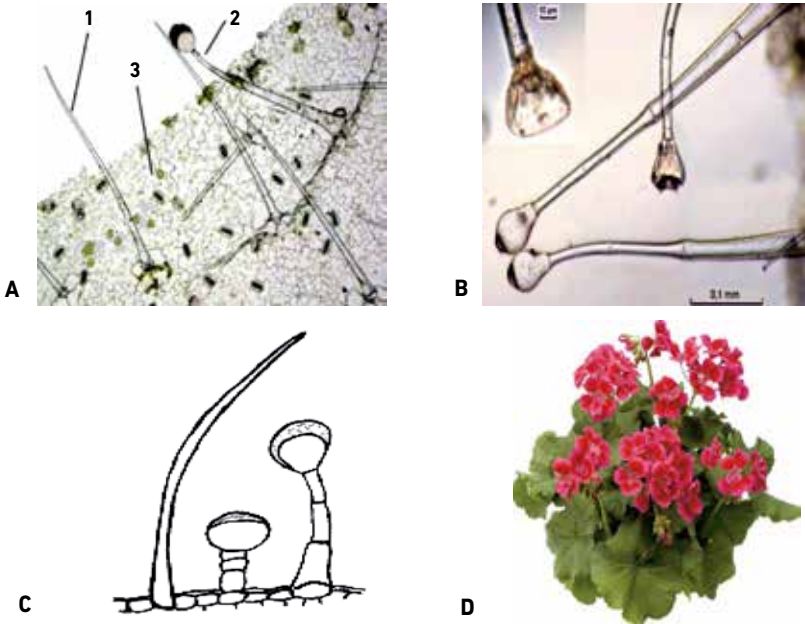


Fig. 129. Epiderma frunzei de mușcată *Pelargonium zonale*: A – epiderma frunzei (micrografie, 10x): 1 – trihom tector, 2 – trihom secretor, 3 – stomată; B – trihomi secretori cu picioruș pluricelular și glandă unicelulară (micrografie); C – schemă comparativă a trihomului tector și a trihomului secretor; D – plantă de mușcată.

➤ Frunză de degețel-roșu (Fig. 130)

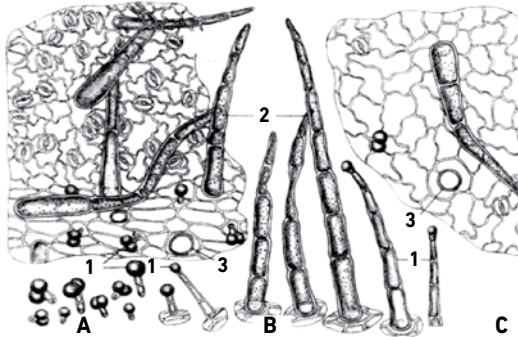


Fig. 130. Epiderma frunzei de degețel-roșu *Digitalis purpurea*: A – epidermă superioară; B – schemă comparativă a trihomilor tectori și secretori; C – epidermă inferioară: 1 – trihomi secretori cu glandă uni- și bicelulară, piciorușul uni-, tricelular, 2 – trihomi tectori pluricelulari, 3 – locul de fixare a trihomului.

1.3. Peri glandulari

➤ Frunză de izmă-bună (Fig. 131)

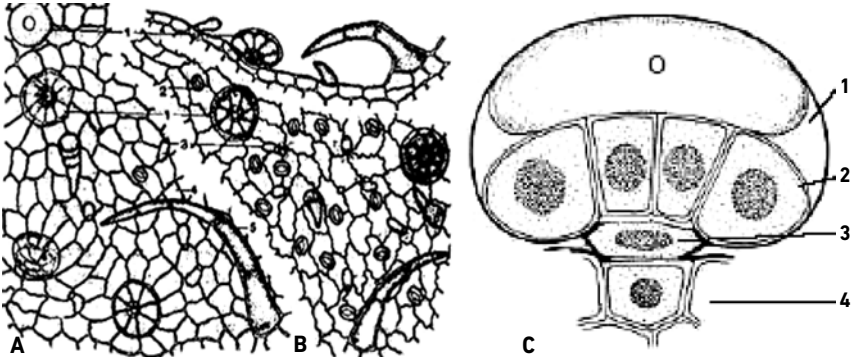


Fig. 131. Epiderma frunzei de izmă-bună *Mentha piperita*: A – epidermă superioară; B – epidermă inferioară): 1 – trihomi glandulari cu glanda octocelulară, 2 – stomată, 3 – trihom tector scurt, 4 – celulă epidermală, 5 – trihom tector lung; C – structura trihomului glandular (schemă): 1 – cavitate subcuticulară, 2 – celule secretoare, 3 – celula bazală a glandei, 4 – picioruș.

➤ Frunză de jaleș-de-grădină (Fig. 132)

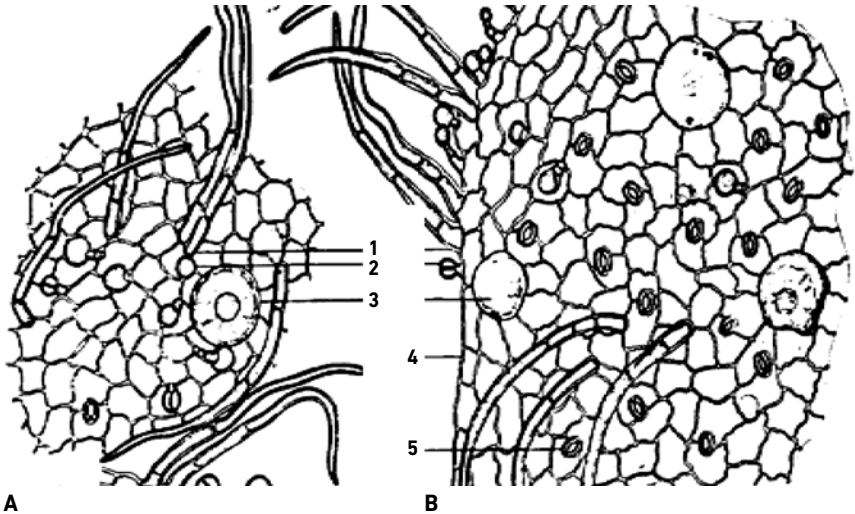


Fig. 132. Epiderma frunzei de jaleș-de-grădină *Salvia officinalis*: A – epidermă superioară; B – epidermă inferioară): 1 – trihom tector pluricelular, 2 – trihom secretor cu glandă uni- și bicelulară și piciorușul scurt, 3 – trihom glandular cu glandă octocelulară, 4 – celulă epidermală, 5 – stomată.

➤ **Frunză de sovârv (Fig. 133)**

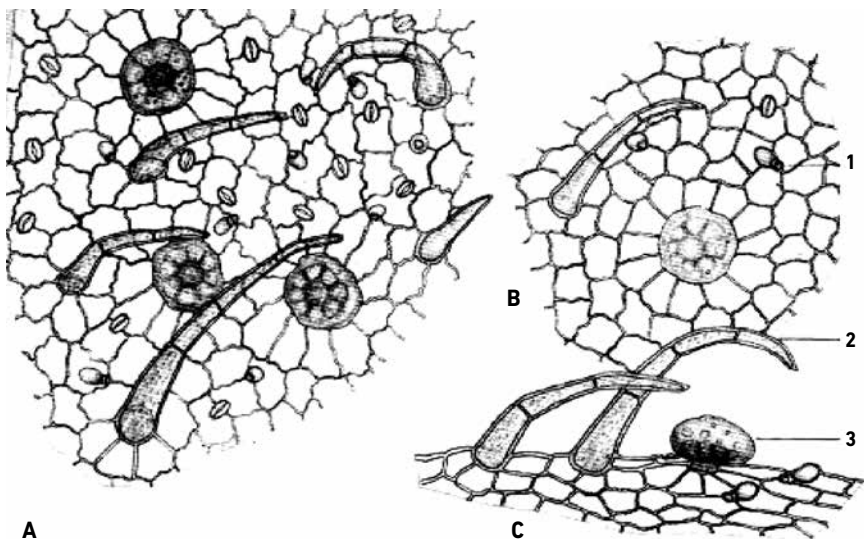


Fig. 133. Epiderma frunzei de sovârv *Origanum vulgare*: A – epidermă superioară; B – epiderma inferioară; C – epidermă inferioară (viziune laterală): 1 – trihom secretor; 2 – trihom tector pluricelular, 3 – trihom glandular cu glanda octocelulară.

1.4. Glande secretoare

➤ **Strobiluri de hamei (Fig. 134)**



A



B

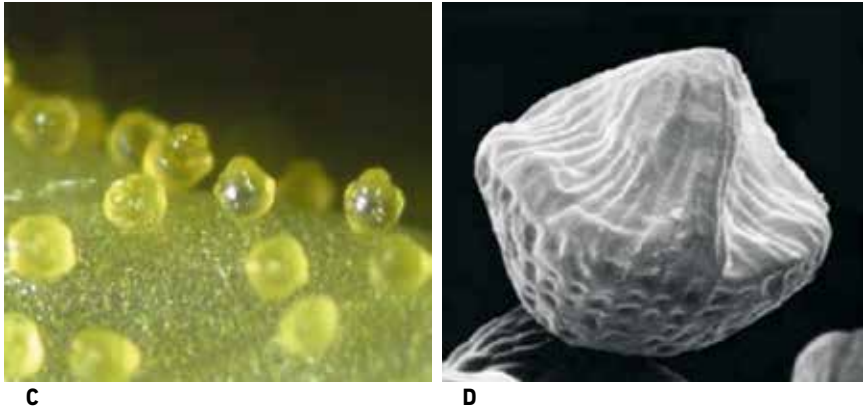


Fig. 134. Hamei *Humulus lupulus*: A – strobiluri; B – strobil în secțiune longitudinală; C – glande secretoare pe suprafața bracteei; D – glandă secretoare văzută în stereomicroscop.

1.5. Hidatode

- Frunză de fragi-de-pădure (Fig. 135)

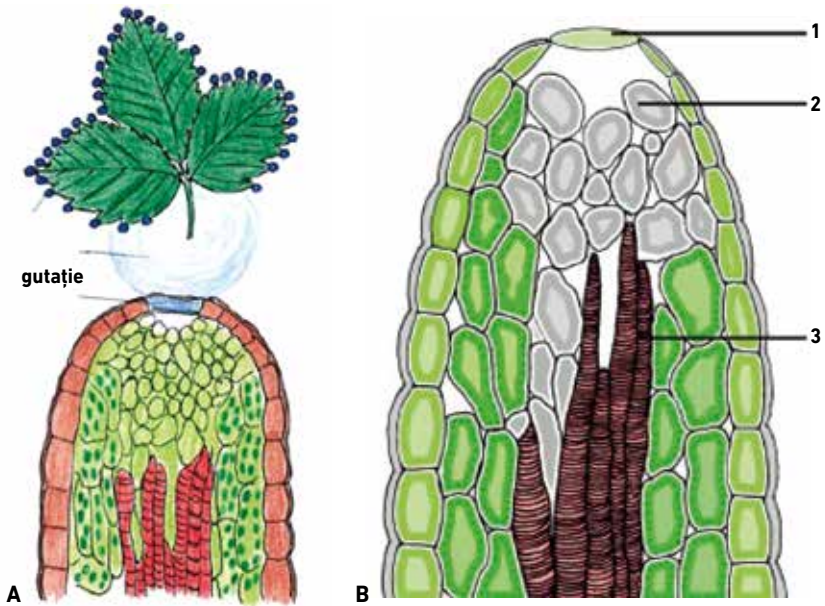


Fig. 135. Hidatode la frunza de fragi-de-pădure *Fragaria vesca*: A – schema procesului de guttație; B – structura frunzei cu hidatodă (schemă): 1 – hidatodă, 2 – epitem, 3 – vase lemnoase.

1.6. Trihomi digestivi (peri glandulari digestivi)

➤ Frunză de droseră (Fig. 136)

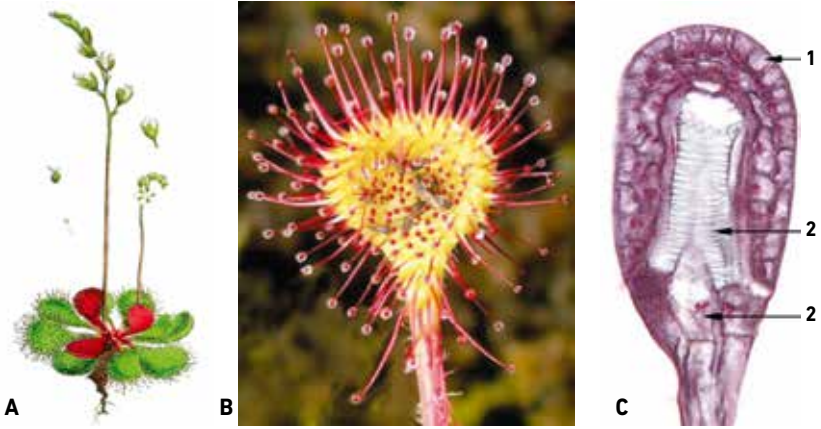


Fig. 136. Trihomi digestivi pe frunza de droseră *Drosera rotundifolia*: A – frunzele plantei cu trihomi digestivi; B – trihomi digestivi în stereomicroscop; C – structura trihomului digestiv (schemă): 1 – celule secretoare, 2 – vase conducătoare, 3 – celule de transfer în glanda trihomului digestiv.

Lucrare practică nr. 2. Structuri secretoare interne

1.1. Idioblaste

➤ Frunză de laur (Fig. 137)

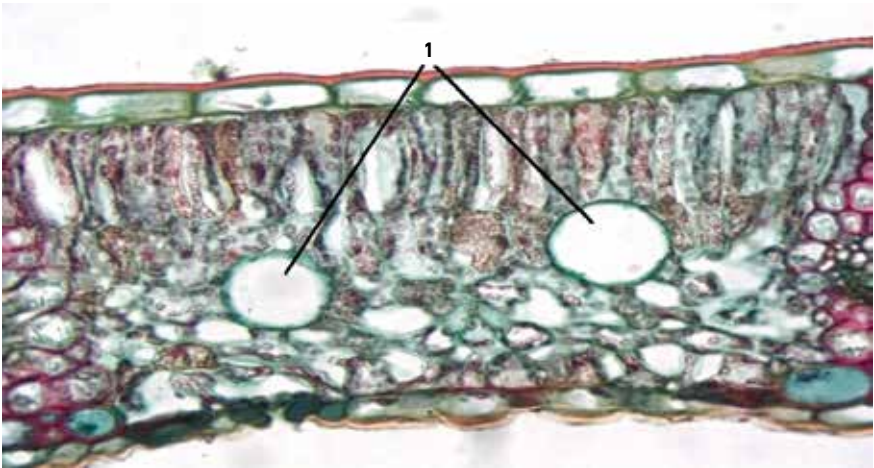


Fig. 137. Secțiune transversală prin limbul frunzei de laur *Laurus nobilis*: 1 – idioblaste cu ulei volatil.

1.2. Cavități lizigene

➤ Fruct de lămâi (Fig. 138)

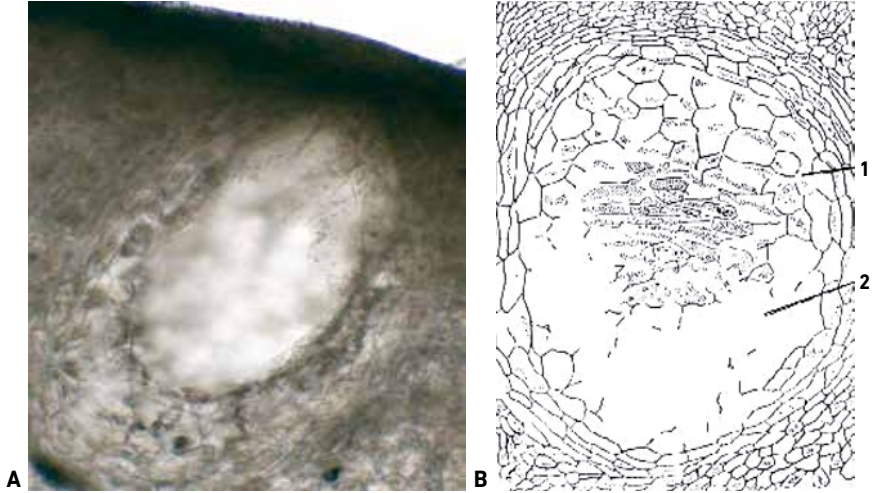


Fig. 138. Secțiune prin pericarpul fructului de lămâi *Citrus limon*:
A – cavitate lizigenă (micrografie, 40x); B – cavitate lizigenă (schemă):
1 – celule parenchimatoase în proces de lizare, 2 – cavitate.

1.3. Cavități schizogene

➤ Frunză de eucalipt (Fig. 139)

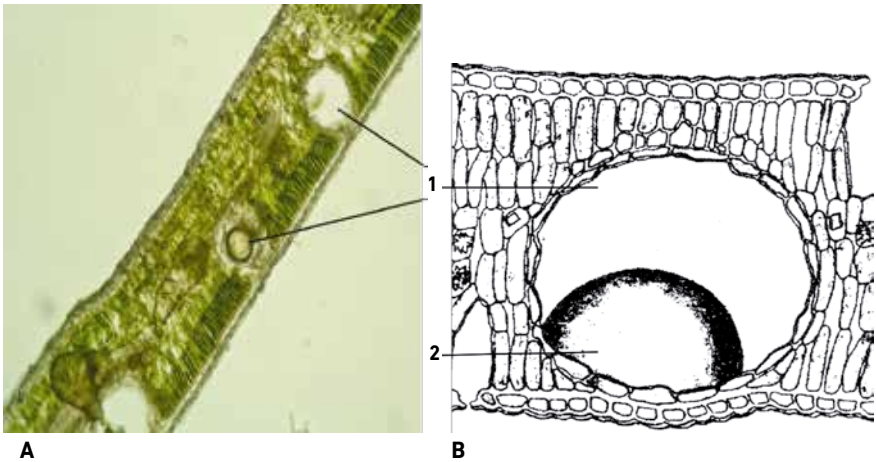


Fig. 139. Secțiune transversală prin limbul frunzei de eucalipt *Eucalyptus globulus*:
A – micrografie, 20x; B – schemă: 1 – cavități schizogene, 2 – picătură de ulei volatil.

➤ **Frunză de sunătoare (Fig. 140)**

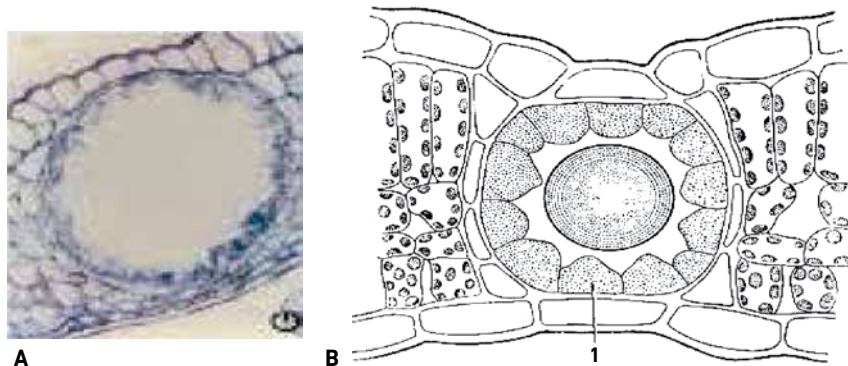


Fig. 140. Secțiune transversală prin limbul frunzei de sunătoare *Hypericum perforatum*: A – micrografie, 60x; B – schemă: 1 – celule secretoare ale cavității schizogene.

1.4. Canale rezinifere

➤ **Frunză de pin-negru (Fig. 141)**

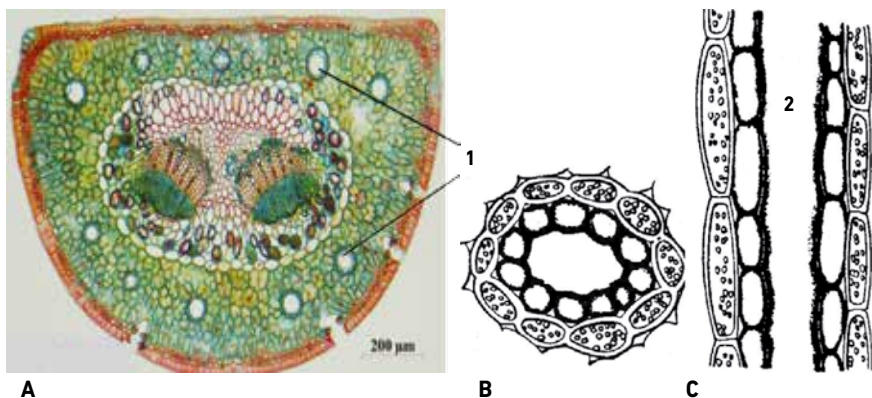


Fig. 141. Frunză de pin-negru *Pinus nigra*: A – secțiune transversală prin frunză: 1 – canale rezinifere (în secțiunea transversală au aspectul cavităților schizogene); B – canal rezinifer în secțiune transversală (schemă); C – canal rezinifer în secțiune longitudinală (schemă): 2 – lumenul canalului rezinifer.

1.5. Canale secretoare

➤ Fruct de fenicul (Fig. 142)

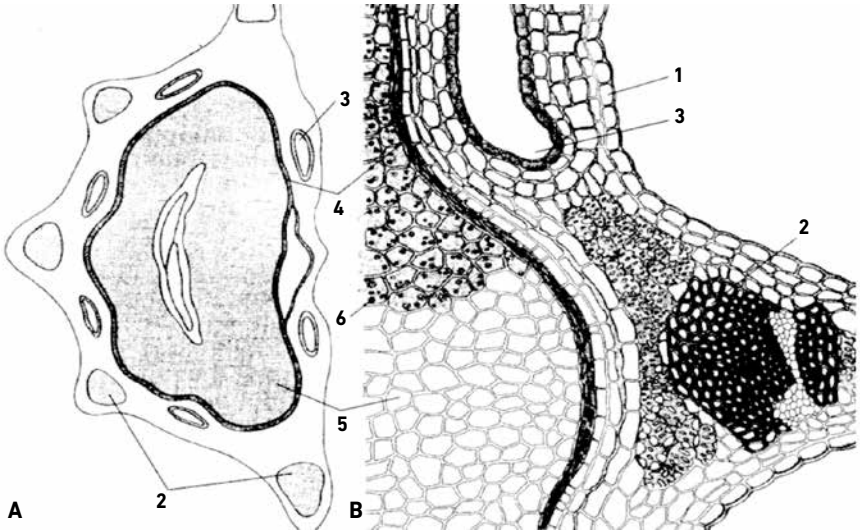


Fig. 142. Canale secretoare în fructul de fenicul *Foeniculum vulgare*: A – secțiune transversală prin fruct de tip achenă costată; B – anatomia secțiunii transversale a fructului: 1 – exocarp, 2 – fascicul conductor, 3 – canale secretoare, 4 – spermodermă, 5 – celule ale endospermului, 6 – celule cu druze de oxalat de calciu.

1.6. Laticifere

➤ Fruct de mac-de-grădină (Fig. 143)

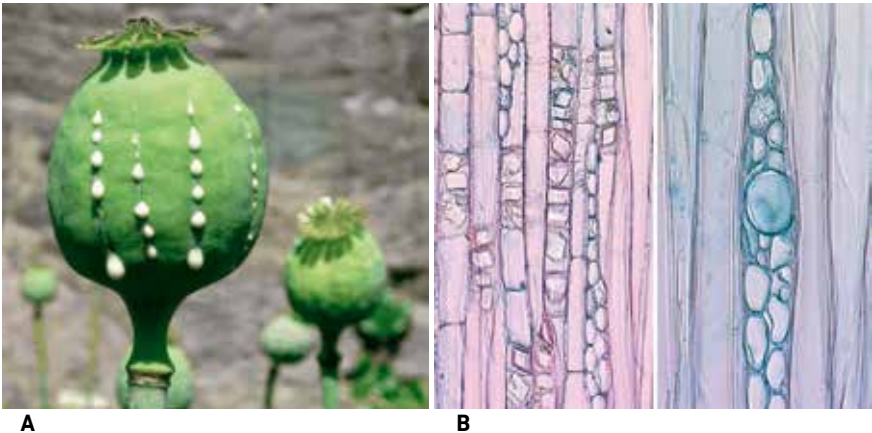


Fig. 143. Laticifere în fructul (capsula imatură) macului-de-grădină *Papaver somniferum*: A – capsulă cu incizii și latex exudat; B – laticifere în secțiune longitudinală (micrografie, 80x).

➤ **Tulpină de rostopască** (Fig. 144)

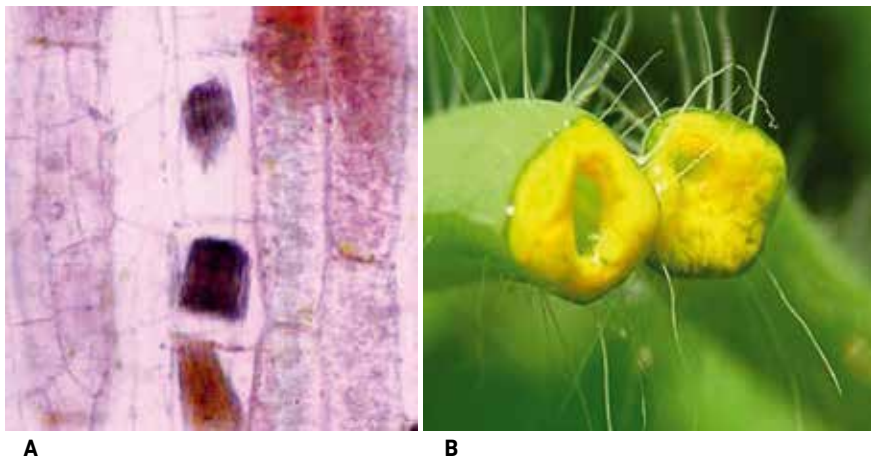


Fig. 144. Laticifere articulate în tulpina de rostopască *Chelidonium majus*: A – laticifere articulate în secțiune longitudinală (micrografie, 60x); B – tulpină cu latex în fractură.

➤ **Tulpină de euforbie** (Fig. 145)

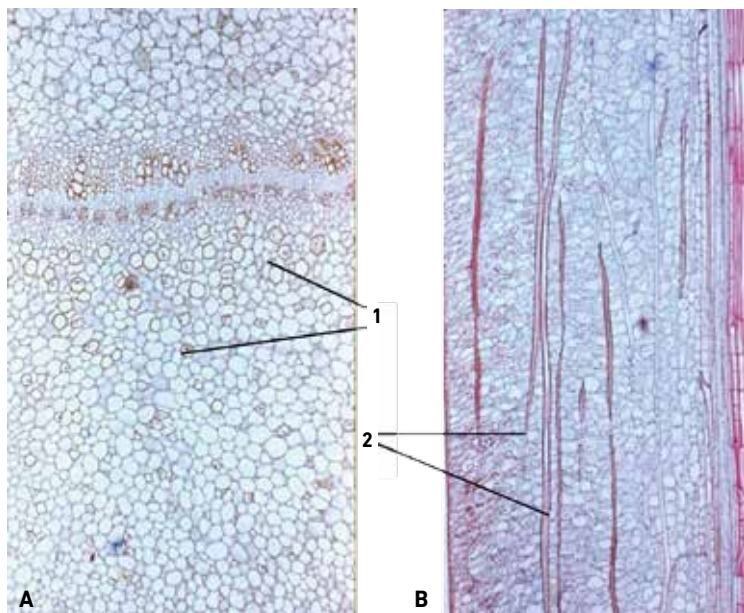


Fig. 145. Laticifere nearticulate în tulpina de euforbie *Euphorbia prostrata* (micrografii, 60x): A – secțiune transversală; B – secțiune longitudinală: 1 – laticifere în secțiune transversală, 2 – laticifere în secțiune longitudinală.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Noțiuni de țesut secretor. Tipuri de structuri secretoare, conform localizării și originii
2. Funcțiile structurilor secretoare
3. Structuri secretoare externe. Originea. Tipuri
4. Papile secretoare. Localizare
5. Trihomi secretori. Localizare
6. Trihomi glandulari. Tipuri, localizare
7. Glande secretoare. Tipuri, localizare
8. Hidatode. Tipuri. Localizare
9. Structuri secretoare interne
10. Idioblaste. Localizare
11. Cavități schizogene. Modul de formare. Localizare
12. Cavități lizigene. Modul de formare. Localizare
13. Canale rezinifere. Modul de formare. Localizare
14. Canale secretoare. Modul de formare. Localizare
15. Laticifere. Modul de formare. Localizare
16. Structuri secretoare. Criterii structurale cu rol diagnostic în identificarea produselor vegetale medicinale și a speciilor de plante

Capitolul III. ORGANOGRAFIA

Tema: MORFOLOGIA ȘI ANATOMIA RĂDĂCINII

Lucrare practică nr. 1. Morfologia rădăcinii

1.1. Tipuri de rădăcini (Fig. 146)

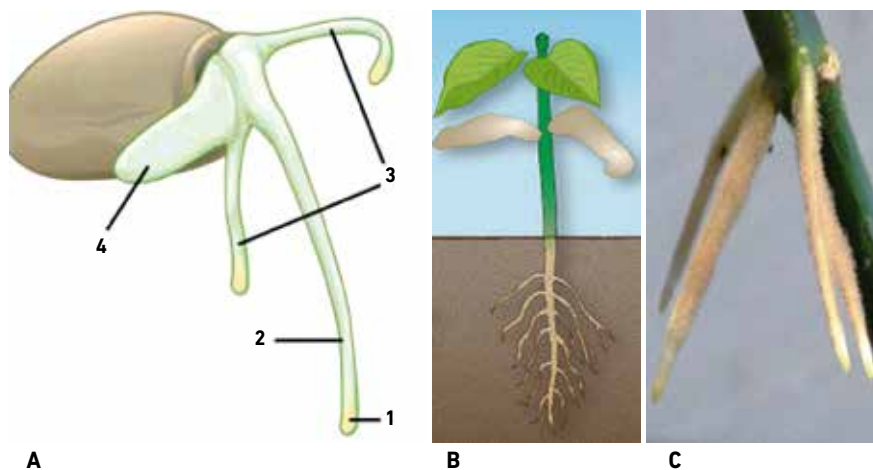


Fig. 146. Tipuri de rădăcini: A – radiculă (rădăciniță embrionară): 1 – apex, 2 – rădăcină principală, 3 – rădăcini laterale, 4 – coleoptil; B – rădăcină principală cu rădăcini laterale; C – rădăcini adventive.

1.2. Tipuri de sisteme radiculare (Fig. 147)

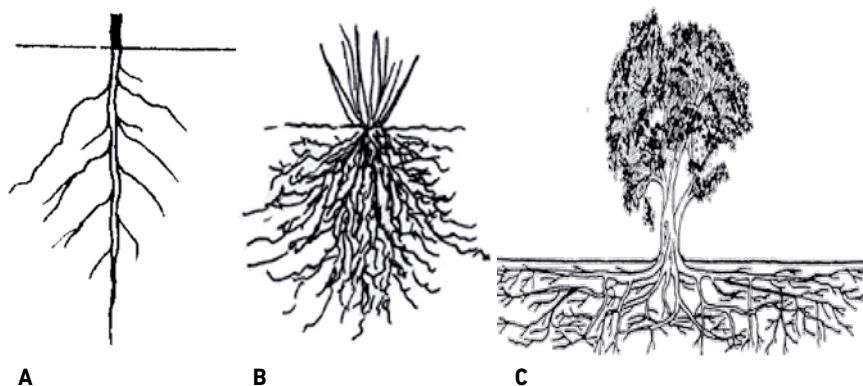


Fig. 147. Tipuri de sisteme radiculare: A – pivotant; B – fasciculat; C – rămuros.

Lucrare practică nr. 2. Rădăcini metamorfozate

1.1. Rădăcini tuberizate (Fig. 148)

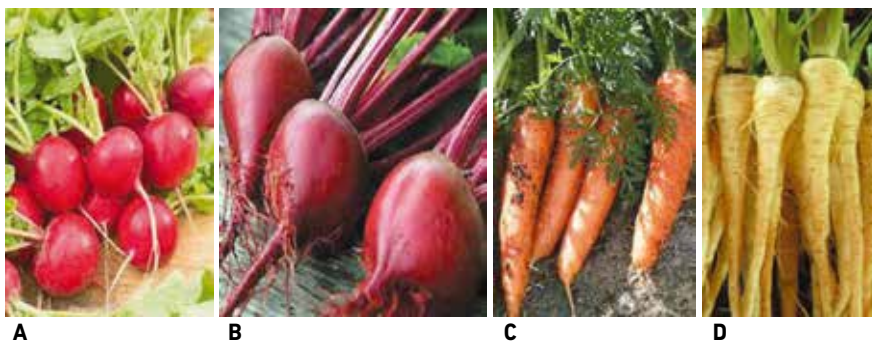


Fig. 148. Rădăcini tuberizate: A – sferiformă la ridiche *Raphanus sativus*;
B – sferiformă la sfeclă *Beta vulgaris*; C – conică la morcovul cultivat *Daucus carota var. sativa*;
D – fusiformă la pătrunjel *Petroselinum crispum*.

1.2. Rădăcini pneumatoforii și aeriene asimilatoare (Fig. 149)

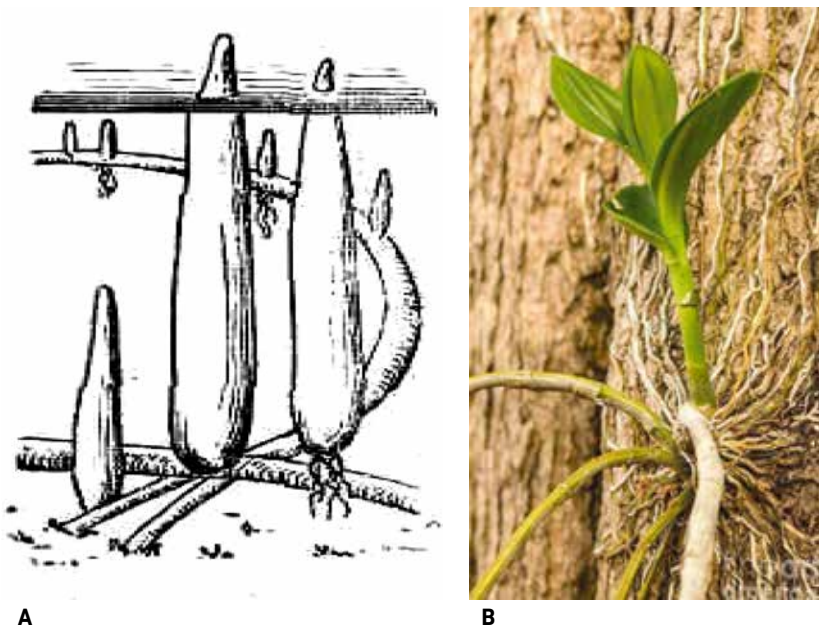


Fig. 149. Rădăcini metamorfozate: A – rădăcini pneumatoforii cu pori în vârful rădăcinii la planta de mlaștină *Jussieua peruviana*; B – rădăcini aeriene asimilatoare la orhidei.

1.3. Rădăcini aeriene fixatoare și proptitoare (Fig. 150)

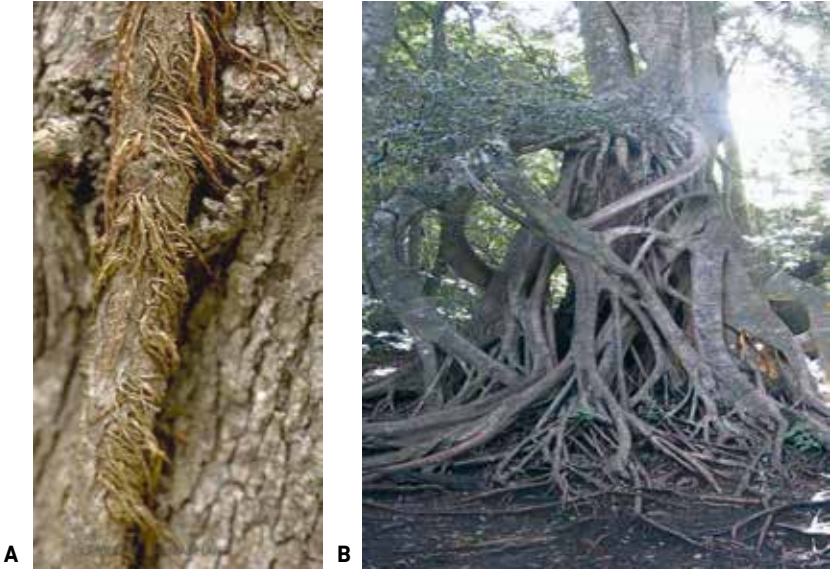


Fig. 150. Rădăcini aeriene: A – fixatoare la iederă *Hedera helix*; B – proptitoare (de suport) la arbori tropicali.

1.4. Rădăcini haustorii (Fig. 151)

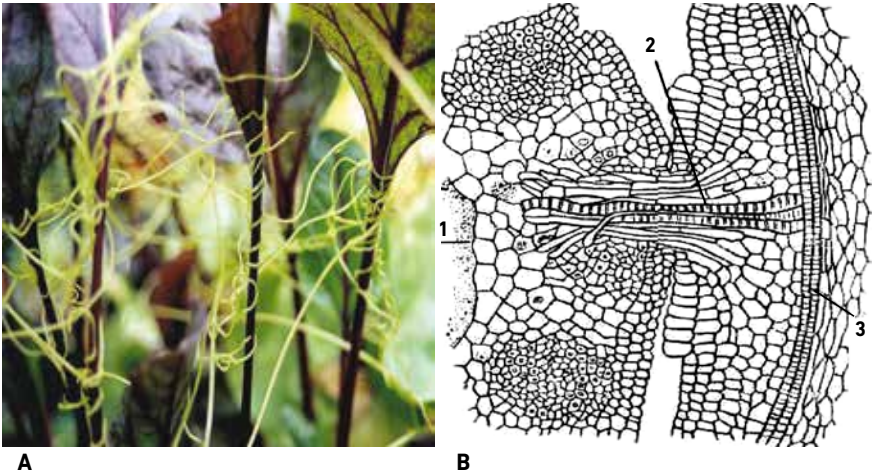


Fig. 151. Rădăcini haustorii: A – la planta parazită torțel *Cuscuta epiphytum*; B – schema pătrunderii haustoriului în planta-gazdă; 1 – tulpina plantei-gazdă; 2 – haustoriu; 3 – fascicul conducător al plantei parazite.

1.5. Rădăcini simbiote (Fig. 152)

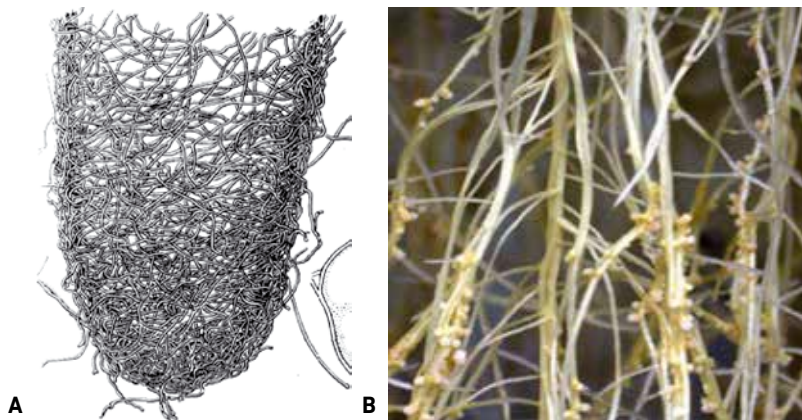


Fig. 152. Rădăcini simbiote: A – micoriză (rădăcină cu hife de ciupercă) la stejar *Quercus robur*; B – nodozități cu bacterii fixatoare de azot atmosferic la lucernă *Medicago sativa*.

Lucrare practică nr. 3. Anatomia rădăcinii

3.1. Zonele anatomice ale rădăcinii (Fig. 153)

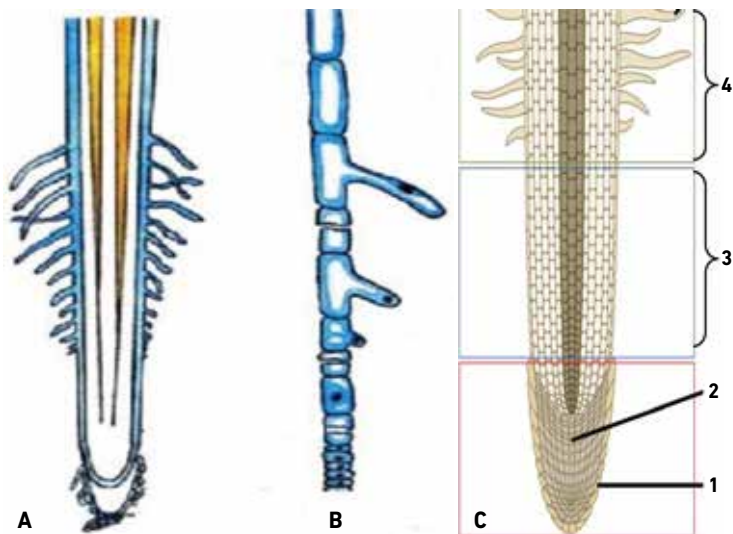


Fig. 153. Zonele anatomice ale rădăcinii: A – în secțiune longitudinală; B – epiblemă (rizodermă) cu perișori absorbanți; C – schema zonelor: 1 – piloriză, 2 – zonă de divizare, 3 – zonă de creștere, 4 – zonă de diferențiere.

3.2. Structura anatomică primară a rădăcinii

➤ Rădăcină de stânjene (Fig. 154)

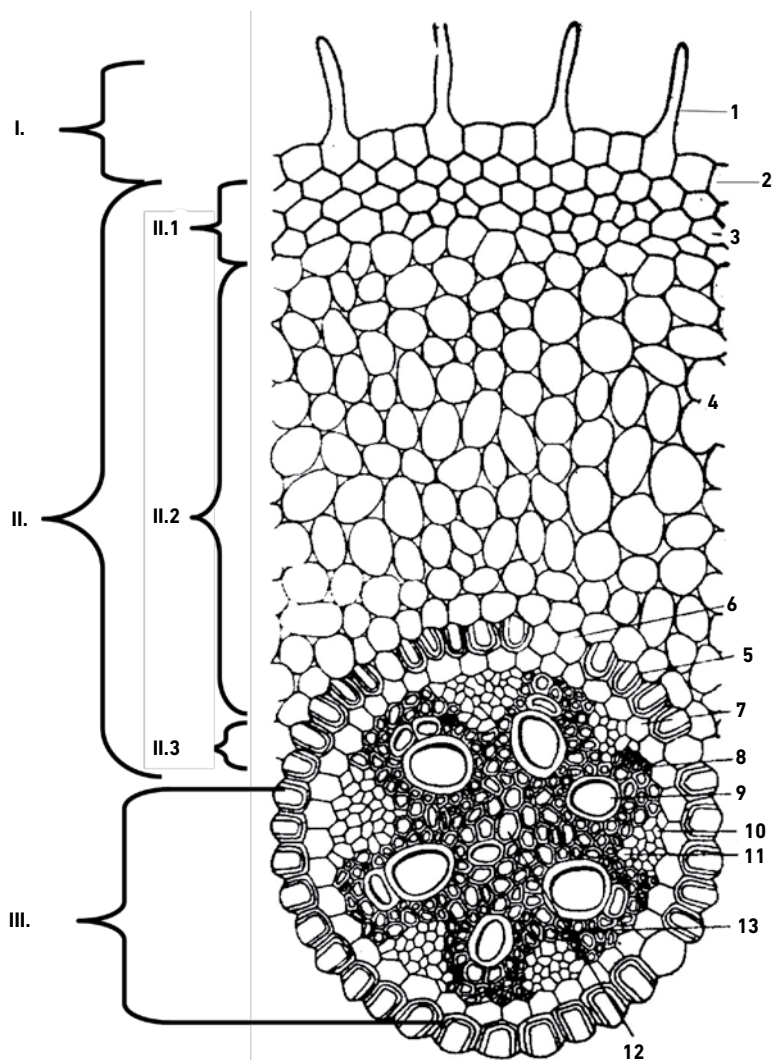


Fig. 154. Schema structurii anatomic primare (în secțiune transversală) la rădăcina de stânjene *Iris germanica*. Zonele anatomic: I – epiblemă; II – scoarța primară (II.1 – exodermă, II.2 – mezodermă, II.3 – endodermă); III – cilindrul central (stela): 1 – trihomi absorbantți, 2 – epiblemă, 3 – colenchim, 4 – parenchim de depozitare, 5 – celule Caspary, 6 – endodermă, 7 – periciclul, 8 – protoxilem, 9 – metaxilem, 10-11 – floem, 12 – măduvă, 13 – sclerenchim.

3.3. Structura anatomică secundară a rădăcinii

➤ Rădăcină de dovleac (Fig. 155)

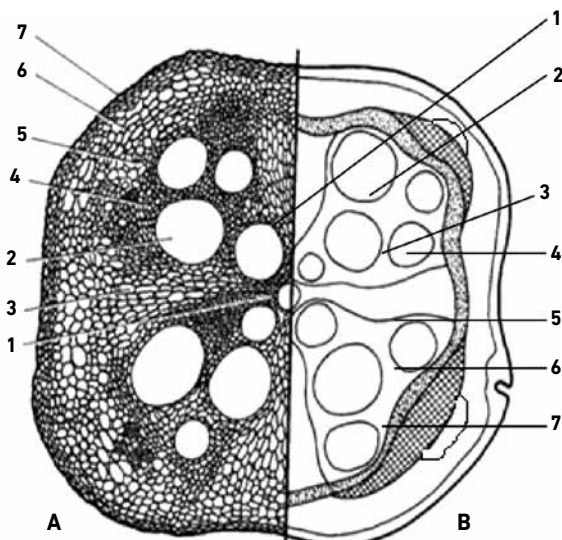


Fig. 155. Structura anatomică secundară la rădăcina de dovleac *Cucurbita pepo*:
A – micrografie; B – schemă: 1 – lemn primar, 2 – lemn secundar, 3 – raze medulare parenchimatiche, 4 – cambiu, 5 – liber secundar, 6 – liber primar, 7 – peridermă.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Organe vegetative. Caracteristici generale
2. Rădăcina. Funcții
3. Tipuri de rădăcini conform originii
4. Tipuri de sisteme radiculare
5. Noțiuni de metamorfoză a rădăcinii
6. Tipuri de metamorfoze. Exemple la plante
7. Zonele anatomice ale rădăcinii
8. Creșterea primară a rădăcinii
9. Structura anatomică primară.
10. Creșterea secundară a rădăcinii
11. Structura anatomică secundară
12. Caractere morfologice și anatomice cu rol în identificarea produselor vegetale medicinale și a speciilor de plante
13. Rădăcina ca sursă de aliment. Exemple la plante
14. Rădăcina ca sursă de medicament. Exemple la plante medicinale (denumirea latină a familiei, speciei plantei producătoare, a produsului medicinal vegetal)

Tema: MORFOLOGIA ȘI ANATOMIA TULPINII

Lucrare practică nr. 1. Morfologia tulpinii

1.1. Morfologia lăstarului (Fig. 156, Fig. 157)

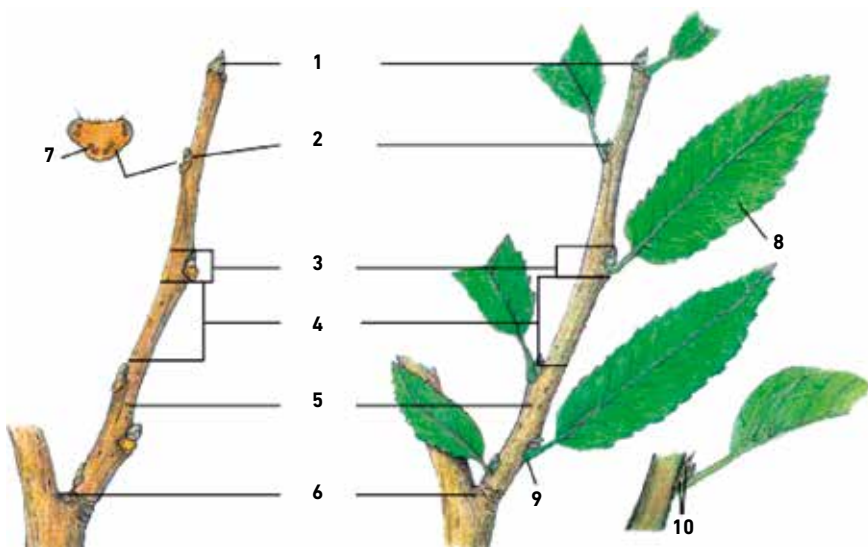


Fig. 156. Morfologia lăstarului: 1 – mugure apical, 2 – mugure lateral, 3 – nod, 4 – internod, 5 – lenticile, 6 – cicatricea frunzei, 7 – fascicul conductor în secțiune transversală, 8 – limbul frunzei, 9 – pețiolul frunzei, 10 – mugure axilar.



Fig. 157. Lăstari la diferite plante lemnoase: A – stejar *Quercus robur*; B – tei-pucios *Tilia cordata*; C – plop-tremurător *Populus tremula*; D – scoruș-de-munte *Sorbus aucuparia*; E – plop-negru *Populus nigra*.

1.2. Muguri (Fig. 158, 159)



Fig. 158. Tipuri de muguri: A – vegetativ la liliac *Syringa vulgaris*; B – reproductiv la castan-porcesc *Aesculus hippocastanum*; C – vegetativ-reproductiv la soc-negru *Sambucus nigra*.



Fig. 159. Aranjarea mugurilor pe lăstar: A – alternă (1 mugure la nod); B – opusă (2 – la nod); C – verticilată (mai mult de 3 – la nod).

1.3. Ramificarea lăstarului (Fig. 160)
 (alge, ciuperci, brădișori) (conifere: pin, brad, molid, ienupăr)
 (plante dicotiledonate)

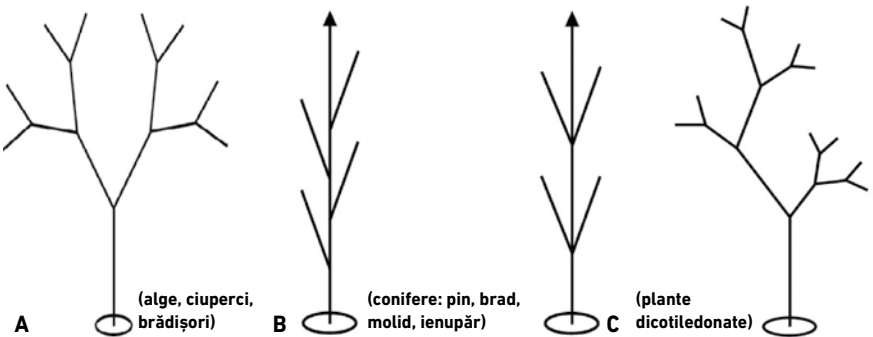


Fig. 160. Tipuri de ramificații ale lăstarului: A – dihatomică; B – monopodială; C – simpodială.

1.4. Confugurația tulpinii (Fig. 161)

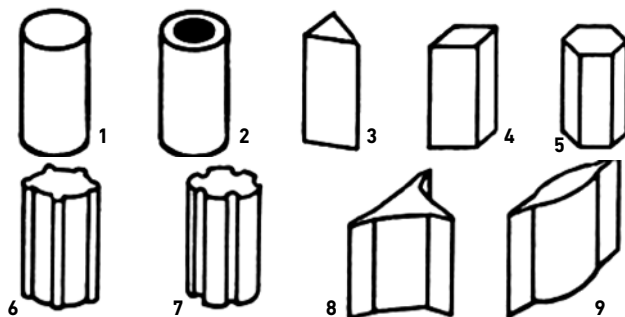


Fig. 161. Tipuri de configurații ale tulpinii: 1 – circulară (sferică), 2 – circular-fistuloasă, 3 – triunghiulară, 4 – tetra-muchiata, 5 – poligonală, 6,7 – costată, 8 – triunghiular-aripată, 9 – aplatisat-aripată.

1.5. Tipuri de tulpini conform poziției în spațiu (Fig. 162)

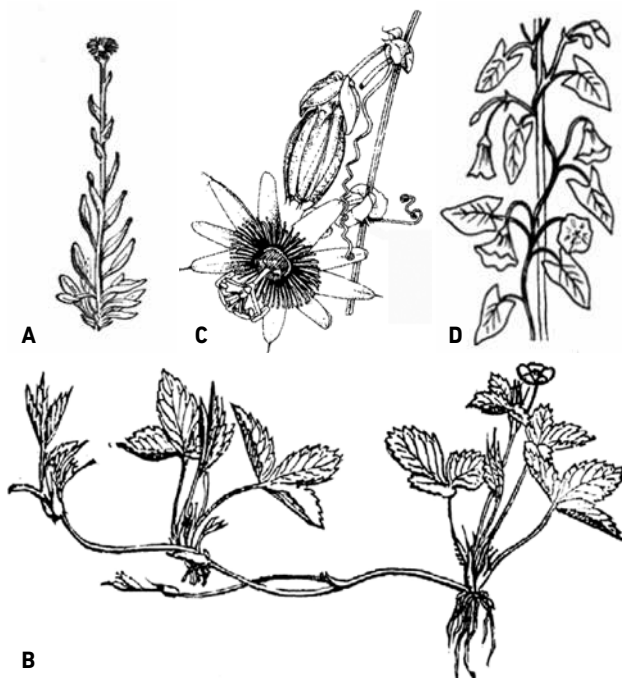


Fig. 162. Tipuri de tulpini conform poziției în spațiu: A – erectă (majoritatea plantelor); B – repentă cu stoloni (fragi-de-pădure *Fragaria vesca*); C – agățătoare prin cârcei (floarea-patimilor *Passiflora incarnata*); D – volubilă (volbură *Convolvulus arvensis*).

Lucrare practică nr. 2. Tulpini metamorfozate

1.1. Tulpini metamorfozate supraterane (Fig. 163, Fig. 164)

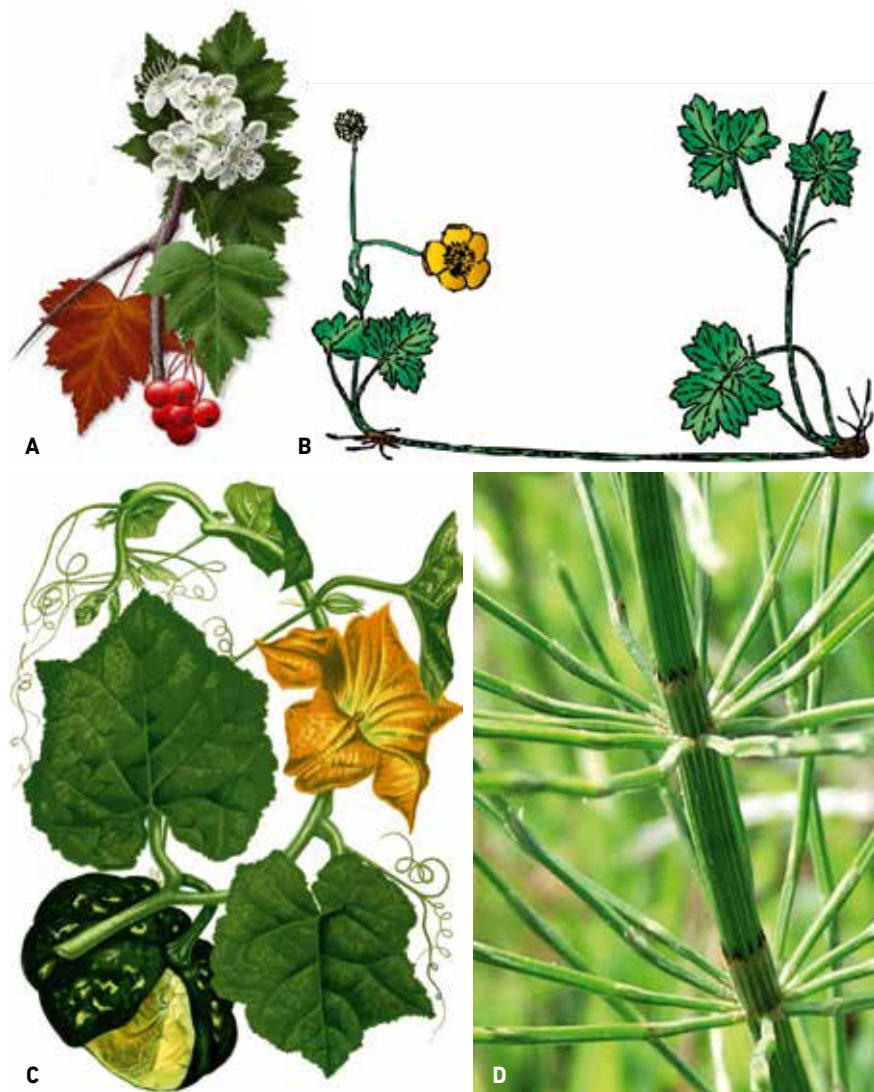


Fig. 163. Tulpini metamorfozate în: A – țepi la păducel *Crataegus monogyna*;
B – stoloni la fragi-de-pădure *Fragaria vesca*; C – cârcei la dovleac *Cucurbita maxima*;
D – lăstari asimilatori la coada-calului *Equisetum arvense*.

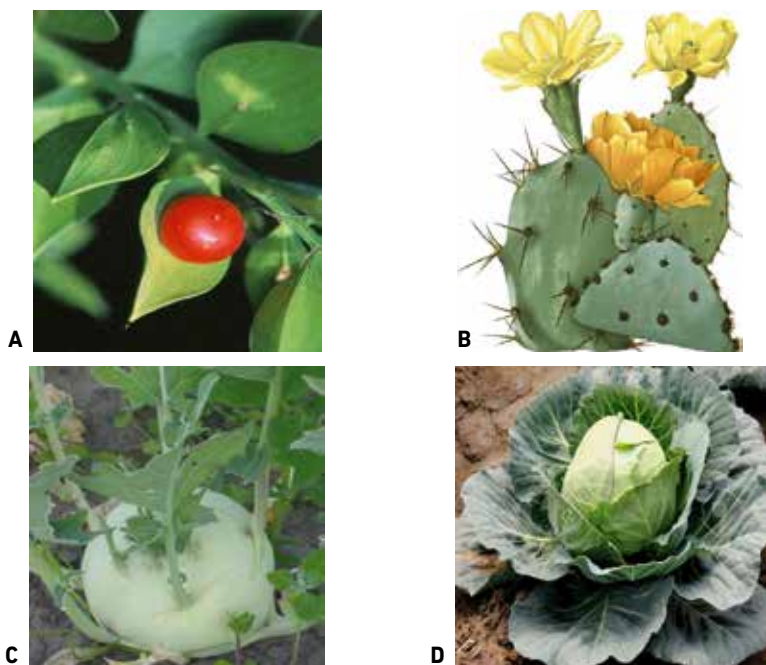
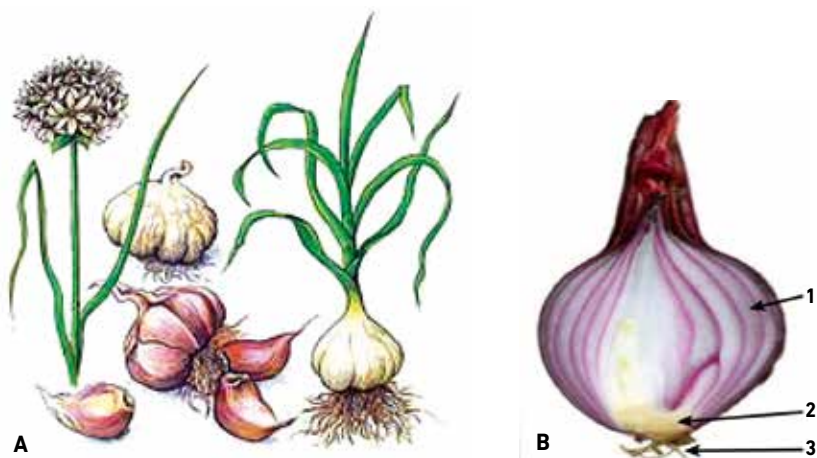


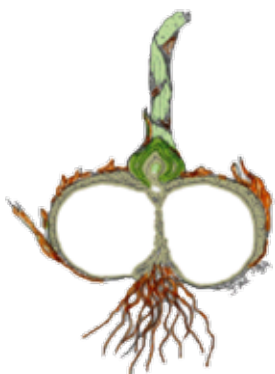
Fig. 164. Tulpini metamorfozate în: A – filocladii la ghimpe *Ruscus aculeatus*; B – cladodii succulente la *Opuntia humifusa*; C – tulpină tuberizată la gulie *Brassica oleracea* var. *gongylodes*; D – mugure gigant la varza-de-grădină *Brassica oleracea* var. *capitata*.

1.2. Tulpini metamorfozate subterane (Fig. 165, Fig. 166)





C



D

Fig. 165. Tulpini metamorfozate în: A – bulbi (bulbili) *Allium sativus*; B – bulb la ceapă *Allium cepa*: 1 – scuame succulente cu rol de depozitare (frunze metamorfozate), 2 – disc (tulpină metamorfozată), 3 – rădăcini adventive; C – tubercul germinat de cartof *Solanum tuberosum*; D – bulbo-tubercul la șofrănel *Crocus sativus*.



A



B

Fig. 166. Tulpini metamorfozate în: A – rizom târător cu internoduri lungi la lăcrămioară *Convallaria majalis*; B – rizom gros cu internoduri scurte la ghimbir *Zingiber officinale*.

Lucrare practică nr. 3. Anatomia tulpinii

1.1. Structura anatomică primară

- Tulpină de porumb (Fig. 167)

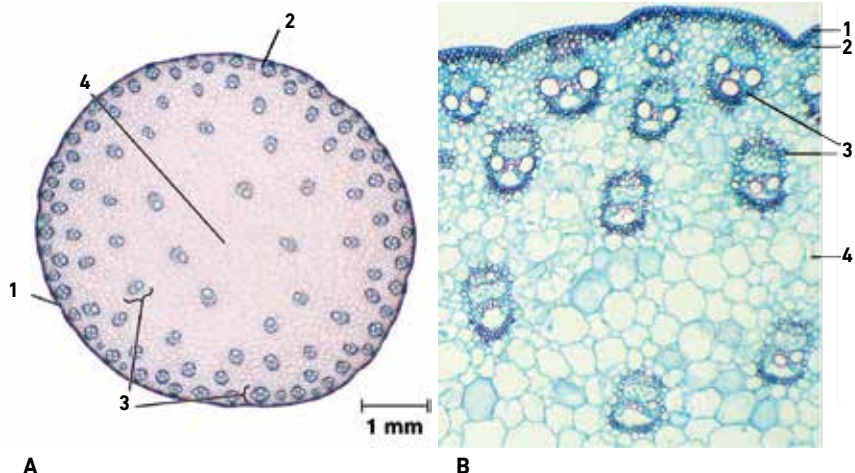


Fig. 167. Structura anatomică primară la tulpina de porumb *Zea mays*: A – secțiune transversală prin tulpină, micrografie; B – fragment al secțiunii transversale a tulpinii, micrografie, 60x: 1 – epidermă, 2 – sclerenchim lignificat, 3 – fascicule conducătoare în cercuri, 4 – parenchim fundamental.

- Tulpină de ovăz (Fig. 168)

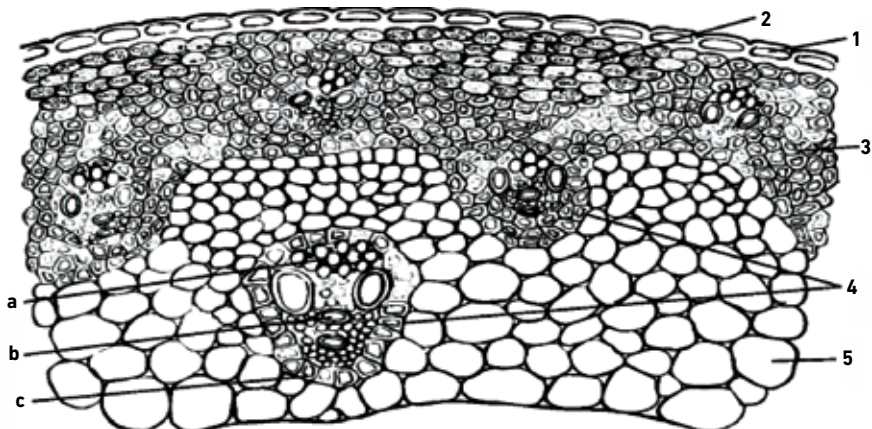


Fig. 168. Structura anatomică primară la tulpina de ovăz *Avena sativa* (schema secțiunii transversale): 1 – epidermă, 2 – clorenchim, 3 – sclerenchim, 4 – fascicule conducătoare colaterale, închise (a – liber, b – lemn, c – teacă sclerenchimatică), 5 – parenchim fundamental.

1.2. Structura anatomică secundară

➤ Tulpină de cucurbețică și de trifoi (Fig. 169)

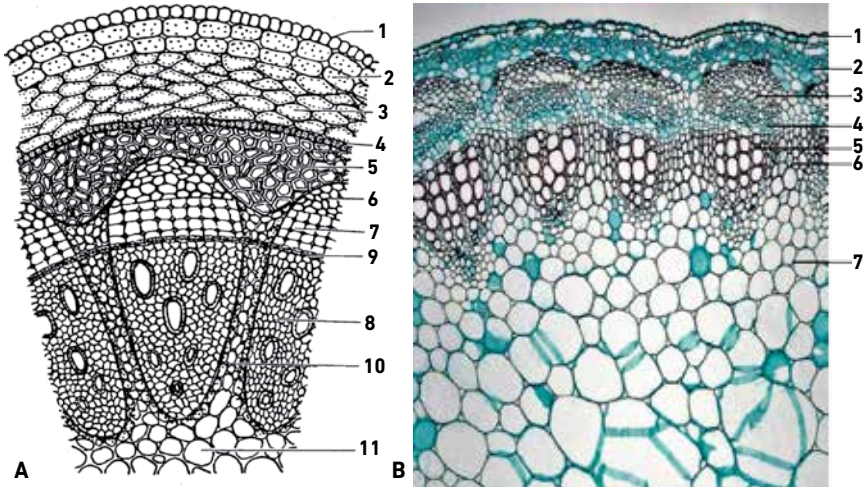


Fig. 169. Secțiune transversală prin tulpina de: **A – cucurbețică *Aristolochia clematitis* (schemă):** 1 – epidermă, 2 – colenchim, 3 – clorenchim, 4 – endodermă, 5, 6 – sclerenchim, 7 – liber secundar, 8 – lemn secundar, 9 – cambiu, 10 – raze medulare parenchimatic, 11 – parenchim medular; **B – trifoi-roșu *Trifolium pratense* (micrografie, 60x):** 1 – epidermă, 2 – clorenchim, 3 – liber secundar, 4 – cambiu, 5 – lemn secundar, 6 – raze medulare parenchimatic, 7 – parenchim medular.

1.3. Tulpină de dovleac (Fig. 170)

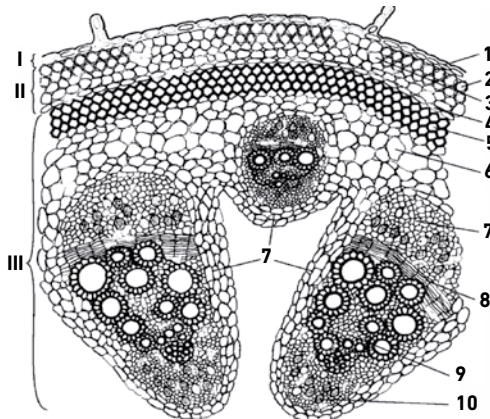


Fig. 170. Structura anatomică secundară la tulpina de dovleac *Cucurbita pepo* (schemă): **I – țesut protector; II – scoarță primară; III – cilindru central:** 1 – epidermă, 2 – colenchim angular, 3 – clorenchim, 4 – endodermă, 5 – sclerenchim, 6 – parenchim fundamental, 7 – liber extern, 8 – cambiu, 9 – lemn secundar, 10 – liber intern.

1.4. Tulpină de pin-de-munte (Fig. 171)

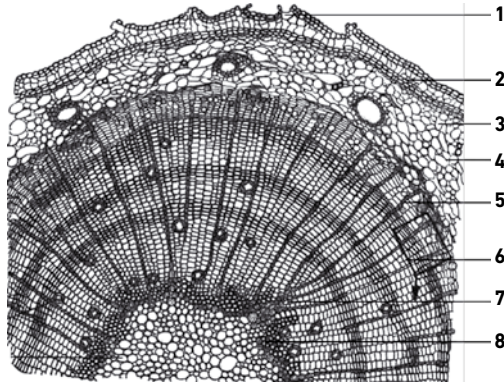


Fig. 171. Structura anatomică secundară la tulpina de pin-de-pădure *Pinus sylvestris* (schemă):
1 – lenticelă, 2 – peridermă, 3 – canal rezinifer, 4 – scorăță secundară, 5 – cambiu,
6, 7 – lemn secundar, 8 – lemn primar, 9 – măduvă.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Tulpina – organ vegetativ
2. Funcțiile tulpinii
3. Morfologia lăstarului
4. Noțiuni de mugure. Tipuri de muguri
5. Aranjarea mugurilor pe lăstar
6. Ramificarea tulpinii. Tipuri. Exemple la plante
7. Tipuri de tulpini (conform configurației în secțiune și poziției în spațiu)
8. Tulpini metamorfozate. Caracterizare
9. Tipuri de tulpini metamorfozate supraterane (cârcei, țepi, lăstari tuberizați, muguri giganți, tulpini asimilatoare, cladodii). Exemple la plante
10. Tipuri de tulpini metamorfozate subterane (bulbi, tuberculi, bulbo-tuberculi, rizomi). Exemple la plante
11. Creșterea primară a tulpinii. Structura anatomică primară
12. Creșterea secundară a tulpinii. Structura anatomică secundară la plantele erbacee și lemnoase
13. Exemple de produse vegetale medicinale derivate de la tulpină la diferite specii de plante medicinale: *Gemmae*, *Turiones*, *Herba*, *Cortex*, *Succus*
14. Caractere morfologice și anatomice specific cu rol diagnostic în identificarea produselor vegetale medicinale și a speciilor de plante

Tema: MORFOLOGIA ȘI ANATOMIA FRUNZEI

Lucrare practică nr. 1. Morfologia frunzei

1.1. Frunze simple și compuse (Fig. 172)

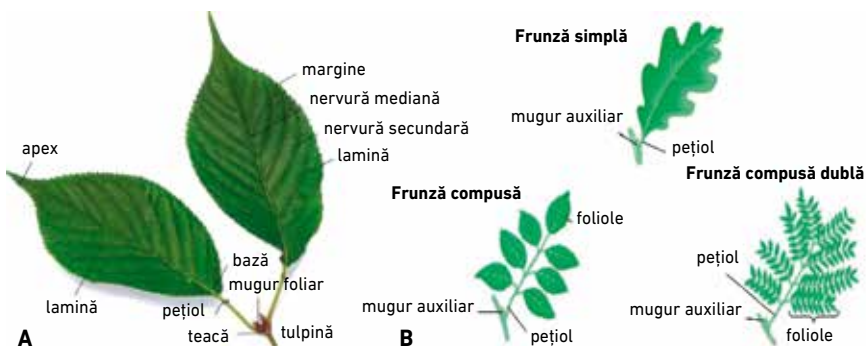


Fig. 172. Morfologia frunzei: A – simplă; B – simplă și compusă (schemă comparativă).

1.2. Tipuri morfologice de frunze simple (Fig. 173, Fig. 174)

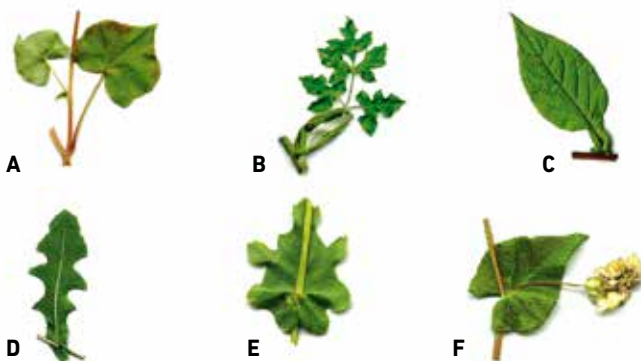


Fig. 173. Tipuri morfologice de frunze simple: A – petiolată; B – cu teacă vaginată; C – cu pețiol aripat; D, E, F – sesile și perfoliate.

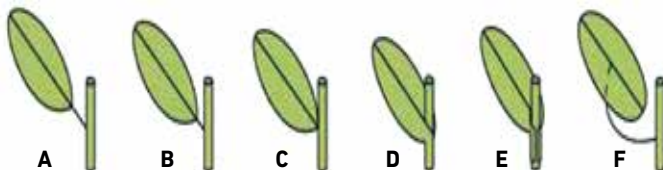


Fig. 174. Tipuri de frunze simple: A – lung-pețiolată; B – scurt-pețiolată; C – sesilă; D – perfoliată; E – cu teacă despicată; F – peltată.

1.3. Nervațiunea limbului foliar (Fig. 175)

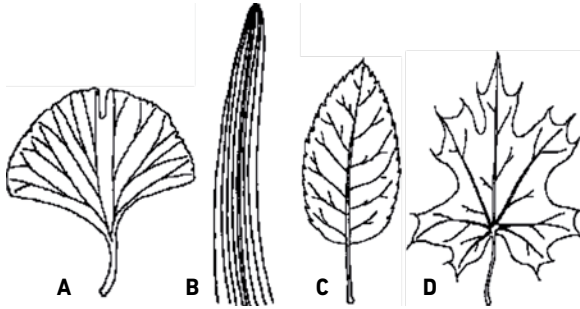


Fig. 175. Tipuri de nervațiuni ale limbului foliar: A – dichotomică; B – paralelă; C – penată; D – palmată.

1.4. Configurația apexului limbului foliar (Fig. 176)

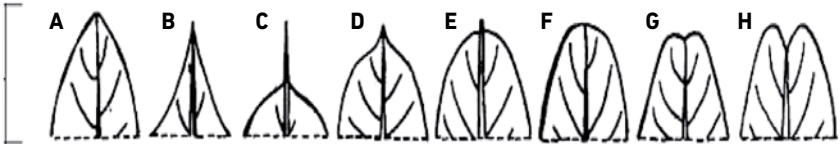


Fig. 176. Tipuri de configurație a apexului limbului foliar: A – acut; B – acuminat; C – aristat; D – cuspidat; E – mucronat; F – obtuz; G – trunchinat; H – emarginat.

1.5. Configurația bazei limbului foliar (Fig. 177)

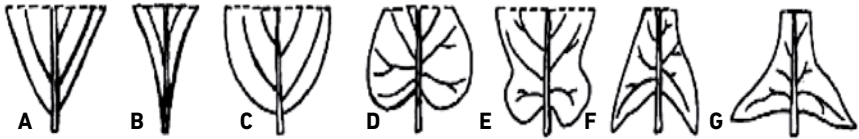
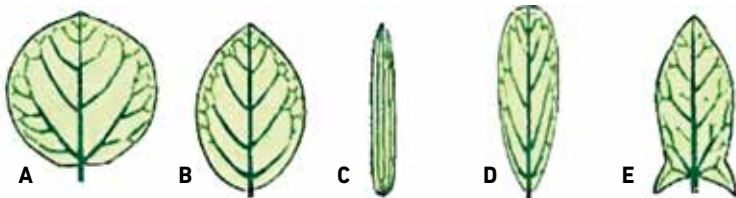


Fig. 177. Tipuri de configurație a bazei limbului foliar: A – cuneat; B – atenuat; C – rotunjit; D – cordat; E – auriculat; F – sagitat; G – hastat.

1.6. Configurația limbului foliar (Fig. 178, Fig. 179)



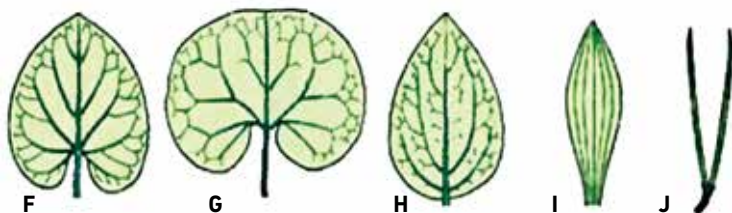


Fig. 178. Tipuri de configurație a limbului foliar: A – circulară (rotundă); B – eliptică; C – liniară; D – alunjit-ovată; E – hastată; F – cordiformă; G – reniformă; H – ovată; I – lanceolată; J – aciculară.

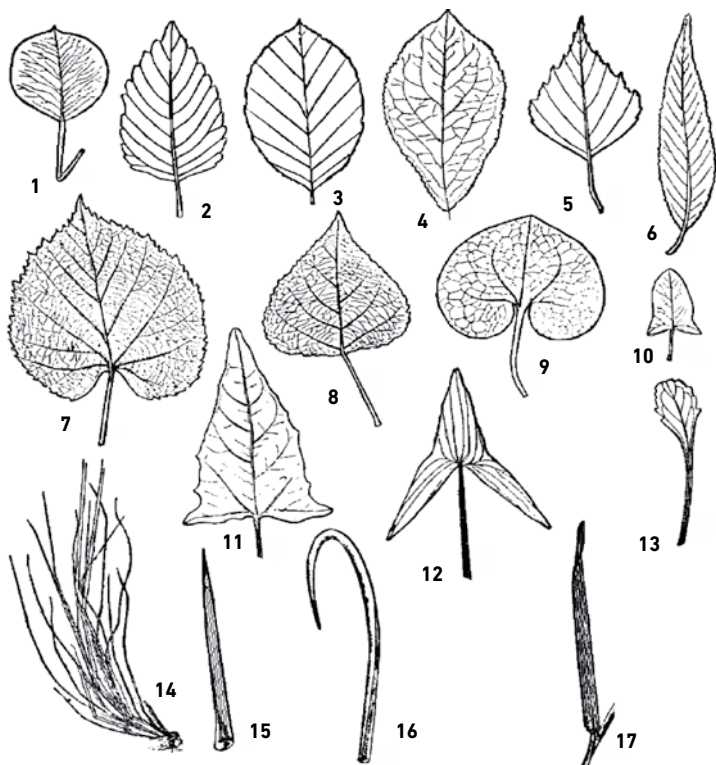


Fig. 179. Tipuri de configurație a limbului foliar: 1 – circulară (păr *Pyrus communis*), 2 – ovată (lungurică *Galeopsis tetrahit*), 3 – eliptică (fag *Fagus silvatica*), 4 – obovată (gutui-japonez *Chaenomeles japonica*), 5 – romboidală (mesteacăn *Betula verrucosa*), 6 – lanceolată (răchită *Salix fragilis*), 7 – cordată (tei-pucios *Tilia cordata*), 8 – deltoidă (plop-negru *Populus nigra*), 9 – reniformă (pochivnic *Asarum europaeum*), 10 – hastată (volbură *Convolvulus arvensis*), 11 – triunghiulară (lobodă *Atriplex hortensis*), 12 – sagittată (săgeata-apei *Sagittaria sagittifolia*), 13 – spatulată (bănuleț *Bellis perennis*), 14 – filiformă (păiuș *Festuca valesiaca*), 15 – ensiformă (stânjenel *Iris germanica*), 16 – fistuloasă (ceapă *Allium cepa*), 17 – liniară (grâu *Triticum aestivum*).

1.7. Marginea limbului foliar

1.7.1. Margine cu incizii mici a limbului foliar (Fig. 180)

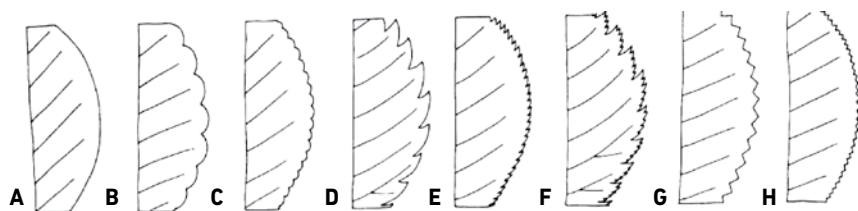


Fig. 180. Margine cu incizii mici a limbului foliar: A – întregă; B – crenată; C – crenelată; D – serată; E – serulată; F – dublu-serată; G – dințată; H – fin-dințată.

1.7.2. Margine cu incizii mari (profunde) a limbului frunzei (Fig. 181, Fig. 182)

Frunză lobată ¼ din jumătatea limbului	Frunză partită 3/4 din jumătatea limbului	Frunză sectată incizia până la nervură
--	---	--

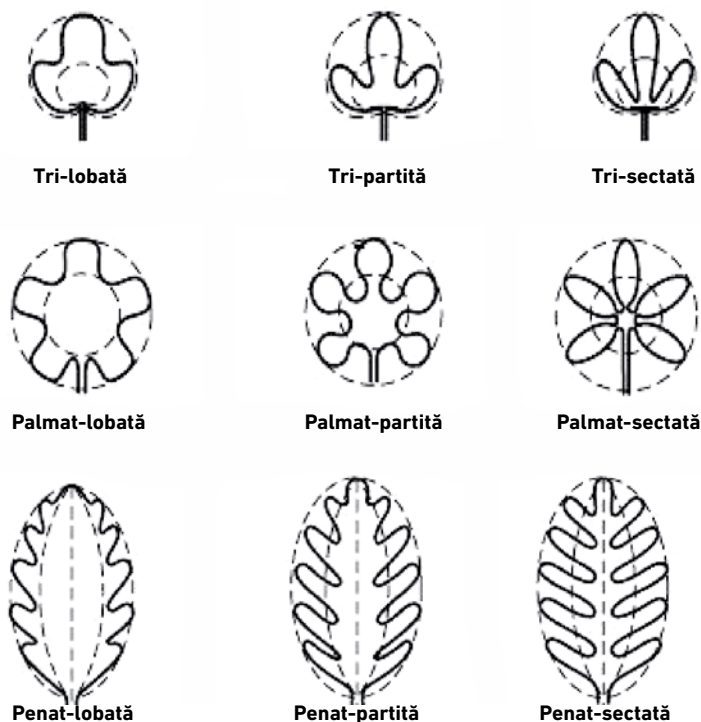


Fig. 181. Tipuri de frunze cu marginea limbului cu incizii mari.

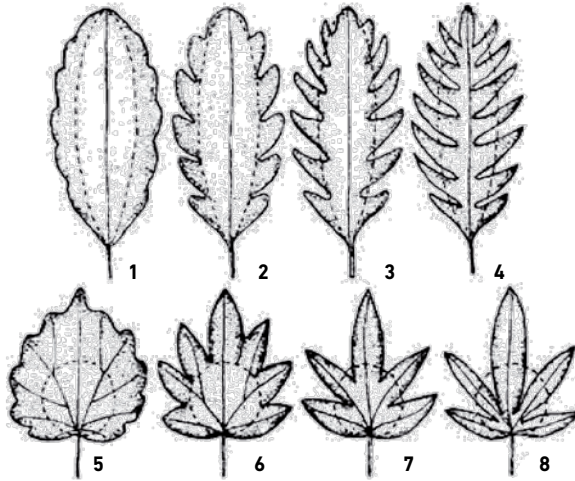


Fig. 182. Frunze cu marginea limbului cu incizii mari (profunde): 1 – penat-lobată, 2 – penat-fidată; 3 – penat-partită, 4 – penat-sectată, 5 – palmat-lobată, 6 – palmat-fidată, 7 – palmat-partită, 8 – palmat-sectată.

1.8. Frunze compuse (Fig. 183)

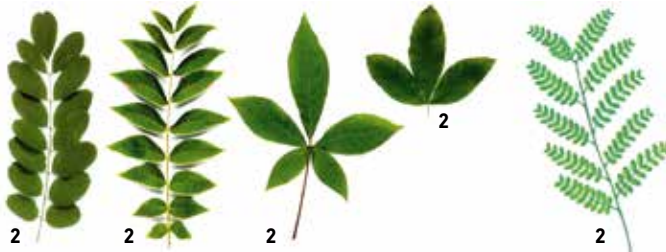


Fig. 183. Tipuri de frunze compuse: 1 – imparipenat-compusă, 2 – paripenat-compusă, 3 – palmat-compusă, 4 – trifoliat-compusă, 5 – dublu penat-compusă.

1.9. Aranjarea frunzelor pe lăstar (Fig. 184)

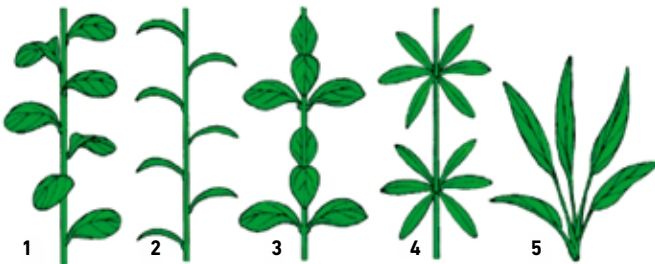


Fig. 184. Tipuri de aranjare a frunzelor pe lăstar 1, 2 – alternă, 3 – opusă, 4 – verticilată, 5 – în rozetă bazală.

1.10. Frunze metamorfozate (Fig. 185)

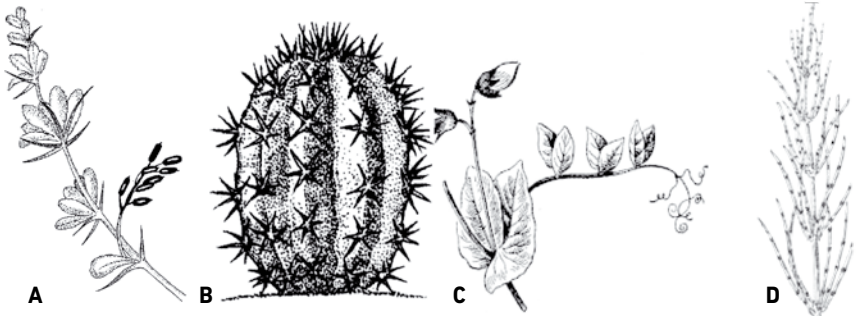


Fig. 185. Frunze metamorfozate: A – frunze în spini la g. *Berberis*; B – frunze în spini la cactuși g. *Discocactus*; C – foliola apicală în cărcei la g. *Pisum*; D – frunze reduse la solzi la g. *Equisetum*.

Lucrare practică nr. 2. Anatomia frunzei

1.1. Anatomia frunzei la gimnosperme

➤ Frunză de pin-de-pădure (Fig. 186)

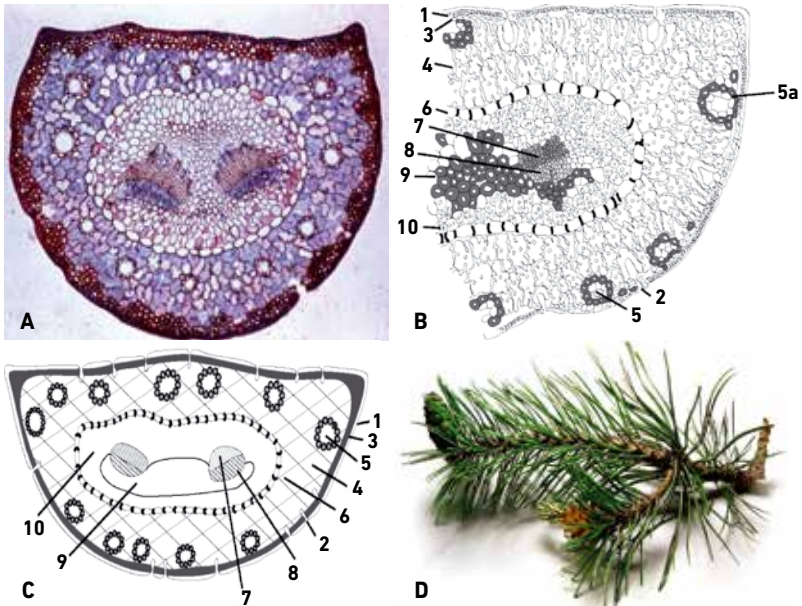
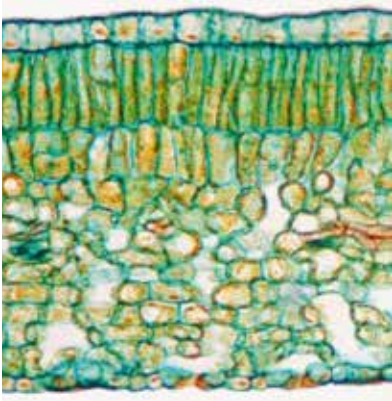


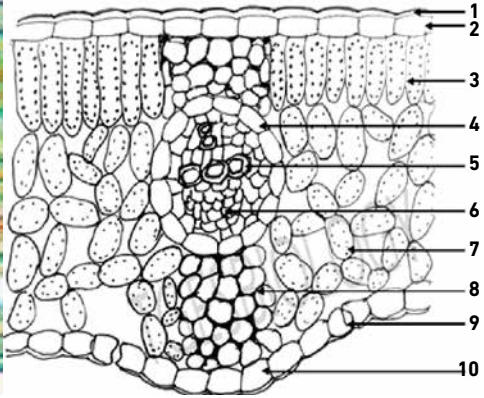
Fig. 186. Pin-de-pădure *Pinus sylvestris*: A – secțiune transversală prin frunză (micrografie, 40x); B – un fragment al secțiunii transversale a frunzei (schemă); C – structura anatomică a frunzei (schemă); D – ram cu frunze aciculare: 1 – epidermă, 2 – stomată, 3 – hipodermă, 4 – parenchim fundamental asimilator pliat, 5 – canal rezinifer, 5a – teacă sclerenchimatică, 6 – endodermă, 7 – lemn, 8 – liber, 7,8 – fascicul conductor colateral închis, 9 – sclerenchim, 10 – parenchim difus.

1.2. Anatomia frunzei la angiosperme

➤ Structura dorso-ventrală la frunza de arbore-de-ceai (Fig. 187, Fig. 188)



A



B

Fig. 187. Secțiune transversală prin limbul frunzei de arbore-de-ceai chinezesc *Thea chinensis*:

A – micrografie, 60x; **B** – schema structurii anatomice: 1 – cuticulă, 2 – epidermă superioară, 3 – țesut palisadic, 4 – teaca fasciculului conducător, 5 – lemn, 6 – liber, 7 – țesut lacunar, 8 – colenchim, 9 – stomată, 10 – epidermă inferioară.

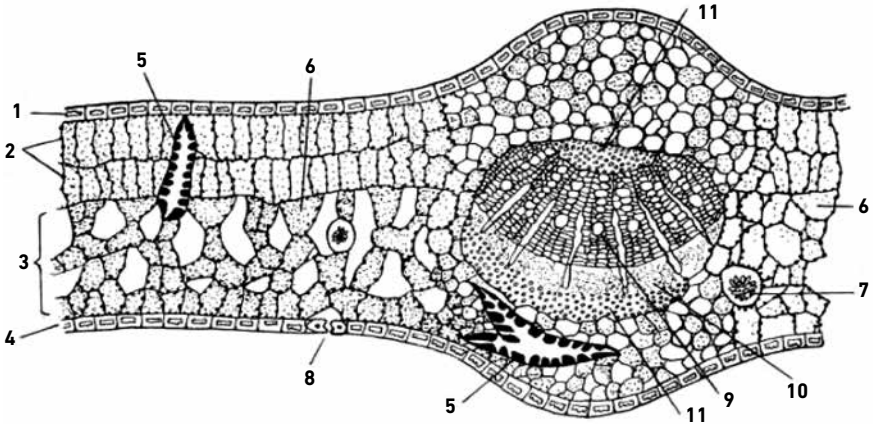


Fig. 188. Secțiune transversală prin limbul frunzei de arbore-de-ceai-japonez *Thea japonica*:

1 – epidermă superioară, 2 – țesut palisadic, 3 – mezofil lacunar, 4 – epidermă inferioară, 5 – sclereidă, 6 – celulă lobată, 7 – druză de oxalat de calciu, 8 – stomată, 9 – lemn, 10 – liber, 11 – sclerenchimul tecii fasciculului conducător.

➤ **Structură isolaterală la frunza de smochin (Fig. 189)**

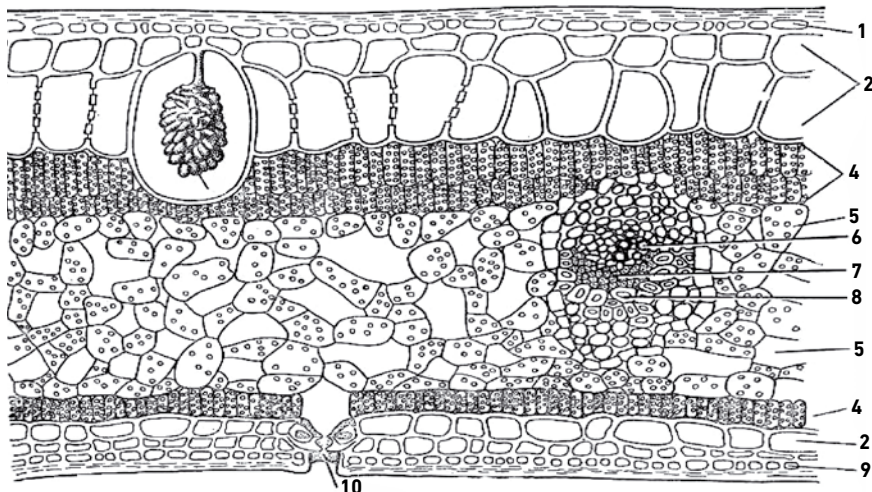


Fig. 189. Secțiune transversală prin limbul frunzei de smochin *Ficus elastica*: 1 – epidermă superioară, 2 – hipodermă, 3 – cistolit, 4 – țesut palisadic, 5 – mezofil lacunar, 6 – lemn, 7 – liber, 8 – sclerenchim, 9 – epidermă inferioară, 10 – stomată.

➤ **Structură isolaterală la frunza de eucalipt (Fig. 190)**

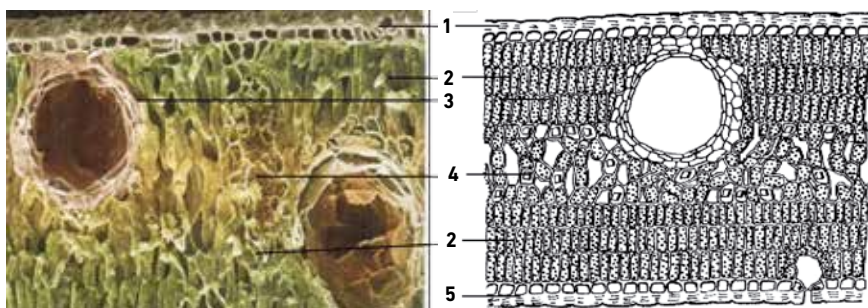


Fig. 190. Secțiune transversală prin limbul frunzei de eucalipt *Eucalyptus globulus*: 1 – epidermă superioară, 2 – țesut palisadic, 3 – cavitate schizogenă, 4 – mezofil lacunar, 5 – epidermă inferioară.

➤ **Mezofil omogen la frunza de porumb (Fig. 191)**

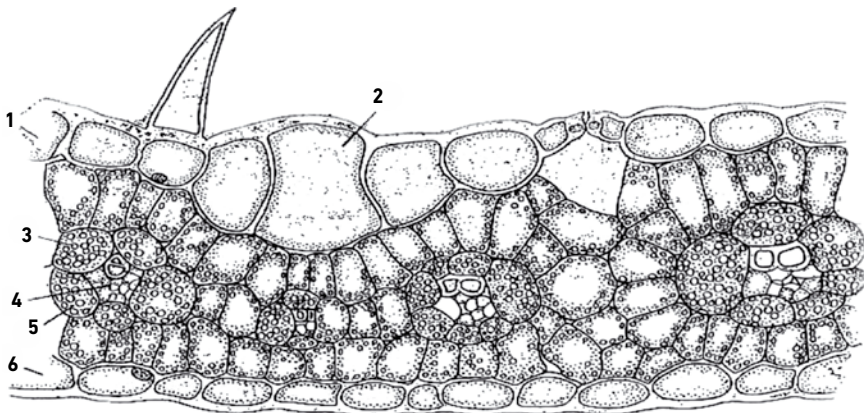


Fig.191. Secțiune transversală prin limbul frunzei de porumb *Zea mays*:

1 – epidermă superioară, 2 – celule buliforme (motorice), 3 – mezofil, 4 – fascicul conductor, 5 – teaca fasciculului, 6 – epidermă inferioară.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Frunza – organ vegetativ
2. Funcțiile frunzei (primare și secundare)
3. Componentele frunzei
4. Frunze sesile și pețiolate. Exemple
5. Frunze simple și compuse
6. Tipuri de frunze compuse. Exemple la plante
7. Tipuri de nervațiune. Exemple la plante
8. Configurația limbului. Exemple la plante
9. Configurația apexului limbului. Exemple la plante
10. Configurația bazei limbului. Exemple la plante
11. Marginea limbului cu incizii mici. Tipuri. Exemple la plante
12. Marginea limbului cu incizii mari (profunde). Tipuri. Exemple la plante
13. Pețiolul. Rolul, tipuri
14. Anexe foliare. Tipuri. Exemple
15. Modul de aranjare a funzelor pe lăstar
16. Frunze metamorfozate. Exemple la plante
17. Structura anatomică a frunzei
18. Tipuri de structură anatomică a frunzei
19. Tipuri de frunze conform localizării stomatelor
20. Frunza – sursă de medicament și aliment. Exemple la plante

Tema: MORFOLOGIA FLORII. INFLORESCENȚE

Lucrare practică nr. 1. Morfologia florii

1.1. Structura florii (Fig. 192)

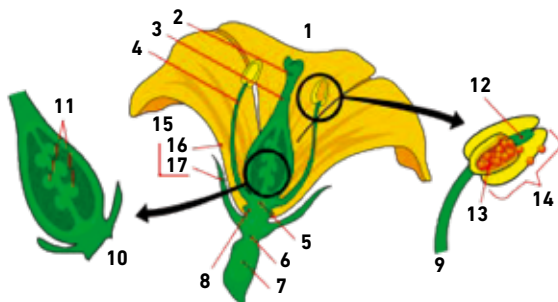


Fig. 192. Structura florii: 1 – floare completă, matură, 2 – stigmat, 3 – stil, 4 – filamentul staminei, 5 – axul floral, 6 – receptacul, 7 – peduncul, 8 – nectarină, 9 – stamină, 10 – ovar, 11 – ovule, 12 – conectiv, 13 – granule de polen, 14 – anteră, 15 – periant, 16 – petala corolei, 17 – sepalul caliciului.

1.2. Simetria florii (Fig. 193)

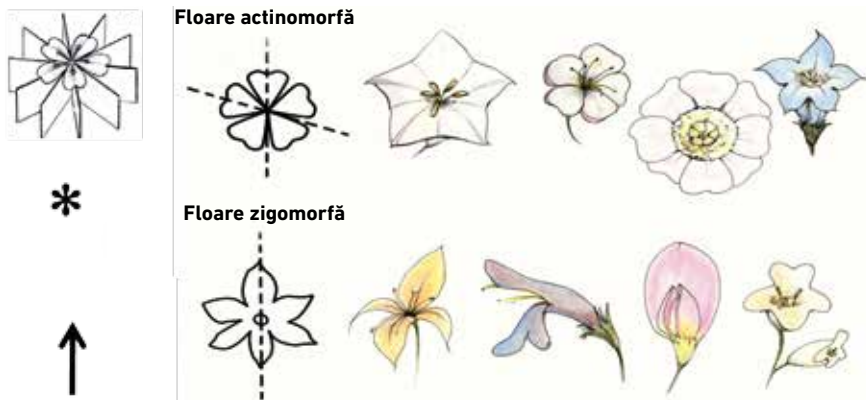


Fig. 193. Simetria florii (tipuri): * – actinomorfa; ↑ – zigomorfa.

1.3. Caliciu și corola (Fig. 194-197)

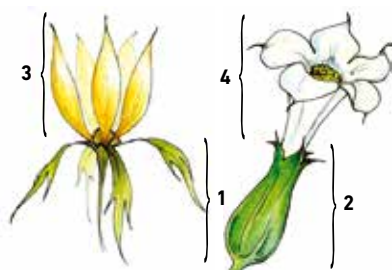


Fig. 194. Tipuri de caliciu și de corolă conform concreșterii elementelor: 1 – caliciu dialisepal, 2 – caliciu gamosepal, 3 – corolă dialipetală, 4 – corolă gamopetală.

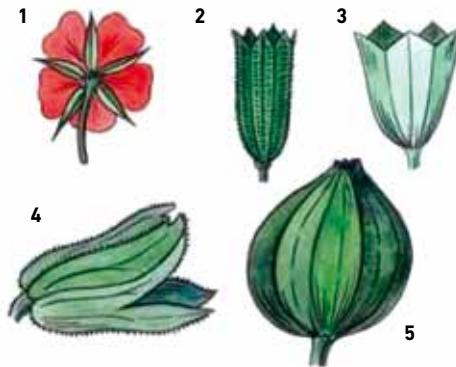


Fig. 195. Tipuri și forme de caliciu: 1 – dialisepal, stelat, 2-5 – gamosepal: 2 – tubulat, 3 – campanulat, 4 – bilabiat, 5 – umflat.

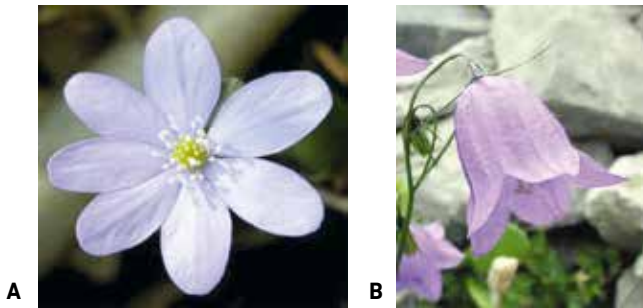
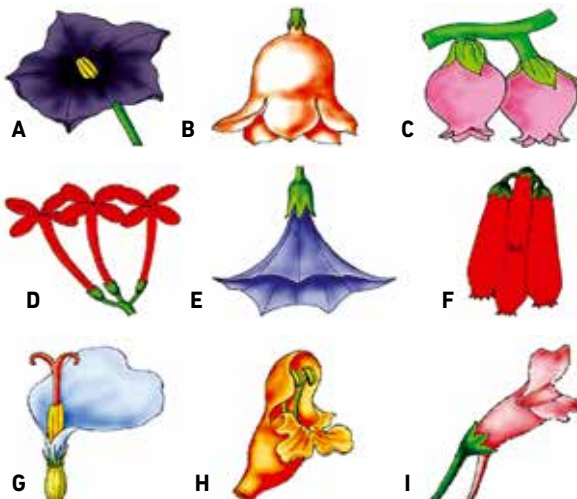


Fig. 196. Tipuri de corolă: A – dialipetală; B – gamopetală.



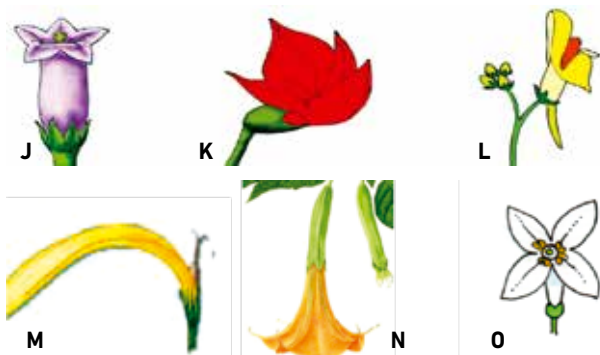


Fig. 197. Diferite forme de corolă gamopetală: A – rotată; B – campanulată; C – urceolată; D – crateriformă; E – pâlneată; F – cilindrică, G – ligulată; H – bilabiată; I – personificat-pintenată; J – tubulată; K – papilionacee; L – pintenată; M – ligulată; N – lung-tubulată; O – cruciformă.

1.4. Androceu (Fig. 198, Fig. 199, Fig. 201)

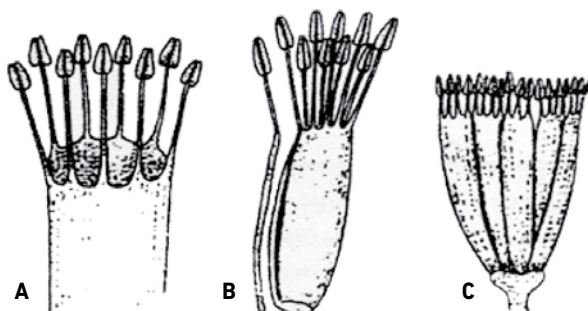


Fig. 198. Tipuri de androceu gamostemon: A – monodelf; B – diadelf; C – polidelf

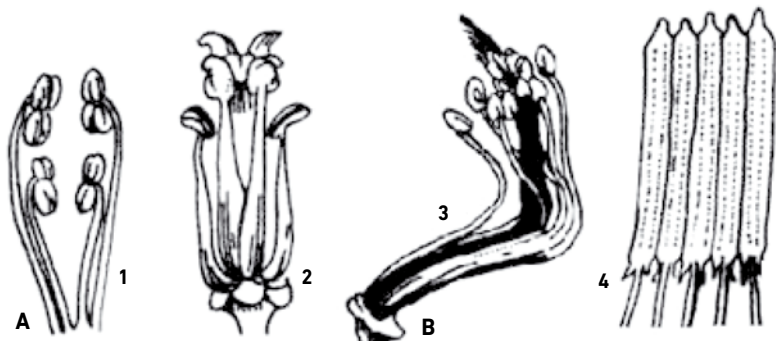


Fig. 199. Tipuri de androceu: A – dialistemon: 1 – didinam la fam. Lamiaceae, 2 – tetradinam la fam. Brassicaceae; B – gamostemon: 3 – diadelf la fam. Fabaceae, 4 – sinanter la fam. Asteraceae

1.5. Gineceu (Fig. 200, Fig. 201)

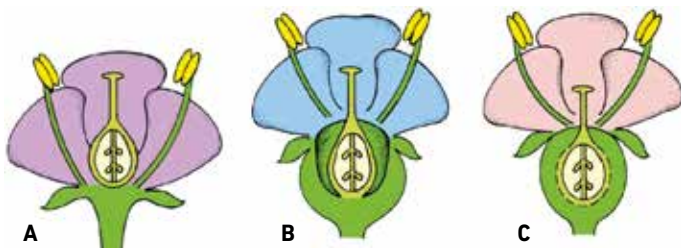


Fig. 200. Tipuri de flori conform poziției ovarului față de celelalte componente florale: A – hipogenă (ovar superior); B – perigenă (ovar semiinferior); C – epigenă (ovar inferior).

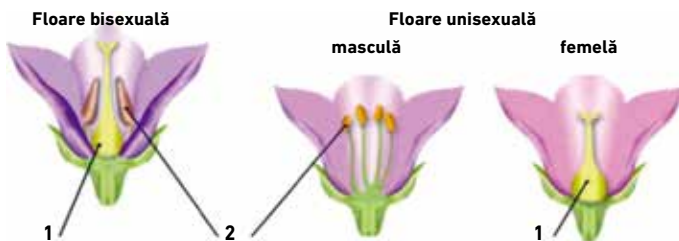


Fig. 201. Tipuri de flori conform sexului: 1 – gineceu, 2 – androceu.

Lucrare practică nr. 2. Inlorescențe

1.1. Clasificarea inflorescențelor

Inflorescențe racemoase		Inflorescențe cimoase
simple	compuse	
<ul style="list-style-type: none"> • Spic • Racem <ul style="list-style-type: none"> – pendent – erect • Umbelă • Corimb • Spadice • Ament • Calatidiu (antodiu) <ul style="list-style-type: none"> – eterogen (radiform) – omogen tubulat – omogen ligulat • Capitul 	homotoactice <ul style="list-style-type: none"> • Spic compus • Racem compus • Panicul • Umbelă compusă • Corimb compus • Calatidiu compus 	Simple <ul style="list-style-type: none"> • Monochaziu <ul style="list-style-type: none"> – ripidiu – cincin – bostrix – drepaniu • Dichaziu • Pleiochaziu
		heteroactice <ul style="list-style-type: none"> • Racem cu umbele • Corimb cu calatidii • Racem cu calatidii

1.2. Tipuri de inflorescențe (Fig. 202-205)

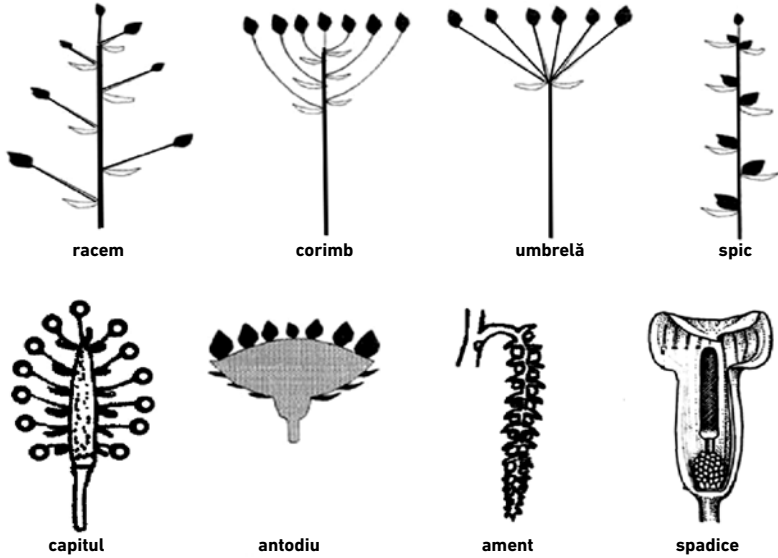


Fig. 202. Tipuri de inflorescențe racemoase simple.

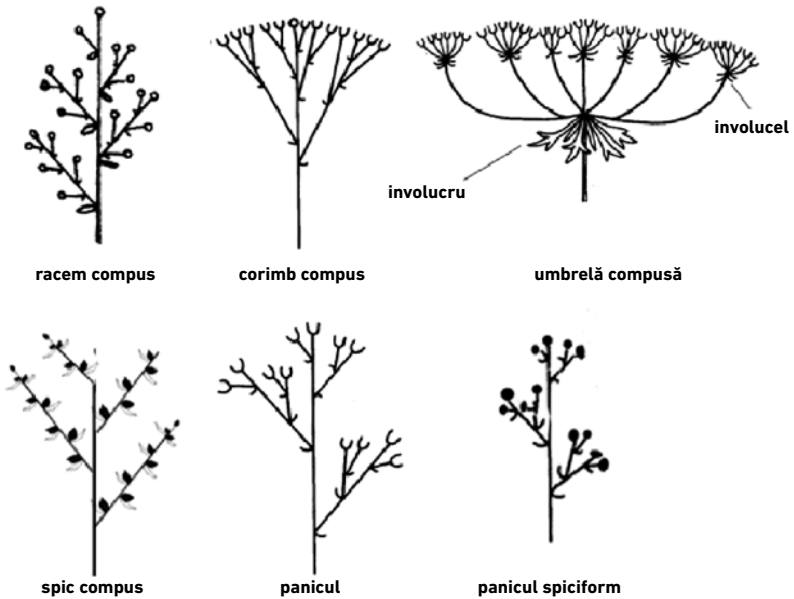


Fig. 203. Tipuri de inflorescențe racemoase compuse.

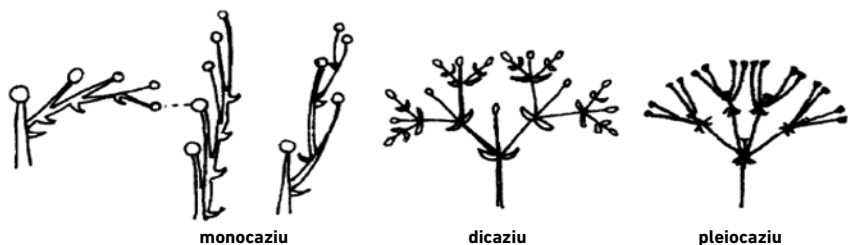


Fig. 204. Tipuri de inflorescențe cimoase.

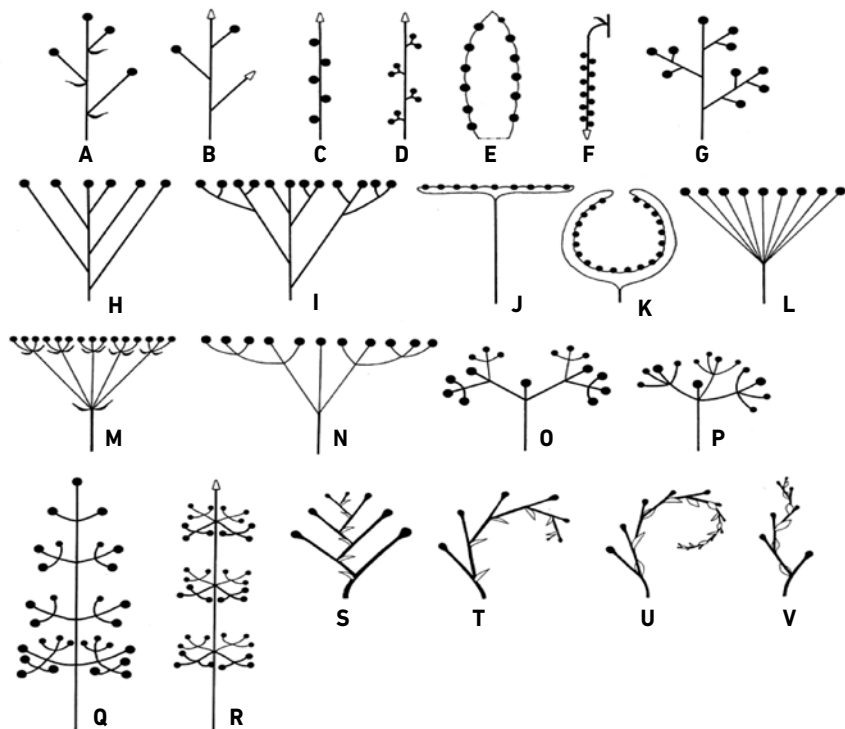


Fig. 205. Diferite tipuri și varietăți de inflorescențe: A, B – racem; C – spic; D – spic compus; E – spadice; F – ament; G – racem compus; H – corimb; I – corimb compus; J – calatidiu plat; K – calatidiu convex; L – umbelă simplă; M, N – umbelă compusă; O – dichaziu; P – pleiochaziu; G – panicul; R – aranjare verticilată; S-V – monocaziu (S – ripidiu; T – drepaniu; U – cincin; V – bostrix).

Tema: FRUCTUL ȘI SĂMÂNȚA

Lucrare practică nr. 1. Morfologia fructului

Fructele se analizează pe material botanic uscat și pe conservat, pe exponate și ierbare. Se efectuează descrierea fructelor în baza criteriilor morfologice specifice. Se determină modul de formare, tipul morfologic și categoria de fructe.

1.1. Criterii morfologice:

Analiza morfologică a fructelor se bazează pe un complex de criterii:

- **forma:** sferică, conică, ovată, cilindrică, elongată, piramidală, conică, iregulată;
- **dimensiunea:** de la câțiva milimetri până la câțiva metri;
- **simetria:** asimetrică și simetrică, ultima poate fi mono-, bi- și poli-simetrică (radială);
- **culoarea:** uni-, bi- sau policromatică, care poate fi în linii, spoturi, mozaicat, geometric sau difuz;
- **aspectul suprafeței:** mat, cu luciu, glutinos, pubescent, spinos, neted, reliefat;
- **consistența la maturitate:** uscat sau succulent;
- **numărul de semințe:** mono-, bi- și polisperme.

1.2. Tipuri de fructe (Fig. 206-208)

Criterii de clasificare a fructelor:

- **modul de formare** (tipul gineceului, din care rezultă fructul – apocarp sau sincarp; superior, inferior, semiinferior; ovarul unei flori sau din florile unei inflorescențe, doar din ovar sau din ovar și din alte elemente ale florii);
- **consistența pericarpului** la maturitate;
- **numărul de semințe;**
- **dehiscenta pericarpului.**

FRUCTE SIMPLE

- **Uscate, polisperme, dehiscente:**
 - **foliculă** (fam. Ranunculaceae, Rosaceae);
 - **păstaie** (fam. Fabaceae);
 - **silicvă, siliculă** (fam. Brassicaceae);
 - **capsule de diferite tipuri: poricidă** (fam. Papaveraceae), **operculată** (poxidă) (g. Hyoscyamus, Scopolia), **loculicidă** (g. Tulipa), **septicidă** (g. Gossypium), **septifragă** (g. Datura); **valvucidă** (g. Colchicum), denticulară (g. Primula).

- **Uscate, polisperme, indehiscente:**
 - **silicvă lomentoasă** (g. Raphanus);
 - **păstaie lomentoasă** (g. Arachys, Sophora).
- **Uscate, monosperme, dehiscente:**
 - **nucă de tip:** ghindă (g. Quercus); alună (nucă în involucru) (g. Corylus); jir (nucă în involucru spinos) (g. Fagus);
 - **nuculă:** sferiformă (fam. Tiliaceae); muchiată (fam. Polygonaceae); trimuchiată (fam. Cyperaceae); tetramuchiată (fam. Lamiaceae);
 - **achenă cu sau fără papus** (fam. Asteraceae);
 - **cariopsă** (fam. Poaceae);
 - **samară:** unisamară (g. Fraxinus), bisamară (fam. Aceraceae), trisamară (fam. Betulaceae).
- **Suculente (cărnoase), indehiscente:**
 - **bacă:** (g. Solanum, Vaccinium, Capsicum);
 - **hesperidă:** (fam. Rutaceae);
 - **drupă:** (s/fam. Prunoideae – g. Prunus).
- **Suculente (cărnoase), dehiscente:**
 - **capsulă** (fam. Hyppocastanaceae, Juglandaceae).

FRUCTE MULTIPLE

- **poliachenă** (g. Adonis);
- **scizocarp** (poliachenă discoidală), (fam. Malvaceae);
- **biachenă** (2 achene pe un carpofoar), (fam. Apiaceae);
- **polinuculă** (g. Fragaria);
- **trifoliculă** (g. Aconitum);
- **polifoliculă** (g. Helleborus, Paeonia);
- **polidrupă** (g. Rubus).

PSEUDOFRRUCTE (FRUCTE FALSE)

- **pseudobacă** (g. Juniperus);
- **bacă concrecută cu caliciu** (g. Atropa);
- **pseudodrupă** (g. Ginkgo);
- **poamă** (s/fam. Maloideae, g. Malus, Pyrus, Cydonia, Aronia);
- **hipantiu (enduvie)** (s/fam. Rosoideae, g. Rosa);
- **melonidă (peponidă)** (fam. Cucurbitaceae, g. Cucurbita, Cucumis).

FRUCTE COMPUSE

- **glomerulă** (fam. Chenopodiaceae);
- **siconiu** (g. Ficus);
- **știulete** (g. Zea);
- **soroză** (g. Morus).

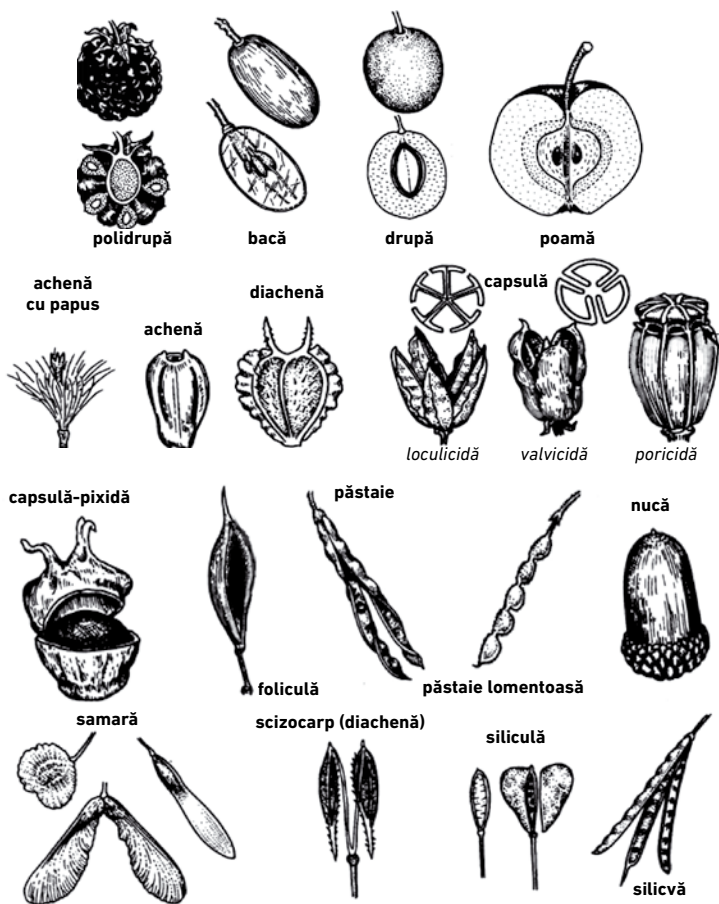
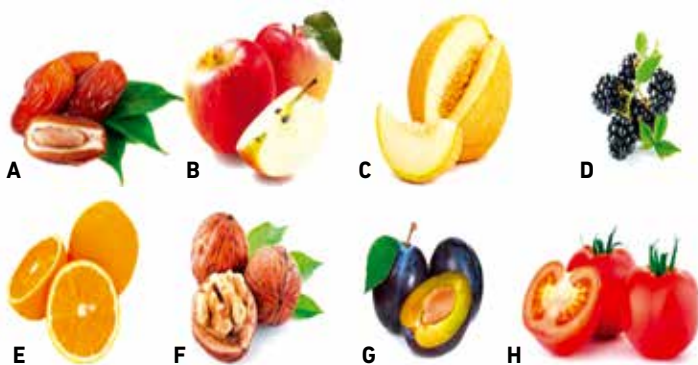


Fig. 206. Tipuri de fructe (schemă).



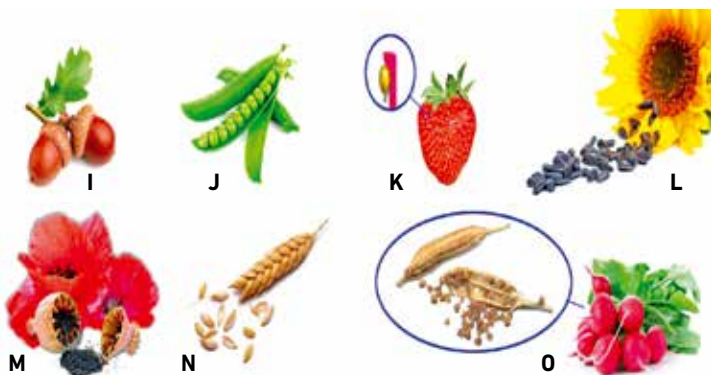


Fig. 207. Tipuri de fructe la plante: A – drupă la curmal (g. Phoenix); B – poamnă la măr (g. Malus); C – peponidă la pepene-galben (g. Cucumis); D – polidrupă la mur (g. Rubus); E – hesperidă la portocal (g. Citrus); F – capsulă cărnoasă la nuc (g. Juglans); G – drupă la prun (g. Prunus); H – bacă la tomate (g. Lycopersicum); I – nucleă (ghindă) la stejar (g. Quercus); J – păstaie la mazăre (g. Pisum); K – polinuculă la fragi (g. Fragaria); achenă la floarea-soarelui (g. Helianthus); capsulă la mac (g. Papaver); N – cariopsă la grâu (g. Triticum), silicvă la ridiche (g. Raphanus).



Fig. 208. Tipuri de fructe compuse la plante: A – știulete la porumb (g. Zea); B – glomerulă la sfeclă (g. Beta); C – soroză la ananas (g. Ananas); D – soroză la dud (g. Morus); E – siconă la smochin (g. Ficus).

Lucrare practică nr. 2. Anatomia fructului

➤ Fruct de tomate (Fig. 209)

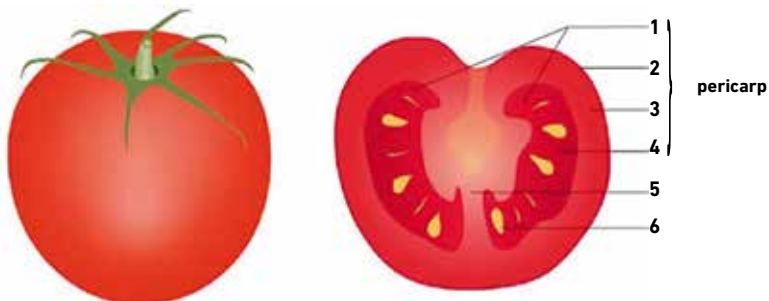


Fig. 209. Zonele histologice în fructul de tip bacă la tomate *Lycopersicum esculentum*:
1 – locule, 2 – exocarp, 3 – mezocarp, 4 – endocarp, 5 – placentă, 6 – sămânță.

➤ Fruct de lămâi (Fig. 210)

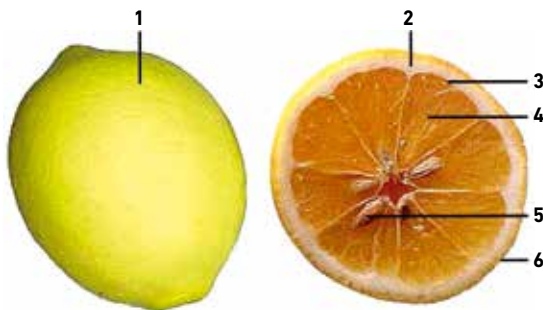


Fig. 210. Zonele histologice în fructul de tip hesperidă la lămâi *Cituis limon*: 1 – suprafața exocarului, 2 – mezocarp, 3 – endocarp, 4 – locule umplute cu suc, 5 – sămânță, 6 – exocarp.

➤ Fruct de cais (Fig. 211)



Fig. 211. Zonele histologice în fructul de tip drupă la cais *Prunus armeniaca*: 1 – suprafața exocarului, 2 – exocarp, 3 – mezocarp, 4 – endocarp, 5 – sămânță.

➤ Fruct de măr (Fig. 212)

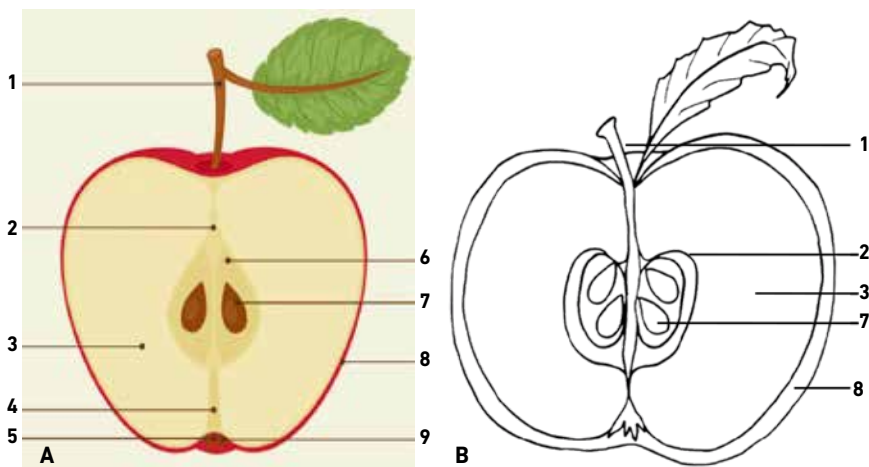


Fig. 212. Componentele fructului de tip poamă la măr *Malus domestica* în secțiune radială: A – desen; B – schemă: 1 – pedicel, 2 – endocarp, 3 – mezocarp, 4 – stil, 5 – stamină, 6 – locul, 7 – sămânță, 8 – exocarp, 9 – sepal.

Lucrare practică nr. 3. Morfologia și anatomia seminței

1.1. Morfologia seminței (Fig. 213-215)

Semințele se analizează pe material botanic uscat și conservat, pe ierbare și pe exponate. Se efectuează descrierea semințelor în baza criteriilor morfologice. Se determină tipul morfologic al semințelor.

Criterii morfologice:

- **formă:** sferică, ovată, elongată, conică, eliptică, lenticulară, cordiformă, reniformă, triunghiulară, aformă etc.;
- **dimensiuni:** de la câțiva milimetri, la câțiva centimetri (rar decimetri);
- **culoare:** uni-, bi- și policromatică în linii, spoturi, geometric, mozaicat etc.;
- **aspectul suprafețelor:** mat, cu luciu, neted, rugos, glutinos, pubescent, spinos, cu cârlige etc.;
- **natura chimică a substanțelor de rezervă:** amilogenă, proteică, celulozică (fibroasă), lipidică.



A



B



C



D



E



F

Fig. 213. Seminte la plante de: A – tutun (g. Nicotiana); B – in (g. Linum); B – fasole (g. Phaseolus); D – ricin (g. Ricinus); E – strofant (g. Strophanthus); F – bumbac (g. Gossypium)

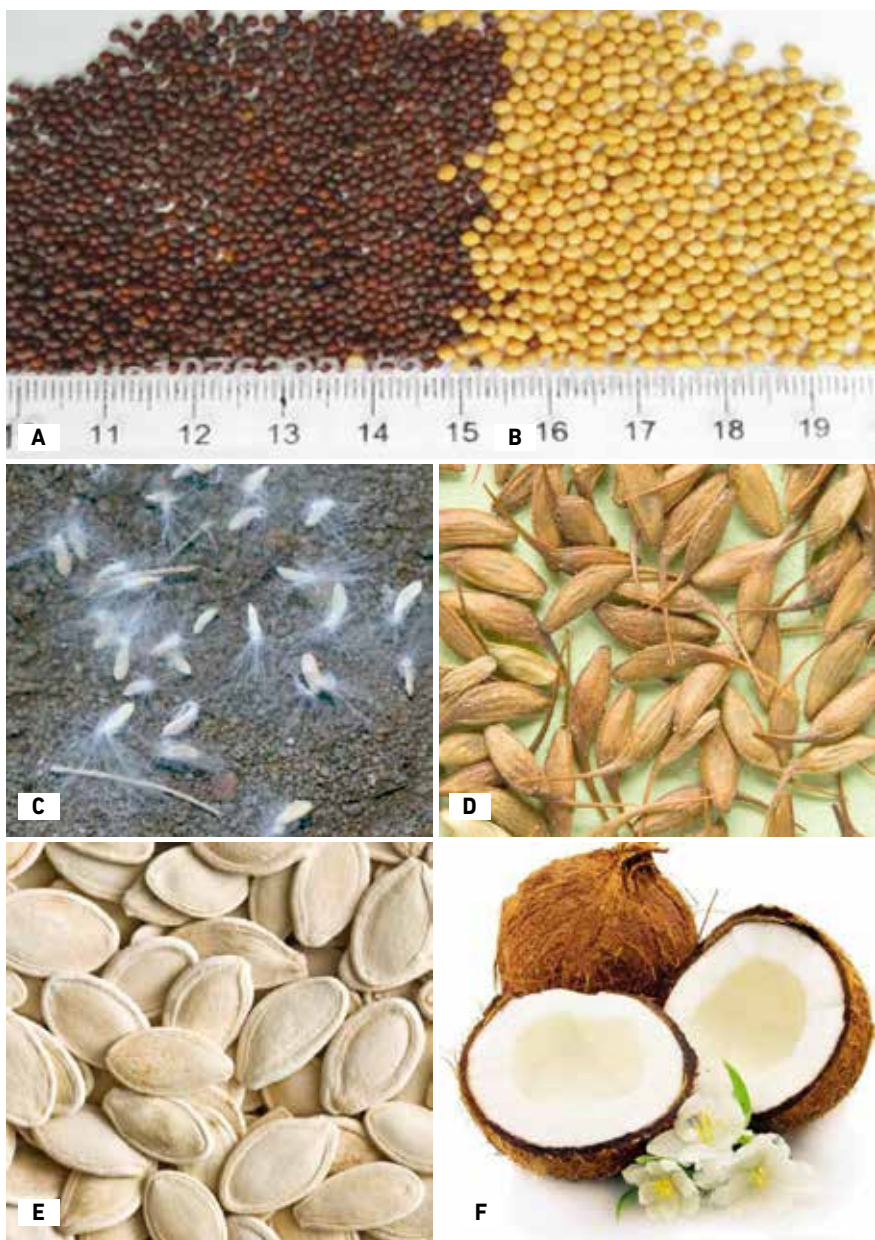
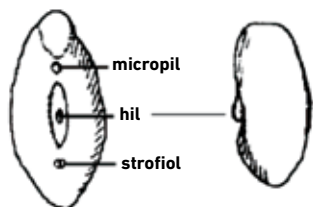
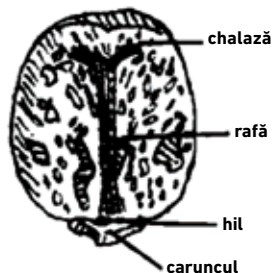


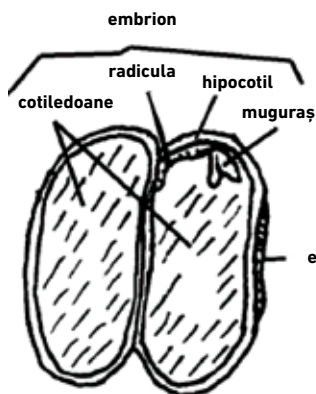
Fig. 214. Seminte la plante: A – muștar-negru, B – muștar-alb (g. Brassica); C – plop (g. Populus); D – cereșel (g. Geum); E – dovleac (g. Cucurbita); F – cocotier (g. Cocos).



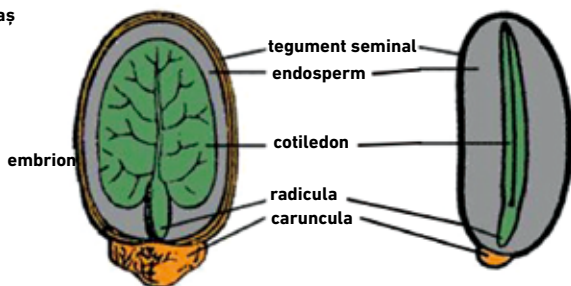
Anexele tegumentului seminal la fasole



Anexele tegumentului seminal la ricin



Morfologia internă a seminței de fasole



Morfologia internă a seminței de ricin

Fig. 215. Morfologia și anatomia seminței.

1.2. Anatomia seminței (Fig. 216)

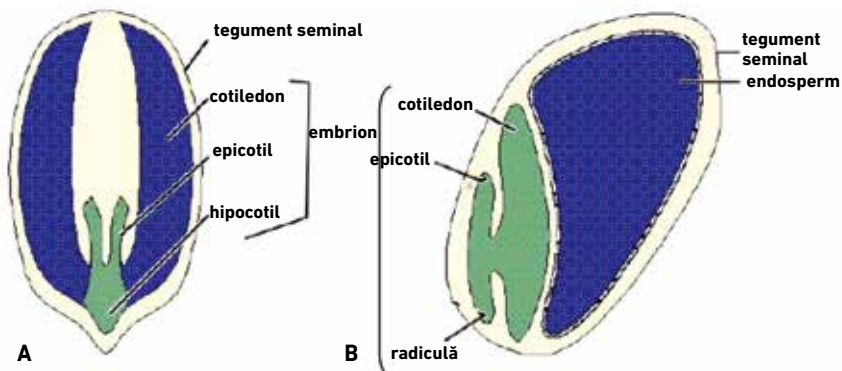


Fig. 216. Anatomia seminței la: A – fasole *Phaseolus vulgaris*; B – porumb *Zea mays*.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Fructul – organ generativ
2. Componentele fructului. Funcții
3. Rolul biologic al fructului
4. Criterii morfologice ale fructului
5. Criterii de clasificare ale fructelor
6. Fructe simple. Noțiune. Tipuri
7. Fructe simple, uscate, dehiscente, polisperme. Tipuri
8. Fructe simple, uscate, indehiscente, monosperme. Tipuri
9. Fructe simple, succulente dehiscente și indehiscente. Tipuri
10. Fructe multiple. Noțiune. Tipuri
11. Fructe compuse. Noțiune. Tipuri
12. Pseudofructe. Noțiune. Tipuri
13. Anatomia fructului
14. Fructele – medicament și aliment
15. Sămânța – organ generativ
16. Morfologia seminței
17. Funcțiile și rolul biologic al seminței
18. Criterii morfologice de descriere a seminței
19. Anatomia seminței
20. Tipuri de semință conform naturii chimice a substanțelor de rezervă
21. Sămânța – medicament și aliment. Exemple la plante
22. Caractere morfo-anatomice ale fructelor și semințelor cu rol diagnostic în identificarea produselor vegetale medicinale și a speciilor de plante

Tema: DESCRIEREA MORFOLOGICĂ A PLANTELOR

Lucrare practică nr. 1. Analiza morfologică a plantelor

Analiza și descrierea morfologică a plantelor se va efectua pe material botanic conservat, uscat și pe coli de ierbar, conform schemei elaborate (vezi mai jos), utilizând indicațiile metodice, atlasele și schemele din protocoalele lucrărilor practice efectuate.

SCHEMA DE DESCRIERE A PLANTELOR ÎN BAZA CRITERIILOR MORFO-ANATOMICE

Pentru descrierea plantei se va face analiza morfologică, iar, în caz de necesitate, se va efectua și un studiu anatomic al organelor plantei. Vă propunem un plan schematic de descriere a plantelor, bazat pe indicii morfologici ai organelor vegetative și reproductive. Această schemă de descriere a plantei poate servi ca suport pentru descrierea morfo-anatomică a speciilor plantelor cu flori din filumul Magnoliophyta (Angiospermatophyta).

FORMA VITALĂ A PLANTEI (HABITUSUL)

Plantă lemnoasă:

- arbore;
- arbust;
- semiarbust;
- liană lemnoasă.

Plantă erbacee:

- anuală;
- bienală;
- perenă.

ORGANE VEGETATIVE

Rădăcină:

- **tipul rădăcinii, conform originii** (principală, secundară, adventivă);
- **tipul morfologic:** pivotantă, fasciculată, rămuroasă;
- **tipul metamorfozei:** rădăcină – contractilă, fixatoare aeriană, aeriană asimilatoare, proptitoare, tuberizată, cu nodozități de bacterii fixatoare a azotului atmosferic, micoriză, pneumatofor, purtătoare de muguri, haustoriu (redușă).

Tulpină:

- **ramificarea tulpinii: neramificată sau ramificată** (dicotomic, monopodial, simpodial);
- **tipul tulpinii, conform poziției (orientării) în spațiu:** ortotropă (erectă, nutantă, volubilă, agățătoare), plagiotropă (prostrată, repentă);
- **tulpină plină ori fistuloasă;**
- **suprafața tulpinii:** mată, cu luciu, netedă, rugoasă, glutinoasă, glabră, pubescentă, țepoasă;
- **culoarea:** uni-, bi- sau policromatică (pentru ultimele 2 cazuri în spoturi, linii longitudinale ori transversale, geometric regulat sau difuz);
- **configurația în secțiune transversală a tulpinii:** circulară, ovată, comprimată, costată, triunghiulară, tetramuchiată, pentagonală, aripată, sulcată, striată;
- **aranjarea mugurilor pe lăstar:** alternă ori spiralată, opusă, verticilată;
- **lungimea internodurilor:** lungi ori scurte;
- **metamorfoze supraterane ale tulpinii în:** spini, cârcei, muguri giganți, tulpini suculente, tulpini asimilatoare, tulpini tuberizate, filocladii, cladodii;
- **metamorfoze subterane ale tulpinii:** rizom (orizontal, vertical, scurt și îngroșat, alungit și subțire), bulb, tubercul, bulbo-tubercul.

1. Frunză:

- **aranjarea pe lăstar:** alternă, opusă, verticilată, în rozetă;
- **metamorfozată în:** spini, cârcei, filocladi, frunză redusă la solz, frunză plutitoare, frunză cu rol de depozitare, frunze insectivore;
- **prezența sau absența anexelor foliare:** stipele, teacă, ligulă, ocree;
- **prezența sau absența:** anizofiliei, heterofiliei, mozaicului foliar.

Frunze simple

- **pețiolată** (pețiol lung sau scurt, decurentă), **sesilă** (cu sau fără teacă, amplexicaulă, perfoliată, peltată);
- **forma pețiolului:** cilindrică, comprimată, dilatată, auriculată etc.;
- **forma limbului foliar:** eliptică, ovală, obovată, circulară, lanceolată, triunghiulară, romboidală, reniformă, deltoidă, cordată, hastată, spatulată, cuneată, liniară, ensiformă, falcată, subulată, aciculară, setacee, cilindrică, etc.;
- **forma bazei limbului foliar:** rotundă, cordată, sagitată, hastată, reniformă, cuneată, acută, atenuată, dilatată, auriculată, asimetrică etc.;

- **forma apexului limbului foliar:** acut, acuminat, rotunjit, obtuz, mucronat, spinos, cuspidat, emarginat, obcordat, trunchiat (rețezat) etc.;
- **marginea limbului cu incizii mici:** întregă (ciliată, ondulată, involută, pliată, netedă, aspră), dințată, serată, crenată, sinuată, serulată, crenolată, etc.;
- **marginea limbului cu incizii mari:** tri-, palmat-, penatlobată; tri-, palmat- penatfidată; tri-, palmat-, penat partită; tri-, palmat-, penatsectată;
- **tipuri de limb divizat neregulat:** runcinat, lirat, interrupt-penatsectat;
- **părozitatea și relieful suprafeței limbului:** glabr, glabrescent, pubescent, hirsut, tomentos, glutinos, spinos, neted, rugos, mat, cu luciu;
- **consistența limbului:** subțire, cărnoasă, coriacee (pieloasă);
- **nervațiunea:** uninervă, dichotomică, paralelă, arcuată, palmată, penată;
- **culoarea uni-, bi- sau policromatică:** omogenă, difuză, pătată, zebreată, dungată, striată ori panașată.

Frunze compuse:

- **tipul:** trifoliat-, palmat- , penatcompusă (dublu- și triplu-penatcompusă);
Notă: **Pentru determinarea formei – foliolei, apexului, bazei, marginii și tipului nervațiunii foliolelor**, în cazul frunzelor compuse, se va utiliza terminologia și schema aplicată la frunzele simple.

ORGANE REPRODUCTIVE

Floare:

- **sesilă** sau **pedunculată**;
- **simetrie:** actinomorfă, zigomorfă, asimetrică;
- **receptacul:** plat, concav, convex;
- **completă** sau **incompletă**;
- **perigon** (periant simplu): sepaloid, petaloid;
- **periant dublu;** prezent sau absent (floare nudă);
- **aranjarea elementelor florale:** spirociclică, hemiciclică, ciclică;
- **numărul de cercuri:** uni-, bi-, tri- sau policirculare;
- **numărul de elemente în cerc:** floare tri-, tetra-, penta- și polimeră.

Caliciu (Ca)

- **forma caliciului:** tubuloasă, urceolată, stelată, umflată etc.;
- **numărul de sepale:** tri-, tetra, penta-, polimer;
- **culoarea uni-, bi- sau policromatică:** omogenă, difuză, pătată, zebreată, dungată, striată ori panașată;
- **aspectul suprafețelor:** mat, cu luciu, pubescent, glabru, spinos, glutinos etc.
- **tipul caliciului după gradul de concreștere:** dialisepal (sepale libere) ori gamosepal (sepale concreșcute cu diferit grad $\frac{1}{2}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{3}{4}$ sau pe toată lungimea).

Corolă (Co):

- **corolă dialipetală** (petale libere) ori **gamopetală** (cu diferit grad de concreștere a petalelor: la bază, $\frac{2}{3}$ din lungime, $\frac{3}{4}$ din lungime, toată lungimea);
- **forma corolei gamopetale actinomorfe:** tubuloasă, urceolată, campanulată, rotată, infundibuliformă, pâlneată, hipocrateriformă, stelată etc.;
- **forma corolei gamopetale zigomorfe:** labiată, personată, ligulată, pintenată etc.;
- **numărul de petale (3, 4, 5 și multiplu) și forma:** orbiculată, ovată, ovat-lanceolată, lanceolată, emarginată;
- **culoarea petalelor: uni-, bi- sau policromatică:** omogenă, difuză, pătată, zebreată, dungată, striată ori panașată;
- **nectarine:** prezente sau absente, libere sau concreșcute cu corola.

Androceu (A):

- **numărul staminelor:** monomer, dimer, trimer, tetramer, pentamer, polimer;
- **tipul androceului conform gradului de concreștere a staminelor:** androceu dialistemom (stamine libere), gamostemon (stamine concreșcute) – monadelf, diadelf, triadelf, poliadelf, sinater;
- **prezența sau absența staminodiilor.**

Gineceu (G):

- **gineceu:** monocarpelar, bicarpelar, tricarpelar, pentacarpelar, policarpelar;
- **gineceu:** apocarp (carpele libere) sau sincarp/cenocarp (carpele concreșcute la nivel de ovar, ovar și stil, pe toate componentele);
- **poziția ovarului:** superior, semiinferior, inferior;
- **tipul florii, conform sexului:** bisexuată, unisexuată, sterilă;

- **tipul plantei, conform sexului:** monoică, dioică, trioică, poligamă;
- **formula florală;**
- diagrama florală;
- **flori solitare** ori în **inflorescențe**.

Inflorescențe:

- **racemoase (monopodiale) simple:** racem, spic, ament, spadice, corimb, umbelă, capitul, calatidii;
- **cimoase (simpodiale) simple:** monocaziu (drepaniu, ripidii, botrix, cincin), dicaziu, pleiocaziu;
- **racemoase compuse homotactice:** spic compus, racem compus, umbelă compusă, corimb compus, calatidii compus;
- **racemoase compuse heterotactice:** corimb cu calatidii, spic cu capitule, racem cu calatidii, panicul (racem cu spiculețe), racem cu umbele, panicul cu calatidii.
- **cimoase compuse:** cincin compus, dicaziu compus, pleiocaziu compus, spic cu dicazii, ament cu dicazii, cincin cu raceme etc.

2. Fruct:

Fructe simple:

- **uscate, indehiscente:** nucă (ghindă, alună, jir), nukulă, achenă, samară (mono-, di-, trisamară), cariopsă;
- **uscate, dehiscente:** foliculă, păstaie, silicvă, siliculă, capsulă (poricidă, valvicidă, pixidă, loculicidă, septifragă, dințată);
- **cărnoase indehiscente:** bacă, drupă, hesperidă.

Fructe multiple:

- **tipuri:** trifoliculă, polifoliculă, polidrupă, diachenă, poliachenă, scizocarp, tetranukulă, polinukulă.

Fructe compuse:

- **tipuri:** soroză, siconă, glomerulă, știulete.

Fructe false:

- **tipuri:** pseudobacă, pseudodrupă, poamă, melonidă (peponidă), hipantiu (enduvie).

3. Sămânță:

- **forma:** sferică, lenticulară, reniformă, ovoidă, disciformă, fusi-formă, cilindrică, cubică, aformă etc.;
- **mărime;**

- **greutate;**
- **culoare: uni-, bi- sau policromatică** (omogenă, difuză, pătată, zebată, dungată, mozaicată);
- **suprafață:** netedă, rugoasă, lucioasă, mată, glutinoasă, netedă, catifelată, rugoasă, cu peri;
- **prezența sau absența anexelor seminale:** arilul, ariloidul, caruncu-
lul, strofiola);
- **numărul de cotelidoane și gradul de dezvoltare;**
- **prezența sau absența endospermului;**
- **prezența sau absența perispermului;**
- **tipul, conform naturii chimice a substanțelor de rezervă:** amila-
ceu, oleaginos, proteic, celulozic (fibros) etc.

Capitolul IV. SISTEMATICA VEGETALĂ

ORGANISME INFERIOARE – THALOBIONTA

Tema: PARTICULARITĂȚI STRUCTURALE ALE ALGELOR

Materiale: material botanic proaspăt, uscat și conservat, determinatoare, ierbare, atlase, desene, diagrame, scheme, ustensile, sticlărie și reactivi chimici.

Lucrare practică nr. 1. Filumul Cyanophyta – alge verzi-albastre

- **Morfologia spirulinei**
sp. *Spirulina platensis* L.,
fam. Oscillatoriaceae

Preparatul. Alga pluricelulară – spirulina (Fig. 217)

1. Preparatul se pregătește din cultura sau din pulberea de spirulină. Cu ajutorul pipetei se ia o picătură de cultură de alge și se trece pe lamă, apoi se acoperă atent cu lamela.
2. Micropreparatul se examinează la microscop. Spirulina reprezintă o algă filamentoasă, multicelulară, în formă helicoidală. Se observă filamentele ascuțite la capete, care balansează. La o mărire puternică a microscopului se vede că fiecare filament constă din celule mici, omogene, fără nucleu și cromatofor. Zona centrală a celulei este ocupată de nucleoid, iar în zona parietală a citoplasmei se observă globule cu pigmenți și multe granule mici. La aplicarea reactivului *Lugol* ele se colorează în galben, ceea ce demonstrează prezența glicogenului.



A



B

Fig. 217. Alga verde-albastră *Spirulina platensis*: A – filamente pluricelulare helicoidale, 40x; B – filament pluricelular, 100x.

Lucrare practică nr. 2. Filumul Chlorophyta – alge verzi

1.1. Alge verzi unicelulare

- **Morfologia dunalieiei**
sp. *Dunaliella salina* (Dunal)
fam. Dunaliellaceae

Preparatul. Alga unicelulară mobilă – dunaliela (Fig. 218)

1. Preparatul se pregătește din cultură cu dunalielă. Cu ajutorul pipetei se ia o picătură de cultură de alge și se trece pe lamă, apoi se acoperă atent cu lamela.
2. Micropreparatul se examinează la microscop la o mărire mică, apoi mai mare. Se observă alga mobilă unicelulară de formă ovoidă și doi flageli în partea anterioară. În interiorul algei se relevă cromatoforul masiv, concav, cu un pirenoid și stigmă roșie, nucleul și vacuola.

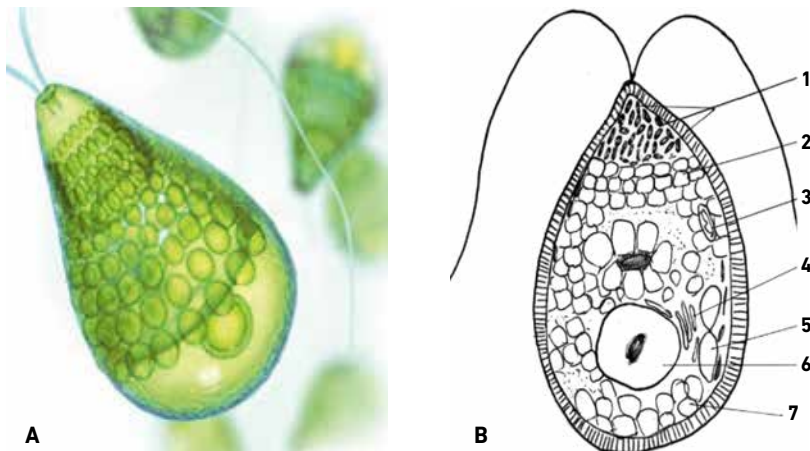


Fig. 218. Algă verde unicelulară mobilă *Dunaliella salina*: A – micrografie, 80x; B – structura algei (schemă): 1 – globule carotenoidice, 2 – cromatofor, 3 – mitocondrie, 4 – aparat Golgi, 5 – vacuolă, 6 – nucleu, 7 – globule lipidice.

- **Morfologia algei verdeața-zidurilor**
sp. *Chlorella vulgaris* L.
fam. Chlorellaceae

Preparatul. Alga unicelulară imobilă – verdeața-zidurilor (Fig. 219)

1. Cu ajutorul pipetei se ia o picătură de cultură de alge și se trece pe lamă, apoi se acoperă atent cu lamela.
2. Micropreparatul se examinează la microscop, apoi mai mult. Se observă alga imobilă unicelulară, de formă sferică, cu un nucleu

mic, în zona centrală a celulei și un cromatofor sferiform sau disciform, cu poziție parietală.

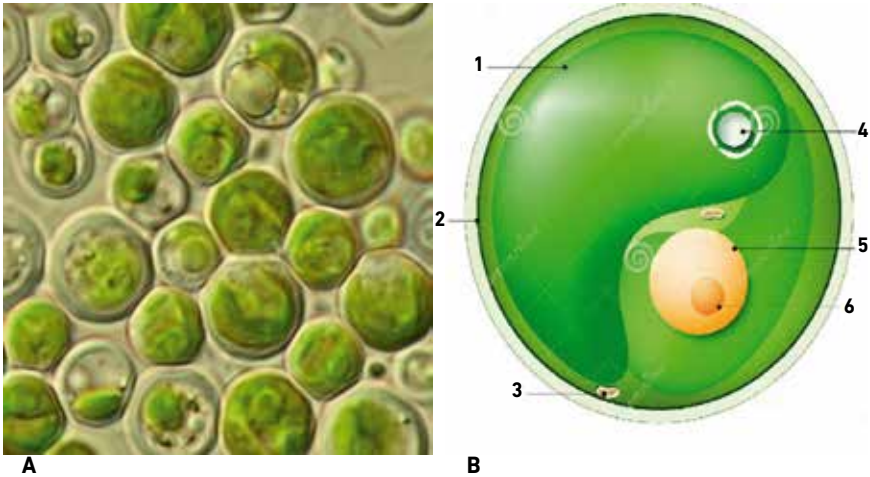


Fig. 219. Algă verde unicelulară, imobilă – verdeța-zidurilor *Chlorella vulgaris*: A – micrografie, 60x; B – structura (schemă): 1 – cromatofor, 2 – membrană celulară, 3 – mitocondrie, 4 – pirenoid, 5 – nucleu, 6 – nucleol.

1.2. Alge verzi pluricelulare

- **Morfologia algei mătasea-broaștei**
sp. *Spirogyra elongata* (Vaucher)
fam. Zygnemaceae

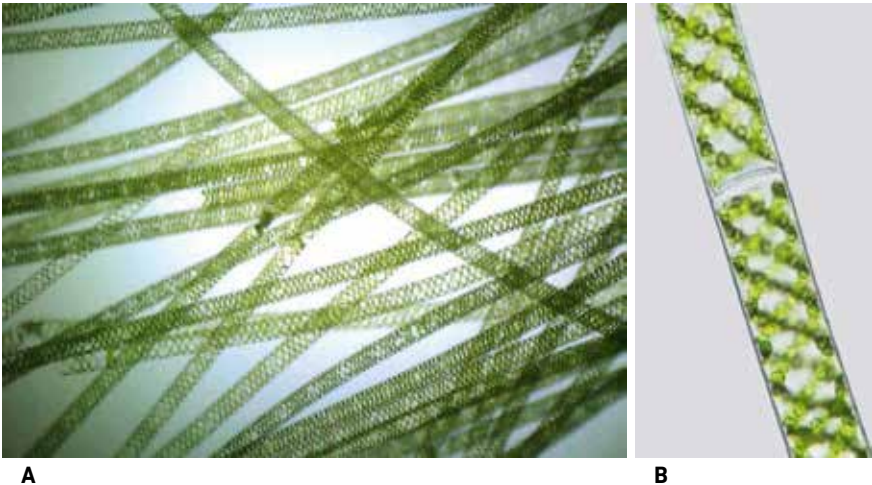


Fig. 220. Alga mătasea-broaștei *Spirogyra elongata*: A – micrografie, 40x; B – micrografie, 80x.

Preparatul. Alga pluricelulară filamentoasă – mătasea-broaștei (Fig. 220)

1. Cu ajutorul unui ac de preparare se iau câteva filamente de alge și se trec pe lamă într-o picătură de apă, apoi se acoperă atent cu lamela și se presează ușor pentru a înlătura bulele de aer.
2. Preparatul se analizează la microscopul optic. Filamentele constau dintr-un singur rând de celule dreptunghiulare.
3. La o mărire puternică a microscopului se observă că în fiecare celulă, în zona parietală a citoplasmei, este prezent cromatoforul de culoare verde, în formă de panglică, dispus spiralat, în zona centrală este nucleul, iar în jurul lui – câteva vacuole. Pe suprafața cromatoforului se evidențiază pirenoidii, în jurul cărora se acumulează amidon (la aplicarea reactivului *Lugol* se colorează în albastru-violet).

- **Morfologia algei – salată-de-mare (Fig. 221) sp. *Ulva lactuca* L. fam. Ulvaceae**



Fig. 221. Alga marină salată-de-mare *Ulva lactuca*.

Lucrare practică nr. 3. Filumul Paeophyta – alge brune

- Morfologia algei – laminaria (Fig. 222) sp. *Laminaria saccharina* L. (syn. *Saccharina latissima* L.)
fam. Laminariaceae

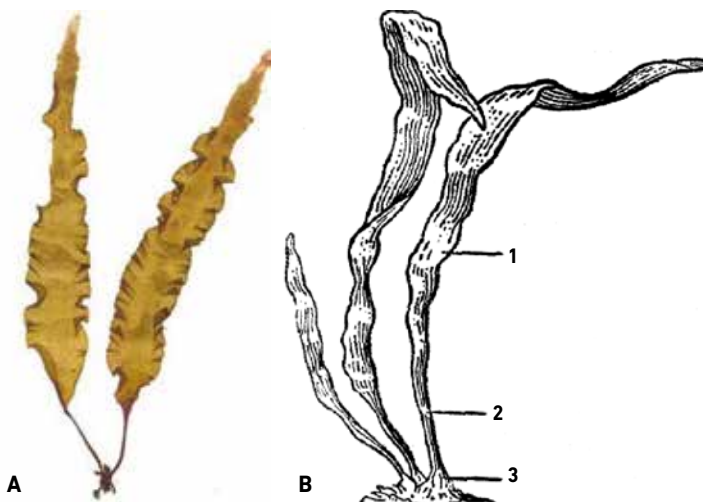


Fig. 222. Algă marină cu talul în formă de bandă – laminaria *Laminaria saccharina*:
A – fotografie; B – schemă: 1 – filoid, 2 – cauloid, 3 – rizoid.

- Morfologia algei – fucus (Fig. 223)
sp. *Fucus vesiculosus* L.
fam. Fucaeeae

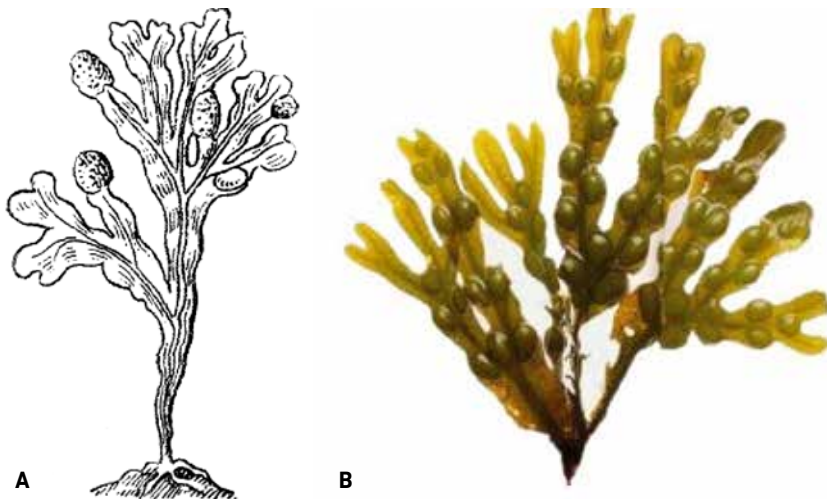


Fig. 223. Algă marină cu tal ramificat dihatomic – fucus *Fucus vesiculosus*: A – fotografie; B – schemă.

Lucrare practică nr. 4. Filumul Rhodophyta – alge roșii

- **Morfologia algei – porfira (Fig. 224)**
sp. *Porphyra leucosticta* Thuret
fam. Bangaceae

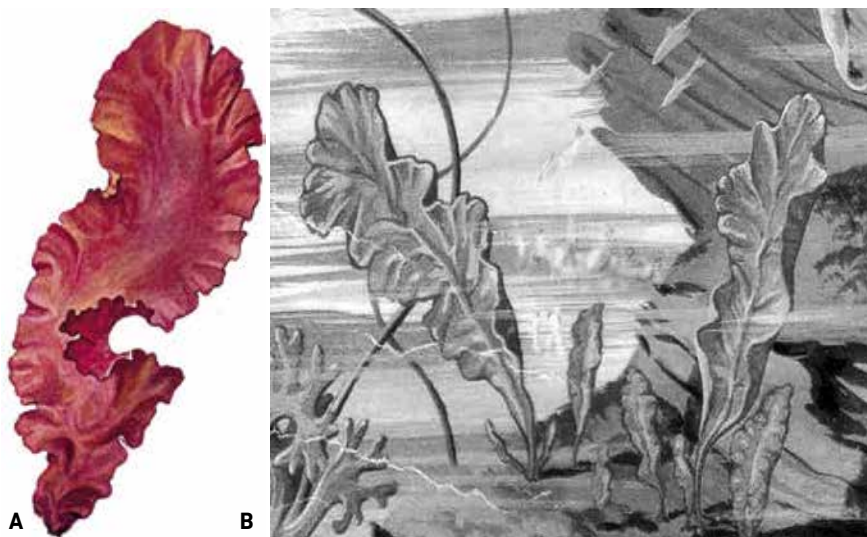


Fig. 224. Algă marină cu marginile ondulate ale talului – *Porphyra leucosticta*.

- **Morfologia algei – condrus (Fig. 225)**
sp. *Chondrus crispus* (L.) Stackh.
fam. Rhodophyceae

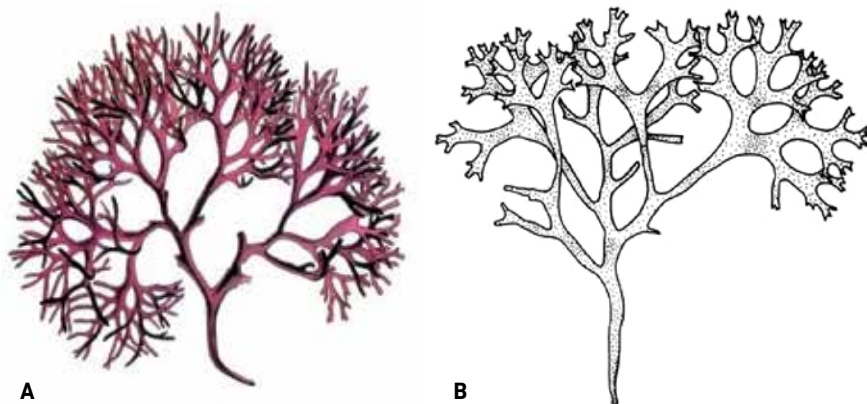


Fig. 225. Algă marină cu talul ramificat dihotomic – *Chondrus crispus*: A – fotografie; B – schemă.

Lucrare de autoevaluare

Caracterizarea unor reprezentanți din regnul Protista

Fiecare student completează rubricile din Tabelul 1 cu datele corespunzătoare pentru: spirulină, verdeța-zidurilor, dunalielă, mătasea-broaștei, salata-de-mare, fucus, laminarie, porfiră, condrus etc.

Tabelul 1

Reprezentant (specia)	Filum	Ecologie, răspândire	Forma talului	Pigmenți prezenți	Valoare farmaceutică
<i>Spirulina platensis</i>					

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Organisme talofite. Ecologie. Areal de răspândire
2. Particularități structurale specifice talofitelor
3. Talofite autotrofe și heterotrofe
4. Talofite simbiote
5. Talofite procariote și eucariote
6. Organizarea structurală a talului
7. Regnul Monera. Caracterizare. Ecologie. Sistematică
8. Filumul Cyanophyta. Particularități structurale ale algelor verzi-albastre. Reprezentanți cu valoare farmaceutică
9. Regnul Protista. Caracterizare. Ecologie. Sistematică
10. Filumul Chlorophyta. Caracterizare. Ecologie. Reprezentanți
11. Filumul Phaeophyta. Caracterizare. Ecologie. Reprezentanți cu valoare farmaceutică
12. Filumul Rhodophyta. Caracterizare. Ecologie. Reprezentanți
13. Rolul biologic și ecologic al algelor
14. Rolul și utilizarea algelor în alimentație, farmacie, cosmetică, ecologie și energetică

Tema: PARTICULARITĂȚI STRUCTURALE ALE CIUPERCILOR ȘI LICHENILOR

Materiale: Colecții de culturi de ciuperci: micelii de mucegai-alb pe pâine *Mucor mucedo*, drojdia-de-berce *Saccharomyces cerevisiae*, micelii de mucegai-verde *Penicillium notatum* pe fructe de lămâi și de mucegai verde-albastru *Aspergillus oryzae* pe pâine, scleroți uscați și în ierbare pe specii de plante din familia Poacee, infectate cu cornul-secării *Claviceps purpurea*, corp fructifer de băcălie-de-mesteacăn *Fungus betulinus*, specii de ciuperci cu pălărie (ciuperci otrăvitoare și comestibile), fixate și ierborizate. Licheni în exponate și în ierbare.

Lucrare practică nr. 1. Filumul Mycophyta – ciuperci

1.1. Ciuperci acelulare

- **Morfologia mucegaiului-alb**
sp. *Mucor mucedo* (L.) Fres.
fam. Mucoraceae

Preparatul. Miceliu de mucegai-alb (Fig. 226)

1. Cultura de mucegai-alb se examinează cu lupa și cu microscopul *MBC-10*.
2. Se observă: miceliul foarte ramificat și întins ca o plasă laxă pe suprafața substratului; structurile sferice – sporangii la apexul unor hife aeriene, unii întregi, alții – cu membrana eruptă.

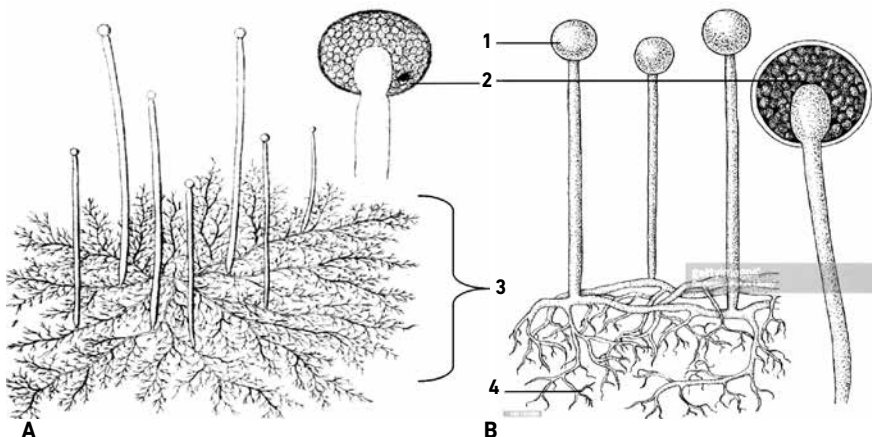


Fig. 226. Mucegaiul-alb *Mucor mucedo*: A – populație de mucegai-alb; B – schema miceliului cu sporangi: 1 – sporang, 2 – sporang în secțiune, 3 – miceliu, 4 – hife acelulare ramificate.

3. Micropreparatul se pregătește din hifele miceliului de mucegai-alb. Câteva hife cu sporangi se transferă pe o lamă, într-o picătură de apă și se acoperă atent cu lamela.
4. Micropreparatul se examinează la microscopul optic, inițial la mărire mică, apoi la mai mare.
5. În micropreparat se observă: hifele în formă de tuburi lungi, cu citoplasmă și numeroase nuclee, lipsite de septet; sporangii sferiformi maturi (de culoare neagră), unde se disting ușor spori.

1.2. Ciuperci saprofite unicelulare

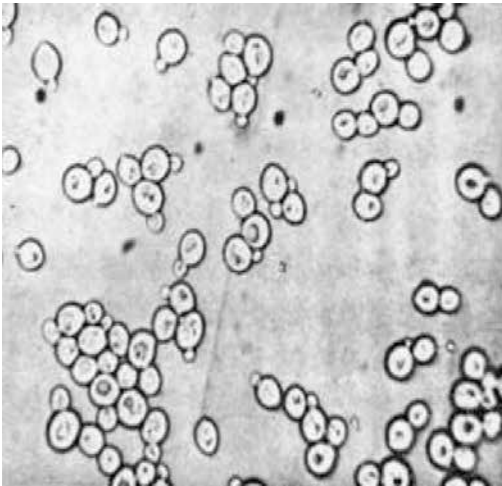
➤ Structura ciupercii drojdia de bere

sp. *Saccharomyces cerevisiae* Meyen ex E. C. Hansen

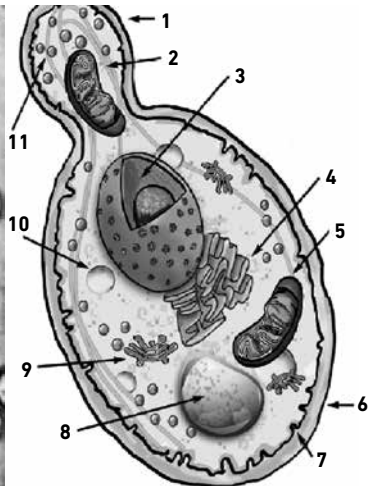
fam. Saccharomycetaceae

Preparatul: Drojdia de bere (Fig. 227)

1. Micropreparatul se pregătește din cultura de drojdie de bere. Cu ajutorul unei pipete se ia o picătură de cultură de drojdie și se trece pe lamă, apoi se acoperă atent cu lamela.
2. Se examinează micropreparatul la microscop la mărire puternică, apoi la mai mare. Se observă celulele ovoide, cu un singur nucleu. Se aplică reactivul *Lugol* și se relevă că granulele prezente în citoplasmă se colorează în galben, ceea ce demonstrează prezența glicogenului ca substanță de rezervă. La unele celule se atestă exrescențe – înmulțire prin înmugurire.



A



B

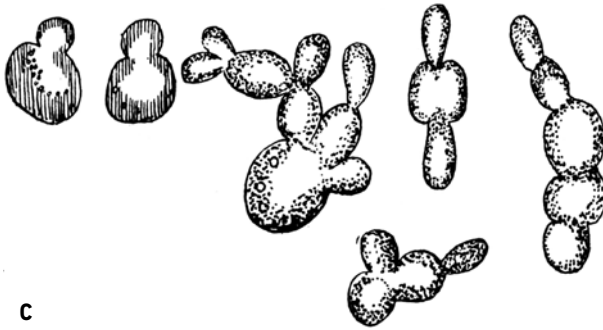


Fig. 227. Drojdia-de-bere *Saccharomyces cerevisiae*: A – micrografie, 20x; B – structura celulei (schema): 1 – înmugurire, 2 – filamente actinice, 3 – nucleu, 4 – reticul endoplasmatic, 5 – mitocondrie, 6 – perete celular, 7 – membrană celulară, 8 – vacuolă, 9 – aparat Golgi, 10 – globule lipidice, 11 – vezicule secretoare; C – înmulțirea celulelor prin înmugurire.

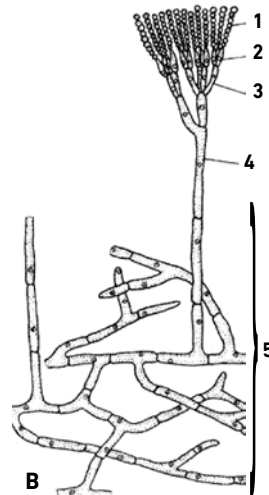
1.3. Ciuperci saprofite pluricelulare – mucegaiuri

- **Morfologia mucegaiului-verde**
sp. *Penicillium notatum* L.
fam. Aspergillaceae

Preparatul: Miceliul de mucegai-verde (Fig. 228)



A



B

Fig. 228. Miceliu de mucegai-verde *Penicillium notatum*: A – micrografie la microscopul electronic cu baleaj; B – schemă: 1 – condiospori, 2 – ramificațiile conidioforului, 3 – conidiofor, 4 – hifă ascendentă, 5 – miceliu din hife.

1. Cultura de mucegai-verde se examinează cu ajutorul lupei și al microscopului *MBC-10*. Se observă miceliul extins pe suprafața substratului.
2. Micropreparatul se pregătește din miceliul de mucegai-verde sau se utilizează micropreparate fixe.
3. Micropreparatul se examinează la microscopul optic *Miko*, la mărire mică, apoi mare.
4. Se observă: hife filamentose, în formă de tuburi lungi, septate și hife sporifere, cu conidiofori pluricelulari, în formă de pensulă, de la care se desprind numeroase conidii sferiforme.

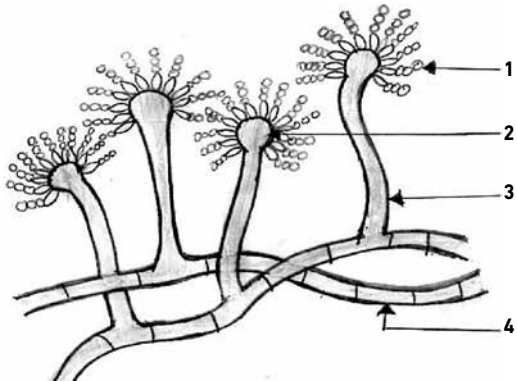
➤ **Morfologia mucegaiului verde-albastru**
***sp. Aspergillus oryzae* (Ahlb.) E. Cohn**
fam. Aspergillaceae

Preparatul: Miceliul de mucegai verde-albastru (Fig. 229)

1. Cultura de mucegai verde-albastru se examinează cu ajutorul lupei și al microscopului *MBC-10*. Se observă miceliul extins pe suprafața substratului, iar pe zonele intacte se pot vizualiza și conidioforii.
2. Micropreparatul se pregătește din miceliul de mucegai verde-albastru sau se utilizează micropreparate fixe.
3. Micropreparatul se examinează la microscopul optic *Miko* la mărire mică, apoi la mărire puternică. Se observă hife septate cu conidiofor monocelular și maciucat cu conidii.



A



B

Fig. 229. Miceliu de mucegai verde-albastru *Aspergillus oryzae*: A – micrografie, 60x; B – schemă: 1 – conidie, 2 – conidiofor, 3 – hifă ascendentă, 4 – hifă septată.

1.4. Ciuperci parazite

- **Morfologia cornului-secarei**
 sp. *Claviceps purpurea* (Fiers.) Tulasne
 fam. Clavicipitaceae

Preparatul: Sclerot de cornul-secarei (Fig. 230)

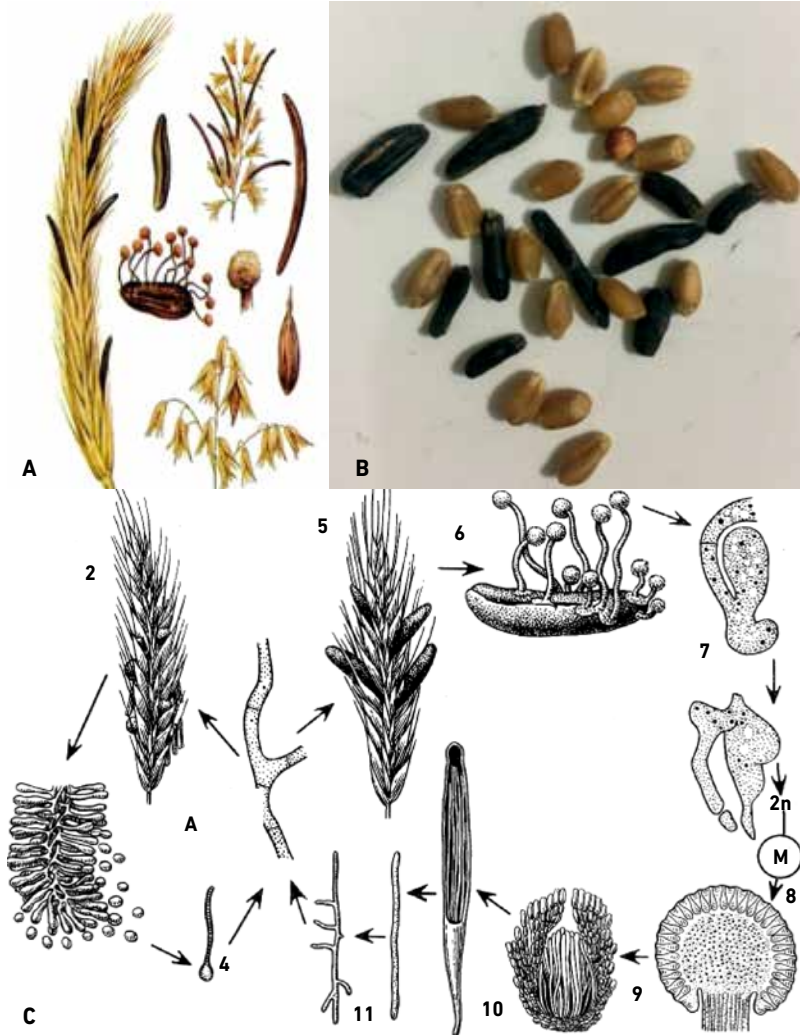


Fig. 230. Cornul-secarei *Claviceps purpurea*: A – spice de poacee infectate; B – cariopse și scleroti; C – ciclul vital de dezvoltare;

- 1 – miceliu, 2 – spic infectat, 3 – conidiofor cu conidii, 4 – germinarea conidiei, 5 – spic cu scleroti, 6 – sclerot cu strome pedicelate, 7 – copularea sexuală, 8 – secțiune transversală prin stromă, 9 – periteci, 10 – spor alungit, 11 – spor germinat.

1. Se examinează ierbare de graminee (secară, orz, ovăz) infectate cu ciuperca cornul-secarei. Se observă scleroții în spicele de graminee.
2. Scleroții se examinează cu ajutorul lupei sau al microscopului stereoscopic MBC-10. Se menționează scleroții în formă de cornuri, de culoare brun-violacee, costate, puțin curbate și cu capetele ascuțite.
3. Se examinează și scleroții germinați, care dezvoltă strome sferice pedicelate, de culoare roz-purpurie și la maturitate plesnesc, împrăștiind sporii.
4. Micropreparatul se prepară din secțiuni transversale prin sclerot sau se examinează preparatul fix. Se observă la exterior un strat protector și dens de culoare închisă din hife, aranjate compact, iar interiorul, de culoare galbenă-deschis, este format din hifele suprapuse, bogate în substanțe de rezervă (ulei gras și glicogen).

- **Morfologia băcăliei-de-mesteacăn**
sp. *Fungus betulinus* L. (syn. *Inonotus obliquus* L.)
fam. Hymenomycetaceae

Preparatul: Băcălie-de-mesteacăn (Fig. 231)

1. Corpul fructifer al băcăliei-de-mesteacăn se examinează cu ajutorul lupei și al microscopului stereoscopic MBC-10. Se menționează suprafața negricioasă, rugoasă, cu fisuri adânci, longitudinale.
2. Se efectuează o tăetură (ruptură) transversală în corpul fructifer și se observă trei straturi: exterior – negricios, rugos; median – brunificat, dens și intern – himenial, fertil și poros, cu rest de miceliu, care pătrunde tocmai în lemnul trunchiului de mesteacăn.



Fig. 231. Băcălie-de-mesteacăn *Fungus betulinus* pe tulpina de mesteacăn-alb *Betula alba*.

1.5. Ciuperci bazidiomicete (Fig. 232-233)

1. Se examinează colecția de ciuperci bazidiomicete fixate, ierbarizate sau în exponate. Se analizează structura corpului fructifer și se constată ciuperci cu himenoforul lamelar și tubular.
2. Se prezintă și se discută subiecte abordate în referatele tematice, propuse în prealabil:
 - Ciuperci comestibile;
 - Ciuperci otrăvitoare;
 - Efectele pozitive și negative ale ciupercilor în natură și în viața omului;
 - Rolul nutritiv al ciupercilor.



A

B

Fig. 232. Bazidiomicete comestibile: A – șampinion-de-câmp *Agaricus arvensis*; B – mânâncă *Boletus edulis*.



A

B

Fig. 233. Bazidiomicete otrăvitoare: A – muscăriță *Amanita muscaria*; B – burete-maro-al-muștelor *Amanita regalis*.

Lucrare practică nr. 2. Filumul Lichenophyta – licheni

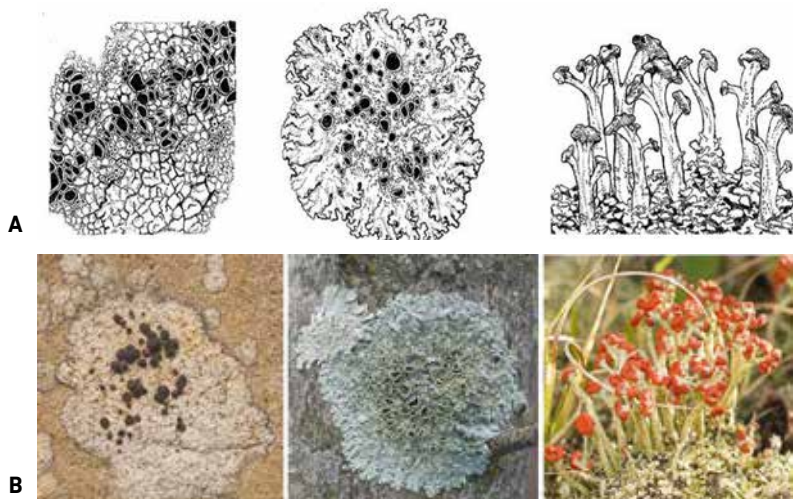


Fig. 234. Tipuri morfologice de licheni: A – scheme; B – imagini: 1 – crustos, 2 – foliaceu, 3 – fruticulos.

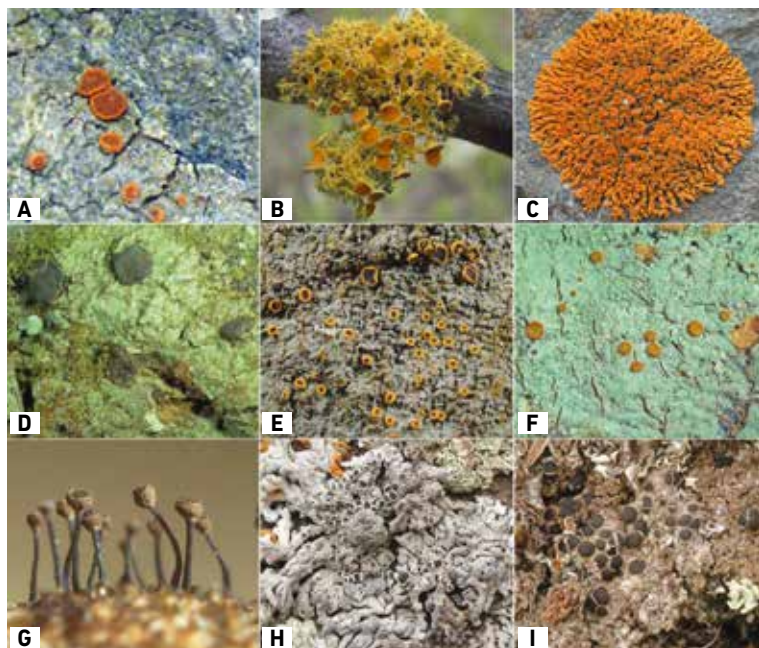


Fig. 235. Specii de licheni: A – *Caloplaca ceracea*; B – *Teloschistes chrysophthalmus*; C – *Xanthoria elegans*; D – *Megalospora tuberculosa*; E – *Letrouitlia domingensis*; F – *Brigantiaea leucoxantha*; G – *Calicium salicinum*; H – *Physcia phaea*; I – *Rinodina mniaraea*.

1. Colecția de licheni (exponate, ierbare) se examinează cu lupa și cu microscopul stereoscopic MBC-10.
2. Se prezintă caracterizarea morfologică și se determină tipul morfologic al lichenilor: cu talul crustos (în formă de crustă) sau scorțos, foliaceu (similari unor frunze mărunț divizate) sau frunzos și fruticulos (asemănători cu niște arbuști), de aceea mai sunt numiți „licheni arborescenți” (Fig. 234, Fig. 235).
3. Se examinează structura anatomică a corpului de lichen pe scheme și preparate fixe (Fig. 236).
4. Se observă straturile cortical superior și inferior, formate din hife dense ale ciupercii. În stratul median se atestă celulele algei, câte una sau în grupuri, cuprinse de hifele ciupercii cu aranjare laxă.

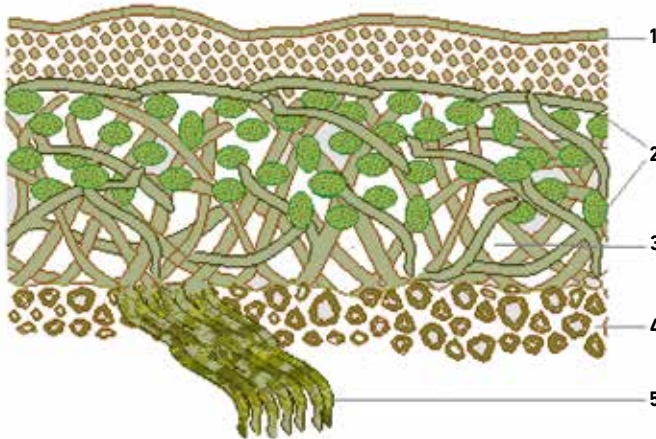


Fig. 236. Structura talului lichenului în secțiune transversală: 1 – stratul cortical superior, 2 – alge unicelulare verzi, 3 – hife cu spații lacunare, 4 – strat cortical inferior, 5 – rizidii.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Regnul Fungi. Caracterizare. Ecologie. Sistematică
2. Filumul Mycophyta. Caracterizare. Ecologie. Sistematică
3. Morfologie, taxonomie și valoarea farmaceutică a reprezentanților: drojdia de bere, mucegaiul-verde și mucegaiul verde-albastru, cornul-secarei, băcălia-de-mesteacăn etc.
4. Rolul pozitiv și negativ al ciupercilor în natură și în viața omului
5. Filumul Lichenophyta. Caracterizare. Particularitățile morfo-anatomice ale talului. Ecologie
6. Rolul biologic și ecologic al lichenilor în natură
7. Utilizarea lichenilor în alimentație, parfumerie și farmacie

ORGANISME SUPERIOARE – CORMOBIONTA

PLANTE SUPERIOARE CU SPORI – ARHEGONIATAE

Tema: PARTICULARITĂȚI STRUCTURALE ALE PLANTELOR SUPERIOARE CU SPORI

Materiale: exemplare vii și herborizate de mușchi-de-pământ *Polytrichum commune*, mușchi-alb (mușchi-de-turbă) *Sphagnum acutifolium*, pedicuță *Lycopodium clavatum*, brădișor *L.selago*, coada-calului *Equisetum arvense*, feriga-feminină *Anthyrium filix-femina*, ferigă-comună *Dryopteris filix-mas*, ferigă-dulce *Polypodium vulgare*; schemele ciclurilor vitale; preparate fixe cu secțiuni transversale prin tulpini și frunze.

Lucrare practică nr. 1. Filumul Bryophyta – mușchi

1.1. Morfologia mușchiului-de-pământ (Fig. 237)

- **sp. *Polytrichum commune* L.**
fam. Polytrichaceae

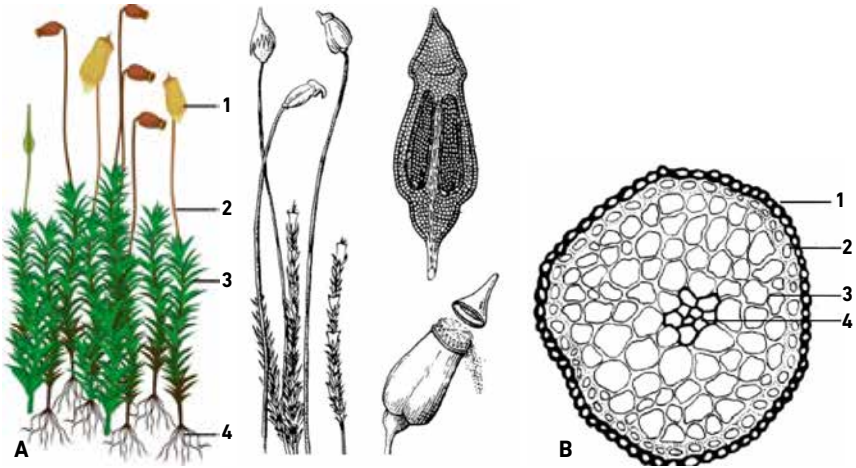


Fig. 237. Mușchiul-de-pământ *Polytrichum commune*: A – morfologia plantei: 1 – capsulă, 2 – picioruș, 3 – tulpiniță cu frunzulițe liniare, aranjate spiralat, 4 – rizoizi; B – secțiune transversală prin tulpiniță (schemă): 1 – epidermă, 2 – sclerenchim, 3 – parenchim, 4 – elemente primitive ale țesutului conducător.

1. Se examinează morfologia mușchiului. Se observă tulpina verticală, cilindrică, frunzulițe liniare, mici, cu nervură falsă, aranjate spiralat și rizoizii. Se identifică gametofii masculi și cei femeli cu sporogoni. Se analizează structura sporogonului format din setă și capsulă protejată de caliptră brună și pubescentă (Fig. 98).

2. Se examinează ciclul vital al mușchiului-de-pământ, revelând sporofitul dependent de gametofit.

1.2. Morfologia mușchiului-de-turbă (mușchi-alb) (Fig. 238)

➤ **sp. *Sphagnum acutifolium* Ehrh.**
fam. Sphagnaceae

1. Se examinează morfologia mușchiului-de-turbă: frunzos și ramificat, cu o creștere continuă în lungime, prin partea apicală a tulpinii. Se observă tulpina cu frunze liniare, aranjate spiralat, lipsită de rizoizi. Se disting gametofiții masculi și cei femeli cu sporogoni. Se analizează structura sporogonului.
2. La examinarea preparatului durabil se observă frunzulița lipsită de nervura mediană, alcătuită dintr-un singur strat de celule. Se atestă rânduri de celule vii, cilindrice, bogate în cloroplaste (rol asimilator), despărțite de celule transparente, incolore, lipsite de conținut și prevăzute cu pori (rol de absorbție).

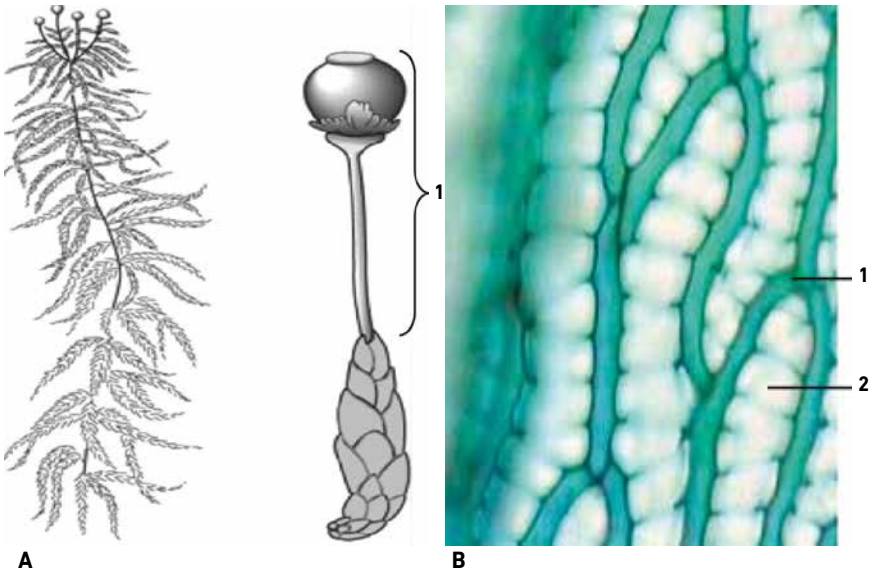


Fig. 238. Mușchiul-de-turbă *Sphagnum acutifolium*: A – morfologia; 1 – sporogon; B – micrografia frunzei, 60x: 1 – celule vii cu cloroplaste, 2 – celule moarte cu pori.

Lucrare practică nr. 2. Filumul Lycopodiophyta – brădișori

2.1. Morfologia pedicuței (Fig. 239)

➤ **sp. *Lycopodium clavatum* L.**
fam. Lycopodiaceae

1. Se analizează particularitățile morfologice ale rădăcinii, tulpinii, frunzei pedicuței. Se menționează tipul de ramificare dihotomică a tulpinii. Se analizează structura spicului sporifer și a sporilor. La microscopul *MBC-10* se analizează sporii mici, numeroși, tetraedrici, cu suprafața reticulată.
2. Se examinează schema ciclului vital al pedicuței.

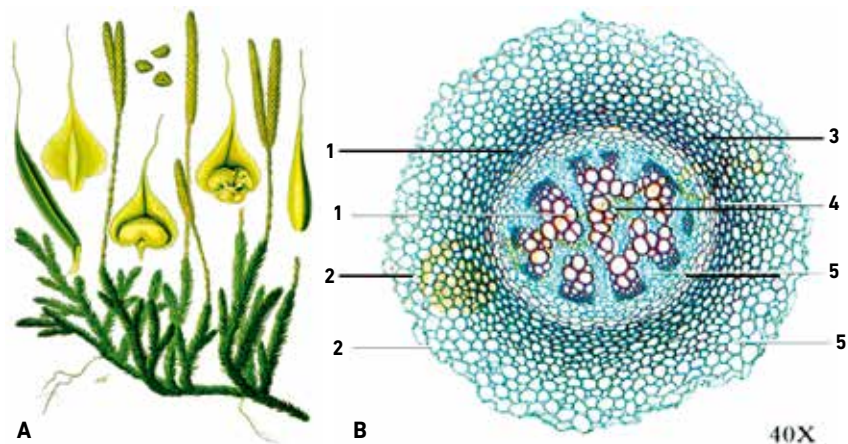


Fig. 239. Pedicuță *Lycopodium clavatum*: A – morfologia; B – micrografia secțiunii transversale a tulpinei: 1 – lemnul fasciculului conducător, 2 – peridermă, 3 – endodermă, 4 – liberul fasciculului conducător, 5 – mezoderma scoarței primare.

2.2. Morfologia brădișorului (Fig. 240)

- **sp. *Lycopodium selago* L.**
(syn. *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.)
fam. Lycopodiaceae



Fig. 240. Morfologia brădișorului *Lycopodium selago*.

Lucrare practică nr. 3. Filumul Equisetophyta – ecvizetofite

3.1. Morfologia plantei coada-calului (Fig. 241)

- **sp. *Equisetum arvense* L.**
fam. Equisetaceae

1. Se analizează morfologia plantei pe bază de ierbare. Se disting cele două tipuri de tulpini: fertile (de primăvară) și sterile (de vară). Se descrie: rizomul cu numeroase rădăcini adventive la noduri și din loc în loc – tuberculi bogăți în substanțe de rezervă; tulpinile articulate, fistuloase; frunzele reduse, solzoase, concrescute într-o teacă; morfologia spicului sporifer (strobil) cu numeroase sporofile dispuse verticilat. Pe partea internă a sporofilelor sunt sporangii. Sporii inițial sunt verzi, sferici, cu patru elatere răsucite în spirală.
2. Se descrie ciclul vital al plantei coada-calului, menționând interdependența și coraportul fazelor.
3. Se examinează preparatul durabil al secțiunii transversale prin tulpina de coada-calului. Se observă prezența epidermei, impregnate cu dioxid de siliciu, a fasciculelor vasculare, aranjate pe cerc în parenchime, lacunei medulare și a țesutului mecanic.

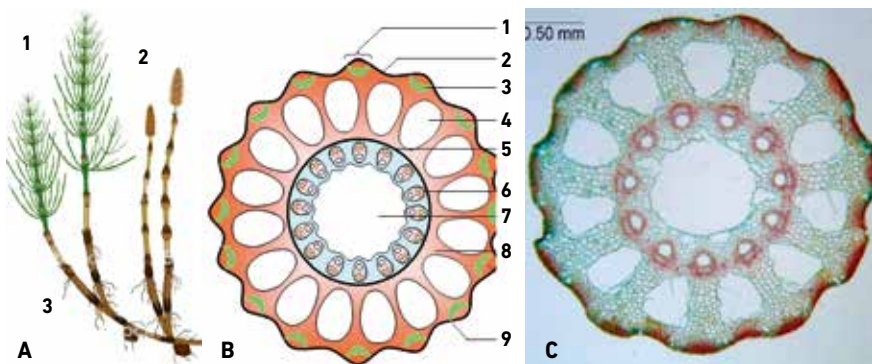


Fig. 241. Coadă-calului *Equisetum arvense*: A – morfologia plantei: 1 – lăstari sterili de vară, 2 – lăstari fertili de primăvară, 3 – rizomi cu rădăcini adventive; B – schema secțiunii transversale a tulpinii; C – micrografia secțiunii transversale a tulpinii: 1 – coastă, 2 – epidermă, 3 – clorenchim, 4 – lacună aeriferă, 5 – endodermă, 6 – fascicul conductor, 7 – cavitate, 8 – scoarță primară, 9 – stomată.

Lucrare practică nr. 4. Filumul Polydiodiophyta – ferigi

4.1. Morfologia ferigii-comune (ferigă-masculină) (Fig. 242)

➤ **sp. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott**
fam. Aspleniaceae

1. Se examinează morfologia plantelor pe bază de ierbare și pe scheme. Se analizează rizomul oblic acoperit de resturile pețiolurilor din anii precedenți, de culoare brună la exterior și galben-verzuie la interior.
2. Se observă frunzele mari bipenat-sectate, cu rahis puternic și păros. Cu ajutorul stereoscopului *MBC-10*, se observă pe partea inferioară a frunzei sporangii bruni, pedicelați, grupați în sori, iar fiecare sor e acoperit de o induzie reniformă. Fiecare sporang are un înveliș unistratificat – inel de dehiscență numit și inel mecanic, iar în interior sunt numeroși spori mici și bruni.
3. Se analizează ciclul vital al ferigii comune, relevând interdependența fazelor și particularitățile morfologice ale gametofitului cordiform, prins de substrat cu numeroși rizoizi.
4. Pe micropreparatul secțiunii transversale a rizomului de ferigă-comună se observă epiderma, care se poate exfolia, hipoderma alcătuită din câteva straturi de celule, preponderent sclerificate, scoarța îngustă din parenchim fundamental în care se poate menționa numeroase lacune cu glande oleorezine, iar în stel fascicle conductoare hadrocentrice.

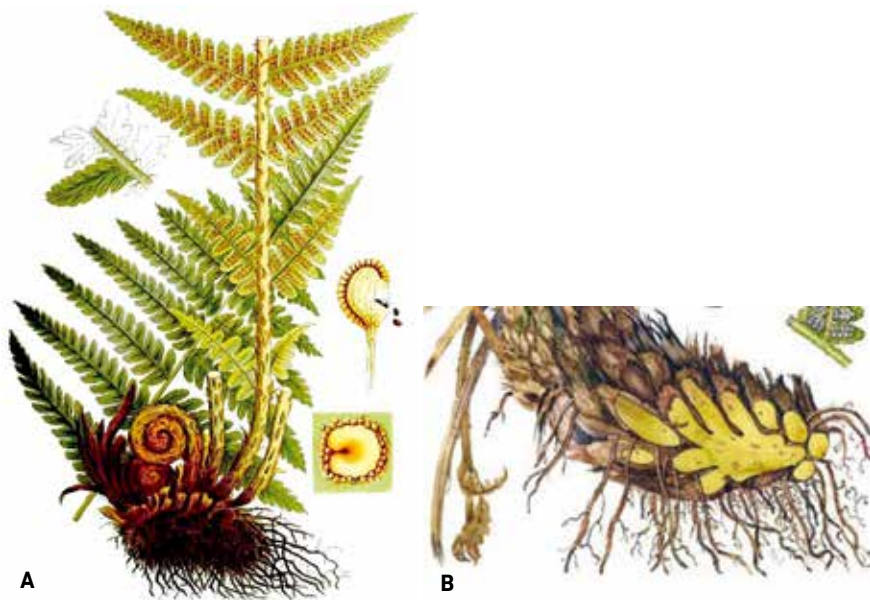


Fig. 242. Morfologia ferigii-comune *Dryopteris filix-mas*: A – plantă: 1 – sori, 2 – sporang erupt, 3 – sporang în secțiune transversală; B – rizom în tăetură.

4.2. Ferigă-feminină (Fig. 243 A)

- **sp. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth**
fam. Aspleniaceae

4.3. Ferigă-dulce (Fig. 243 B)

- **sp. *Polypodium vulgare* L.**
fam. Polypodiaceae



Fig. 243. Ferigi: A – ferigă-feminină *Athyrium filix-femina*; B – ferigă-dulce *Polypodium vulgare*.

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Filumul Bryophyta. Particularități morfo-anatomice. Ecologie. Sistematică
2. Morfologia și valoarea farmaceutică a unor reprezentanți: mușchiul-de-pământ, mușchiul-de-turbă etc.
3. Rolul ecologic al briofitelor
4. Filumul Pteridophyta. Particularitățile morfo-anatomice. Ecologie
5. Filumul Lycopodiophyta. Reprezentanți cu valoare farmaceutică. Caracterizare morfo-biologică
6. Filumul Equisetophyta. Reprezentanți cu valoare farmaceutică. Caracterizare morfo-biologică
7. Filumul Polypodiophyta. Reprezentanți cu valoare farmaceutică. Caracterizare morfo-biologică
8. Criterii morfologice de asemănare și deosebire între mușchi, brădișori, coada-calului și ferigi
9. Taxonomia speciilor de plante cu valoare farmaceutică
10. Rolul biologic, farmaceutic, alimentar, ornamental și economic al muschilor, brădișorilor și al ferigilor

PLANTE SUPERIOARE CU SĂMÂNȚA GOLAȘĂ

Fiș. PYNOPHYTA (syn. GYMNOSPERMATOPHYTA)

Tema: PARTICULARITĂȚI MORFOLOGICE ALE PLANTELOR CU SĂMÂNȚĂ GOLAȘĂ

Materiale: lăstari vii sau erborizați de pin-de-pădure *Pinus sylvestris*, jneapăn *Pinus montana*, molid *Picea abies*, brad-alb *Abies alba*, zadă *Larix decidua*, ienupăr *Juniperus communis*, cetină-de-negi *Juniperus sabina*, arborele-vieții *Thuja orientalis*, tisă *Taxus baccata*, arbore-templier *Ginkgo biloba*, cârcel *Ephedra dystachya*; macrostrobili și microstrobili uscați sau conservați; expodate cu colecții de strobili și semințe ale gimnospermelor; preparate fixe cu secțiuni transversale prin frunză și tulpină, secțiune logitudinală prin strobili de pin-de-pădure *Pinus sylvestris*.

Lucrare practică nr. 1. Familia Pinaceae

1.1. Morfologia pinului-de-pădure (Fig. 244)

➤ **sp. *Pinus sylvestris* L.**

1. Se examinează lăstarii, proaspeți sau erborizați, de pin-de-pădure. Se relevă ramificarea monopodială a tulpinii. Se analizează două tipuri de frunze: lungi aciforme asimilatoare, dispuse câte două, aranjate spiralat pe ram și altele reduse la solzi, mici și bruni, ce formează o teacă la baza celor asimilatoare.
2. Se examinează cele două tipuri de conuri: microstrobili (mascul) – mici, galbeni, dispuși la extremitatea ramurilor tinere și macrostrobili (femele) – mari, ovoizi, de culoare brună, pendenți la maturitate, preponderent în partea superioară și mijlocie a ramurilor (Fig. 244).
3. Se analizează morfologia conurilor (stobilurilor) mascul și femele.
4. Se examinează ciclul vital al dezvoltării pinului, menționându-se faza gametofitică redusă.
5. Se analizează la microscop următoarele micropreparate, cu menționarea particularităților specifice pentru fiecare:
 - secțiune transversală prin frunză (Fig. 245 A);
 - secțiune transversală prin tulpină (Fig. 245 B);
 - secțiune longitudinală prin strobili (mascul și femel) de pin-de-pădure.

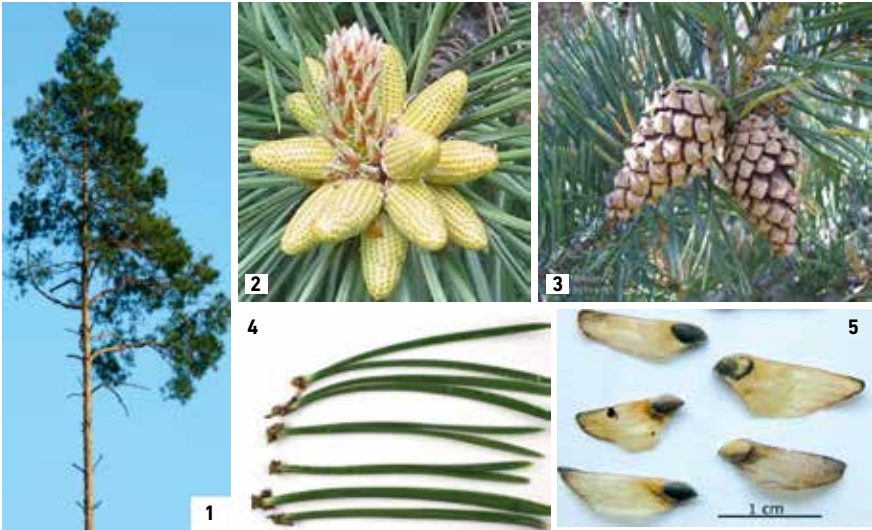


Fig. 244. Pin-de-pădure *Pinus sylvestris*: 1 – arbore cu ramificație monopodială, 2 – un grup de microstrobili, 3 – macrostrobili maturi, 4 – frunze aciculare, 5 – semințe aripate.

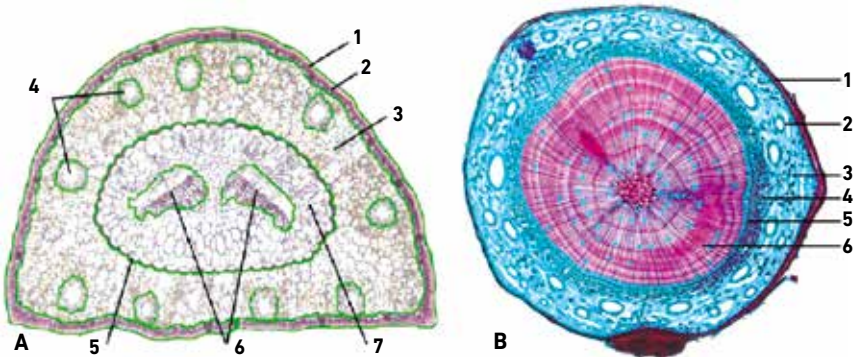


Fig. 245. Secțiune transversală prin tulpina pinului-de-pădure *Pinus sylvestris*: **A – frunză:** 1 – epidermă, 2 – hipodermă, 3 – mezofil, 4 – canal rezinifer, 5 – endodermă, 6 – fasciculele conducătoare, 7 – țesut parenchimatic de transfer; **B – tulpină:** 1 – ritidom, 2 – canal rezinifer, 3 – scoarță, 4 – liber, 5 – cambiu, 6 – lemn.

1.2. Morfologia jneapănului (pin-de-munte) (Fig. 246)

➤ sp. *Pinus montana* L.



A

B

C

Fig. 246. Pin-de-munte *Pinus montana*: A – arbust; B – ram cu macrostrobili; C – ram cu microstrobili.

1.3. Morfologia molidului (Fig. 247)

➤ sp. *Picea abies* L.



A

B

C

Fig. 247. Molid *Picea abies*: A – arbore cu macrostrobili maturi; B – ramuri cu macrostrobili imaturi; C – aranjarea frunzelor pe ram.

1.4. Morfologia bradului (Fig. 248)

➤ sp. *Abies alba* L.

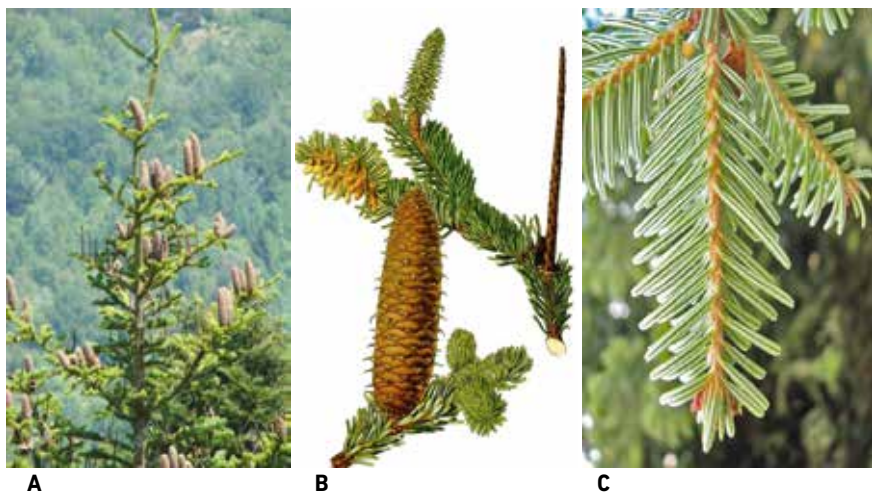


Fig. 248. Brad *Abies alba*: A – arbore cu macrostrobili maturi; B – ramuri cu macro- și microstrobili; C – aranjarea pectinată a frunzelor pe ram.

1.5. Morfologia lariței (zadă) (Fig. 249)

➤ sp. *Larix decidua* L.

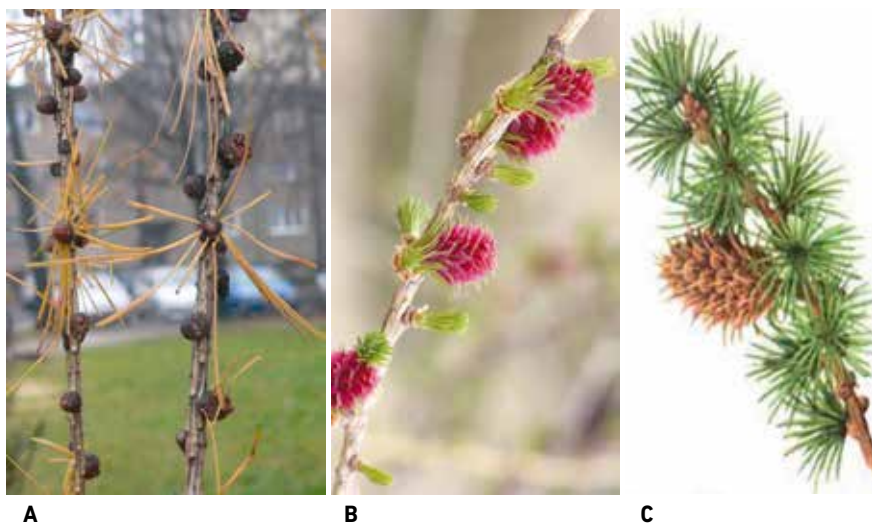


Fig. 249. Lariță *Larix decidua*: A – ramuri în perioada de iarnă; B – ram cu macrostrobili și frunze (primăvara); C – ram cu macrostrobili maturi și frunze (vara).

Lucrare practică nr. 2. Familia Cupressaceae

2.1. Morfologia ienupărului (Fig. 250)

➤ sp. *Juniperus communis* L.

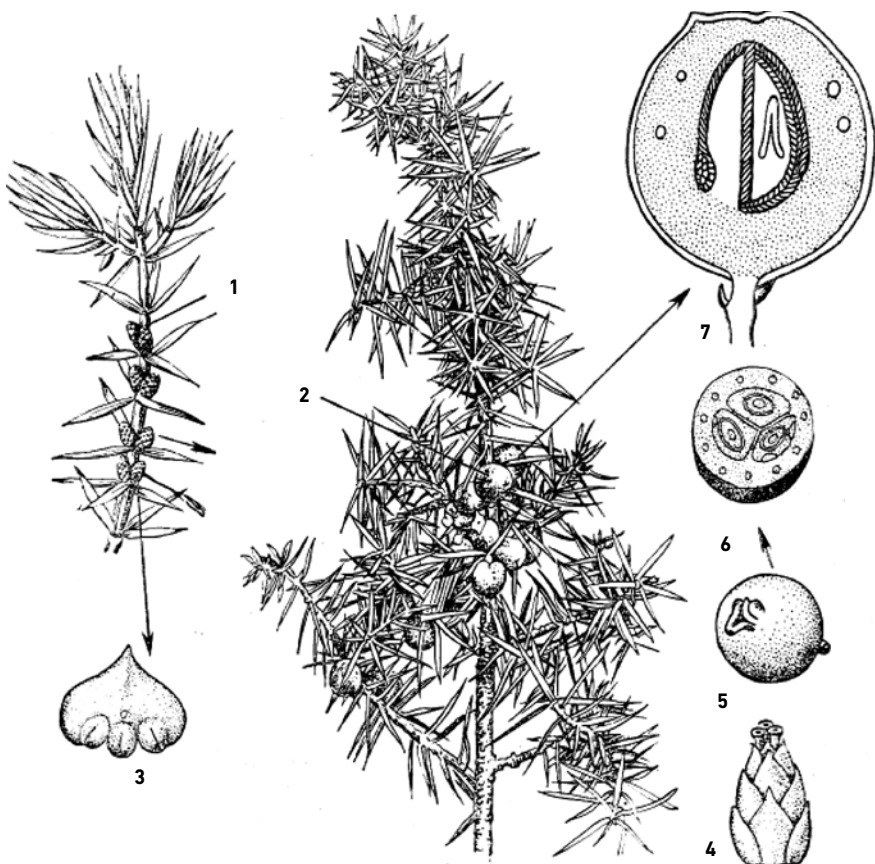


Fig. 250. Ienupăr *Juniperrus communis*: A – lăstar cu microstrobili; B – lăstari cu macrostrobili: 1 – microstrobil, 2 – macrostrobil, 3 – microsporofilă cu microsporangii, 4 – macrostrobil juvenil, 5-7 – macrostrobili maturi (aspect general, secțiuni, transversală și longitudinală).

2.2. Cetina-de-negi (Fig. 251)

➤ sp. *Juniperus sabina* L.

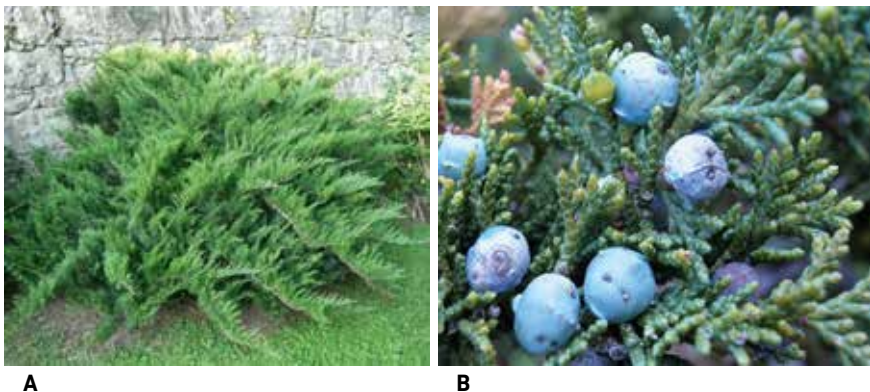


Fig. 251. Cetină-de-negi *Juniperus sabina*: A – arbust; B – ramuri cu pseudobace.

2.3. Arborele-vieții (Fig. 252)

➤ sp. *Thuja orientalis* L.

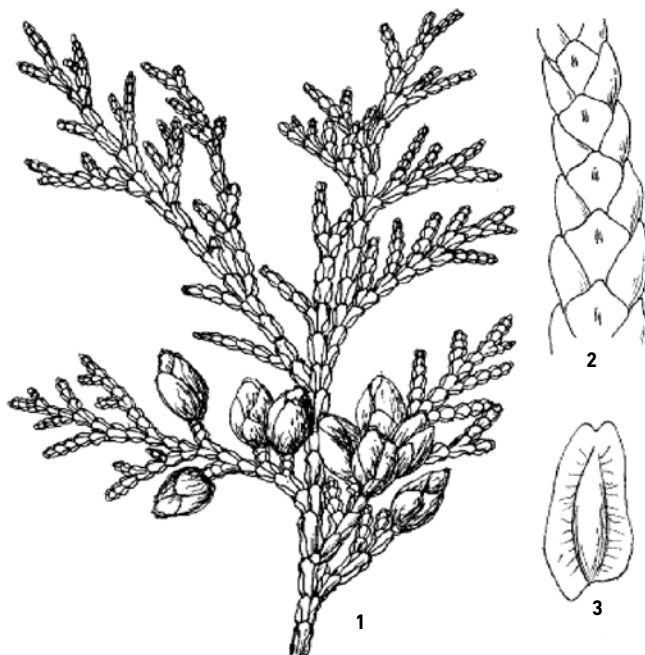


Fig. 252. Arborele-vieții *Thuja orientalis*: 1 – lăștrai cu macrostrobili, 2 – aranjarea acropetală a frunzelor solzoase pe ram, 3 – sămânță aripată.

Lucrare practică nr. 3. Familia Ephedraceae

3.1. Morfologia cârnelului

➤ **sp. *Ephedra dystachya* L.**

1. Se examinează lăstarii proaspeți sau herborizați de cârcel. Se relevă tulpinile articulate, verzi, asimilatoare. Se analizează frunzele opuse, reduse la scuame membranoase și dispuse în jurul nodurilor (Fig. 253).
2. Se examinează cele două tipuri de strobili: microstrobili – producători de polen, dispusi în pseudoamenți axilari la baza unor bractee și macrostrobili – câte doi la extremitățile ramificațiilor mici ale tulpinilor în care se dezvoltă pseudofrucele.



Fig. 253. Cârcel *Ephedra dystachya*: A – lăstari cu microstrobili ai plantei masculine;
B – lăstari cu macrostrobili ai plantei femele.

Lucrare practică nr. 4. Familia Taxaceae

4.1. Morfologia tisei 2.1. (Fig. 254)

➤ **sp. *Taxus baccata* L.**



Fig. 254. Tisă *Taxus baccata*: A – lăstari cu microstrobili ai plantei masculine;
B – lăstari cu pseudobace ale plantei femele.

Lucrare practică nr. 5. Familia Ginkgoaceae

5.1. Morfologia arborelui-templier (Fig. 255)

➤ sp. *Ginkgo biloba* L.

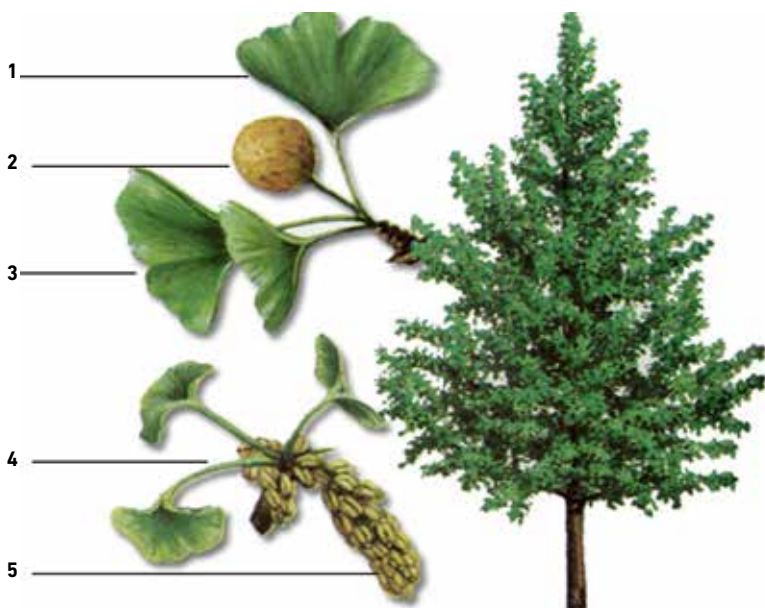


Fig. 255. Arbore-templier *Ginkgo biloba*: 1 – frunză simplă, pețiolată, bilobată, cu nervațiune dicotomică, 2 – pseudodrupă, 3 – lăstar femel, 4 – lăstar mascul, 5 – microstrobili cu polen.

LUCRARE INDEPENDENTĂ

(autoevaluare a deprinderilor practice)

Caracterizarea unor reprezentanți din filumul Pinophyta (Gymnospermatophyta)

Fiecare student completează Tabelul 2, notând date referitoare la speciile de plante analizate.

Tabelul 2

Specia	Familia	Forma vitală, ecologie	Particularități morfologice			Valoare farmaceutică
			Tulpină	Frunză	Macro- și microstrobili	
<i>Pinus sylvestris</i>						

SUBIECTE PENTRU DISCUȚII

1. Plante cu sămânța golașă. Particularități morfologice
2. Ecologia și răspândirea plantelor cu sămânță golașă
3. Particularități morfo-anatomice caracteristice plantelor cu sămânța golașă
 1. Morfologia organelor reproductive. Macro- și microstrobili
 2. Polenizarea, fertilizarea și formarea seminței
 3. Morfologia seminței. Rolul biologic al seminței
 4. Clasa Ginkgoatae. Familia Ginkgoaceae. Plante cu valoare farmaceutică. Caracterizare morfo-biologică
 5. Clasa Pinatae. Caracterizare morfo-biologică
 6. Familia Cupressaceae. Plante cu valoare farmaceutică. Caracterizare morfo-biologică
 7. Familia Taxaceae. Plante cu valoare farmaceutică. Caracterizare morfo-biologică
 8. Familia Pinaceae. Plante cu valoare farmaceutică. Caracterizare morfo-biologică
 9. Clasa Gnetatae. Caracterizare morfo-biologică
 10. Familia Ephedraceae. Reprezentanți cu valoare farmaceutică. Caracterizare morfo-biologică
 11. Specii de plante gimnosperme – sursă de medicament. Exemple
 12. Valoarea ecologică și economică a plantelor gimnosperme

PLANTE CU FLORI – fil. MAGNOLIOPHYTA (PLANTE CU SĂMÂNȚA ACOPERITĂ – fil. ANGIOSPERMATOPHYTA)

**Tema: FAMILII SELECTIVE DIN CLASA DICOTILEDONATE
cl. MAGNOLIATAE (syn. cl. DICOTYLEDONAE)**

Lucrare practică nr. 1. Familia Schizandraceae

1.1. Morfologia lămâiului-chinezesc (Fig. 256)

- sp. *Schizandra chinensis* (Turz.) Baill.

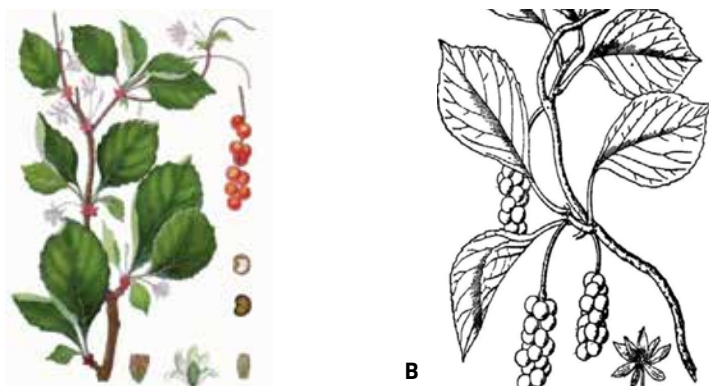


Fig. 256. Lămâi-chinezesc *Schizandra chinensis*: A – morfologia plantei (imagine); B – desen.

Lucrare practică nr. 2. Familia Nymphaeaceae

2.1. Morfologia nufărului-galben (Fig. 257)

- sp. *Nuphar luteum* L.

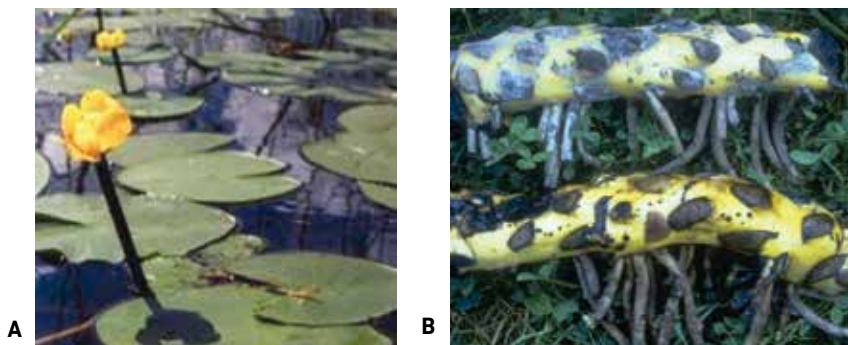


Fig. 257. Nufăr-galben *Nuphar luteum*: A – plantă în bazin acvatic; B – rizomi cu rădăcini adventive și cicatricele frunzelor.

Lucrare practică nr. 3. Familia Ranunculaceae

3.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe scheme, planșe, ierbare și colecții de material botanic, fixat și herborizat.
2. Se examinează morfologia familiei în baza speciei reprezentative de piciorul-cocoșului. Partea subterană – un rizom scurt, cu rădăcini adventive. Tulpina lacunară, ramificată, cu frunze lung pețiolate, iar lamina palmat- și tri-sectată. Flori actinomorfe, cu periant dublu, cu numeroase stamine și carpele. Fruct uscat, de tip polinuculă.
3. Se analizează ierbarele altor specii de plante și se determină tipul morfologic al rădăcinii, frunzei, florii, inflorescenței și al fructului.
4. În baza analizei se evidențiază caracterele morfologice specifice ale familiei.

Morfologia unor specii de plante

3.2. Piciorul-cocoșului (Fig. 258)

- *Ranunculus repens* L.



Fig. 258. Piciorul-cocoșului *Ranunculus repens*: A – o populație; B – frunză simplă, tri-sectată, floare solitară, actinomorfă.

3.3. Rușcuță-de-primăvară (Fig. 259 A)

- *Adonis vernalis* L.

3.4. Omag (Fig. 259 B)

- *Aconitum napellus* Rap.

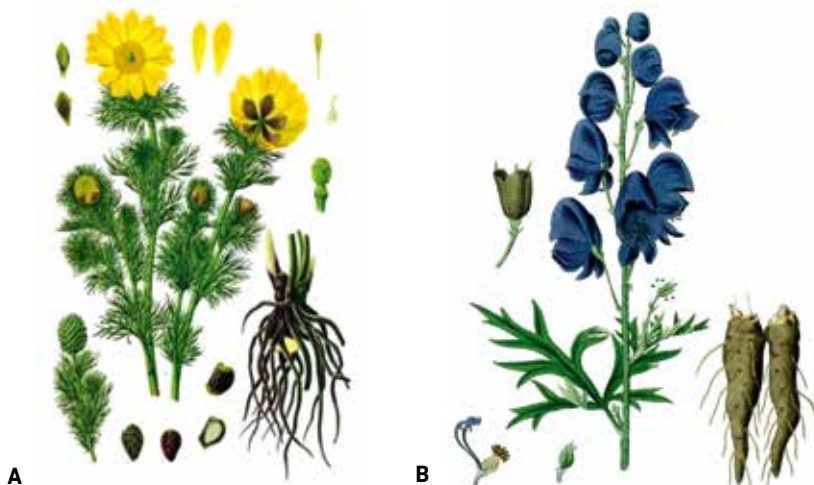


Fig. 259. Specii de: A – rușcuță-de-primăvară *Adonis vernalis*; B – omag *Aconitum napellus*.

3.5. Nemțșori-de-câmp (Fig. 260 A)

- *Delphinium consolida* L., (syn. *Consolida regalis* Gray)

3.6. Negrilică (Fig. 260 B)

- *Nigella sativa* L.



Fig. 260. Specii de: A – nemțșori-de-câmp *Delphinium consolida*; B – negrilică *Nigella sativa*.

3.7. Spânz (Fig. 261)

➤ *Helleborus purpurascens* Waldst. et Kit.

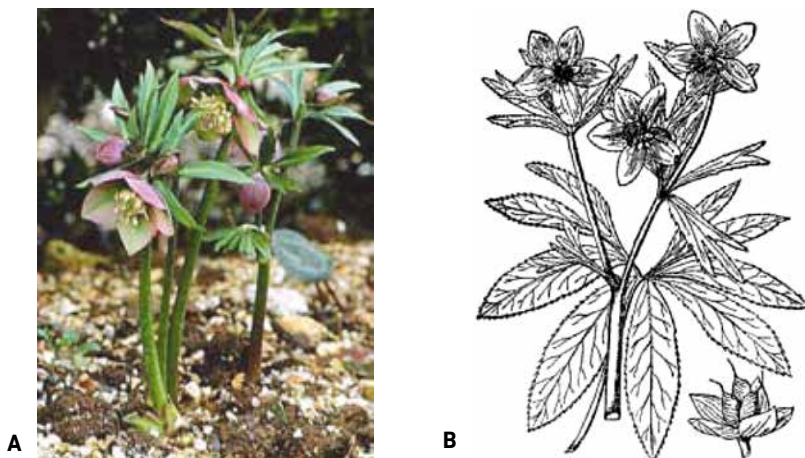


Fig. 261. Spânz *Helleborus purpurascens*: A – imagine; B – desen.

Lucrare practică nr. 4. Familia Berberidaceae

4.1. Morfologia dracilei (Fig. 262)

➤ *Berberis vulgaris* L.

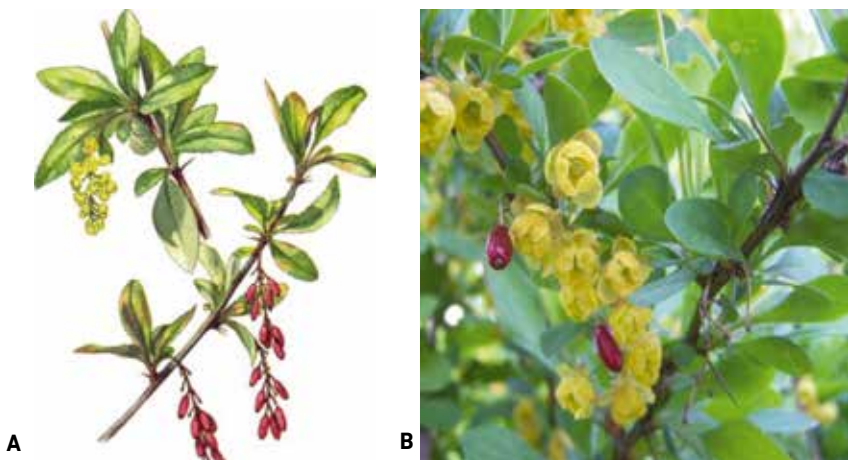


Fig. 262. Dracilă *Berberis vulgaris*.

Lucrare practică nr. 5. Familia Papaveraceae

5.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe planșe, herbare, scheme, colecția de material botanic conservat și herborizat.
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, frunzei, florii, inflorescenței, fructului și seminței la reprezentanții familiei.
3. În baza analizei se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.

Morfologia unor specii de plante

5.2. Mac-de-grădină (Fig. 263 A)

- *Papaver somniferum* L.

5.3. Mac-galben (Fig. 263 B)

- *Glaucium flavum* L.



Fig. 263. Specii de: A – mac-de-grădină *Papaver somniferum*; B – mac-galben *Glaucium flavum*.

5.4. Rostopască (Fig. 264 A)

- *Chelidonium majus* L.

5.5. Maclee (Fig. 264 B)

- *Macleya microcarpa* (Maxim)

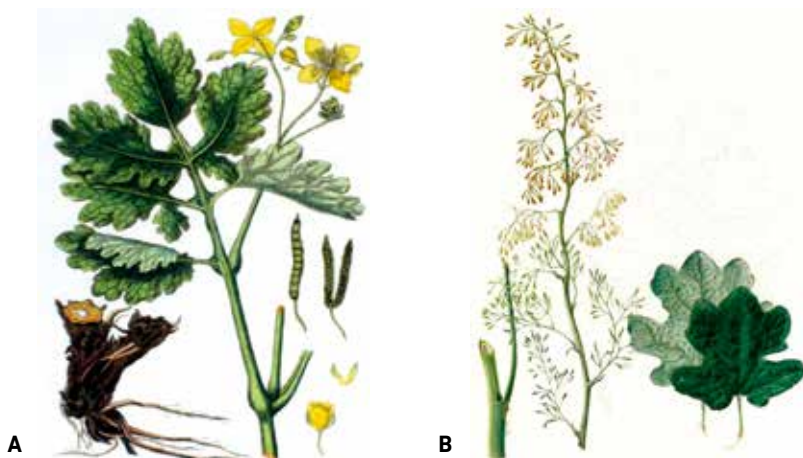


Fig. 264. Specii de: A – rostopască *Chelidonium majus*; B – maclee *Macleya microcarpa*.

Lucrare practică nr. 6. Familia Urticaceae

6.1. Morfologia plantei de urzică-mare (Fig. 265)

- *Urtica dioica* L.

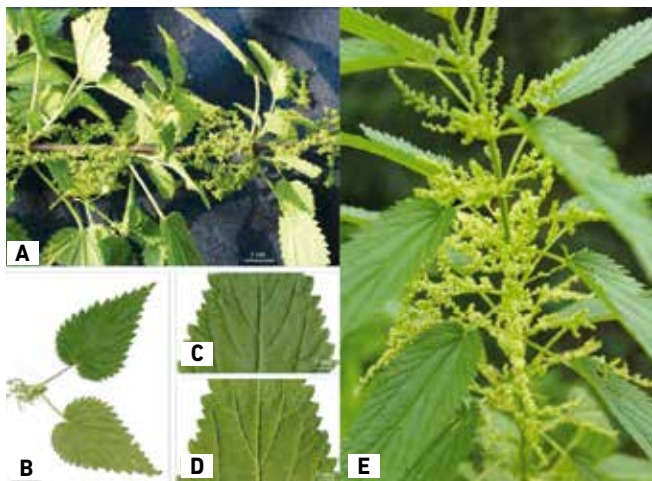


Fig. 265. Urzică-mare *Urtica dioica*: A – plantă femelă; B – frunze simple, cordate; C – suprafața superioară, marginea serată; D – suprafața inferioară, marginea serată; E – plantă masculă.

Lucrare practică nr. 7. Familia Cannabinaceae

Morfologia unor specii de plante

7.1. Câneapă cultivată (Fig. 266)

➤ *Cannabis sativa* L.



Fig. 266. Specii de cânepă: A – cânepă-cultivată *Cannabis sativa*; B – diferențe morfologice ale frunzei la: 1 – *C. sativa*, 2 – *C. sativa*, var. *indica*, 3 – *C. ruderalis*.

7.2. Hamei (Fig. 267)

➤ *Humulus lupulus* L.

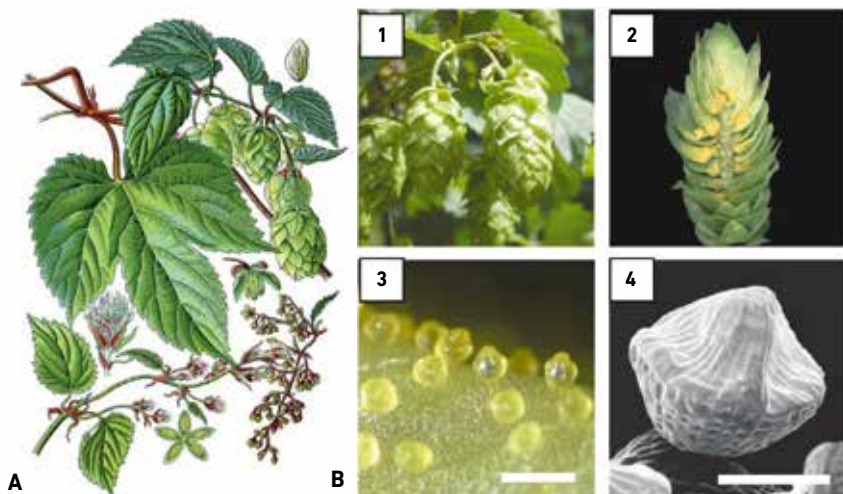


Fig. 267. Hamei *Humulus lupulus*: A – lăstari femel și mascul; B – particularități morfologice: 1 – strobili, 2 – secțiune longitudinală prin strobili, 3 – micrografie cu glande secretoare pe bractee, 80x, 4 – glandă secretoare la microscopul electronic cu baleiaj 20 000x.

Lucrare practică nr. 8. Familia Fagaceae

8.1. Stejar (Fig. 268 A)

- *Quercus robur* L. (syn. *Q. pedunculata* Ehrl.)

8.2. Gorun (Fig. 268 B)

- *Quercus petraea* Liebl. (syn. *Q. sessiliflora* Salisb.)

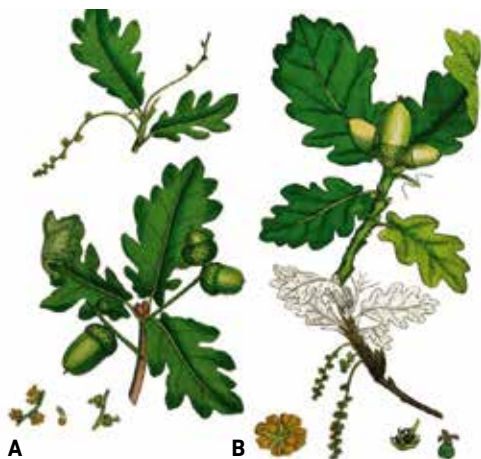


Fig. 268. Specii de: A – stejar *Quercus robur*; B – gorun *Q. petraea*.

Lucrare practică nr. 9. Familia Betulaceae

9.1. Morfologia mesteacănului-alb (Fig. 269)

- *Betula alba* L.
mesteacăn-pendent *B. pendula* Roth.
mesteacăn-verucos *B. verrucosa* Ehrh.



Fig. 269. Mesteacăn-alb *Betula alba*.

9.2. Morfologia arinului-negru (Fig. 270)

➤ sp. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.



Fig. 270. Arin-negru *Alnus glutinosa*.

9.3. Morfologia arinului-alb (Fig. 271)

➤ sp. *Alnus incana* (L.) Moench



Fig. 271. Arin-alb *Alnus incana*.

9.4. Morfologia alunului (Fig. 272)

➤ sp. *Corylus avellana* L.



Fig. 272. Alun *Corylus avellana*.

Lucrare practică nr. 10. Familia Polygonaceae

10.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe planșe, scheme, ierbare, atlase, colecția de material botanic, conservat și herborizat.
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, tulpinii, frunzei (prezența ochreei), florii, inflorescenței, fructului și al seminței la speciile plantelor din flora spontană și cultivată.
3. În baza analizei speciilor de plante herborizate, se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.

Morfologia unor specii de plante

10.2. Piper-de-baltă (Fig. 273 A)

➤ *Polygonum hydropiper* L.

10.3. Iarbă-roșie (Fig. 273 B)

- *Polygonum persicaria* L. (syn. *P. maculosa* L.)

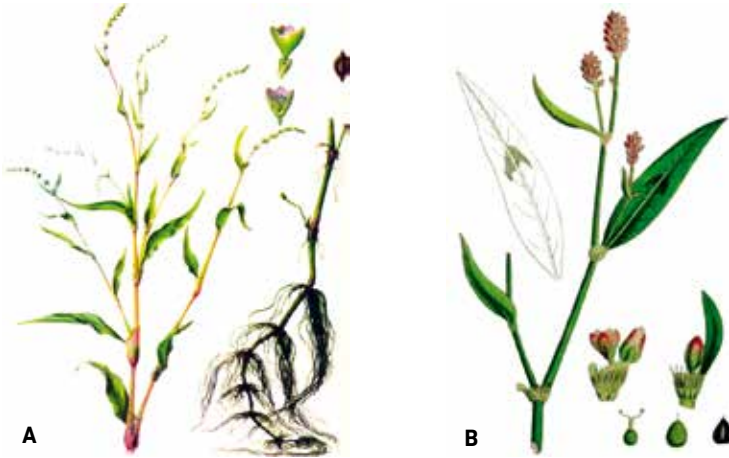


Fig. 273. Specii de: A – piper-de-baltă *Polygonum hydropiper*; B – iarbă-roșie *P. persicaria*.

10.4. Troscot (Fig. 274 A)

- *Polygonum aviculare* L.

10.5. Răculeț (Fig. 274 B)

- *Polygonum bistorta* L.

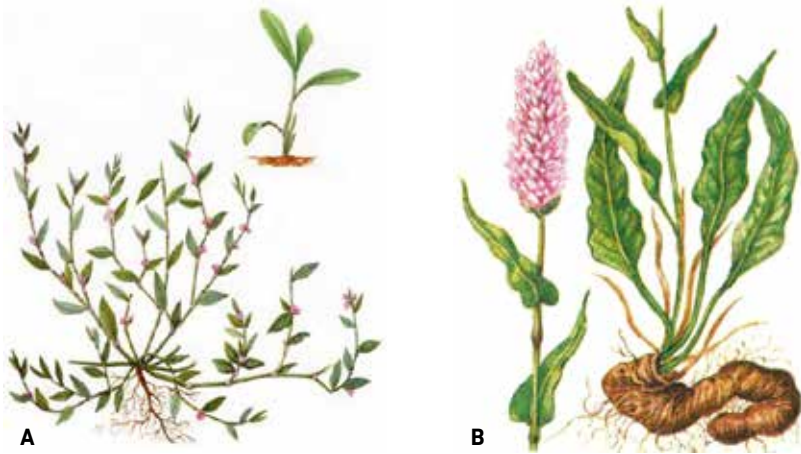


Fig. 274. Specii de: A – troscot *Polygonum aviculare*; B – răculeț *P. bistorta*.

10.6. Ștevie (Fig. 275 A)

- *Rumex confertus* Willd

10.7. Revent (Fig. 275 B)

- *Rheum palmatum* L. var. *tanguticum* Maxim.

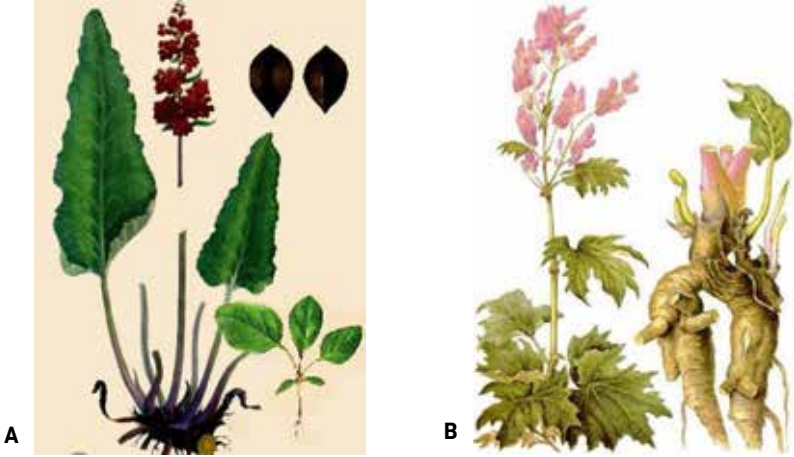


Fig. 275. Specii de: A – ștevie *Rumex confertus*; B – revent *Rheum palmatum*.

10.8. Hrișcă (Fig. 276)

- sp. *Fagopyrum sagittatum* Gilib.
(syn *F. esculentum* Moench., *Polygonum fagopyrum* L.)



Fig. 276. Hrișcă *Fagopyrum sagittatum*.

Lucrare practică nr. 11. Familia Theaceae

11.1. Morfologia arborelui de ceai-chinezesc (Fig. 277)

- sp. *Thea chinensis* L. (syn. *Camellia chinensis* L.)



Fig. 277. Arbore de ceai-chinezesc *Thea chinensis*.

Lucrare practică nr. 12. Familia Violaceae

12.1. Trei-frați-pătați (Fig. 278 A)

- sp. *Viola tricolor* L.

12.2. Toporași-mirositori (Fig. 278 B)

- sp. *Viola odorata* L.

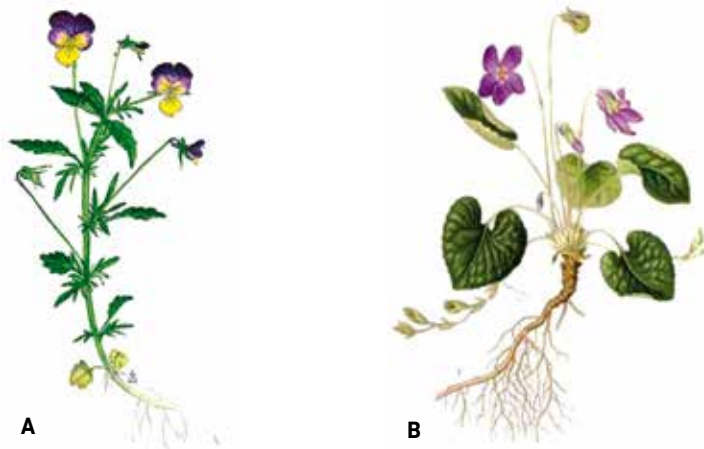


Fig. 278. Specii de: A – trei-frați-pătați *Viola tricolor*; B – toporași-mirositori *V. odorata*.

Lucrare practică nr. 13. Familia Passifloraceae

13.1. Morfologia plantei floarea-patimilor (Fig. 279)

- sp. *Passiflora incarnata* L.



Fig. 279. Floarea-patimilor *Passiflora incarnata*.

Lucrare practică nr. 14. Familia Cucurbitaceae

Morfologia unor specii de plante

14.1. Dovleac (Fig. 280 A)

- sp. *Cucurbita pepo* L.

14.2. Pepene-verde (Fig. 280 B)

- sp. *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai



Fig. 280. Specii de: A – dovleac *Cucurbita pepo*; B – pepene-verde *Citrullus lanatus*.

14.3. Castravete (Fig. 281 A)

- sp. *Cucumis sativus* L.

14.4. Mutătoare (Fig. 281 B)

- sp. *Bryonia alba* L.



A



B

Fig. 281. Specii de: A – castravete *Cucumis sativus*; B – mutătoare *Bryonia alba*.

Lucrare practică nr. 15. Familia *Brassicaceae*

15.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe planșe, scheme, ierbare, colecții de material botanic, fixat și erborizat.
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, tulpinii, frunzei (bazale în rozetă și tulpinale), florii, inflorescenței, fructului și al seminței.
3. Se identifică organe metamorfozate (rădăcini, tulpini) la diferite specii
4. În baza analizei se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.
5. Se discută și se prezintă referate tematice la subiectul: „Brasicaceele – surse alimentare”.

15.2. Muștar-negru (Fig. 282 A)

- sp. *Brassica nigra* Koch. (syn. *Sinapis nigra* Koch.)

15.3. Muștar-alb (Fig. 282 B)

- sp. *Brassica alba* L. (Rabenh.) (syn. *Sinapis alba* L.)



Fig. 282. Specii de: A – muștar-negru *Brassica nigra*; B – muștar-alb *B. alba*.

15.4. Varză-de-grădină (Fig. 283)

- sp. *Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.



I



II

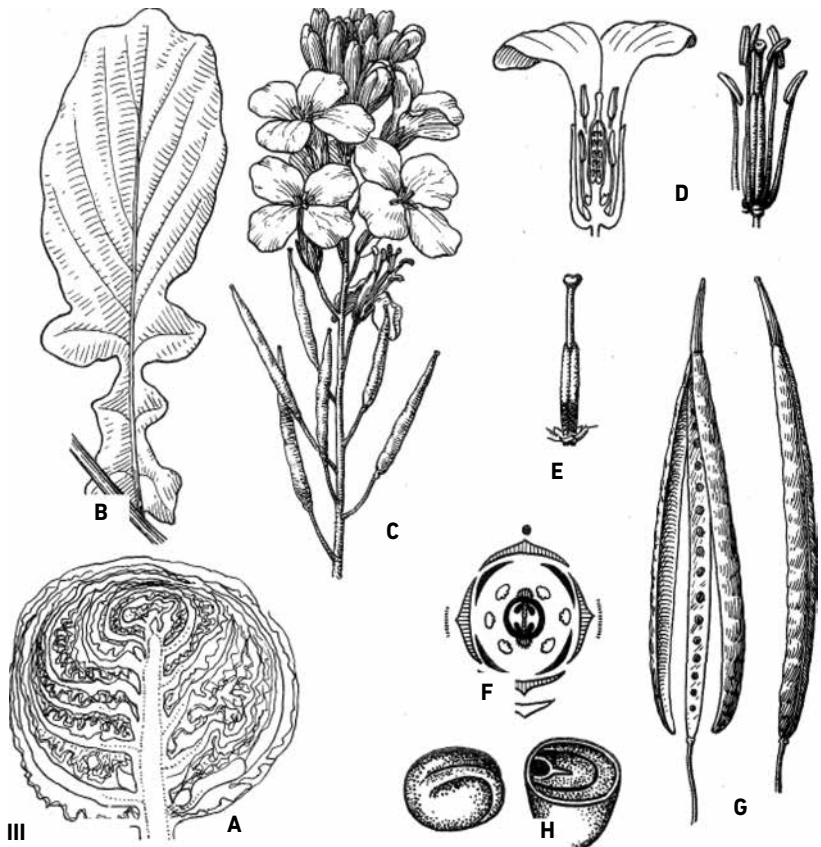


Fig. 283. Morfologia varzei-de-grădină *Brassica oleracea* var. *capitata*: I – muguri giganti (anul I de vegetație); II – plantă înflorită (al 2-lea an de vegetație); III – A – mugure apical gigant (căpătână) în primul an de vegetație al plantei, B – frunză tulpinală, C – inflorescență racem în al 2-lea an de vegetație, D – floare, E – gineceu, F – diagramă florală, G – fruct – silicvă, H – sămânță (aspect general și secțiune transversală).

15.5. Varietăți de varză-de-grădină (Fig. 284)

- Conopidă
sp. *Brassica oleracea* L. var. *botrytis*
- Varză-de-Bruxelles
sp. *Brassica oleracea* L. var. *gemmifera*
- Varză-creață
sp. *Brassica oleracea* L. var. *sabanda*
- Gulie (Kohlrabi)
sp. *Brassica oleracea* L. var. *gongyloides*



A



B



C



D

Fig. 284. Varietăți de varză-de-grădină *Brassica oleracea*: A – conopidă *botrytis*; B – varză de-Bruxelles *gemma*; C – varză-creață *sabanda*; D – gulie *gongyloides*.

15.6. Traista-ciobanului (Fig. 285 A)

- sp. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic

15.7. Hrean (Fig. 285 B)

- sp. *Armoracia rusticana* P.G.Gaertn, B. Mey, (syn. *Cochlearia armoracia* L.)

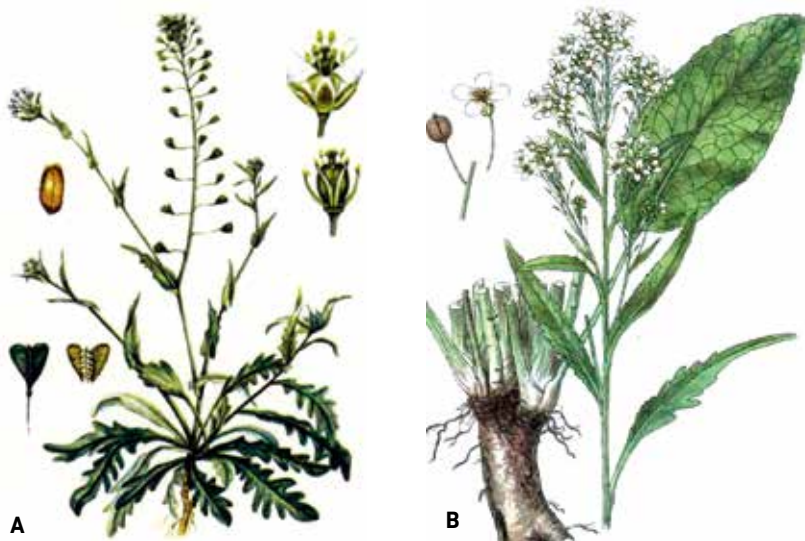


Fig. 285. Specii de: A – traista-ciobanului *Capsella bursa-pastoris*; B – hrean *Armoracia rusticana*.

Lucrare practică nr. 16. Familia Salicaceae

16.1. Salcie-albă (Fig. 286 A)

- sp. *Salix alba* L.

16.2. Salcie-căprească (Fig. 286 B)

- sp. *Salix caprea* L.

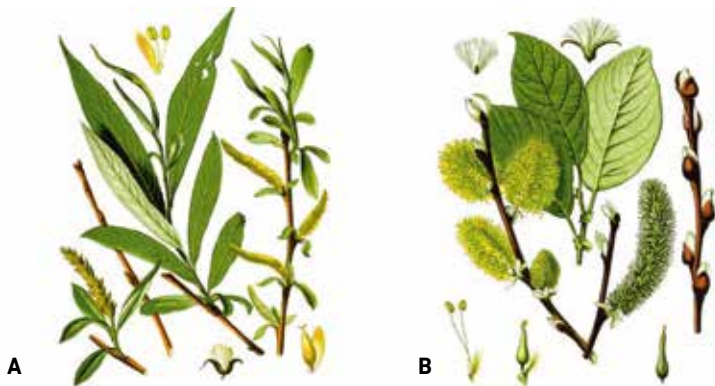


Fig. 286. Specii de: A – salcie-albă *Salix alba*; B – salcie-căprească *S. caprea*.

16.3. Plop-negru (Fig. 287)

➤ **sp. *Populus nigra* L.**



Fig. 287. Plop-negru *Populus nigra*.

16.4. Plop-alb (Fig. 288 A)

➤ **sp. *Populus alba* L.**

16.5. Plop-tremurător (Fig. 288 B)

➤ **sp. *Populus tremula* L.**

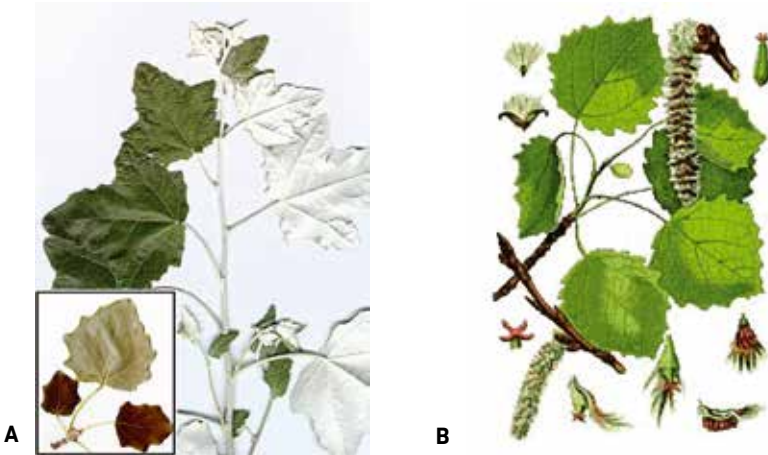


Fig. 288. Specii de: A – plop-alb *Populus alba*; B – plop-tremurător *P. tremula*.

Lucrare practică nr. 17. Familia Ericaceae

17.1. Afin-de-munte (Fig. 289 A)

- sp. *Vaccinium myrtillus* L.

17.2. Merișor-de-munte (Fig. 289 B)

- sp. *Vaccinium vitis-idaea* L.



A



B

Fig. 289. Specii de: A – afin-de-munte *Vaccinium myrtillus*; B – merișor-de-munte *V. vitis-idaea*.

17.3. Strugurii-ursului (Fig. 290 A)

- sp. *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng

17.4. Soponel (Fig. 290 B)

- sp. *Ledum palustre* L.



A



B

Fig. 290. Specii de: A – strugurii-ursului *Arctostaphylos uva-ursi*; B – soponel *Ledum palustre*.

Lucrare practică nr. 18. Familia Primulaceae

18.1. Morfologia plantei ciuboțica-cucului (Fig. 291)

- sp. *Primula veris* L. (syn. *Primula officinalis* (L.) Hill.)



Fig. 291. Ciuboțica-cucului *Primula veris*.

Lucrare practică nr. 19. Familia Tiliaceae

19.1. Tei-mare (Fig. 292 A)

- sp. *Tilia platyphyllos* Scop.

19.2. Tei-roșu (Fig. 292 B)

- sp. *Tilia cordata* Mill.

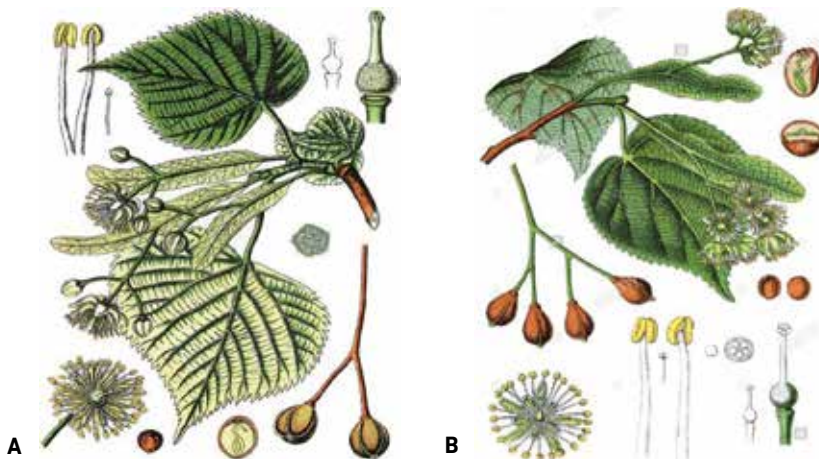


Fig. 292. Specii de: A – tei-mare *Tilia platyphyllos*; B – tei-roșu *T. cordata*.

Lucrare practică nr. 20. Familia Malvaceae

Morfologia unor specii de plante

20.1. Nalbă-de-pădure (Fig. 293 A)

- sp. *Malva sylvestris* L.

20.2. Nalbă-mare (Fig. 293 B)

- sp. *Althaea officinalis* L.



A



B

Fig. 293. Specii de: A – nalbă-de-pădure *Malva sylvestris*; B – nalbă-mare *Althaea officinalis*.

20.3. Bumbac (Fig. 294)

- sp. *Gossypium barbadense* L.
- sp. *Gossypium herbaceum* L.



A



B

Fig. 294. Specii de bumbac: A – *Gossypium barbadense*; B – *G. herbaceum*.

Lucrare practică nr. 21. Familia Hypericaceae

21.1. Sunătoare (Fig. 295)

- sp. *Hypericum perforatum* L.



Fig. 295. Sunătoare *Hypericum perforatum*.

Lucrare practică nr. 22. Familia Saxifragaceae

22.1. Coacăz-negru (Fig. 296 A)

- sp. *Ribes nigrum* L.

22.2. Coacăz-roșu (Fig. 296 B)

- sp. *Ribes rubrum* L.



Fig. 296. Specii de: A – coacăz-negru *Ribes nigrum*; B – coacăz-roșu *R. rubrum*.

22.3. Crăciuniță (Fig. 297)

➤ sp. *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch



Fig. 297. Crăciuniță *Bergenia crassifolia*.

Lucrare practică nr. 23. Familia Rosaceae

23.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe planșe, scheme, ierbare și colecții de material botanic, fixat și herborizat.
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, tulpinii, frunzei, florii, inflorescenței, fructului și al seminței la reprezentanții familiei.
3. În baza analizei, se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.

Morfologia unor specii de plante

23.2. Măceș (Fig. 298)

➤ sp. *Rosa canina* L.

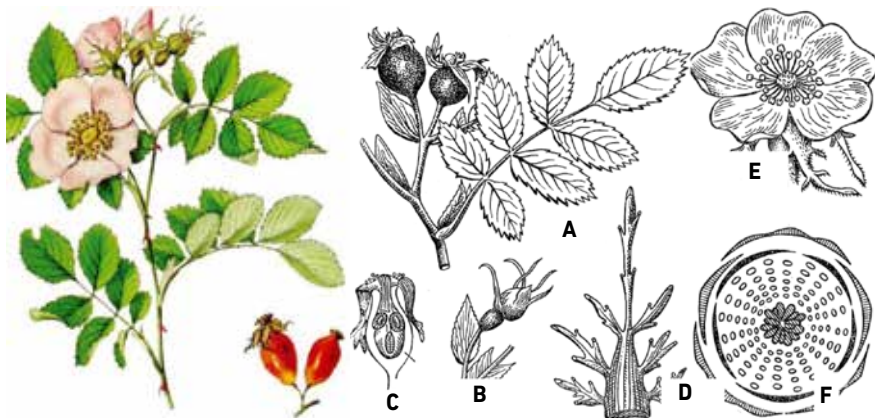


Fig. 298. Măceș *Rosa canina*: A-B – lăstari reproductivi; C – hipantiu în secțiune; D – sepală; E – floare; F – diagramă florală.

23.3. Zmeur (Fig. 299 A)

- **sp. *Rubus idaeus* L.**

23.4. Mur (Fig. 299 B)

- **sp. *Rubus caesius* L.**

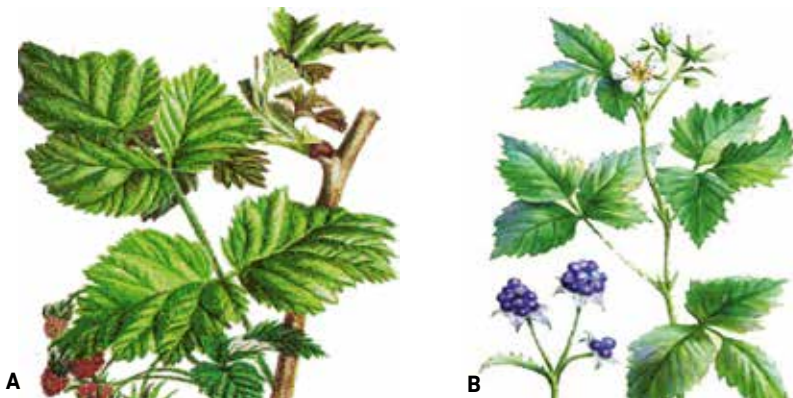


Fig. 299. Specii de: A – zmeur *Rubus idaeus*; B – mur *R. caesius*.

23. 5. Frați-de-pădure (Fig. 300 A)

- **sp. *Fragaria vesca* L.**

23. 6. Crețușcă (Fig. 300 B)

- ***Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.**



Fig. 300. Specii de: A – frați-de-pădure *Fragaria vesca*; B – crețușcă *Filipendula ulmaria*.

23.7. Sclipeț (Fig. 301 A)

- sp. *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. (syn. *P. tormentilla* (L.) Neck)

23.8. Scrântitoare (Fig. 301 B)

- sp. *Potentilla argentea* L.

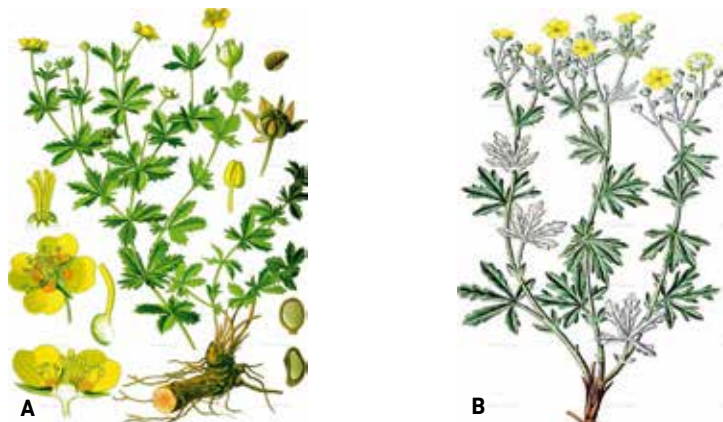


Fig. 301. Specii de: A – sclipeț *Potentilla erecta*; B – scrântitoare *P. argentea*.

23.9. Coadă-racului (Fig. 302 A)

- sp. *Potentilla anserina* L.

23.10. Turicioară (Fig. 302 B)

- sp. *Agrimonia eupatoria* L.

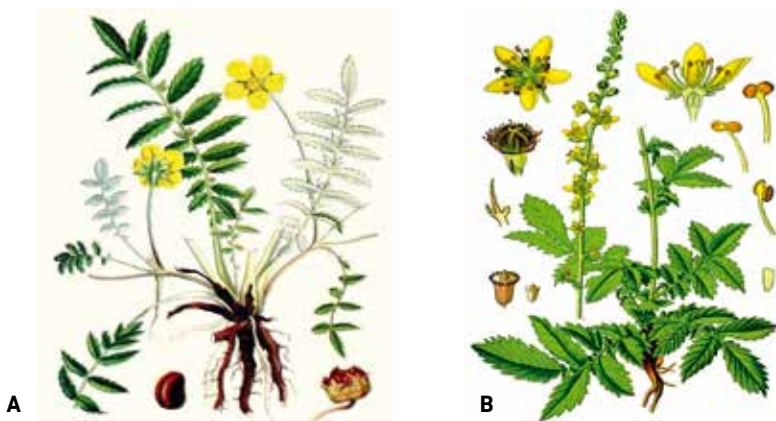


Fig. 302. Specii de: A – coadă-racului *Potentilla anserina*; B – turicioară *Agrimonia eupatoria*.

23.11. Sorbestrea (Fig. 303 A)

- sp. *Sanguisorba officinalis* L.

23.12. Cerențel (Fig. 303 B)

- sp. *Geum urbanum* L.

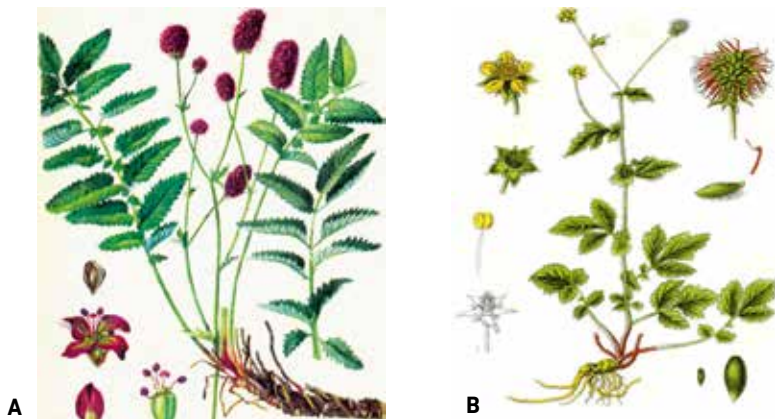


Fig. 303. Specii de: A – sorbestrea *Sanguisorba officinalis*; B – cerențel *Geum urbanum*.

23.13. Scoruș (Fig. 304 A)

- sp. *Sorbus aucuparia* L.

23.14. Păducel (Fig. 304 B)

- sp. *Crataegus monogyna* L.

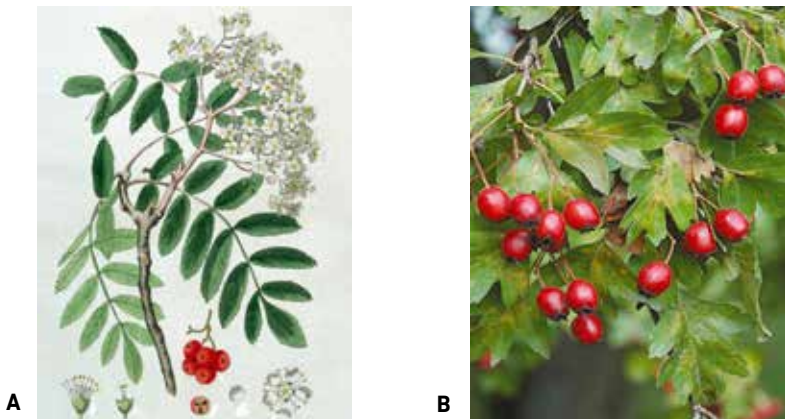


Fig. 304. Specii de: A – scoruș *Sorbus aucuparia*; B – păducel *Crataegus monogyna*.

23.15. Aronia (Fig. 305 A)

- **sp. *Aronia melanocarpa*** (Michx.) Elliot

23.16. Gutui (Fig. 305 B)

- **sp. *Cydonia oblonga*** L.

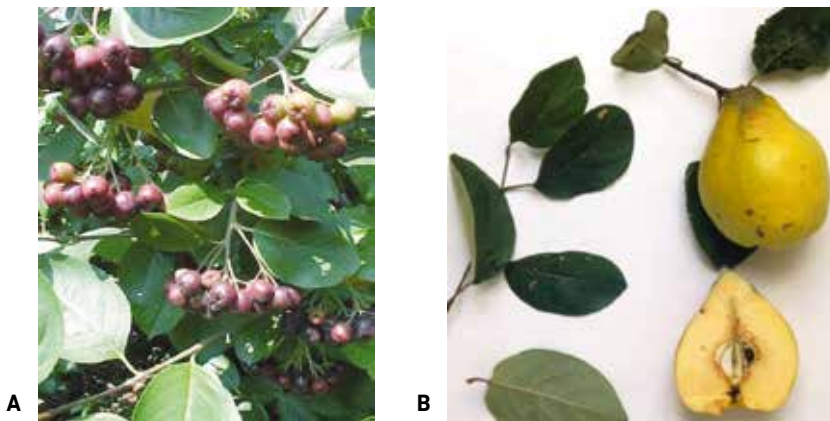


Fig. 305. Specii de: A – aronia *Aronia melanocarpa*; B – gutui *Cydonia oblonga*.

23.17. Păr (Fig. 306 A)

- **sp. *Pyrus communis*** L.

23.18. Măr (Fig. 306 B)

- **sp. *Malus domestica*** (L.) Borkh

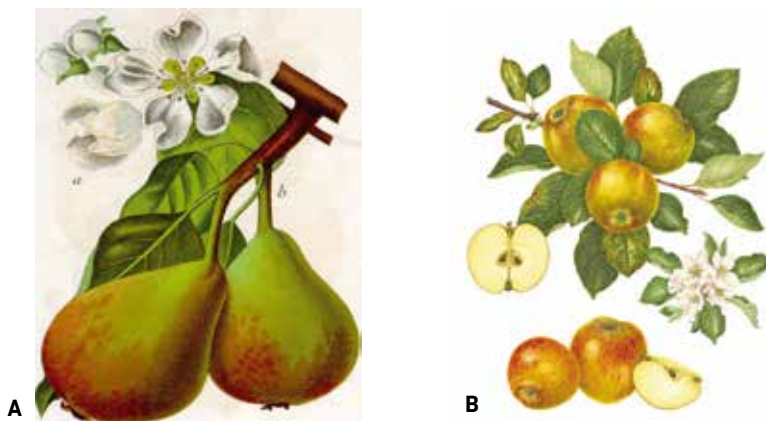


Fig. 306. Specii de: A – păr *Pyrus communis*; B – măr *Malus domestica*.

23.19. Migdal (Fig. 307 A)

- **sp. *Amygdalus communis* L. (syn. *Prunus amygdalus* L.)**

23.20. Piersic (Fig. 307 B)

- **sp. *Prunus persica* (L.) Batsch (syn. *Persica vulgaris* L.)**



Fig. 307. Specii de: A – migdal *Amygdalus communis*; B – piersic *Prunus persica*.

23.21. Prun (Fig. 308 A)

- **sp. *Prunus domestica* L.**

23.22. Cireș (Fig. 308 B)

- **sp. *Prunus avium* L. (syn. *Cerasus avium* L.)**

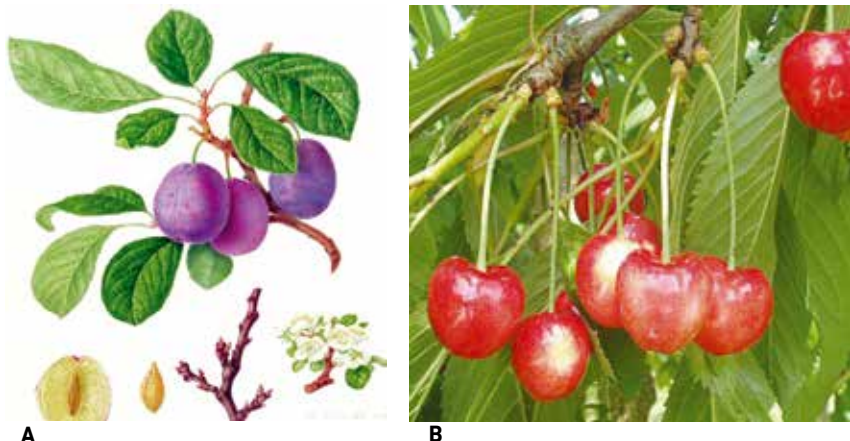


Fig. 308. Specii de: A – prun *Prunus domestica*; B – cireș *P. avium*.

Lucrare practică nr. 24. Familia Fabaceae

24.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe planșe, scheme, ierbare, colecții de material botanic, fixat și herborizat.
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii (prezența simbiozei cu bacteriile fixatoare de azot), tulpinii, frunzei (prezența stipelelor, metamorfozelor), florii (după simetrie, numărul de elemente și maniera de inserare a componentelor florale pe receptacul etc.), inflorescenței, fructului și al seminței.
3. În baza analizei, se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.

Morfologia unor specii de plante

24.2. Mazăre (Fig. 309)

➤ sp. *Pisum sativum* L.

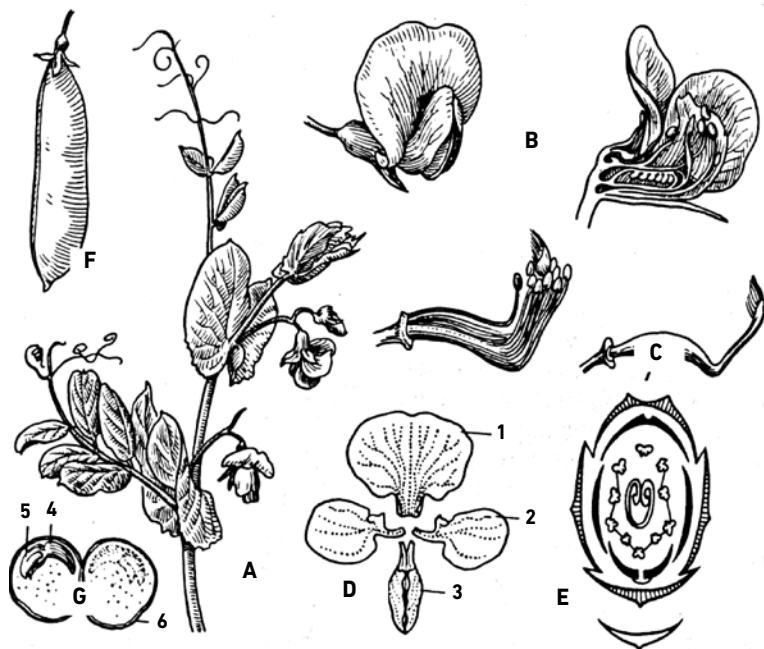


Fig. 309. Mazăre *Pisum sativum*: A – lăstar reproductiv; B – floare (aspect general și în secțiune longitudinală), C – androceu și gineceu; D – corolă; E – diagramă florală; F – fruct (păstaie); G – sămânță: 1 – pânză, 2 – vâsle, 3 – bărcuță, 4 – radiculă, 5 – gemulă, 6 – cotelidoane.

24.3. Salcâm-japonez (Fig. 310 A)

- **sp. *Sophora japonica* L.**

24.4. Soforă (Fig. 310 B)

- **sp. *Sophora pachycarpa* C. A. Mey.**



A



B

Fig. 310. Specii de: A – salcâm-japonez *Sophora japonica*; B – soforă *S. pachycarpa*.

24.5. Sulfină (Fig. 311 A)

- **sp. *Melilotus officinalis* (L.) Lam.**

24.6. Lemn-dulce (Fig. 311 B)

- **sp. *Glycyrrhiza glabra* L.**



A



B

Fig. 311. Specii de: A – sulfină *Melilotus officinalis*; B – lemn-dulce *Glycyrrhiza glabra*.

24.6. Osul-iepurelui (Fig. 312 A)

- sp. *Ononis spinosa* L. (syn. *O. vulgaris* L.)

24.7. Alunul-de-pământ (Fig. 312 B)

- sp. *Arachis hypogaea* L.

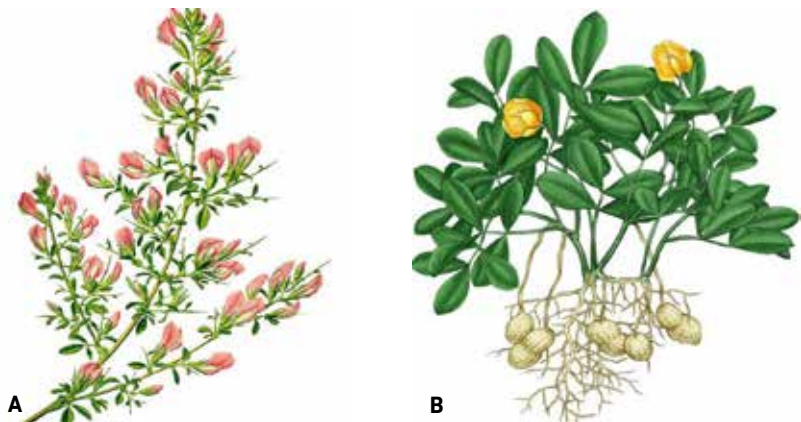


Fig. 312. Specii de: A – osul-iepurelui *Ononis spinosa*; B – alunul-de-pământ *Arachis hypogaea*.

24.8. Siminichie (Fig. 313 A)

- sp. *Cassia acutifolia* Delile, (syn. *Senna acutifolia* L.)

24.9. Linte-lanceolată (Fig. 313 B)

- sp. *Thermopsis lanceolata* (L.) Link.



Fig. 313. Specii de: A – siminichie *Cassia acutifolia*; B – linte-lanceolată *Thermopsis lanceolata*.

24.10. Fasole (Fig. 314 A)

- **sp. *Phaseolus vulgaris* L.**

24.11. Soia (Fig. 314 B)

- **sp. *Glycine maxima* (L.) Merr.**

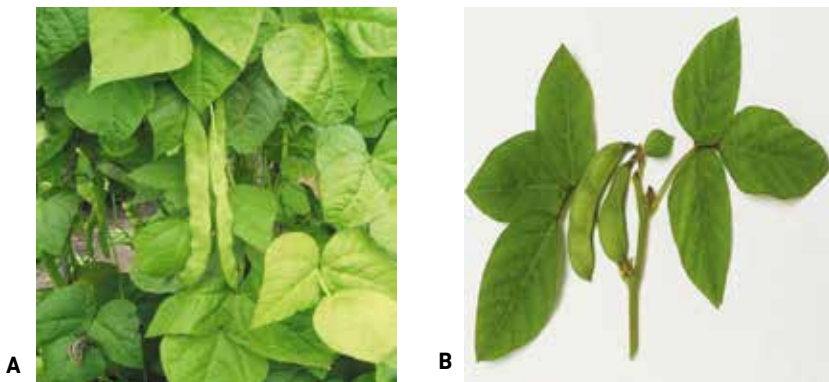


Fig. 314. Specii de: A – fasole *Phaseolus vulgaris*; B – soia *Glycine maxima*.

24.12. Trifoi-roșu (Fig. 315 A)

- **sp. *Trifolium pratense* L.**

24.13. Salcâm-alb (Fig. 315 B)

- **sp. *Robinia pseudoacacia* L.**



Fig. 315. Specii de: A – trifoi-roșu *Trifolium pratense*; B – salcâm-alb *Robinia pseudoacacia*.

Lucrare practică nr. 25. Familia Myrtaceae

25.1. Eucalipt (Fig. 316 A)

- sp. *Eucalyptus globulus* Labill.

25.2. Mirt (Fig. 316 B)

- sp. *Myrtus communis* L.

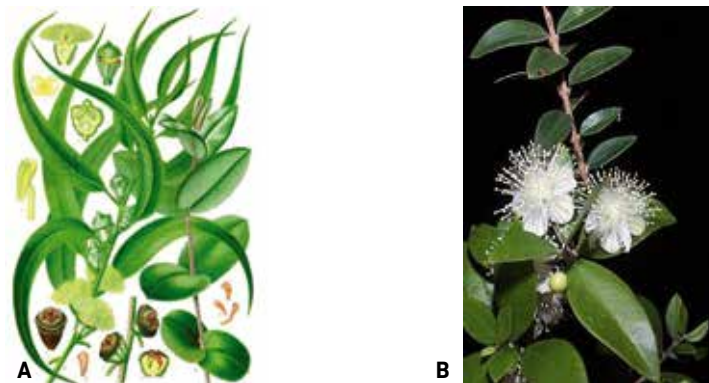


Fig. 316. Specii de: A – eucalipt *Eucalyptus globulus*; B – mirt *Myrtus communis*.

Lucrare practică nr. 26. Familia Rutaceae

26.1. Virnaț (Fig. 317 A)

- sp. *Ruta graveolens* L.

26.2. Lămâi (Fig. 317 B)

- sp. *Citrus limon* (L.) Burm.



Fig. 317. Specii de: A – virnaț *Ruta graveolens*; B – lămâi *Citrus limon*.

26.3. Mandarin (Fig. 318 A)

- **sp. *Citrus reticulata* L.**

26.4. Grapefruit (Fig. 318 B)

- **sp. *Citrus paradisi* L.**



A



B

Fig. 318. Specii de: A – mandarin *Citrus reticulata*; B – grapefruit *C. paradisi*.

Lucrare practică nr. 27. Familia Anacardiaceae

27.1. Scumpie (Fig. 319 A)

- **sp. *Cotinus coggygia* Scop.**

27.2. Oțetar (Fig. 319 B)

- **sp. *Rhus coriaria* L.**



A



B

Fig. 319. Specii de: A – scumpie *Cotinus coggygia*; B – oțetar *Rhus coriaria*.

Lucrare practică nr. 28. Familia Hippocastanaceae

28.1. Morfologia castanului-porcesc (Fig. 320)

- sp. *Aesculus hippocastanum* L.



Fig. 320. Castan-porcesc *Aesculus hippocastanum*.

Lucrare practică nr. 29. Familia Linaceae

29.1. Morfologia inului cultivat (Fig. 321)

- sp. *Linum usitatissimum* L.



Fig. 321. In cultivat *Linum usitatissimum*.

Lucrare practică nr. 30. Familia Rhamnaceae

30.1. Crușin (Fig. 322 A)

- sp. *Frangula alnus* Mill. (syn. *Rhamnus frangula* L.)

30.2. Verigar (Fig. 322 B)

- sp. *Rhamnus cathartica* L.
(syn. *Cervispina cathartica* (L.) Moench.)

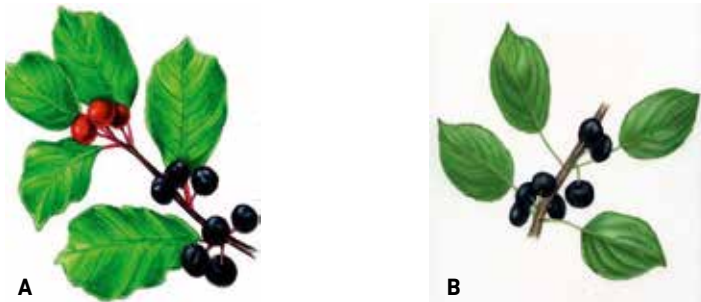


Fig. 322. Specii de: A – crușin *Frangula alnus*; B – verigar *Rhamnus cathartica*.

Lucrare practică nr. 31. Familia Araliaceae

31.1. Aralie (Fig. 323 A)

- sp. *Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim.

31.2. Ginseng (Fig. 323 B)

- sp. *Panax ginseng* C. A. Mezer.

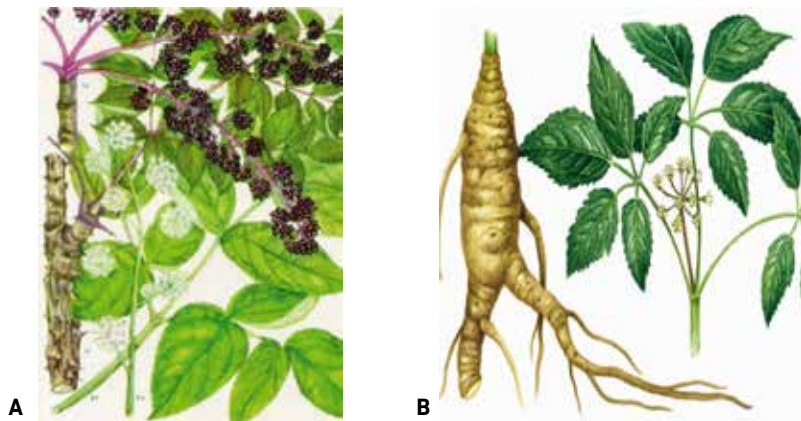


Fig. 323. Specii de: A – aralie *Aralia mandshurica*; B – ginseng *Panax ginseng*.

31.3. Ginseng-siberian (Fig. 324 A)

- sp. *Eleutherococcus senticosus* Maxim.

31.4. Iederă (Fig. 324 B)

- sp. *Hedera helix* L.



Fig. 324. Specii de: A – ginseng-siberian *Eleutherococcus senticosus*; B – iederă *Hedera helix*.

Lucrare practică nr. 32. Familia Apiaceae

32.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe scheme, planșe, ierbare, colecții de material botanic, fixat și herborizat.
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, tulpinii (plină sau fistuloasă), frunzei, florii (după simetrie, numărul de elemente și maniera de inserare a componentelor florale pe receptacul etc.), inflorescenței, fructului și al seminței la reprezentanții familiei.
3. În baza analizei, se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.

Morfologia unor specii de plante

32.2. Mărar (Fig. 325 A)

- sp. *Anethum graveolens* L.

32.3. Țelină (Fig. 325 B)

- sp. *Apium graveolens* L.



Fig. 325. Specii de: A – mărar *Anethum graveolens*; B – țelină *Apium graveolens*.

32.4. Fenicul (Fig. 326 A)

- sp. *Foeniculum vulgare* Mill.

32.5. Chimen (Fig. 326 B)

- sp. *Carum carvi* L.



Fig. 326. Specii de: A – fenicul *Foeniculum vulgare*; B – chimen *Carum carvi*.

32.6. Coriandru (Fig. 337 A)

- sp. *Coriandrum sativum* L.

32.7. Anason (Fig. 327 B)

- sp. *Anisum vulgare* Gaertn. (syn. *Pimpinella anisum* L.)

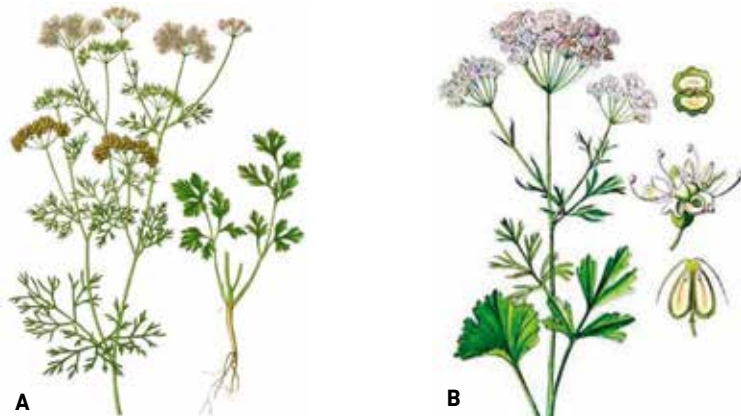


Fig. 327. Specii de: A – coriandru *Coriandrum sativum*; B – anason *Anisum vulgare*.

32.8. Morcov-cultivat (Fig. 328 A)

- sp. *Daucus carota* L., var. *sativus* Hoffm.

32.9. Păstârnac (Fig. 328 B)

- sp. *Pastinaca sativa* L.

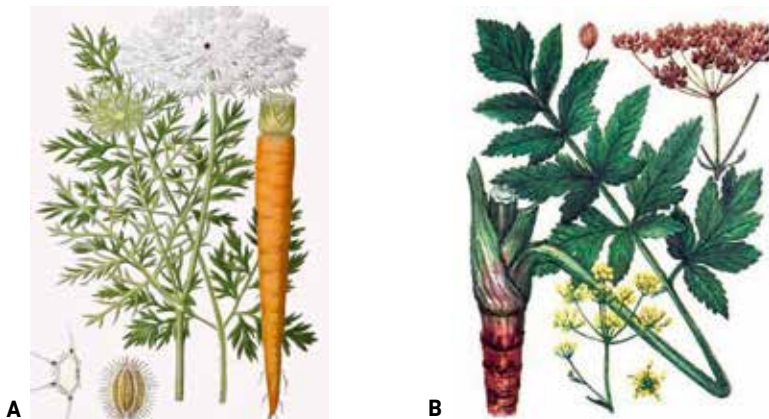


Fig. 328. Specii de: A – morcov-cultivat *Daucus carota* var. *sativus*; B – păstârnac *Pastinaca sativa*.

32.10. Angelică (Fig. 329 A)

- sp. *Angelica archangelica* L. (syn. *A. officinalis* Hoffm.)

32.11. Cucută (Fig. 310 B)

- sp. *Conium maculatum* L.

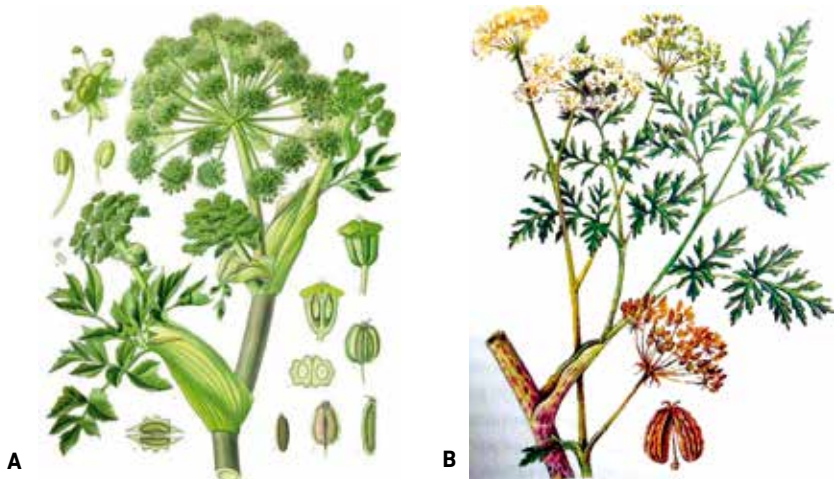


Fig. 329. Specii de: A – angelică *Angelica archangelica*; B – cucută *Conium maculatum*.

Lucrare practică nr. 33. Familia Elaeagnaceae

33. 1. Cătină-albă (cătină-de-râu) (Fig. 330)

- sp. *Hippophae rhamnoides* L.



Fig. 330. Cătină-albă *Hippophae rhamnoides*.

Lucrare practică nr. 34. Familia Apocynaceae

34. 1. Catarant (Fig. 331 A)

- sp. *Catharanthus roseus* (L.) G. Don

34. 2. Rauwolfie (Fig. 331 B)

- sp. *Rauwolfia serpentina* (L.) Benth. ex. Kurz.

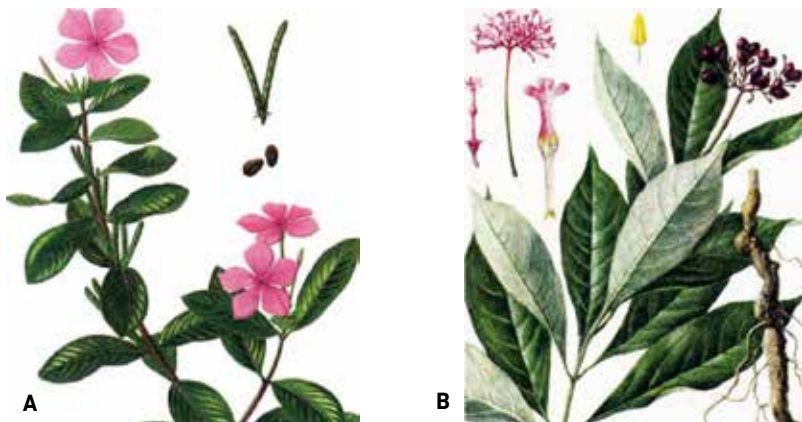


Fig. 331. Specii de: A – catarant *Catharanthus roseus*; B – rauwolfie *Rauwolfia serpentina*.

34. 3. Strofant (Fig. 332 A)

- sp. *Strophanthus Kombe* Oliver

34. 4. Saschiu-mic (Fig. 332 B)

- sp. *Vinca minor* L.

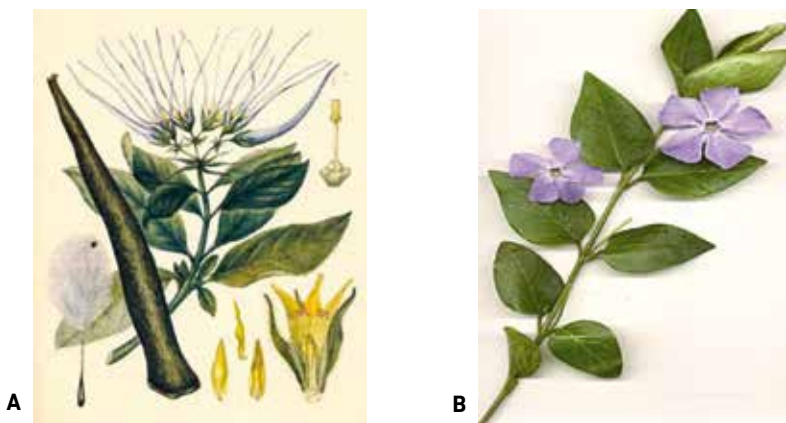


Fig. 332. Specii de: A – strofant *Strophanthus Kombe*; B – saschiu-mic *Vinca minor*.

Lucrare practică nr. 35. Familia Caprifoliaceae

35. 1. Soc-negru (Fig. 333 A)

- sp. *Sambucus nigra* L.

35.2. Călin (Fig. 333 B)

- sp. *Viburnum opulus* L.

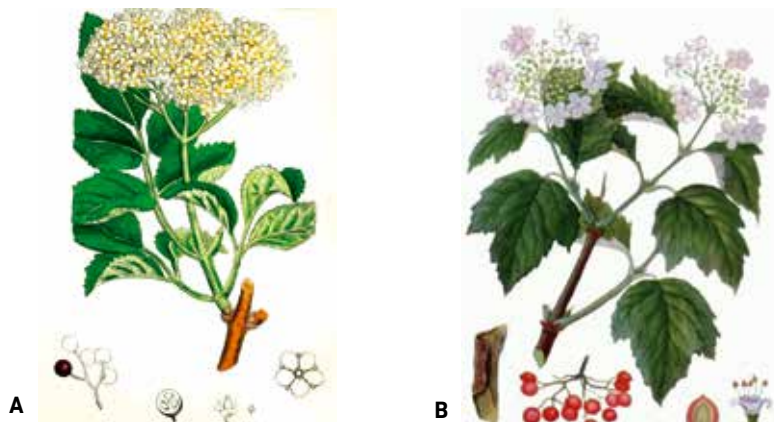


Fig. 333. Specii de: A – soc-negru *Sambucus nigra*; B – călin *Viburnum opulus*.

Lucrare practică nr. 36. Familia Valerianaceae

36. 1. Odolean (Fig. 334)

- sp. *Valeriana officinalis* L.



Fig. 334. Odolean *Valeriana officinalis*.

Lucrare practică nr. 37. Familia Lamiaceae

37.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe scheme, planșe, ierbare, colecții de material botanic, fixat și uscat.
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, tulpinii, frunzei (aranjarea pe lăstar), florii (după simetrie, numărul de elemente și maniera de inserare a elementelor componentelor florale pe receptacul etc.), inflorescenței, fructului și al seminței la reprezentanții familiei.
3. În baza analizei, se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.

Morfologia unor specii de plante

37. 1. Urzică-moartă (Fig. 335 A)

- sp. *Lamium album* L.

37. 2. Izmă-bună (Fig. 335 B)

- sp. *Mentha piperita* L.

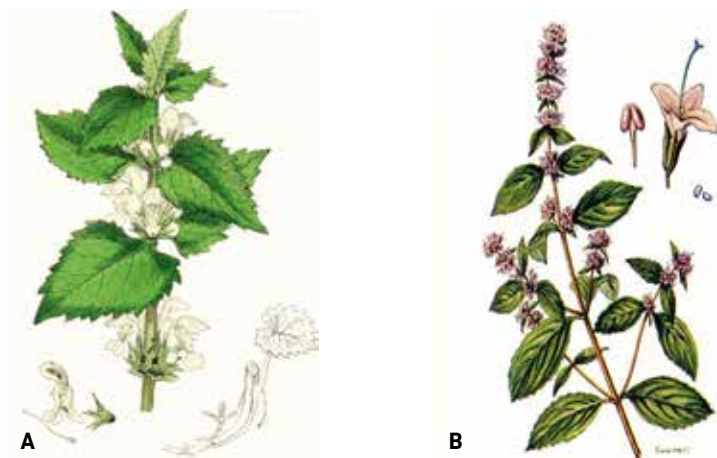


Fig. 335. Specii de: A – urzică-moartă *Lamium album*; B – izmă-bună *Mentha piperita*.

37. 3. Levănțică (Fig. 336 A)

- sp. *Lavandula angustifolia* Mill
(syn. *L. vera* DC, *L. officinalis* Chaix)

37. 4. Rozmarin (Fig. 336 B)

- sp. *Rosmarinus officinalis* L.

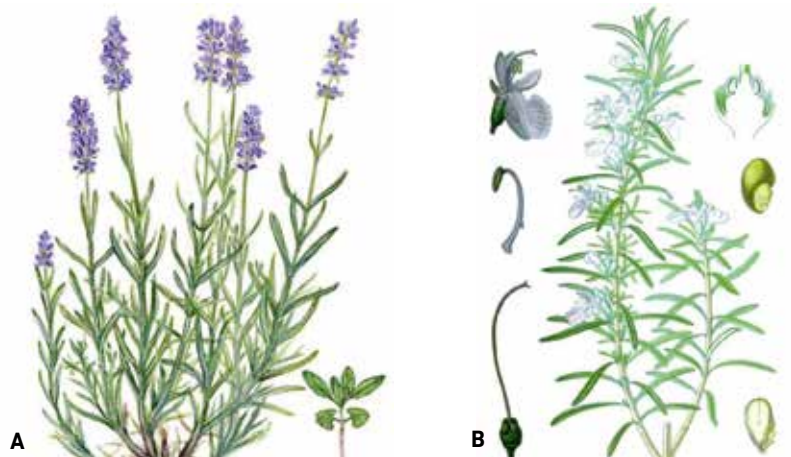


Fig. 336. Specii de: A – levănțică *Lavandula angustifolia*; B – rozmarin *Rosmarinus officinalis*.

37. 5. Cimbru (Fig. 337 A)

- **sp. *Thymus vulgaris* L.**

37. 6. Cimbrisor (Fig. 337 B)

- **sp. *Thymus serpyllum* L.**

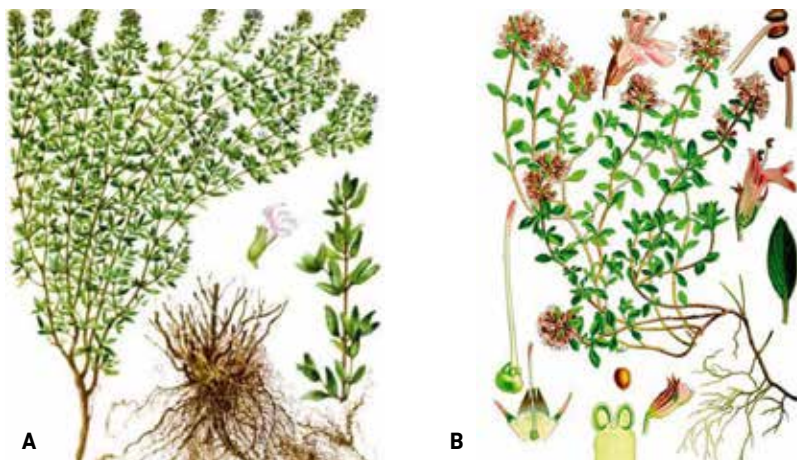


Fig. 337. Specii de: A – cimbru *Thymus vulgaris*; B – cimbrisor *T. serpyllum*.

37. 7. Roiniță (Fig. 338 A)

- **sp. *Melissa officinalis* L.**

37. 8. Iarba-mâței (Fig. 338 B)

➤ **sp. *Nepeta cataria* L.**



Fig. 338. Specii de: A – roiniță *Melissa officinalis*; B – iarba-mâței *Nepeta cataria*.

37. 9. Jaleș-de-grădină (Fig. 339 A)

sp. *Salvia officinalis* L.

37.10. Șerlai (iarba-sfântului-Ioan) (Fig. 339 B)

➤ **sp. *Salvia sclarea* L.**

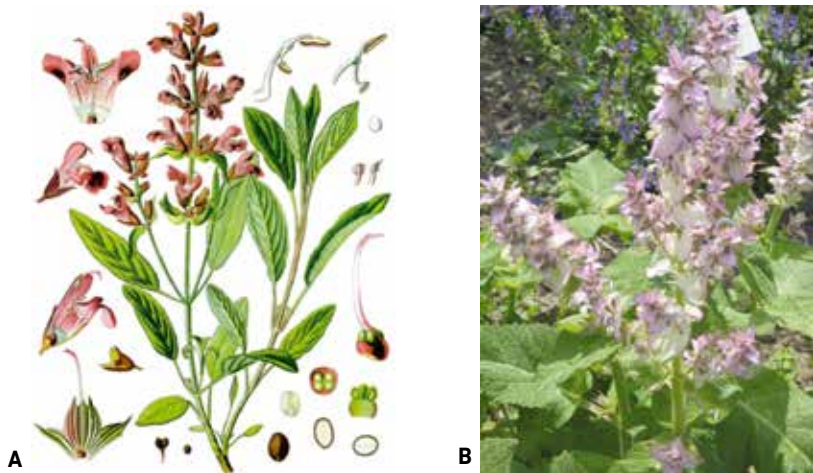


Fig. 339. Specii de: A – jaleș-de-grădină *Salvia officinalis*; B – Șerlai *Salvia sclarea*.

37.11. Busuioc (Fig. 340 A)

- **sp. *Ocimum basilicum* L.**

37. 12. Talpa-gâștei (Fig. 340 B)

- **sp. *Leonurus cardiaca* L.**



Fig. 340. Specii de: A – busuioc *Ocimum basilicum*; B – talpa-gâștei *Leonurus cardiaca*.

37. 13. Isop (Fig. 341 A)

- **sp. *Hyssopus officinalis* L.**

37. 14. Gura-lupului (Fig. 341 B)

- **sp. *Scutellaria baicalensis* Georgi**



Fig. 341. Specii de: A – isop *Hyssopus officinalis*; B – gura-lupului *Scutellaria baicalensis*.

Lucrare practică nr. 38. Familia Solanaceae

38.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe scheme, planșe, ierbare, colecții de material botanic, fixat și uscat.
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, tulpinii, frunzei, florii (după simetrie, numărul de elemente și maniera de inserare a elementelor componentelor florale pe receptacul, gradul de sudare al elementelor florale etc.), inflorescenței, fructului și al seminței la reprezentanții familiei.
3. În baza analizei, se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.

Morfologia unor specii de plante

38.2. Cartof (Fig. 342 A)

- sp. *Solanum tuberosum* L.

38.3. Lăsnicior (Fig. 342 B)

- sp. *Solanum dulcamara* L.



Fig. 342. Specii de: A – cartof *Solanum tuberosum*; B – lăsnicior *S. dulcamara*.

38.4. Zărnă-australiană (Fig. 343 A)

- sp. *Solanum laciniatum* L.

38.5. Vânăță (Fig. 343 B)

➤ **sp. *Solanum melongena* L.**



A



B

Fig. 343. Specii de: A – zărnă-australiană *Solanum laciniatum*; B – vânăță *S. melongena*.

38.7. Ciumăfaie (Fig. 344 A)

sp. *Datura stramonium* L.

38.8. Laur-păros (Fig. 344 B)

sp. *Datura innoxia* Mill.



A



B

Fig. 344. Specii de: A – ciumăfaie *Datura stramonium*; B – laur-păros *D. innoxia*.

38.9. Mătrăgună (Fig. 345 A)

➤ **sp. *Atropa belladonna* L.**

38.10. Mutulică (Fig. 345 B)

sp. *Scopolia carniolica* (L.) Jucq.



Fig. 345. Specii de: A – mătrăgună *Atropa belladonna*; B – mutulică *Scopolia carniolica*.

38.11. Măselariță (Fig. 346 A)

sp. *Hyoscyamus niger* L.

38.12. Tutun (Fig. 346 B)

➤ **sp. *Nicotiana tabacum* L.**

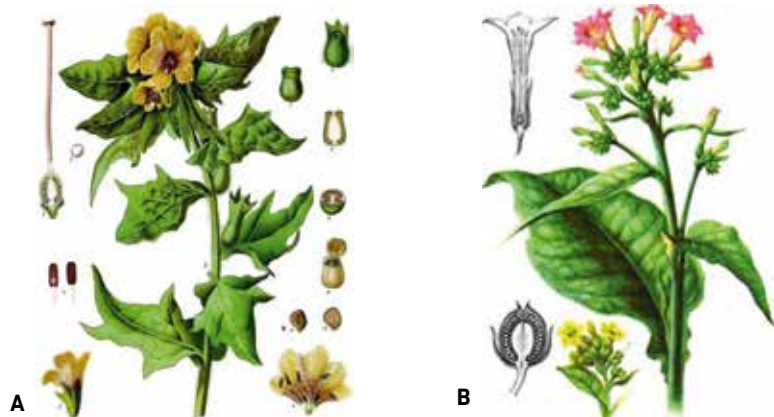


Fig. 346. Specii de: A – măselariță *Hyoscyamus niger*; B – tutun *Nicotiana tabacum*.

38. 13. Roșie (tomată) (Fig. 347 A)

- **sp. *Lycopersicon esculentum* Mill. (syn. *Solanum lycopersicon* L.)**

38. 14. Ardei (Fig. 347 B)

- sp. *Capsicum annuum* L.**



Fig. 347. Specii de: A – roșie *Lycopersicon esculentum*; B – ardei *Capsicum annuum*.

Lucrare practică nr. 39. Familia Scrophulariaceae

39.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe scheme, planșe, ierbare, colecții de material botanic, fixat și uscat.
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, tulpinii, frunzei, florii (după simetrie, numărul de elemente și maniera de inserare a elementelor componentelor florale pe receptacul, gradul de sudare al elementelor florale etc.), inflorescenței, fructului și al seminței la reprezentanții familiei.
3. În baza analizei, se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.
4. Se prezintă și se pun în discuție referate tematice la subiectele: specii de plante cultivate – sursă alimentară; specii de plante toxice din flora Republicii Moldova.

39. 2. Degețel-roșu (Fig. 348 A)

- **sp. *Digitalis purpurea* L.**

39. 3. Degețel-lânos (Fig. 348 B)

- **sp. *Digitalis lanata* Ehrl.**



A



B

Fig. 348. Specii de: A – degețel-roșu *Digitalis purpurea*; B – degețel-lânos *D. lanata*.

39. 3. Lumânărică (Fig. 349 A)

- **sp. *Verbascum phlomoides* L.**

39. 4. Linăriță (Fig. 349 B)

- **sp. *Linaria vulgaris* L.**



A



B

Fig. 349. Specii de: A – lumânărică *Verbascum phlomoides*; B – linăriță *Linaria vulgaris*.

Lucrare practică nr. 40. Familia Plantaginaceae

Morfologia unor specii de plante

40. 1. Pătlagină-mare (Fig. 350 A)

- sp. *Plantago major* L.

40. 2. Ochiul-lupului (Fig. 350 B)

- sp. *Plantago psyllium* L. (syn. *Plantago indica* L.)



Fig. 350. Specii de: A – pătlagină-mare *Plantago major*; B – ochiul-lupului *P. psyllium*.

Lucrare practică nr. 41. Familia Asteraceae

41.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe scheme, planșe, ierbare, colecții de material botanic, fixat și erborizat (Fig. 351-353).
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, tulpinii, frunzei (tulpinale în rozetă bazală), florii (după simetrie, numărul de elemente și maniera de inserare a elementelor componentelor florale pe receptacul, gradul de concreștere a elementelor florale, metamorfoze ale elementelor florale etc.), inflorescenței, fructului și al seminței la reprezentanții familiei.
3. În baza analizei, se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei și subfamiliilor.

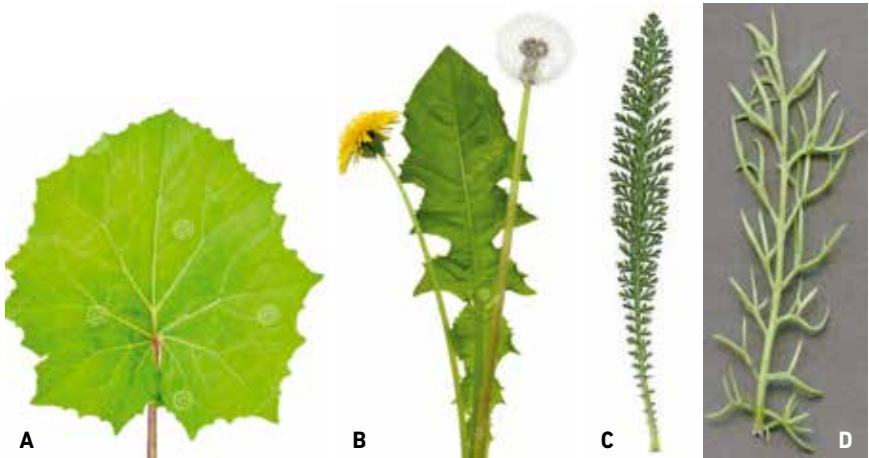


Fig. 351. Caractere morfologice ale frunzelor simple la unele specii de plante: A – circular cu marginea neregulat dințată la podbal *Tussilago farfara*; B – runcinată la păpădie *Taraxacum officinale*; C – dublupenat-sectată la coada-șoricelului *Achillea millefolium*; D – 3-4 – sectată până la filiform la mușețel *Matricaria chamomilla*.

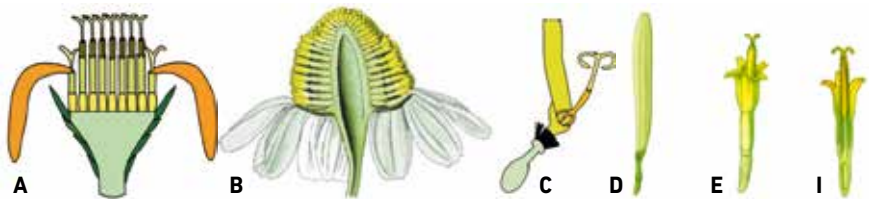


Fig. 352. Morfologia inflorescenței și a florilor: A – calatidiu eterogen, plat; B – calatidiu eterogen, concav; C – floare ligulată, bisexuală; D – floare ligulată, sterilă; E – floare tubulată; I – floare tubulată în secțiune.



Fig. 353. Fruct: A – achenă la floarea-soarelui *Helianthus annuus*; B – achenă cu papus la păpădie *Taraxacum officinale*.

Morfologia unor specii de plante

41. 2. Mușețel (Fig. 354 A)

- sp. *Matricaria chamomilla* L. (syn. *Matricaria recutita* L., *Chamomilla recutita* L.)

41. 3. Gălbenele (Fig. 354 B)

- sp. *Calendula officinalis* L.

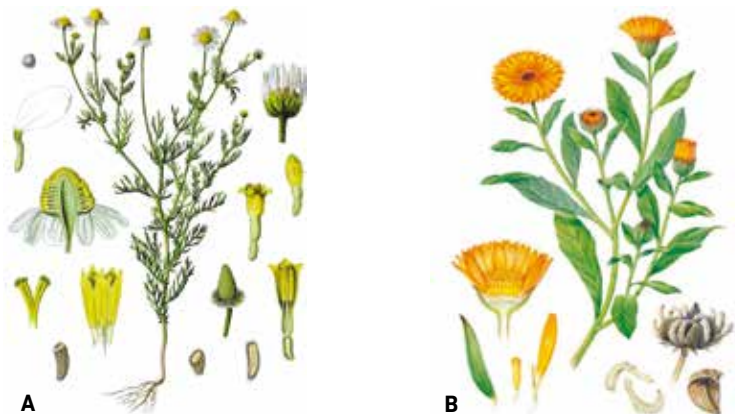


Fig. 354. Specii de: A – mușețel *Matricaria chamomilla*; B – gălbenele *Calendula officinalis*.

41. 4. Păpădie (Fig. 355 A)

- sp. *Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H.Wigg.

41. 5. Floarea-soarelui (Fig. 355 B)

- sp. *Helianthus annuus* L.

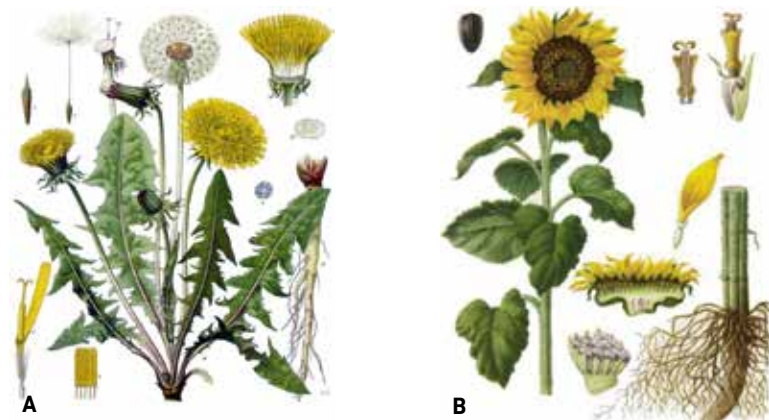


Fig. 355. Specii de: A – păpădie *Taraxacum officinale*; B – floarea-soarelui *Helianthus annuus*.

41. 6. Iarbă-mare (Fig. 356 A)

➤ sp. *Inula helenium* L.

41. 7. Coada-șoricelului (Fig. 356 B)

➤ sp. *Achillea millefolium* L.



Fig. 356. Specii de: A – iarbă-mare *Inula helenium*; B – coada-șoricelului *Achillea millefolium*.

41. 8. Arnică (Fig. 357 A)

➤ sp. *Arnica montana* L.

41. 9. Pelin-alb (Fig. 357 B)

➤ sp. *Artemisia absinthium* L.



Fig. 357. Specii de: A – arnică *Arnica montana*; B – pelin-alb *Artemisia absinthium*.

41.10. Dentiță (Fig. 358 A)

- sp. *Bidens tripartita* Linn. (syn. *B. acuta* L., *B. comosa* L.)

41.11. Echinacee (Fig. 358 B)

- sp. *Echinacea purpurea* (L.) Moench.



A



B

Fig. 358. Specii de: A – dentiță *Bidens tripartita*; B – echinacee *Echinacea purpurea*.

41.12. Siminoc (Fig. 359 A)

- sp. *Helichrysum arenarium* L.

41.13. Podbal (Fig. 359 B)

- sp. *Tussilago farfara* L.



A



B

Fig. 359. Specii de: A – siminoc *Helichrysum arenarium*; B – podbal *Tussilago farfara*.

41.14. Armurariu (Fig. 360 A)

- sp. *Silybum marianum* L.

41.15. Anghinare (Fig. 360 B)

- sp. *Cynara scolymus* L.

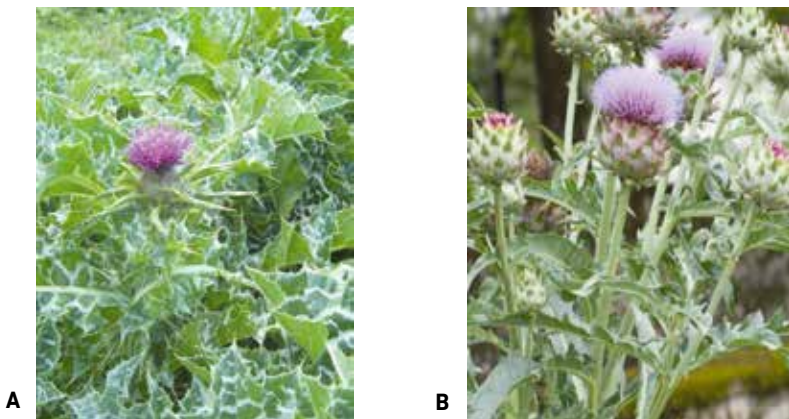


Fig. 360. Specii de: A – armurariu *Silybum marianum*; B – anghinare *Cynara scolymus*.

41.16. Albăstrea (Fig. 361 A)

- sp. *Centaurea cyanus* L.

41.17. Cicoare (Fig. 361 B)

- sp. *Cichorium intybus* L.



Fig. 361. Specii de: A – albăstrea *Centaurea cyanus*; B – cicoare *Cichorium intybus*.

41.18. Splinuță (Fig. 362 A)

- **sp. *Solidago virgaurea* L.**

41.19. Vetrice (Fig. 362 B)

- **sp. *Tanacetum vulgare* L.**



A



B

Fig. 362. Specii de: A – splinuță *Solidago virgaurea*; B – vetrice *Tanacetum vulgare*.

41.20. Brusture (Fig. 363A)

- **sp. *Arctium lappa* L.**

41.21. Crăiță (vâzdoagă) (Fig. 363 B)

- **sp. *Tagetes patula* L.**



A



B

Fig. 363. Specii de: A – brusture *Arctium lappa*; B – crăiță *Tagetes patula*.

41.22. Floarea-raiului (Fig. 364 A)

- sp. *Pyrethrum cinerariaefolium* L. (syn. *Tanacetum cinerariaefolium* L., *Chrysanthemum cinerariaefolium* L.)

41.23. Topinambur (Fig. 364 B)

- sp. *Helianthus tuberosus* L.

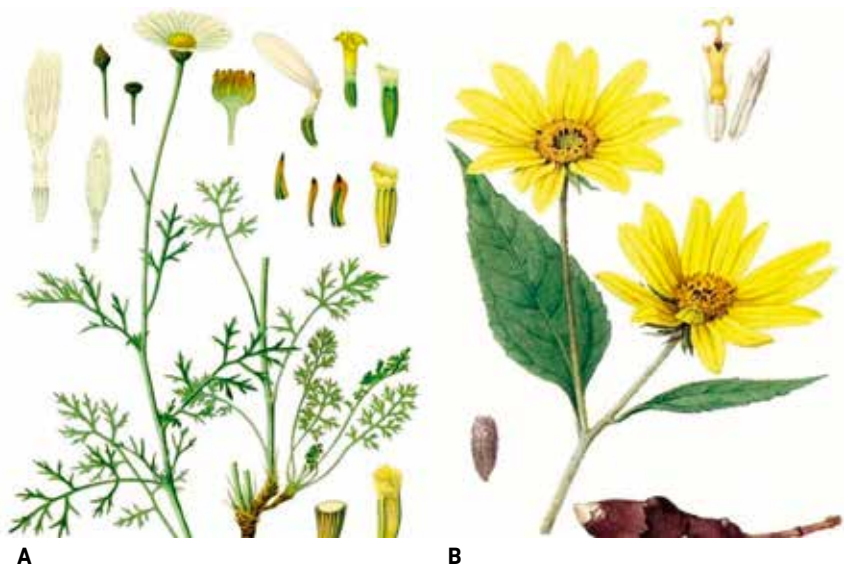


Fig. 364. Specii de: A – floarea-raiului *Pyrethrum cinerariaefolium*;
B – topinambur *Helianthus tuberosus*.

Tema: FAMILII SELECTIVE DIN CLASA MONOCOTILEDONATE cl. LILIATAE (syn. cl. MONOCOTYLEDONAE)

Lucrare practică nr. 1. Familia Liliaceae

1.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe scheme, planșe, ierbare, colecții de material botanic, fixat și uscat.
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, tulpinii, frunzei, florii (după simetrie, numărul de elemente și maniera de inserare a elementelor componentelor florale pe receptacul etc.), inflorescenței, fructului și al seminței la reprezentanții familiei.
3. În baza analizei, se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.

Morfologia unor specii de plante

1.2. Aloe

- sp. *Aloe vera* (L.) Burm. (syn. *A. barbadensis* Mill.) (Fig. 365 A)
- sp. *A. arborescens* Mill. (Fig. 365 B)



Fig. 365. Specii de: A – *Aloe vera*; B – *A. arborescens*.

1.3. Lăcrămioară (Fig. 366 A)

- sp. *Convallaria majalis* L.

1.4. Brândușă-de-toamnă (Fig. 366 B)

- sp. *Colchicum autumnale* L.

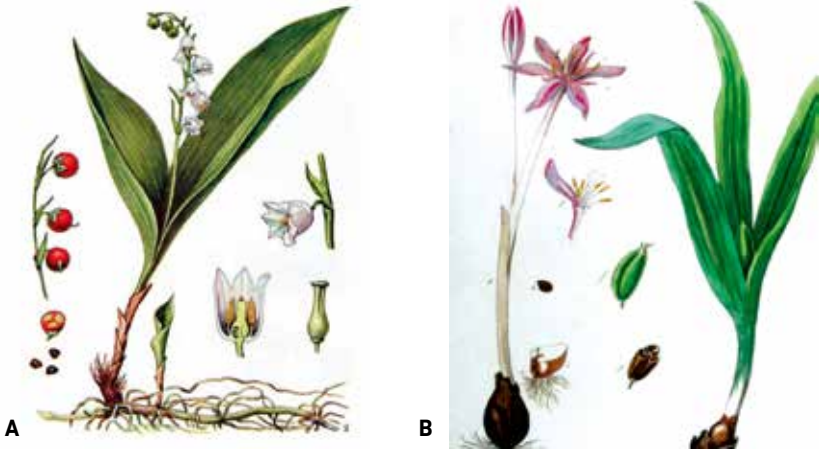


Fig. 366. Specii de: A – lăcrămioară *Convallaria majalis*;
B – brândușă-de-toamnă *Colchicum autumnale*.

1.5. Pecetea-lui-Solomon (Fig. 367 A)

- sp. *Polygonatum odoratum* L. (syn. *P. officinale* L.)

1.6. Strigoaie (Fig. 367 B)

- sp. *Veratrum album* subsp. *lobelianum* Bernh.

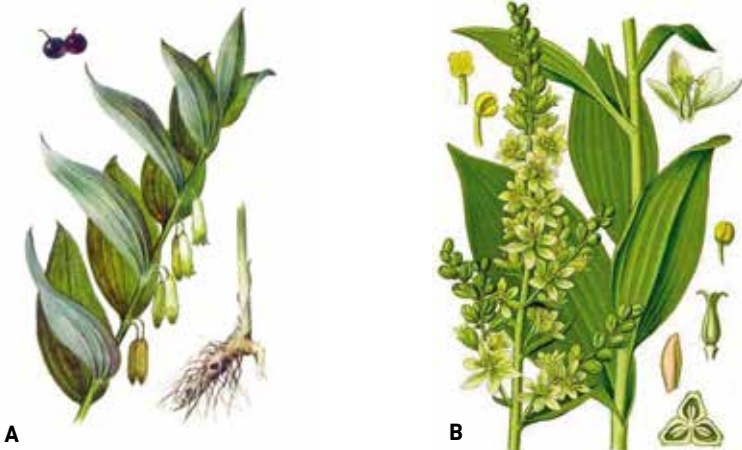


Fig. 367. Specii de: A – pecetea-lui-Solomon *Polygonatum officinale*; B – strigoaie *Veratrum album*.

Lucrare practică nr. 2. Familia Alliaceae

Morfologia unor specii de plante

2.1. Ceapă (Fig. 368 A)

- sp. *Allium cepa* L.

2.2. Usturoi (Fig. 368 B)

- sp. *Allium sativum* L.



Fig. 368. Specii de: A – ceapă *Allium cepa*; B – usturoi *A. sativum*.

2.3. Praz (Fig. 369 A)

- sp. *Allium porrum* L.

2.4. Leurdă (Fig. 369 B)

- sp. *Allium ursinum* L.



Fig. 369. Specii de: A – praz *Allium porrum*; B – leurdă *A. ursinum*.

Lucrare practică nr. 3. Familia Asparagaceae

3.1. Morfologia sparanghelului (Fig. 370)

- sp. *Asparagus officinalis* L.

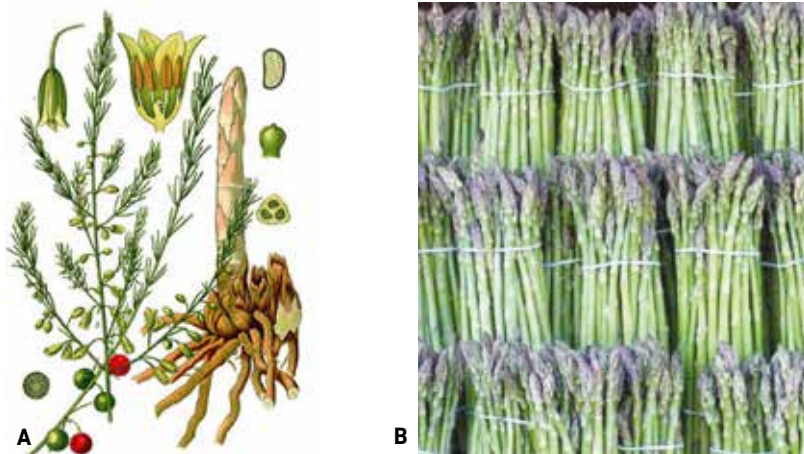


Fig. 370. Sparanghel *Asparagus officinalis*.

Lucrare practică nr. 4. Familia Amaryllidaceae

4.1. Morfologia ghiocelului (Fig. 371)

- sp. *Galanthus nivalis* L.
- sp. *Galanthus elwesii* L.



Fig. 371. Specii de ghiocel: A – *Galanthus nivalis*; B – *G. elwesii*.

Lucrare practică nr. 5. Familia Iridaceae

5.1. Stânjenel (Fig. 372 A)

- sp. *Iris germanica* L.

5.2. Șofran (Fig. 372 B)

- sp. *Crocus sativus* L.

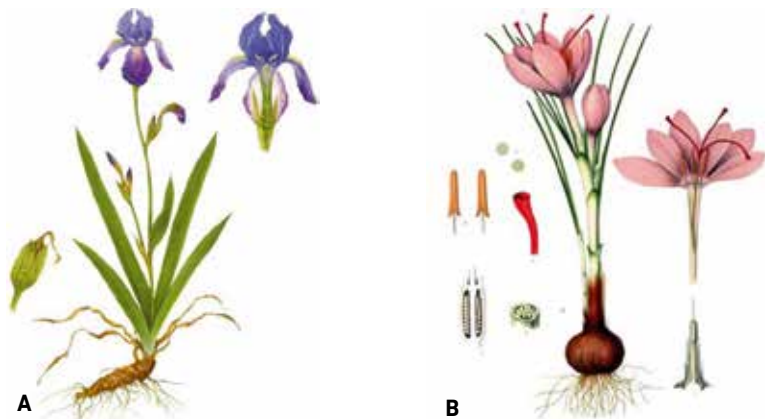


Fig. 372. Specii de: A – stânjenel *Iris germanica*; B – șofran *Crocus sativus*.

Lucrare practică nr. 6. Familia Dioscoreaceae

6.1. Dioscoree (Fig. 373)

- sp. *Dioscorea caucasica* Lipsky
- sp. *Dioscorea nipponica* Makino

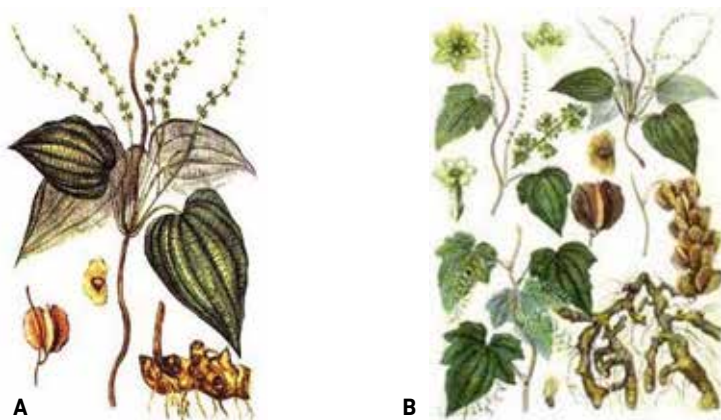


Fig. 373. Specii de Dioscoree: A – *Dioscorea caucasica*; B – *D. nipponica*.

Lucrare practică nr. 7. Familia Araceae

7.1. Obligeană (Fig. 374)

- sp. *Acorus calamus* L.

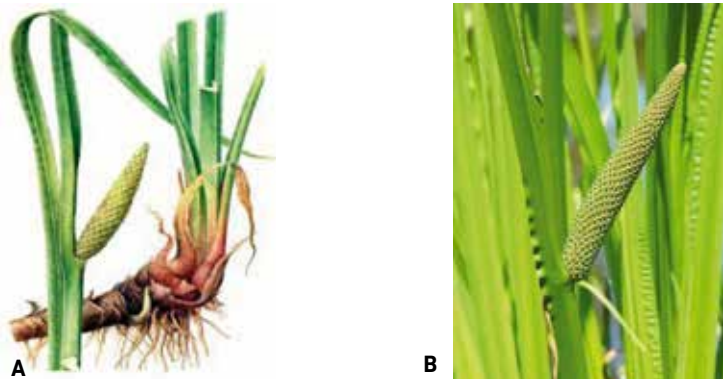


Fig. 374. Obligeană *Acorus calamus*.

Lucrare practică nr. 8. Familia Poaceae

8.1. Caractere morfologice ale familiei

1. Se analizează caracterele morfologice ale familiei pe scheme, planșe, ierbare, colecții de material botanic fixat și uscat (Fig. 375).
2. Se determină tipul morfologic al rădăcinii, tulpinii, frunzei (dispoziția pe lăstar), florii, inflorescenței, fructului și al seminței la reprezentanții familiei.
3. În baza analizei, se evidențiază caracterele morfologice specifice familiei.

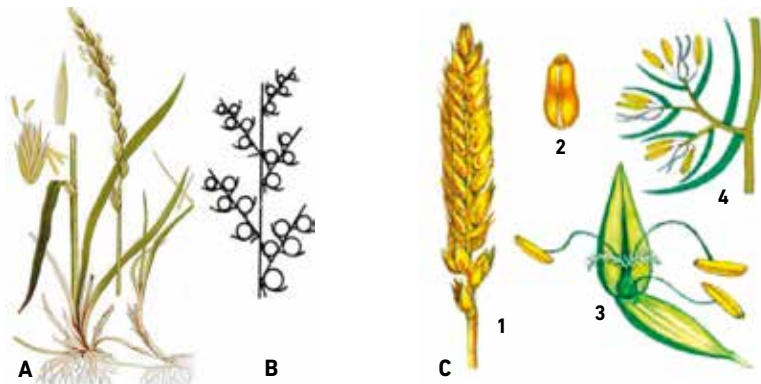


Fig. 375. Caractere morfologice ale familiei: A – sistem radicular fasciculat, frunză simplă liniară cu teacă, inflorescență – spic compus; B – schema spicului compus; C – caractere morfologice: 1 – spic compus, 2 – fruct (cariopsă), 3 – floare, 4 – spiculeț.

Morfologia unor specii de plante

8.2. Pir (Fig. 376 A)

- **sp. *Agropyron repens* L. (syn. *Elymus repens* (L.))**

8.3. Porumb (Fig. 376 B)

- **sp. *Zea mays* L.**

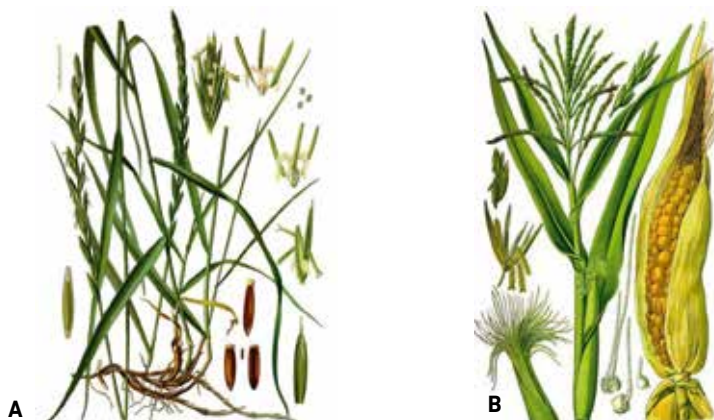


Fig. 376. Specii de: A – pir *Agropyron repens*; B – porumb *Zea mays*.

8.4. Ovăz (Fig. 377 A)

- **sp. *Avena sativa* L.**

8.5. Orz (Fig. 377 B)

- **sp. *Hordeum vulgare* L.**

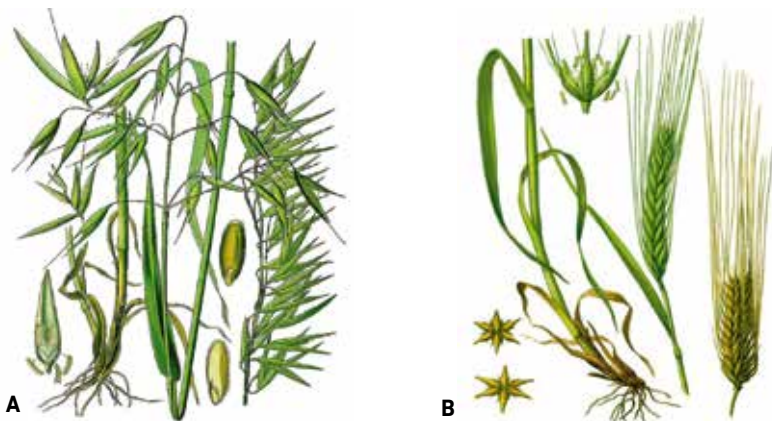


Fig. 377. Specii de: A – ovăz *Avena sativa*; B – orz *Hordeum vulgare*.

8.6. Orez (Fig. 378 A)

- **sp. *Oryza sativa* L.**

8.7. Secară (Fig. 378 B)

- **sp. *Secale cereale* L.**

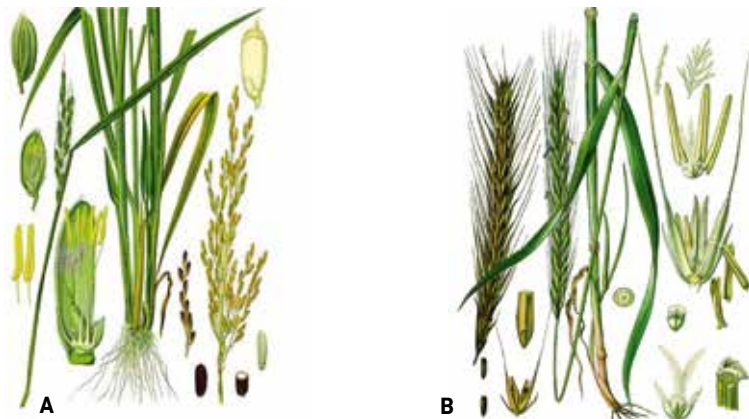


Fig. 378. Specii de: A – orez *Oryza sativa*; B – secară *Secale cereale*.

8.8. Grâu (Fig. 379 A)

- **sp. *Triticum aestivum* L.**

8.9. Trestie-de-zahăr (Fig. 379 B)

- **sp. *Saccharum officinarum* L.**



Fig. 379. Specii de: A – grâu *Triticum aestivum*; B – trestie-de-zahăr *Saccharum officinarum*.

ALGORITM DE EVALUARE A DEPRINDERILOR PRACTICE

A) Identificarea și descrierea micropreparatului:

1. denumirea mostrei;
2. descrierea citologică și histologică.

Exemplu:

1. Secțiune transversală prin rădăcina de stânjenel *Iris germanica*.
2. În secțiunea transversală distingem (de la exterior până în centrul secțiunii): primul strat de celule – rizoderma (epiblema) cu perișori absorbantți; scoarța primară, care constă din 3 subzone: exoderma (celule parenchimatice cu pereții ușor îngroșați, compact împachetate), mesoderma – cea mai mare subzonă din celule parenchimatice ovate și endoderma – un singur strat de celule, unde observăm prezența celulelor *Casparry* (celule cu pereții îngroșați în forma literei „U”); cilindru cu fascicule conducătoare (exterior – liber, interior – lemn).

B) Identificarea plantei erborizate:

1. denumirea comună a plantei;
2. denumirea latină a speciei;
3. taxonomia: genul, familia, clasa, filumul, regnul.

Exemplu:

1. Denumirea comună a plantei – **pătlagină-mare**.
2. Denumirea latină a speciei – *Plantago major*.
3. Taxonomia: genul – **Plantago**, familia – **Plantaginaceae**, clasa – **Magnoliopsida (Dicotyledonae)**, filumul – **Magnoliophyta (Angiospermatophyta)**, regnul – **Plantae**.

LISTA SPECIILOR DE PLANTE

Fam. Agaricaceae*Agaricus campestris* L. 161**Fam. Alismataceae***Sagittaria sagittifolia* L. 119**Fam. Alliaceae***Allium cepa* L. 30, 31, 51, 53, 66, 119, 243*Allium porrum* L. 243*Allium sativum* L. 243*Allium ursinum* L. 243**Fam. Amanitaceae***Amanita muscaria* (L.) Lam. 161*Amanita regalis* (Fr.) Michael 161**Fam. Amaryllidaceae***Galanthus elwesii* Hook. 33, 39, 65, 244*Galanthus nivalis* L. 244**Fam. Apiaceae***Anethum graveolens* L. 218, 219*Angelica arhangolica* L. 221*Anisum vulgare* (L.) Crantz 220*Apium graveolens* L. 218, 219*Carum carvi* L. 219*Conium maculatum* L. 221*Coriandrum sativum* L. 220*Daucus carota* L. 42, 220*Daucus carota var. sativa* Hoffm. 103*Foeniculum vulgare* Mill. 219*Pastinaca sativa* L. 220*Pimpinella anisum* L. 220*Petroselinum crispum* L. 103**Fam. Apocynaceae***Catharanthus roseum* (L.) G. Don 222*Rauwolfia serpentina* (L.) Benth. 222*Strophanthus Kombe* Oliv. 222*Vinca minor* L. 222*Nerium oleander* L. 60, 74**Fam. Aristolochiaceae***Aristolochia clematitis* L. 115

Fam. Asteraceae

- Achillea millefolium* L. 234, **236**
Arctium lappa L. **239**
Arnica montana L. **236**
Artemisia absinthium L. **236**
Bellis perennis L. 119
Bidens tripartita L. **237**
Calendula officinalis L. **235**
Centaurea cyanus L. **238**
Chamomilla recutita L. **235**
Matricaria chamomilla L. 91, 234, **235**
Chrysanthemum cinerariifolium (Trevor.) **240**
Cicorium intybus L. **238**
Cynara scolymus L. **238**
Echinacea purpurea (L.) Moench. **237**
Helianthus annuus L. 89, 234, **235**
Helichrysum arenarium (L.) Moench. **237**
Inula helenium L. 83, **237**
Lactuca sativa L. **83**
Pyrethrum cinerariaefolium Trev. **240**
Silybum marianum Gaerth. **238**
Tanacetum vulgare L. 61, 68, **239**
Taraxacum officinale Wigg. **234, 235**
Tussilago farfara L. 234, **237**

Fam. Araceae

- Acorus calamus* L. 47, 79, **246**

Fam. Araliaceae

- Aralia mandshurica* Rupr. et. Maxim. **217**
Eleutherococcus sintecosus Maxim. **218**
Hedera helix L. 104, **218**
Panax ginseng C.A.Meyer **217**

Fam. Asaraceae

- Asarum europaeum* L. **119**

Fam. Asparagaceae

- Asparagus officinalis* L. 84, **264**
Ruscus aculeatus L. 112

Fam. Aspergillaceae

- Aspergillus oryzae* (Ahlburg) E. Cohn. 155, **158**
Penicillium notatum Link 155, **157**

Fam. Aspleniaceae

- Anthyrium filix-femina* Roth. 164, **169**
Dryopteris filix-mas (L.) Schott. 164, 168, **169**

Fam. Bangiaceae

- Porphyra leucosticta* Thuret. **153**

Fam. Berberidaceae

- Berberis vulgaris* L. **183**

Fam. Betulaceae

- Alnus glutinosa* Gaerth. 54, 66, **188**
Alnus incana Moanch. **188**
Betula alba L. 51, 56, 160, **187**
Betula pendula Roth **187**
Betula verrucosa Ehrh. **187**
Corylus avellana L. **189**

Fam. Boletaceae

- Boletus edulis* L. **161**

Fam. Brassicaceae

- Armoracia rusticana* P. G.Gaertner, B. May **197**
Brassica alba (L.) Rabenh. **195**
Brassica nigra Koch. 194, **195**
Brassica olearacea L. 112, **195, 196**, 197
Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. 63, 67, 197, **198**
Rhaphanus sativus L. 103
Sinapis alba L. **195**
Sinapis nigra Koch. **194**

Fam. Brigantieaceae

- Brigantiaea leucoxantha* (Sprengel) R. Sant. **162**

Fam. Bromeliaceae

- Ananas comosus* (L.) Merr 59

Fam. Cactaceae

- Opuntia humifusa* (Raf.) **112**

Fam. Caliciaceae

- Calicium salicinum* Pers. **162**

Fam. Caprifoliaceae

- Sambucus nigra* L. **223**
Viburnum opulus L. 65, **223**

Fam. Cannabinaceae

- Cannabis ruderalis* Janisch. **186**
Cannabis sativa L. **186**
Humulus lupulus L. 95, **186**

- Fam. Chenopodiaceae**
Beta vulgaris L. 103
Atriplex hortensis L. 119
- Fam. Chlorelliaceae**
Chlorella vulgaris Beijerinck 149, **150**
- Fam. Commelinaceae**
Tradescantia virginiana L. 63
- Fam. Convolvulaceae**
Convolvulus arvensis L. 110
- Fam. Cucurbitaceae**
Bryonia alba L. **194**
Cucumis sativus L. **194**
Cucurbita maxima Duchesne 111
Cucurbita pepo L. 84, 89, 107, 115, **193**
Cytrullus lanatus L. **193**
- Fam. Cuscutaceae**
Cuscuta epiphytum (L.) L. 104
- Fam. Cupressaceae**
Juniperus communis L. 171, **173**
Juniperus sabina L. 171, **176**
Thuja orientalis L. 171, **176**
- Fam. Dioscoreaceae**
Dioscorea caucasica Lypsky **245**
Dioscorea nipponica Makino **245**
- Fam. Droseraceae**
Drosera rotundifolia L. **96**
- Fam. Dunaliellaceae**
Dunaliella salina L. **149**
- Fam. Ephedraceae**
Ephedra distachya Bunge 171, **177**
- Familia Elaeagnaceae**
Hippophae rhamnoides L. 71, **330**
- Fam. Equisetaceae**
Equisetum arvense L. 111, 164, **167, 168**
- Fam. Ericaceae**
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng. **200**
Ledum palustre L. **200**
Vaccinium myrtilus L. 51, 57, 64, **200**
Vaccinium vitis-idaea L. **200**

Fam. Euphorbiaceae

Euphorbia prostrata Aiton 100

Ricinus communis L. 49

Fam. Fabaceae

Arachis hypogaea L. **212**

Cassia acutifolia Del. 57, **212**

Cassia angustifolia Vahl. 51, 64, 65

Glycine maxima (L.) Merr. 41, **213**

Glycyrrhiza glabra L. **211**

Medicago sativa L. 105

Melilotus officinalis Desr. **211**

Ononis spinosa L. **212**

Ononis vulgaris L. **212**

Phaseolus vulgaris L. 40, 47, 48, 76, 104, **213**

Pisum sativum L. **210**

Robinia pseudacacia L. **213**

Sophora japonica L. **211**

Sophora pachycarpa C.A.Mey. **211**

Thermopsis lanceolata R.Br. **212**

Trifolium pratense L. 115, **213**

Fam Fagaceae

Fagus sylvatica L. 119

Quercus pedunculata Ehrh. **187**

Quercus petraea (Matt.) Liebl. **187**

Quercus robur L. 73, 105, 108, **187**

Quercus sessiliflora Salisb. **187**

Fam. Fucaceae

Fucus vesiculosus L. **152**

Fam. Gigartinaceae

Condrus crispus (L.) Stackh. **153**

Fam. Ginkgoaceae

Ginkgo biloba L. 171, **178**

Fam. Hippocastanaceae

Aesculus hippocastanum L. 109, **216**

Fam. Hydrocharitaceae

Elodea canadensis Michx. 22, 39

Fam. Hymenomitaceae

Fungus betulinus L. 155, **160**

Inonotus obliquus (Ach. ex Pers.) Pilát **160**

Fam. Hypericaceae

Hypericum perforatum L. 98, **203**

Fam. Iridaceae

Crocus sativus (L.) Honck. **245**

Iris germanica L. 61, 87, 106, 119, **245**, 249

Fam. Lauraceae

Persea americana Mill. 40

Laurus nobilis L. 96

Fam. Juglandaceae

Juglans regia L. 51

Fam. Lamiaceae

Galeopsis tetrahit Boenn. 119

Hyssopus officinalis L. **227**

Lamium album L. 82, **244**

Lavandula angustifolia Mill. 71, 75, **224**, **225**

Lavandula vera L. 61, **224**

Leonurus cardiaca L. **227**

Melissa officinalis L. **225**

Mentha piperita L. 70, 93, **224**

Ocimum basilicum L. **227**

Origanum vulgare L. 94

Salvia officinalis L. 69, 93, **226**

Salvia sclarea L. **226**

Scutellaria baicalensis Georgi **227**

Thymus serpyllum L. **225**

Thymus vulgaris L. **225**

Fam. Laminariaceae

Laminaria saccharina L. **152**

Saccharina latissima L. **152**

Fam. Letrouitiaceae

Letrouitia domingensis (Pers.) **162**

Fam. Liliaceae

Aloe arborescens Mill. **241**

Aloe succotrina Lam. 78

Aloe vera L. 51, 58, 78, **241**

Colchicum autumnale L. **242**

Convallaria majalis L. 51, 58, 88, 113, **241**

Polygonatum officinale L. **242**

Veratrum album L. **242**

Fam. Linaceae

Linum usitatissimum L. 85, **216**

Fam. Lycopodiaceae

Lycopodium clavatum L. 164, **166**

Lycopodium selago L. **167**

Fam. Malvaceae

Althaea officinalis L. 47, 51, 53, **202**

Gossypium barbadense L. **202**

Grossypium herbaceum L. **202**

Malva sylvestris L. 51, 53, 67, **202**

Fam. Megalosporaceae

Megalospora tuberculosa (C. Knight) Sipman **162**

Fam. Moraceae

Ficus elastica Roxb. ex Hornem. 75, 124

Fam. Myrtaceae

Eucalyptus globulus Labill. 97, 124, **214**

Myrtus communis L. **214**

Fam. Nymphaeaceae

Nuphar luteum L. 79, 80, **180**

Nymphaea alba L. 80, 85

Nymphaea lutea L. **180**

Fam. Rubiaceae

Rubia tinctorum L. 51, 52

Fam. Oleaceae

Syringa vulgaris L. 74, 109

Fam. Onagraceae

Jussiaea peruviana L. 103

Fam. Oscillatoriaceae

Spirulina platensis (Nordstedt) Geitler **148**

Fam. Papaveraceae

Chelidonium majus L. 50, 184, **185**

Glaucium flavum Grantz. **184**

Macleaya microcarpa (Maxim) **185**

Papaver somniferum L. 34, 50, 64, 99, **184**

Fam. Passifloraceae

Passiflora incarnata L. 110, **193**

Fam. Pelargoniaceae

Pelargonium zonale (L.) L'Hér. ex Aiton 62, 92

Fam. Physciaceae

Rinodina mniaraea (Ach.) Körb. **162**

Physcia phaea Tuck. **162**

Fam. Pinaceae

- Abies alba* L. 171, **174**
Larix decidua Miller 171, **174**
Picea abies L. Karst. 171, **173**
Pinus montana Mill. 171, **173**
Pinus sylvestris L. 116, 122, 171, **172**
Pinus nigra Arn. 98

Fam. Plantaginaceae

- Plantago major* L. **233**, 249
Plantago psyllium L. **233**

Fam. Poaceae

- Agropyron repens* (L.) Beauv. **247**
Avena sativa L. 46, 114, **247**
Festuca valesiaca L. 119
Hordeum vulgare L. **247**
Oryza sativa L. 46, **248**
Secale cereale L. **248**
Triticum aestivum L. 46, 77, 119, **248**
Zea mays L. 45, 87, 114, 125, 140, **247**

Fam. Polygonaceae

- Polygonum aviculare* L. **190**
Polygonum bistorta L. 51, 55, **190**
Polygonum fagopyrum L. **191**
Polygonum hydropiper L. **189**
Polygonum persicaria L. 180
Rheum palmatum L. 54, **191**
Rumex confertus Willd. 51, 55, **191**
Fagopyrum sagittatum Gilib **191**
Fagopyrum esculentum Moench. **191**

Fam. Polypodiaceae

- Polypodium vulgare* L. 164, **169**
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn 88

Fam. Ranunculaceae

- Aconitum napellus* L. **182**
Adonis vernalis L. **181**
Consolida regalis SF Gray. **182**
Delphinium consolida L. **182**
Helleborus purpurascens Waldst. et Kit. **183**
Nigella sativa L. **182**
Ranunculus repens L. **181**

Fam. Rhamnaceae

- Frangula alnus* Mill. 217
Rhamnus cathartica L. 217
Rhamnus frangula L. 217

Fam. Rosaceae

- Agrimonia eupatoria* L. 206
Amygdalus communis DC. 209
Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot 33, 34, 36, 55, 208
Cerasus avium L. 209
Chaenomeles japonica Thunb. 119
Crataegus monogyna Jacq. 41, 111, 207
Cydonia oblonga Mill. 208
Filipendula ulmaria Gilib. 205
Fragaria vesca L. 95, 110, 111, 205
Geum urbanum L. 207
Malus domestica Mill. 137, 208
Potentilla anserina L. 206
Potentilla argentea L. 206
Potentilla erecta (L.) Raeusch. 206
Potentilla tormentilla (L.) Neck 206
Prunus armeniaca L. 136
Prunus avium L. 209
Prunus amygdalus Stokes 209
Prunus domestica L. 209
Prunus persica (L.) Batsch 209
Pyrus communis L. 35, 86, 119, 208
Rubus caesius L. 205
Rosa canina L. 204
Rubus idaeus L. 205
Sanguisorba officinalis L. 207
Sorbus aucuparia L. 207

Fam. Rutaceae

- Citrus limon* (L.) Burm. 97, 214
Citrus paradisi Macf. 215
Citrus reticulata L. 215
Ruta graveolens L. 214

Fam. Saccharomycetaceae

- Saccharomyces cerevisiae* Hansen 155, 156, 157

Fam. Salicaceae

- Populus alba* L. 51, 56, 199
Populus nigra L. 108, 119, 199

- Populus tremula* L. 108, **199**
Salix alba L. **198**
Salix caprea L. **198**
Salix fragilis L. 119
- Fam. Saxifragaceae**
Bergenia crassifolia (L.) Fritsch 54, **204**
Ribes nigrum L. **203**
Ribes rubrum L. **203**
- Fam. Scrophulariaceae**
Digitalis lanata Ehrh. 64, **232**
Digitalis purpurea L. 64, 68, 92, 231, **232**
Linaria vulgaris (L.) Mill. **232**
Verbascum phlomoides L. **232**
Verbascum tapsiforme Schrad. 70
- Fam. Solanaceae**
Atropa belladonna L. 51, 52, **230**
Capsicum annuum L. 42, **231**
Datura innoxia Mill. 69, **229**
Datura stramonium L. 51, **229**
Hyoscyamus niger L. 51, **230**
Lycopersicon esculentum L. 136, **231**
Nicotiana tabacum L. **230**
Solanum dulcamara L. **228**
Solanum laciniatum Ait. 228, **229**
Solanum melongena L. **229**
Solanum tuberosum L. 35, 40, 43, 72, 76, 113, **228**
Scopolia carniolica Jacq. 51, 52, **230**
- Fam. Taxaceae**
Taxus baccata L. 171, **177**
- Fam. Teloschistaceae**
Caloplaca ceracea Th.Fr. **162**
Teloschistes chrysophthalmus (L.) Th.Fr. **162**
Xanthoria elegans (Link) Th.Fr. **162**
- Fam. Theaceae**
Camellia chinensis L. **192**
Thea chinensis L. **192**
- Fam. Tiliaceae**
Tilia cordata Mill. 108, 119, **201**
Tilia platyphyllos Scop. **201**
- Fam. Ulvaceae**
Ulva lactuca L. **151**

Fam. Urticaceae

Urtica dioica L. 185

Fam. Valerianaceae

Valeriana officinalis L. 223

Fam. Violaceae

Viola odorata L. 192

Viola tricolor L. 192

Viola wittrockiana Gums. 91

Fam. Zygnemaceae

Spyrogyra elongata GM Smith 37

Fam. Zingiberaceae

Zingiber officinale Roscoe 113

BIBLIOGRAFIE

1. Calalb T., Bodrug M. Botanica farmaceutică, Chișinău, Ed. „Tipografia Centrală”, 2009, 462 p.
2. Calalb T. Indicații metodice pentru lucrări de laborator la botanica farmaceutică, Chișinău, Ed. Medicina, 2005, 246 p.
3. Calalb T., Nistoreanu A. Pharmaceutical botany. Practical guide for laboratory works. Ed. F.E.P. „Tipografia Centrală”, Chișinău, 2018.
4. Crișan G., Ștefănescu C. Botanică farmaceutică. Lucrări practice, Cluj-Napoca, Ed. Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu”, 2005, 157 p.
5. Dinu M., Ancuceanu R., Hovaneț M., et al. Botanică farmaceutică (Bazele teoretice și practice. Citologie, Histologie, Organografie), Ed. a III-a, București, Ed. Universitară, 2013, 400 p.
6. Fischer E. Dicționarul plantelor medicinale. Gemma Pres, București, 2000.
7. Grati V., Begu A., Pulbere E., Chiriac E., Nedbaliuc B. Botanică. Sistematica plantelor superioare, Editura „Evrca”, Chișinău, 2005
8. Grati V., Pulbere E., Șalaru V. Compendiu de lucrări practice la anatomia și morfologia plantelor, Chișinău, 1994.
9. Grati V., Pulbere E., Rotaru M. Botanica generală, Lyceum, Chișinău, 1999.
10. Jones S.B., Luchsinger A.E. Plant systematics. New York, 1986.
11. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova, Chișinău, Ed. Universul, 2007, 391 p.
12. Nistoreanu A. Farmacognozie. Ed. „Tipografia Centrală, Chișinău, 2000.
13. Nistoreanu A., Calalb T. Analiza farmacognoștică a produselor vegetale, Chișinău, Ed. Medicina (Tipogr. „Elan Poligraf”), 2016, 316 p.
14. Oroian S. Botanica farmaceutică, Târgu Mureș, Ed. University Press, 2013, 700 p.
15. Oroian S., Tanase C. Botanică farmaceutică (Îndrumător de lucrări practice), Vol. I, Târgu Mureș, Ed. University Press, 2016
16. Palade M. et al. Fitotaxonomie (Bazele practice), București, Ed. Tehnoplast Company S.R.L., 217 p.
17. Palade M. Botanica farmaceutică. Vol. I, II. Ed. Tehnică. București, 1997, 1998.
18. Palade M., Dinu M., Stamanichi M., Teodorescu C. Botanica farmaceutică, Lucrări practice, Vol. I., Ed. Tehnoplast Company S.R.L., București, 2000.
19. Pârvu C. Universul plantelor. Mica enciclopedie, București, 1997.
20. Popovici L., Mourzi C., Toma L. Atlas botanic. Ed. Didactică și Pedagogică. București, 1998.
21. Pulbere E., Chiriac E. Compendiu pentru lucrări practice. Sistematica plantelor superioare. Editura UST, Chișinău, 2012.
22. Radu A., Andronescu E., Fuzi I., Botanică farmaceutică. Ed. Didactică și Pedagogică. București, 1981.
23. Tarnavschi I.T., Șerbănescu-Jitaru G., Mitroiu-Radulescu, Rădulescu D. Practicum de morfologie și anatomie vegetală, București, 1974.
24. Tămăș M. Botanica farmaceutică. Vol. I, II, III, IV. Ed. Medicală Universitară, „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca, 1991, 1999, 2002.
25. Țița I. Botanică farmaceutică. Editura Didactică și Pedagogică, R.A. București, 2003.

26. Toma C., Nița M. Celula vegetală. Ed. Univ. „Al.I. Cuza”, Iași. 2000.
27. Toma C., Rugină R. Anatomia plantelor medicinale, Atlas, Ed. Academiei Române, București, 1998.
28. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР, Из-во «Штиинца», Кишинев, 1986.
29. Дорохина Л.Н., Нехлюдова А.С. Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии, «Просвещение», Москва, 1980.
30. Жизнь растений. Под редакцией А.Тахтаджяна. Том 5 (1), 5 (2), 6. Просвещение, Москва, 1980, 1981, 1982.
31. Керимов Ю. Б., Исламова Н.А. Халимов Д. С, Исаев Д. И. Практикум по ботанике. Баку, 1999.
32. Практикум по анатомии растений. Под редакцией Транковского Д.А., «Высшая школа», 1979.
33. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. Том 1-2, Москва, Мир, Москва, 1990.
34. Хржановский В., Пономаренко С. Практикум по курсу общей ботаники, «Высшая школа», Москва, 1979.
35. Хржановский В., Пономаренко С. Ботаника, Из-во «Колос», 1982.
36. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А., Ботаника, «Высшая школа», Москва, 1990.
37. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_plants_used_in_herbalism
38. <https://www.google.com/search?q=medicinal+plants+wikipedia&biw=1252&bih=629&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj1toPt8JnSAhXBCiwKHQv7CcwQsAQIfA>
39. https://www.google.com/search?q=species+fam.Asteraceae&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEWjB4oWsqa3SAhVPKywKHSAD3dQ_QQ_AUICCGB&biw=1252&bih=629
40. https://www.google.com/search?q=Plant+Morphology&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEWjbjbGor63SAhWG1iwKHAsTBAAQ_AUICCGB&biw=1252&bih=629
41. https://www.google.com/search?q=Plant+anatomy&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjj-_K8r63SAhVLjCwKHWmKbt0Q_AUICCGB&biw=1252&bih=629
42. https://www.google.com/search?q=species+fam.Rosaceae&biw=1252&bih=629&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjoho7Fqa3SAhVEJpoKHXPsdRYQ_AUIBigB
43. https://www.google.com/search?q=species+fam.Fabaceae&biw=1252&bih=629&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEWjW6PnWqa3SAhWEFZoKHapyDpkQ_AUIBigB
44. https://www.google.com/search?q=species+fam.+Apiaceae&biw=1252&bih=629&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwii_-T1qa3SAhVB6CwKHZ5QBmoQ_AUIBigB
45. https://www.google.com/search?q=species+fam.+Solanaceae&biw=1252&bih=629&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiFkZyJqq3SAhVBkCwKHePcD18Q_AUIBigB
46. https://www.google.com/search?q=species+fam.+Scrophulariaceae&biw=1252&bih=629&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiC7pabqq-3SAhXCO5oKHTNDBPYQ_AUIBigB

63. https://www.google.com/search?q=species+of+Schisandraceae&noj=1&biw=1252&bih=629&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjNv9qZsa-3SAhVFFiwKHfMgDJkQ_AUICCGB
64. https://www.google.com/search?q=species+of+Dioscoreaceae&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiG7f7fsa3SAhWDQJokKHazIDb0Q_AUICCGB&biw=1252&bih=629
65. https://www.google.com/search?q=species+of+Cannabaceae&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjT0JbLt63SAhWJDZokKHUcoBiEQ_AUICCGB&biw=1252&bih=629
66. https://www.google.com/search?q=species+of+Cucurbitaceae&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjEp7Dit63SAhWCKJokKHwiID28Q_AUICCGB&biw=1252&bih=629
67. https://www.google.com/search?noj=1&biw=1252&bih=629&tbm=isch&sa=1&q=species+of+Myrtaceae&oq=species+of+Myrtaceae&gs_l=img.3...186023.188127.0.189107.9.9.0.0.0.230.1093.5j3j1.9.0....0...1c.1.64.img..0.4.568...0i19k-1j0i5i30i19k1j0i5i30k1.bza8HCLftHo
68. https://www.google.com/search?q=species+of+Elaeagnaceae&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwji1rHauK3SAhViOpoKHS54B9gQ_AUICCGB&biw=1252&bih=629
69. https://www.google.com/search?q=species+of+Apocynaceae&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwui8__xuK3SAhUI1iwKHViLBGgQ_AUICCGB&biw=1252&bih=629
70. https://www.google.com/search?q=species+of+Caprifoliaceae&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixv6Iua3SAhXJJokKHf6KCE8Q_AUICCGB&biw=1252&bih=629
71. https://www.google.com/search?q=species+of+Plantaginaceae&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjSl73Wv63SAhVnCpoKHQa6B_oQ_AUICCGB&biw=1252&bih=629
72. https://www.google.com/search?q=species+of+Araceae&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi3gPXtv63SAhVFEpoKHfbbDDMQ_AUICCGB&biw=1252&bih=629
73. https://www.google.com/search?q=species+of+Poaceae&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjFuf8v63SAhWJfywKHWKvDNsQ_AUICCGB&biw=1252&bih=629

