



BioFlux 2010



Sistematica și biologia nevertebratelor acelomate

Ghid practic

Lucian Pârroulescu

Referenți:

Dr. Milca Petrovici - Universitatea de Vest Timișoara, Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie

Dr. Vasile-Daniel Gherman - Universitatea Politehnică Timișoara, Facultatea de Hidrotehnică

Grafică și design: Lucian Pârvulescu

Coperta I: Succinea putris, fotografie de Lucian Pârvulescu

Coperta IV: autorul, fotografie de Bogdan Dehelean

Desene: Lucian Pârvulescu

Fotografii: Vasile-Daniel Gherman (13; 23-a, c; 24-a, b), William Bourland (15-a), Myron Schultz (15-b), Josef Brief (17-a), Lucian Pârvulescu (17-b; 19-b; 21-a, b; 23-b; 26-a, b; 31-b; 34-a, b, c, d; 42-a, b; 43; 44; 45-b; 51; 56-61; 64-70; 72-a, b), D. Munaretto (24-a), Denis Copilaș-Ciocianu (38-b), Jens Kirkeby (31-a), Rodney Campbell (31-c), Tiberius Balaș (36-a, b), Leonardo Olmi (38-a), John White (72-c), Toni Tofa (73-a), Vladimír Motyčka (73-b)

Editura BioFlux

Str. Ceahlău nr. 54

400488 Cluj-Napoca, România

<http://www.editura.bioflux.com.ro>

Director editură: Cercet.Dr. Ioan Valentin Petrescu-Mag

Consilier editorial: Lect.Dr. Ruxandra Mălina Petrescu-Mag

eISBN: 978-606-8191-01-0

Această lucrare poate fi distribuită gratuit în format electronic.

Responsabil pentru imprimare este utilizatorul.

Modalitate de citare:

Pârvulescu L. (2010): *Sistematica și biologia nevertebratelor acelomate. Ghid practic*. Editura Bioflux, Cluj-Napoca, 76 p.

Sistematica și biologia nevertebratelor acelomate

Ghid practic

Lucian Pârvulescu



CUPRINS

Introducere	4
Regnul Protista	11
Zoomastigina	14
Sarcodina	18
Ciliophora	22
Sporozoa	25
Regnul Animalia	28
Încrengătura Porifera	29
Încrengătura Cnidaria	33
Clasa Leptolida	34
Clasa Scyphomedusa	36
Clasa Anthozoa	38
Încrengătura Platyhelminthes	41
Clasa Turbellaria	42
Clasa Trematoda	44
Clasa Cestoda	45
Încrengătura Nematoda	47
Clasa Secernentea	48
Clasa Adenophorea	48
Încrengătura Nematomorpha	51
Încrengătura Rotifera	52
Încrengătura Mollusca	53
Clasa Gastropoda	54
Clasa Bivalvia	62
Clasa Cephalopoda	71
Bibliografie generală	75
Surse web	75
Bibliografie specială	76

Zoologia este o știință a observației, iar pentru aceasta se cere o bună atenție, informare și echipament. Atenția - ne aparține, informația – o accesăm din diverse surse, iar cu echipamentele învățăm să lucrăm. Cunoașterea animalelor reprezintă cunoașterea unei importante părți din lumea ce ne înconjoară, logica viului și a organizării făcând parte din însăși viața noastră.

Această lucrare reprezintă material didactic adresat studenților din anul I la facultăți de biologie, facilitând acumularea de cunoștințe practice atât de laborator cât și de teren.

Lucian Pârvulescu

Ce este zoologia, sistematica?

Zoologia este una din primele științe ce s-au născut pe Pământ pentru simplul motiv că studiază animalele, ființe veșnic în contact cu viața oamenilor. Din punct de vedere etimologic termenul derivă din cuvintele grecești „*zoon*” care înseamnă „animal” și „*logos*” care înseamnă „a vorbi”, așadar zoologia ne vorbește despre animalele cunoscute ce trăiesc în prezent pe Terra. Sistematica reprezintă o aranjare a speciilor bazată pe studii complexe, la bază stând științe ca paleozoologia, genetica, biologia celulară și chiar biochimia. Obținerea unei „ordini sistematice perfecte” este încă departe chiar și pentru secolul nostru, numeroase genuri, familii sau chiar ordine schimbându-și poziția pe aceste liste în urma cercetărilor din ce în ce mai minuțioase și mai precise. Așadar, ordinea sistematică trebuie înțeleasă ca o listă a animalelor ordonată pe baza criteriilor de evoluție naturală, nicidecum o listă calitativă; în fapt fiecare specie fiind atât de performantă pe cât necesită cerințele biologice ale acesteia. Centrul focal al sistematicii îl reprezintă specia, încadrarea ei făcându-se printr-o înșiruire de categorii în care ea este inclusă (suprataxoni): familia, ordinul, clasa, încrengătura și regnul.

În sistematică sunt folosite *nume științifice* cu proveniență din limba latină și greacă veche, cel care a introdus nomenclatura binară fiind Carl Linnaeus (1707-1778). Numele științific se compune din două părți, primul nume reprezintă numele de gen și se scrie cu literă mare iar cel de-al doi-lea, numele de specie, îl vom scrie cu literă mică. O atenție deosebită trebuie acordată citirii numelor științifice. Astfel: “-ae-” se va citi “-e-” (*caeruleus* – *ceruleus*, sau *aegolius* – *egollius*, sau *carinatae* – *carinate*); “-coe-” se va citi “-ce-” (*dendrocoellum* – *dendrocelum*); “-ph-” se va citi “-f-” (*coenonimpha* – *cenonimfa*); “-qu-” se va citi “-cv-” (*aquaticum* – *acvaticum*). Abrevierile se pot folosi însă doar atunci când există certitudinea că cei ce le vor utiliza sunt în cunoștință cu acestea (de ex: *Dendrocoellum lacteum* – Den.lac; sau *Helix pomatia* – Hel.pom; sau *Paramecium caudatum* – Par.cau ș.a.m.d.). Atunci când nu cunoaștem identitatea speciei dar putem aprecia genul din care face parte vom scrie *Genul sp.* (de ex: *Helix sp.*).

Ce este specia?

Specie putem numi acea entitate vie care se auto-întreține calitativ și numeric prin încrucișare între indivizii care constituie *populația*. Cel mai adesea o specie are mai multe populații, izolate sau nu geografic, populații care atunci când se întâlnesc se pot încrucișa favorabil. Dacă indivizii unei populații trăiesc izolat o perioadă îndelungată de timp (sute sau mii de ani), variabilitatea genetică cuplată cu selectivitatea naturală poate determina evoluția spre a dobândi caractere noi, populația în cauză izolându-se până la urmă și din punct de vedere reproductiv (prin încrucișarea între indivizi aparținând la două specii diferite rezultă descendenți sterili), situație în care populația a dat naștere unei *specii noi*. Acest scenariu se desfășoară permanent în natură însă ritmul biologic al omului nu poate să surprindă întreaga schimbare, o situație intermediară dar nu neapărat cu finalitate specia nouă fiind *subspecia*.

Câteva „bagaje” înainte de drum

Zoologul, fie el pe teren sau în laborator, se ocupă de studiul animalelor, iar prima problemă care apare este identificarea acestora. Pentru a ușura această muncă, sau de cele mai multe ori pentru a o face posibilă, au fost inventate mai multe aparate scriindu-se totodată și cărți speciale numite *determinatoare*, pentru lucrul cu diferite grupe de animale.

Echipamente de teren

Majoritatea animalelor aflate în mediul lor de viață nu se bucură atunci când încercăm să le observăm de aproape. Pentru a reduce acest impact este foarte necesar a folosi echipamente specifice de observație, iar numai atunci când situația o impune, echipamente de capturare.

Binoclul este un sistem optic binocular care prin combinarea mai multor lentile obține o imagine mărită a unui obiect aflat la distanță, fiind astfel util pentru observații în sălbăticie. Caracteristicile tehnice ale unui binoclu sunt, pe lângă calitatea sticlei și a părților mecanice, puterea de mărire și apertura (inscripționate în forma 10x45). Prima cifră reprezintă coeficientul de mărire raportat la vederea umană, a doua apertura sau diametrul lentilei obiectiv, fiind în același timp și un indicator al luminozității. Un binoclu cu factor de mărire mai mare de 10x este mai puțin practic datorită trepidațiilor mâinii, impunându-se folosirea trepiedului. Un binoclu cu apertură mică are dezavantajul că este mai întunecat și are în același timp un câmp vizual îngust. Pentru obținerea imaginii este necesară acționarea mecanismului de focalizare, de fiecare dată când schimbăm distanța față de subiect.

Luneta este un dispozitiv optic monocular care permite un factor de multiplicare mare, caracterizată fiind prin aceiași parametri ca și binoclul. Majoritatea lunetelor sunt dotate cu distanță focală variabilă (zoom) în acest fel utilizatorul modificând manual puterea de mărire. Orice lunetă se va utiliza fixată pe trepied. Pentru punerea la clar a imaginii se va folosi focalizarea.

Aparatul de fotografiat poate stoca o imagine repede și în timp real. Fotografia reprezintă artă dar în același timp și document. Este ideală atât pentru imaginea de ansamblu cât și pentru detalii și prezintă marele avantaj de a reduce necesitatea colectării animalelor și stresarea acestora.

Funcționarea unui aparat foto presupune existența unui sistem optic și a unui mediu de capturare. În istoria aparatului foto acestea au evoluat separat astfel că în zilele noastre găsim un sistem optic aproape neschimbat ca principiu de funcționare (însă construit mai delicat), pe când mediul de capturare aproape că a eliminat pelicula de argint (filmul foto) în favoarea senzorului digital, stocând imaginea sub formă de biți.

În funcție de construcția camerelor de fotografiat există 2 tipuri generale:

compact și *SLR* (Single Lens Reflection). Aparatele de tip compact sunt dotate din fabrică cu optică, fotografia privind obiectul printr-un sistem independent de acesta sau pe un display. La camera de tip SLR fabricantul dă posibilitatea utilizatorului să folosească mai multe tipuri de obiective, fotografia privind imaginea reală, aceeași ca și senzorul, prin sistemul optic montat la cameră.

Focalizarea este principala calitate ce o îndeplinește sistemul optic și reprezintă punerea la clar a imaginii într-un anumit plan față de aparat. Aceasta se realizează fie manual (în special la camerele de tip SLR) fie automat. În funcție de distanța minimă la care poate focaliza un obiectiv acestea pot fi macro – ce permite focalizare apropiată de obiect rezultând astfel mărirea acestuia, sau tele – cu focalizare la distanțe mari.

Rezoluția este una din caracteristicile legate de mediul de captare, adică de senzorul digital, și reprezintă numărul total de puncte dintr-o imagine (8 Mpixels = opt milioane de puncte). După procesare informația va fi stocată pe sistemul hard al aparatului (CF, SD, microdrive, etc).

Trusa de teren. Atunci când sunt necesare investigații mai minuțioase, biologul are nevoie să captureze animale în scop științific. Acest lucru trebuie făcut cu multă responsabilitate și cu un impact minim față de mediu.

Nu se poate descrie însă o trusă de teren general valabilă întrucât tehnicile diferă în funcție de grupul de animale ce urmează a fi studiat. În esență, o trusă trebuie să conțină ustensile pentru capturare și separare, ustensile pentru manipulat animalele, recipiente speciale pentru păstrare și conservare, precum și un carnet de notițe.

O importanță deosebită trebuie acordată carnetului sau jurnalului de teren. El trebuie conceput pentru a fi util acasă sau în laborator, astfel încât datele să fie utilizabile chiar și după un timp îndelungat. Jurnalul de teren nu trebuie să fie o simplă înșiruire dezordonată a evenimentelor, ci el trebuie bine gândit încă înainte de a programa o expediție. În principiu, chiar și pentru cele mai simple ieșiri în teren, un asemenea document trebuie să conțină foarte clar și precis:

- data calendaristică, durata și locul expediției,
- un număr de identificare unic care să facă legătura între observație și materialul colectat (în caz că există); acesta poate fi numărul de serie al imaginilor fotografice, pentru colecțiile de imagini,
- date despre speciile observate (cantitate, stare fiziologică etc),
- date despre habitat.

Determinatorul este un manual dedicat identificării speciilor dintr-un anumit grup sistematic. Tendința actuală este ca un determinant să fie cât mai complet și explicit, dedicat unui singur grup taxonomic. Există determinatoare bazate pe chei dihotomice - atunci când pe baza caracterelor se ajunge din pas în pas la specie, sau determinatoare descriptive bazate pe o descriere și imagistică adecvată. Multe determinatoare combină cele două variante.

Colecțiile de specimene reprezintă materialul biologic procesat, este dovada observațiilor dar în același timp și un material extrem de important, cu utilitate foarte extinsă în timp. Modul de realizare al colecției este atât de variat pe cât de variate sunt grupele de animale însă, indiferent de aceasta, colecția trebuie să facă față tuturor solicitărilor ce pot surveni după efectuarea ei. Specimenele corect conservate, etichetate corespunzător (cel puțin cu numele speciei, data, locul și autorul colectării) și nu în ultimul rând accesibilitatea, reprezintă rețeta favorabilă în constituirea unei colecții.

Se interzice prin lege colectarea și implicit colecționarea speciilor protejate, în acest caz fotografia fiind un bun înlocuitor. Colecționate pot fi doar țesuturi a căror prelevare nu periclitează calitatea vieții animalului (sânge, păr, pene, fragmente de țesut) prelevate cu profesionalism, în vederea efectuării diverselor analize moleculare.

Recomandăm prudență maximă în începerea unei colecții, este bine ca aceasta să se facă numai după acumularea unei experiențe temeinice atât practice cât și teoretice.

Bine de știut!

Ieșirea pe teren presupune riscuri. Pentru **orientarea în teren** nu plecați niciodată fără hartă, aceasta va fi utilă și pentru a marca stațiile de observație. **Ploaia** poate afecta aparatura electrică, câteva pungi de gunoi în plus ajută, oricum vor folosi pentru deșeuri până la o pubelă din oraș. Deși puține sunt animalele periculoase în fauna țării noastre, este importantă cunoașterea regulilor elementare în caz de interacțiune. O **căpușă atașată** niciodată nu va fi îndepărtată prin extragere, folosiți orice unguent (ulei, cremă) aplicat peste animal și acesta se va desprinde de la sine în câteva ore. **Speciile veninoase de șerpi** trebuie tratate cu atenție, le recunoaștem ușor după pupila verticală, în timp ce la toate speciile neveninoase (și complet nepericuloase) pupila este circulară. În caz de mușcătură cu venin nici într-un caz nu tăiați rana (veți favoriza absorbția veninului). Aplicați un garou. Atenție la **mamiferele mari**, cel mai periculos este câinele domestic. Apelați 112 în caz de urgență.

Echipamente de laborator

Pentru că în zoologie multe animale sunt foarte mici, alteleori elementele de interes pentru identificare sunt minuscule, este foarte important ca acestea să poată fi observate mult mărit și în bune condiții.

Microscopul optic. Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) a construit primul sistem optic de mărire. Mecanismul este simplu: două sisteme optice (obiectiv și ocular), o sursă de lumină în spectru vizibil și un suport mecanic. Acestea au o construcție specială pentru a elimina aberațiile optice. Imaginea formată de obiectiv este reală, mărită și răsturnată iar imaginea finală, obținută după trecerea și prin ocular, este mărită, virtuală și iarăși răsturnată. Puterea de mărire a microscopului rezultă din produsul între mărirea dată de ocular și de obiectiv. La microscopul optic clasic mărirea maximă este de 2000x adică obiectiv de 100x cu ocular de 20x. Pentru a obține o claritate mai bună la mărire

mare, se folosește imersia în ulei de cedru, un mediu cu indice de refracție mai apropiat cu cel al sticlei, eliminând astfel mai bine aberațiile optice.

Sursa de lumină joacă de asemenea un rol foarte important în calitatea imaginii obținute. Lumina trebuie să cadă perpendicular sub preparat astfel încât în sistemul optic să pătrundă numai fasciculele de lumină ce nu au fost absorbite, imaginea de fapt reprezentând “umbra” lăsată de părțile opace ale preparatului. Reglajul intensității luminii ce trece prin condensator se realizează prin coborârea sau ridicarea acestuia precum și prin deschiderea sau închiderea diafragmei.

Sistemele mecanice asigură suportul lentilelor obiectivului în revolver și ocularului în ocular. Focalizarea reprezintă operațiunea de punerea la punct a imaginii și se realizează mișcând viza macrometrică (pentru mișcări grosiere) sau viza micrometrică (pentru mișcări fine). Fixarea lamei pe măsuță se face cu ajutorul celor doi cavaleri.

Reușita calității imaginii depinde în primul rând de calitatea preparatului (grosimea acestuia ar trebui să fie de un strat celular) etalarea (întinderea), colorarea și nu în ultimul rând materialul ales pentru cercetat.

Astăzi există o varietate mare de microscopie derivate din cel optic: microscopia în contrast de fază, microscopia în câmp întunecat, microscopul electronic fiind total diferit atât ca principiu de funcționare cât și ca rezultate, însă mult mai costisitor.

Stereomicroscopul (sau lupa binoculară) funcționează pe aceleași principii optice, puterea de mărire fiind semnificativ mai mică pentru a oferi cercetătorului posibilitatea manevrării preparatului în timpul observației. Iluminarea preparatului este diferită față de microscop, în acest caz iluminarea făcându-se de sus în jos, la unele modele fiind combinată și cu iluminarea de jos în sus.

Preparatul este rezultatul acțiunilor asupra unui organism pentru a-i facilita observarea. Preparatul poate fi *temporar* sau *permanent*. Un preparat temporar poate fi o celulă sau țesut care a suferit tehnici de colorare sau de transparentizare, dar care nu a fost prelucrat în scopul păstrării în timp. Un preparat temporar mai poate fi și o picătură de apă pusă spre observare la microscop, fără nicio altă intervenție. Preparatul permanent include pe lângă tehnicile de vizualizare și tratament necesar conservării în timp. O metodă rapidă de a obține preparate permanente este includerea în balsam de Canada.

Lucrul în laborator presupune existența unei truse speciale (diferită de cea de teren) care să conțină mijloacele necesare manipulării specimenelor, importante fiind de asemenea vesela și reactivii de laborator. Rezultatele vor fi trecute într-un caiet de date, altul de cât cel de teren (din motive de siguranță).

Tot ca echipament de laborator menționăm și diversele softuri de procesare a imaginilor sau prelucrare statistică a datelor.

Cum privim un organism?

Un organism are de obicei o formă bine definită și foarte constantă între indivizii aceleiași specii. Se cunosc suficiente specii la care forma corpului este complet aleatoare (de exemplu amibe), în acest caz doi indivizi fiind complet diferiți în ceea ce privește forma lor, chiar și același individ fiind diferit ca formă în diferite momente.

Putem vorbi de simetrie doar atunci când organismul beneficiază de formă constantă, în caz contrar fiind considerat asimetric. Pentru a descrie simetria ne trebuie o bună imaginație a geometriei în spațiu, fiind vorba de planuri și linii ce întretaie respectivul organism. Dacă la om știm ușor care este partea stângă și partea dreaptă, la animale acest lucru este uneori mai delicat. Pentru aceasta este necesară stabilirea direcției animalului, adică depistarea regiunii anterioare și posterioare. Convențional, numim parte anterioară porțiunea dotată cu cap sau porțiunea în sensul căreia se deplasează de obicei organismul, adesea pentru stabilirea corectă ținându-se cont și de organizația internă. Odată stabilită poziția și direcția animalului putem trasa planurile acestuia.

Planul longitudinal trece paralel cu lungimea organismului și-l întretaie din față în spate, sau dinspre anterior spre posterior. Rezultatul, jumătatea dorsală și ventrală. De exemplu, în cazul unei omizi acest plan este paralel cu orizontala, dar în cazul unui om în picioare planul longitudinal este perpendicular pe orizontală și de aceea partea ventrală mai poate fi denumită și *anterioară*, iar partea dorsală *posterioară*.

Planul sagital întretaie organismul pe lungime, în direcție anterior-posterior, dar întotdeauna perpendicular pe orizontală. Rezultatul este în acest caz partea laterală stânga și dreapta.

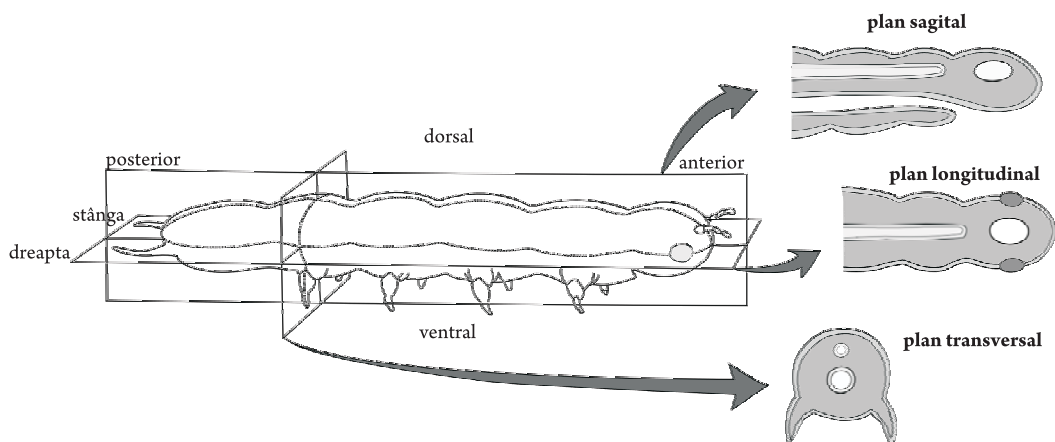
Planul transversal întretaie organismul perpendicular pe direcția de alungire a acestuia. Rezultatul acestui plan este o secțiune transversală (o felie, ca în pâinea feliată). De exemplu, în cazul unei omizi planul transversal va fi perpendicular pe orizontală, iar în cazul unui om planul transversal va fi orizontal.

Simetria bilaterală

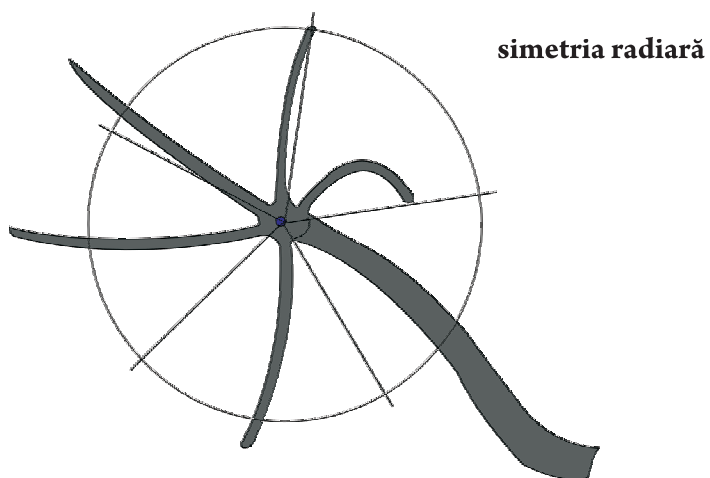
Este atunci când organismul poate fi împărțit în două părți, de obicei numite stânga și dreapta, ca singur plan ce poate împărți organismul în părți egale. Aceasta este și simetria caracteristică ființei umane.

Simetria radiară

Este caracteristică organismelor care au formă circulară sau tubulară. În acest caz, planurile de simetrie se întretaie la mijlocul cercului, ca și feliile unui tort. Numărul de planuri (felii) ce pot fi trasate determină prefixul simetriei, astfel în cazul în care putem trasa 4 planuri numim simetria tetraradiară, 6 planuri hexaradiară ș.a.m.d.



simetria bilaterală



Regnul PROTISTA (PROTOZOARELE)

Prima descriere detaliată a protistelor a fost realizată în 1697 de către inventatorul microscopului, naturaliztul olandez Antony van Leeuwenhoek. În mod tradițional, în biologia secolului VII, toate organismele capabile de mișcare erau numite *animale* în timp ce organismele fotosintetizante *plante*, protozoarele neavând însă locul potrivit au fost numite *animacule*.

Pe baza informațiilor furnizate de citologie, genetică și biochimie, astăzi se încearcă clasificări din ce în ce mai pretențioase. Chiar și în clasificarea cu cele cinci regnuri (***Monera, Protista, Fungi, Plante*** și ***Animale***) multe dintre încrengăturile protistelor sunt însă suficient de mari și complexe pentru a putea fi considerate drept regnuri diferite.

Așadar sistematica protistelor se află încă în perioada de construcție, departe fiind de o formă stabilă. O abordare mai practică din punct de vedere didactic separă regnul Protista în ***fitoprotiste***¹ (încrengăturile Chrysophyta, Pyrrophyta, Cryptophyta și Euglenophyta), ***fungoprotiste***² (încrengătura Hyphochytridiomycota și Plasmodiophoromycota) și ***zooprotiste***³ – sau Protozoare – (încrengăturile Zoomastigina, Sarcodina, Ciliophora și Sporozoa).

Din motive didactice, pentru încadrarea sistematică a protozoarelor vom evita folosirea termenilor sistematici, utilizând termenul mai general de *grup*.

Structural, protozoarul are la dispoziție o singură celulă ce trebuie să îndeplinească funcțiile vitale: hrănire, apărare și reproducere, funcții care dacă la animale sunt îndeplinite de organe speciale, în cazul protozoarelor fiecare organit celular capătă însemnătate de organ (figura 1). Reproducerea protozoarelor se face atât **asexuat** (prin diviziune binară a celei) cât și **sexuat** (prin conjugarea a doi indivizi).

Ca mod de viață, protozoarele sunt animale cu răspândire largă în natură, legate fiind însă de mediul acvatic. Există un număr important de specii parazite la plante sau animale. Protozoarele constituie o componentă importantă în mediu având în vedere larga lor răspândire, biomasa mare pe care o constituie, sau efectul speciilor parazite. Din punct de vedere teoretic aici găsim exemple care dovedesc unitatea și originea comună a lumii vii.

¹*fitos* = plantă

²*fungus* = ciupercă

³*zoon* = animal

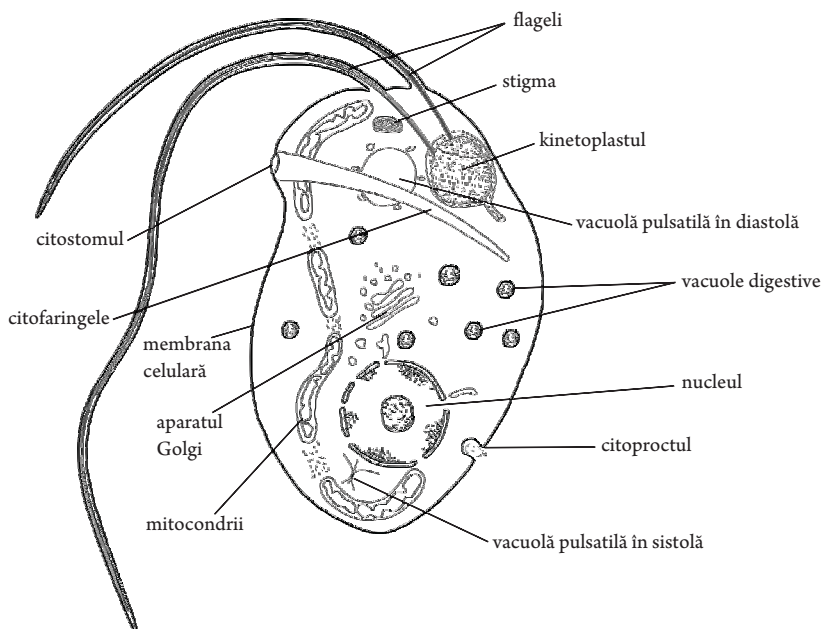


Figura 1: schema generală a unui protozoar
(după Ruppert & Barnes, 1994)

Analogiile dintre organite și organe:

membrana celulară → **tegumentul**, este o membrană tipică oricărei celule animale, alcătuită din bistratul lipidic presărat cu proteine ce alcătuiesc porii (figura 2);

flagelii/cilii, pseudopodele → **aparat locomotor**, expansiuni membranare capabile de mișcări contractile datorită filamentelor de actină și miozină (figura 3);

kinetoplastul → **musculatura**, rădăcina flagelului, proteine contractile de tipul actinei și miozinei;

stigma → **analizatorii**, organit fotosensibil;

citostomul, citofaringele → **gura și faringele**, pâlnie rezultată prin invaginarea membranei, reprezintă poarta de intrare în celulă a hranei de natură solidă;

vacuola digestivă → **stomacul, intestinalele**, microvezicule desprinse din porțiunea finală a citofaringelui. Aici vor acționa enzimele digestive din citoplasmă, până la digestia conținutului;

citoproctul → **anusul**, vacuolă digestivă „uzată” care prin alipire la membrana celulară elimină conținutul la exterior;

vacuola pulsatilă → **aparatul excretor**, veziculă specializată în eliminarea lichidelor din celulă. De obicei o celulă prezintă două vacuole pulsatile ce lucrează în tandem;

nucleul → **centrul informațional, aparat reproducător**

mitocondriile, reticulul endoplasmic, aparatul Golgi → **centrul metabolic, glandele**

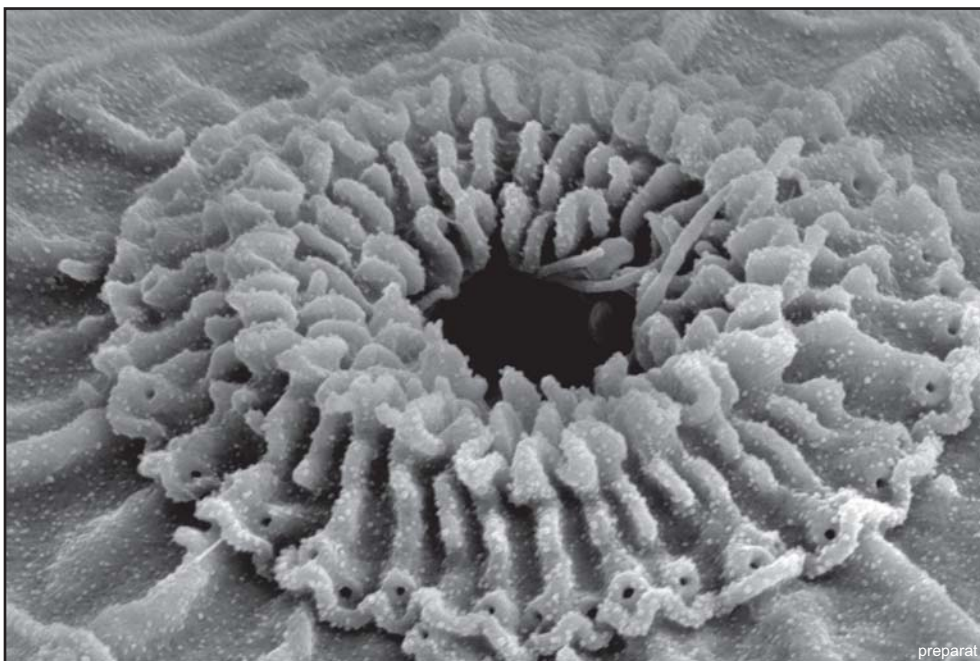


Figura 2: „gura celulei” unui protozoar, imagine de microscopie electronică cu factor de multiplicare 20000x



Figura 3: protozoar cu flagel, imagine de microscopie electronică cu factor de multiplicare 4300x

Grupul Zoomastigina¹

Cuprinde protozoare ce folosesc pentru deplasare flageli și care nu au cloroplaste. Substanța lor de rezervă energetică este de natura glicogenului caracteristic animalelor și nu a amidonului, caracteristic plantelor și fitoprotistelor.

Zooflagelatele posedă unul sau mai mulți flageli, iar la unele grupe se pot adăuga și pseudopode (folosite în special pentru apucarea hranei). Unele specii pot avea și *flageli recurenți*, pe lângă flagelii locomotori aceștia folosid la sprijin, târâre sau cârmă. Forma corpului este în general ovoid-alungită și stabilă (datorită unei pelicule de pe suprafața celulei). Reproducerea este în general asexuată, prin bipartiție longitudinală; cea sexuată este facultativă și are loc prin singamie. Trăiesc izolat sau colonial, simbiont sau parazit, închistarea fiind frecventă în perioadele nefavorabile.

Speciile libere se recoltează cu un fileu cu ochiuri fine din spuma aflată la suprafața apelor, de pe plantele submerse ori din vegetația aflată în decompunere nu foarte avansată; în general de pe orice suport pe care pot crește organisme. Materialul se concentrează prin filtrare parțială prin hârtie de filtru și se păstrază în vase cu gură largă de unde se iau picături și se examinează pe viu la microscop optic în contrast de fază sau în câmp întunecat. Probele inițiale pot fi întreținute pe medii de cultură speciale (infuzie de fân îmbogățită cu lapte, drojdie, extract de sol sau culturi bacteriene). Pentru a facilita observarea se pot adăuga în preparat substanțe care încetinesc deplasarea (sulfat de nichel, metil celuloză) sau coloranți vitali. Pentru evidențierea flagelilor se folosește o soluție de Lugol sau Nigrozină 10%. Pentru detalii citologice se fac frotiuri pe lame care se colorează prin impregnare argentică cu Protargol sau Violet Gențiana ori Paracarmin Mayer sau Hematoxilină Ferică Heidenheim. Identificarea rămâne o problemă dificilă, în majoritatea cazurilor fiind rezolvată doar de culturile pure și microscopia electronică de scanning.

Pentru speciile parazite prelevarea și prelucrarea este mai delicată, importante fiind și gazda, mediul în care parazitează, patogenitatea ș.a.m.d.

¹zoomastigina: *zoon* = animal, organism; *mastigos* = flagel (organism flagelat)

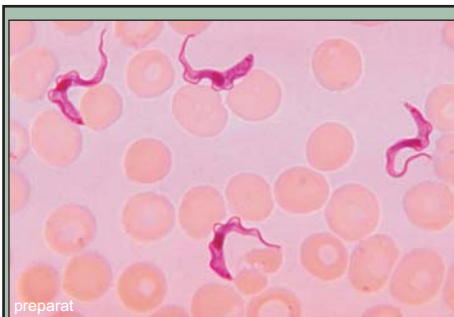
Protomonadine¹

Sunt flagelate mici cu 1 mai rar 2 flageli atașați uneori de corpul celulei printr-o **membrană ondulantă** ce facilitează deplasarea. Există atât specii libere cât și parazite.

Dintre speciile libere menționăm grupul **Coanoflagelatelor²**, specii care au un gulerăș citoplasmatic în jurul flagelului ce funcționează precum o pâlnie, pentru colectarea hranei. Un aspect interesant este asemănarea acestor reprezentanți cu celulele din pătura gastrală a spongierilor, ceea ce poate fi un sprijin în înțelegerea filogeniei.



Codosiga botrytis face parte din grupul coanoflagelatelor fiind o specie colonială, cu celule ovoidale. Trăiește fixată pe substrat printr-un filament comun. Fiecare individ are în jurul flagelului un gulerăș. Trăiește în ape puternic eutrofizate.



Reprezentanții genului *Trypanosoma*³ sunt specii exclusiv parazite, monoflagelate cu membrană ondulantă. *T. brucei* (foto) produce „boala somnului”. În gazda intermediară (musca țețe) parazitul se prezintă sub diferite stadii în funcție de dezvoltarea flagelului ca: amastigot, promastigot sau epimastigot, în timp ce în om forma periculoasă este cea de tripomastigot (figura 4), localizată în sânge.

Polimastigine⁴

Cuprinde flagelate cu mai mulți flageli, 4-8 sau chiar mai mulți, majoritatea speciilor trăind parazit. *Trichomonas vaginalis* parazitează în vagin și are 4 flageli.



Giardia lamblia este un parazit duodenal ce poate fi întâlnit și la om. Specia are aspect piriform, doi nuclei și 8 flageli, iar pe partea ventrală prezintă o adâncitură cu rol de ventuză (figura 5), asigurând parazitului atașamentul de duoden. Giardiază este o boală frecventă producând simptome de greață, crampe, stare generală proastă. Se tratează ușor.

Alte specii trăiesc în simbioză cu unele insecte, ca *Lophomonas blattarum* ce trăiește cu gândacul-de-bucătărie.

¹protos = primul

²coanos = con

³trypanos = sfredel

⁴poli- = numeros (mai mulți)

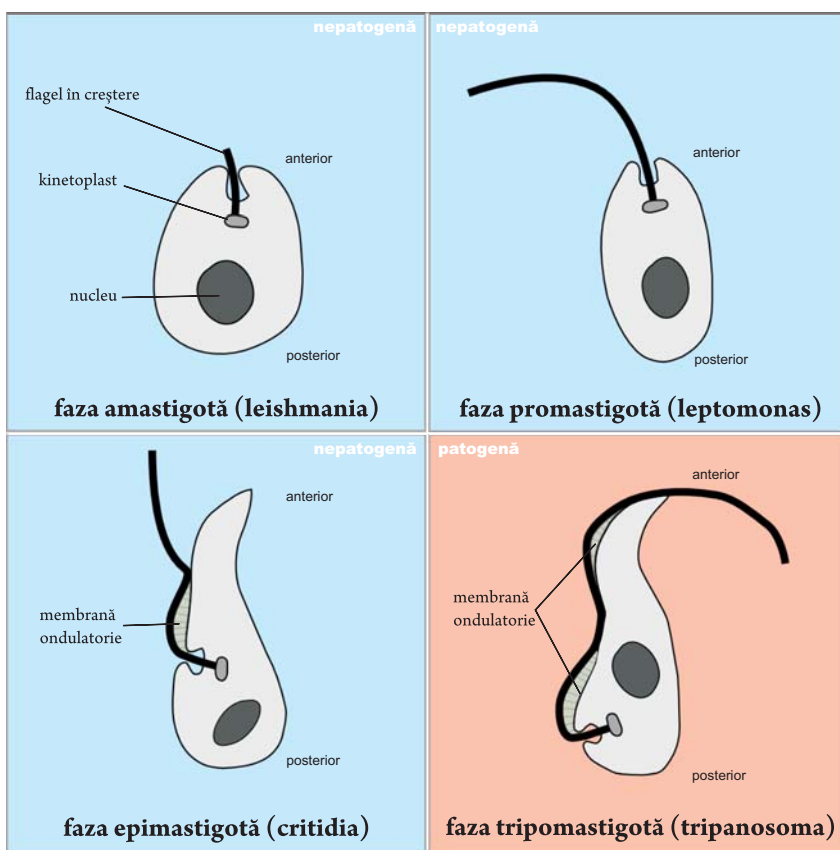


Figura 4: diferite faze morfologice sub care poate fi întâlnită *Trypanosoma*

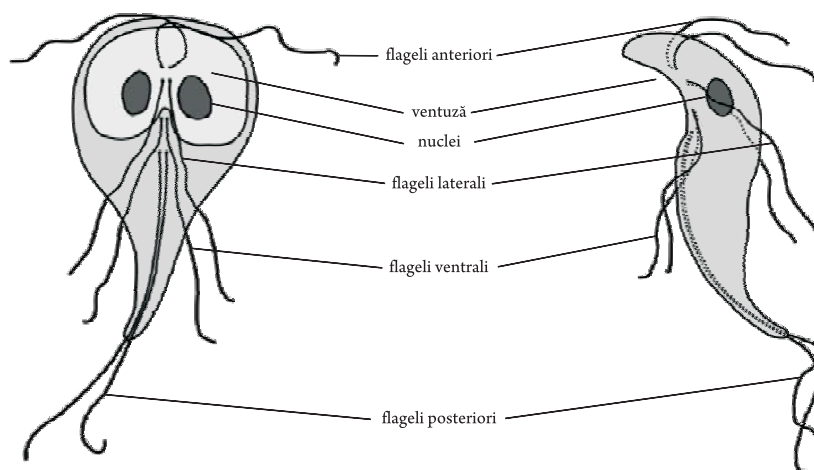


Figura 5: morfologia la *Giardia lamblia*
vedere ventrală - stânga, vedere laterală - dreapta

Rizomastigine¹

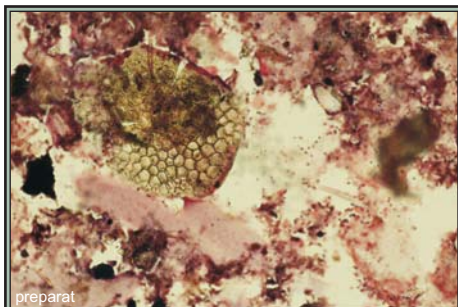
Cuprinde flagelate ce pot emite ocazional și pseudopode, corpul lor fiind lipsit de peliculă. Această caracteristică le apropie din punct de vedere structural cu amibe. O specie frecvent întâlnită în apele dulci puternic eutrofizate este *Mastigamoeba aspera* (foto).



Mastigamoeba sp., o specie europeană, trăiește în ape dulci pe substrat în descompunere, fiind relativ comună. Pe suprafața celulei prezintă numeroase ornamentații ce-i conferă un aspect hispid.

Opalinide

Este un grup cu o poziție sistematică controversată datorită înzestrării cu numeroși flageli scurți, aceștia fiind interpretați după unii autori drept cili. În citoplasmă se află mai mulți nuclei identici, dând animalului aspect de sincițiu².



Opalina ranarum parazitează în cloaca de la amfibieni și reptile. Ciclul său de viață este complicat, generațiile asexuate alternând cu cele sexuate într-un tandem perfect cu ciclul de viață specific amfibianului.

¹*rhysis* = rădăcină

²sincițiu = celulă plină cu nuclei, dând astfel falsa impresie de țesut.

Grupul Sarcodina¹

Cuprinde protozoare ce au corpul moale, acoperit de o membrană plasmatică subțire ce permite formarea de prelungiri numite pseudopode² cu ajutorul cărora organismul nu doar că se deplasează, dar și simte calitatea mediului înconjurător sau înglobează particulele nutritive. Masa citoplasmatică este diferențiată în ectoplasmă (mai clară) și endoplasmă (cu granulații) în care se află și restul organelor. De obicei au mai mulți nuclei. Forma corpului sarcodinelor este mereu schimbătoare, exceptând grupele la care animalul trăiește protejat într-o pseudo-cochilie.

Sarcodinele trăiesc în toate mediile unde există umezeală: sol, apă, parazite intra-cât și extracelular. Se înmulțesc asexuat și sexuat. În condiții nefavorabile se pot închista. Grupul este împărțit în Rhizopode și Actinopode. După tipurile de pseudopode și al formațiunilor scheletice se disting mai multe subgrupe denumite **amibe nude**, **testacee**, **foraminifere**, **heliozoare** și **radiolari**.

Speciile libere se recoltează din masa apei, cu fileul sau de pe plante ori alte suprafețe prin raclare și spălare. Se studiază la microscop pe viu (direct sau după o colorare vitală cu roșu neutru). Observarea speciilor fără înveliș este adesea îngreunată de faptul că manipularea și lumina microscopului stresează organismele, acestea contractându-se sub forma unor granule mici ușor de confundat cu alte impurități din apă.

Principalele criterii utilizate în determinare sunt forma și structura pseudopodelor, prezența/absența, structura și ornamentațiile învelișului dur, modul de mișcare ș.a. Se disting 3 tipuri de pseudopode: **lobopode** (prelungiri compacte alcătuite din ectoplasmă și endoplasmă), **filopode** (prelungiri formate numai din ectoplasmă, foarte subțiri și capabile de mișcări rapide) și **reticulopode** (pseudopode ce se pot anastomoza între ele formând o rețea).

¹sarcodina: *sarcos* = carne, în sens de citoplasmă (organisme „fără” membrană)

²pseudopode: *pseudos* = fals; *podos* = picior

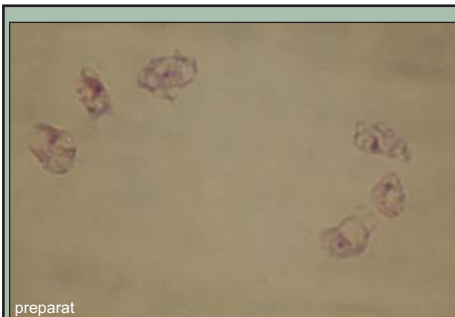
Rhizopode

Sunt amibe cu sau fără înveliș protector capabile să emită pseudopode de tip lobopod, filopod sau reticulopod. Țeasta poate avea una sau mai multe încăperi

Amoebine (amibe nude) Grupează amibe lipsite de înveliș protector, din această cauză nu au o formă definită a corpului (figura 6). Trăiesc în toate tipurile de ape (dulci, salmastre sau sărate), în sol umed sau parazit.



Amoeba proteus este o specie mare, cu un singur nucleu de aspect discoidal. Poate emite simultan mai multe pseudopode de tip lobopod. Este comună în apele dulci stătătoare, fiind o specie prădătoare.



*Entamoeba histolytica*¹ parazitează în intestinul gros, duoden, ficat sau chiar creier. Provoacă o formă gravă de dizenterie pentru că distruge țesutul și se hrănește cu hematii. Poarta de intrare este prin ingestia de chiști din apa sau hrana contaminată. Identificarea speciei este imposibilă prin microscopie optică, diagnosticul cert poate fi pus doar prin teste biochimice.

Testacee (amibe tectate)

Cuprinde rhizopode ce au corpul acoperit de o țească cornoasă sau gelatinoasă cu o singură cavitate și un orificiu larg numit **pseudostom**², acesta fiind singurul loc pe unde animalul poate emite pseudopodele de tip lobopod (figura 7). Țeasta are diverse forme și ornamentații, caracteristice fiecărei specii. Trăiesc în apele dulci curate, turbării și chiar sol umed. Nu se cunosc specii parazite.



Arcella vulgaris este o specie cu țească chitinoasă, semitransparentă, de culoare galben-brunie, în formă de pălărie de ciupercă. Pseudostomul aflat ventral, este locul pe unde ies pseudopodele. Trăiește în bălți, iazuri, printre plante acvatice. Este ușor de găsit în preparate datorită țestei.

¹histolytic: *hystos* = țesut; *lytic* = distrugător

²pseudostom: *pseudos* = fals; *stoma* = gură

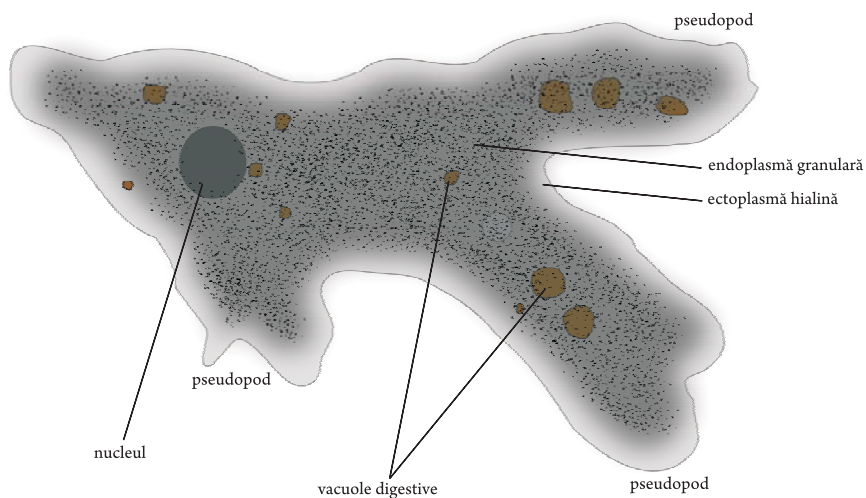


Figura 6: amibă nudă (*Amoeba proteus*)

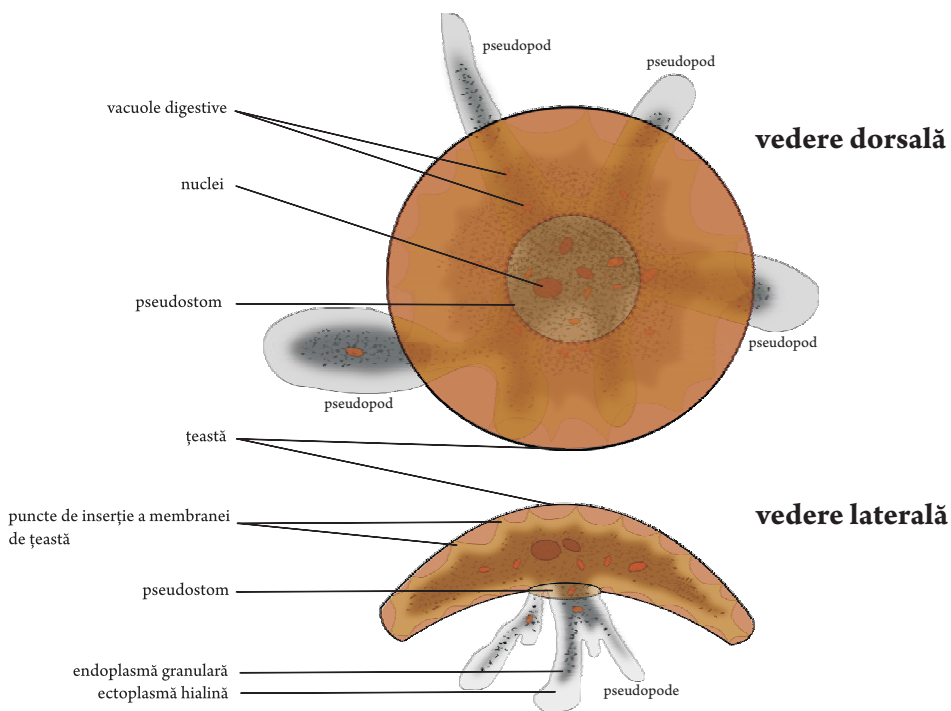


Figura 7: amibă tectată (*Arcella vulgaris*)

Foraminifere¹

Sunt rizopode exclusiv marine ce au corpul protejat de o țeastă calcaroasă, cu una sau mai multe camere formate ca urmare a creșterii progresive a celulei. Pseudopodele, de tip filopod, ies din țeastă prin mai multe orificii mici, constituind așa-numitul foramen. Datorită cochiliei și a creșterii acesteia odată cu corpul celular, foraminiferele sunt cele mai mari specii de protozoare actuale, ajungând la 1-2 mm. După moartea celulei cochiliile cad pe fundul mărilor, în timp formând astfel calcarele de cretă. Numuliții² sunt foraminifere fosile a căror cochilie atinge dimensiuni de câțiva centimetri în diametru (foto).



Actinopode³

Grupează sarcodine ce au corpul globulos, cu pseudopode de tip filopod dispuse radiar, cel mai adesea pe un ax scheletic, numite **actinopode**.

Heliozoare

Sunt protozoare sferice, înzestrate cu actinopode ascuțite, simple sau ramificate la vârf, atașate de o capsulă centrală perforată care separă ectoplasma de endoplasmă. Obișnuit sunt solitare, dar uneori masele citoplasmatică pot conflua între mai mulți indivizi. Sunt carnivore și trăiesc în ape dulci, mai rare fiind speciile salmastricole sau marine.

Radiolari

Sunt considerate cele mai frumoase protozoare, trăiesc planctonic exclusiv în mediul marin. Au forma sferică, relativ mare, ajungând chiar la câțiva milimetri în diametru. Celula este împărțită, ca și la heliozoare, în ecto- și endoplasmă. Endoplasma, care poate conține mai mulți nuclei, este învelită într-o capsulă centrală perforată ce permite ca citoplasma să fie continuă. Pseudopodele delicate de tip actinopod își au originea în endoplasma din interiorul capsulei centrale.

¹foramen = sită, ciur

²nummus = ban, monedă

³actinos = rază

Grupul Ciliophora'

Cuprinde protozoare la care organele celulare sunt cel mai bine reprezentate. Deplasarea este mai eficientă și mai rapidă ca urmare a înzestrării acestora cu **cili** pe suprafața celulei. Citoplasma este diferențiată în ecto- și endoplasmă. O caracteristică nouă a cilioforelor este că majoritatea speciilor posedă două tipuri de nucleu: un **macronucleu** cu rol în viața vegetativă și un **micronucleu** implicat în reproducerea sexuată.

Sunt forme libere, majoritatea trăind pe substrat, în ape dulci. Sunt foarte sensibile la modificări ale calității habitatului în care trăiesc fiind astfel buni bioindicatori. Prin consumul de bacterii și microparticule în descompunere, ciliatele aduc un aport esențial în procesele de purificare a apelor, ele la rândul lor fiind esențiale în lanțul trofic pentru hrănirea altor organisme acvatice.

Se studiază pe viu din probe colectate proaspăt. Se recoltează prin raclarea și spălarea peliculei de biodermă ce se depune pe diverși suporti subacvatici (plante, pietre) sau din spuma apei. Pentru încetinirea vitezei de mișcare se poate folosi glicerină. Pentru identificarea speciilor este foarte importantă poziția cililor și a derivaților acestora, morfologia citostomului și a nucleului. Se poate folosi și colorarea cu albastru de metilen, hematoxilină, Lugol sau roșu neutru, pentru o mai bună evidențiere a organelor. Studiile moderne presupun microscopie electronică de scanning.

O metodă la îndemână pentru obținerea unor populații de ciliate în laborator este cultura *in vitro* sub formă de **infuzie**. Aceasta este o soluție hrănitore obținută prin fierberea diverselor substanțe organice (fân, frunzar, mușchi). Protozoarele din sol cresc bine pe agar. După câteva zile în soluția așezată în semi-umbră se vor dezvolta diferite specii de ciliate, dar și alte grupe de nevertebrate. Pentru a grăbi procesul de populare se pot așeza în soluția răcită câteva obiecte prelevate din mediile populate cu protozoare.

¹ciliophora: *foreign* = purtător (organism ciliat)

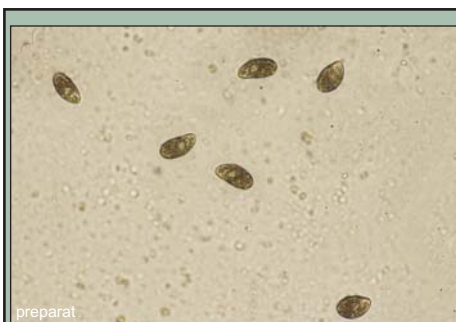
Ciliate

Cuprinde specii care au cili pe tot parcursul vieții, pe tot corpul sau numai pe anumite porțiuni.

Holotriche¹ - ciliate ce au cilii așezați pe tot corpul.



Paramecium sp. este foarte comun în ape curate stagnante. Aspectul de talpă de pantof se datorează adânciturii citostomului, evidentă în regiunea mediană a celulei. Macronucleul este reniform iar cele două vacuole pulsatile sunt dispuse spre capete. Înoată repede având tendința de a se răsuci.



Colpoda sp. este probabil cel mai frecvent ciliat întâlnit în infuzii, are formă de bob de fasole cu citostomul situat la mijlocul lungimii corpului. Se deplasează legănat de pe o latură pe alta.

Spirotriche - specii care au cilii dispuși spiralat pe suprafața celulei.



Stentor sp. este o specie mare, spectaculoasă având corpul în formă de cornet, cu citostom larg, mărginit de cilii dispuși spiralat. Trăiește fixat de substrat dar se poate desprinde și re-atașa.

¹holotricha: *holos* = complet; *trichos* = păr (în sensul de cili)

Hipotriche¹ - protozoare ce au cili doar pe partea ventrală.

Stylonychia sp. are corp oval, turtit dorso-ventral. Prezintă cili doar pe partea ventrală, cili cu ajutorul cărora dă impresia că ar „merge” pe substrat.



Peritriche² - ciliate care își petrec viața fixate printr-un peduncul rezultat din prelungirea membranei.

Vorticella sp. are aspect de cupă de șampanie, deschiderea fiind citostomul, în timp ce piciorul corespunde cu pedunculul. Trăiește fixată dar se poate desprinde și înota foarte ușor sub formă sferică. De asemenea, la stress se poate strânge ghem.



Suctorii

Au cili numai în faza tânără, în restul vieții fiind lipsite de cili, având în schimb niște organe numite **tentacule sugătoare** cu care prădează alte ciliate.

Sphaerophrya sp. are aspect sferic cu tentaculele sugătoare îndreptate radiar. Între aceste tentacule capturează alte protozoare cărora le absoarbe conținutul.



¹hypo- = ventral

²peri- = împrejur

Grupul Sporozoa

Reprezintă protozoare care trăiesc exclusiv parazit și care au drept caracteristică comună în ciclul lor biologic stadiul de **spor**, ca formațiune de rezistență dar și de propagare.

Viața parazitară a făcut ca structura corpului acestor viețuitoare să se simplifice foarte mult, astfel nu mai există vacuole digestive, vacuole pulsatile, organite senzitive, citostom sau flageli, întrucât aceste organite au devenit inutile unui organism ce trăiește inclus în propria hrană. Parazitismul rezolvă problema troficității însă obligă organismele la alte specializări, cum ar fi creșterea rezistenței și exagerarea înmulțirii, fapt ce complică ciclul lor biologic. Astfel există o fază **schizogonică**¹ (sau vegetativă) în care parazitul crește și eventual se divide asexuat, și o fază **gamogonică** în care indivizii se transformă în gameți ce copulează formând zigotul care va genera sporii, fază numită **sporogonică**. Sporii, foarte rezistenți și numeroși, dacă ajung în alt organism vor relua ciclul biologic.

Clasificarea sporozoarelor pune probleme mari, deoarece acestea au apărut filogenetic mult mai târziu de cât celelalte protozoare, abia după apariția gazdelor la care s-au adaptat specific. Se cunosc două subgrupe: Telosporidia și Neosporidia.

Fiind vorba de specii exclusiv parazite colectarea acestora se face în funcție de organismul și organul în care parazitează, de obicei prin prelevare de țesut sau secreții infestate. Nu se recomandă studiul acestora de cât în laboratoare strict specializate.

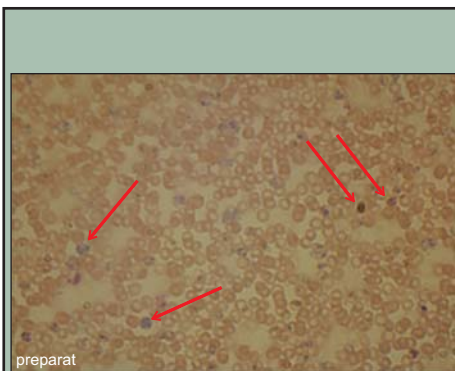
¹*schysis* = tăietură

Telosporide¹

Cuprinde sporozoare la care sporii se formează numai la sfârșitul ciclului de viață. **Gregarinomorfele** sunt forme ovale sau alungite, la care celula este relativ mare și aparent împărțită în mai multe porțiuni, parazitând intracavitar, în timp ce **coccidiomorfele** sunt mult mai mici și parazitează numai intracelular în interiorul organelor.



Toxoplasma gondii este un protozoar de dimensiuni foarte reduse și formă de virgulă, ce parazitează în celulele sistemului reticulo-endotelial provocând toxoplasmoză. Boala este deosebit de periculoasă pentru că la gravide poate provoca avort spontan sau malformații congenitale. Principala sursă de infecție o reprezintă pisica și rozătoarele.



Plasmodium vivax provoacă malaria, boală transmisă de țânțarul anofel. În om se petrece faza schizogonică, parazitul consumând și distrugând eritrocitele determină astfel simptomul de febră, iar pentru că invadează apoi alte celule sănătoase febra se repetă. Dacă un țânțar se hrănește cu sânge infestat, va prelua paraziții opriți în faza gamogonică, în țânțar ciclul continuând până la sporozoizii fazei sporogonice care se vor localiza în glandele salivare ale acestuia, de unde vor putea ajunge ușor la o altă persoană sănătoasă printr-o nouă înțepare.

¹telos = capăt

CONCLUZII PROTISTA

Protozoarele sunt organisme care utilizează o singură celulă. Organitele pot fi comparate cu organe.

Există patru tipuri de protozoare: flagelate, amibe, ciliate și sporozoaare. Flagelatele prezintă flagel, amibe au corp foarte elastic, ciliatele au pe suprafața celulei mulți cili, iar sporozoaarele sunt capabile să formeze spori minusculi.

Sistematica protozoarelor este încă incertă și astfel în continuă schimbare.

punctați și alte concluzii constatate în urma observațiilor din laborator sau teren:

Regnul ANIMALIA (ANIMALELE)

Reprezentanții din regnul Animalia, sau mai simplu *animalele*, au drept caracter comun faptul că sunt organisme constituite din mai multe celule adaptate la a îndeplini funcții specifice. Dimensiunile corpului variază de la microscopic până la câțiva metri. În dezvoltarea lor pornesc de la stadiul monocelular - **zigotul** (oul) provenit din unirea celor doi gameți, din care rezultă un embrion constituit din straturi celulare. Din punct de vedere sistematic animalele sunt împărțite în două subregnuri: Parazoa și Eumetazoa.

Subregnul PARAZOA

Cuprinde animale care nu au țesuturi și foițe embrionare, fiind mai degrabă o aglomerare de mai multe celule dispuse pe două straturi, unul extern și unul intern, între acestea aflându-se o substanță anhistă¹. Subregnul grupează o singură încregătură numită Porifera.

Subregnul EUMETAZOA

Grupează animalele ce în dezvoltarea lor pornesc de la foițe embrionare din care derivă țesuturi, organe sau sisteme, cu funcții complexe în corp. După numărul foițelor embrionare se cunosc animale diploblaste și triploblaste.

- **ectodermul** (stratul extern) va genera tegumentul și structurile anexe ale acestuia, precum și sistemul nervos. Se găsește atât la diplo- cât și la triploblaste;
- **endodermul** (stratul intern) este responsabil de formarea tubului digestiv, între orificul bucal și anal, întâlnit atât la diplo- cât și la triploblaste;
- **mezodermul** (stratul mijlociu) este cel care generează toate organele interne. În cazul diploblastelor mezodermul se numește **mezoglee**, o masă gelationasă fără structură de țesut.

¹anhist: a- = fără; hystos = țesut

Încrengătura Porifera

Include spongierii, cunoscuți și sub denumirea de bureți-de-apă. Morfologic, corpul unui individ are aspect de sac sau butoiuș. Se fixează cu zona bazală, iar la nivelul corpului există numeroși pori inhalanți prin care apa pătrunde pasiv în cavitatea internă numită cavitate paragastrală. Osculul este un orificiu mai mare, prin care apa este eliminată (figura 9). În peretele corpului la aceste animale există formațiuni dure din calcar sau siliciu numite spiculi (figura 8), cu rol în apărare pasivă. Există trei tipuri de organizare a peretelui corpului: ascon, sycon și leucon (figura 9).

La toate cele trei tipuri corpul este format la exterior dintr-o pătură de celule plate cu rol protector numite **pinacocite**¹ și o pătură internă de celule cu con și flagel (asemănătoare chaonoflagelatelor) numite **coanocite**, între acestea aflându-se **mezoglea** (fibre elastice de spongină printre care plutesc și celule). Din loc în loc peretele este străpuns de celule tubulare numite **porocite**, al cărui rol este de a asigura prezența porilor în corpul animalului.

Majoritatea sunt specii coloniale, de apă sărată sau dulce, coloniile având un aspect neregulat. Ierneză într-o formațiune numită gemulă, un mugure care va genera primăvara următoare un nou spongier și respectiv o nouă colonie.

Încrengătura cuprinde o singură subîncrengătură, Cellularia, cu o singură clasă, Demospongiae.

Spongierii de apă dulce din România trăiesc în apele colinare sau de șes, stătătoare sau în curgătoare și curate din punct de vedere chimic. Trăiesc fixați de obicei pe un suport ferm (tulpini submerse, stâlpi de poduri etc). Colectarea lor este recomandată toamna, când se găsesc în colonii și gemulele, acestea fiind elemente importante în identificare. Se conservă în alcool 70% sau prin uscare.

Determinarea speciilor este dificilă, pentru aceasta este bine să se noteze aspectul coloniei atât în stare proaspătă (notând dimensiunile osculilor și poziția acestora, mirosul) precum și în preparat microscopic, urmărind forma și dimensiunile spiculilor (sclerelor²). Pentru aceasta se macerează în acid sulfuric sau clorhidric bucăți mici de spongier, se spală în apă distilată, se usucă și se ard într-o picătură de alcool absolut pe o lamă pentru a îndepărta orice urmă de țesut. Peste reziduul rămas se pune balsam de Canada și se observă la microscop. Gemulele odată fixate în alcool și transparentizate în glicerină pot fi studiate ca atare sau sfărâmate prin presare între lamă și lamelă pentru a dispersa spiculi.

¹pinacos = tablou

²scleros = tare, dur

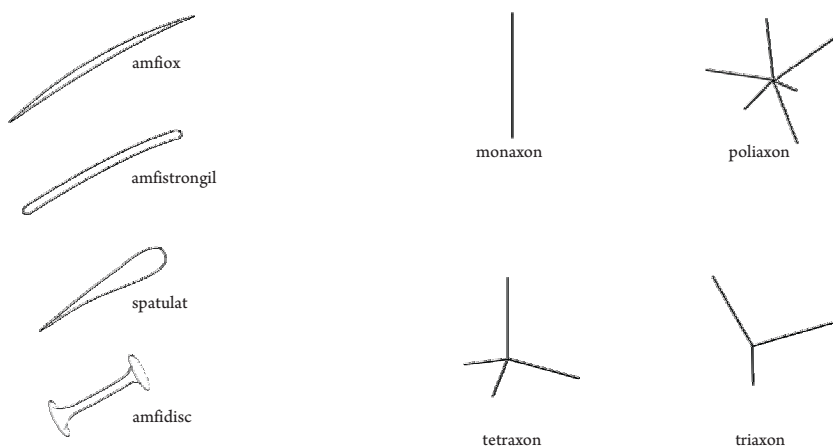


Figura 8: tipuri de spiculi (sclere) la spongieri
(indiferent de tip *macrosclore* = spiculi mari, *microsclore* = spiculi mici)

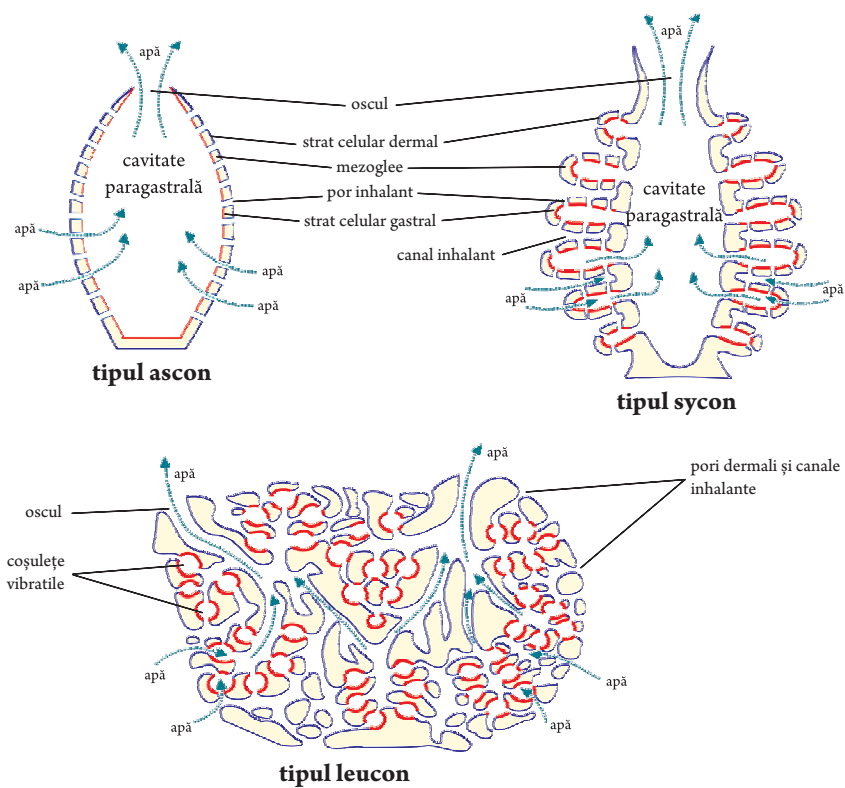


Figura 9: tipuri de organizare a peretelui corpului
la spongieri

Spongilla lacustris are forma coloniei nedefinită ce poate fi crustoasă sau arborescentă, lobată sau netedă, de obicei de culoare verzuie datorită asocierii cu alge. Suprafața coloniei are numeroși osculi rotunzi cu diametru de aproximativ 3 mm. Spiculi predominanți sunt de tip microsclere amfioxe (ascuțite la ambele capete), macrosclerale de tip amfiox neted sunt mai rare. Exemplele proaspete degajă un miros specific, de aldehidă. Trăiește în râuri și lacuri curate, bălți, nu suportă poluarea chimică.



habitus



spiculi - preparat

Cliona vastifica formează colonii sfredelitoare pe substrat calcaros (datorită unei secreții acide) ce se fixează pe cochilii vii sau moarte sau pe stânci, masa coloniei pătrunzând în șanțurile din substrat sub formă de carie. Osculii se disting în vârful unor papile ce proemină din masa coloniei cu 2-3 mm. Culoarea este roză sau portocalie. Spiculi sunt de tip ox sau spatulat dar și de aspect neregulat. Este o specie marină comună în infralitoral, în zona de spargere a valurilor.



habitus



spiculi - preparat

CONCLUZII PORIFERA

Corpul poriferelor este format din mai multe celule dispuse pe două straturi, extern - tegumentul, și intern - stratul gastral. Structural, aceste straturi celulare nu au caracteristici de țesut. Între cele două straturi se află mezogleea, un strat gelatinos presărat cu celule libere, filamente de spongină și spiculi.

Din punct de vedere al organizării, poriferele sunt animale coloniale. Coloniile sunt formate din indivizi, cel mai simplu fiind individul de tipul ascon la care corpul este de fapt un mic butoiș perforat. Individul de tip sycon are peretele corpului pliat astfel încât stratul gastral crește mult în suprafață. Tipul leucon reprezintă o structură mai complexă rezultată tot prin plierea peretelui corpului, la acesta digestia petrecându-se doar la nivelul unor cavități înzestrate cu celule gastrale.

punctați și alte concluzii constatate în urma observațiilor din laborator sau teren:

Încrengătura Cnidaria¹

Grupează animale eumetazoare cu simetrie radiară, având corpul de formă tubulară. Ectodermul cuprinde celule ce îndeplinesc funcția de protecție ca celulele epiteliale, cnidoblastele urticante, celule contractile sau chiar celule nervoase. Endodermul reprezintă stratul digestiv iar între cele două se găsește mezogleea gelatinoasă. Cavitătea gastrală comunică cu exteriorul printr-un singur orificiu buco-anal dispus întotdeauna la capătul axei centrale a corpului. Ciclul biologic, în general, are două faze alternative:

- faza asexuată, fixată – **polipul** și
- faza sexuată, mobilă – **meduza**.

Asexuat se reproduc prin înmugurirea polipului. Numeroase specii de cnidari trăiesc organizați în colonii unde în majoritatea cazurilor există indivizi specializați pentru hrănire – trofozoizi, reproducere – blastozoizi, detectarea mișcării – dactilozoizi, apărare cu cnidoblaste – mahozoizi, sau indivizi transformați în țepi – acantozoizi. Atunci când trăiesc în colonii, cavitătea gastrală a fiecărui individ este în legătură cu întreaga colonie printr-un canal numit **stolon**.

Cnidarii cuprind trei clase diferite atât din punct de vedere morfologic cât și în privința ciclului biologic.

- **Clasa Leptolida** – au polipi și meduze mici (0.5 – 20 mm), simetrie tetrameră. Meduza cu velum subumbrelar circular, tentacule peribucale reduse și marginea umbrelei cu tentacule,
- **Clasa Scyphomedusa** – polipi mici (1 – 3 cm) atașați de substrat printr-un disc de fixare. Meduzele sunt mari (10 – 35 cm în diametru), libere și fără velum. Tentacule peribucale sunt lungi iar marginea clopotului este divizată în lobi,
- **Clasa Anthozoa** – are polipi mari (2 – 6 cm) și simetrie hexaradiară. Stadiul de meduză lipsește, polipii fiind sexuați.

Colectarea lor se face cu fileul, din masa apei (pentru captarea meduzelor libere) sau de pe substrat ori vegetația submersă (pentru formele sesile). Observarea se poate face într-o tavă de culoare deschisă în care se va așeza apă și câteva plante submerse. După un timp necesar relaxării animalelor pot fi observați polipii.

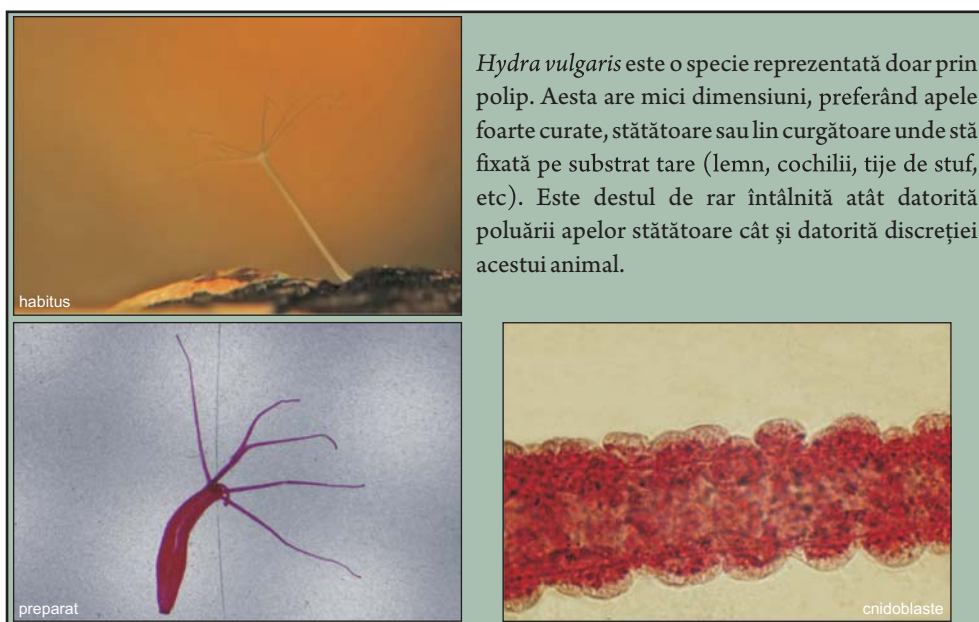
Conservarea se face, după o prealabilă anestezie, în alcool 80° glicerinat. Determinarea se face la binocular după criterii morfologice și histologice.

¹cnidaria: *cnidos* = urzică (animal urticant)

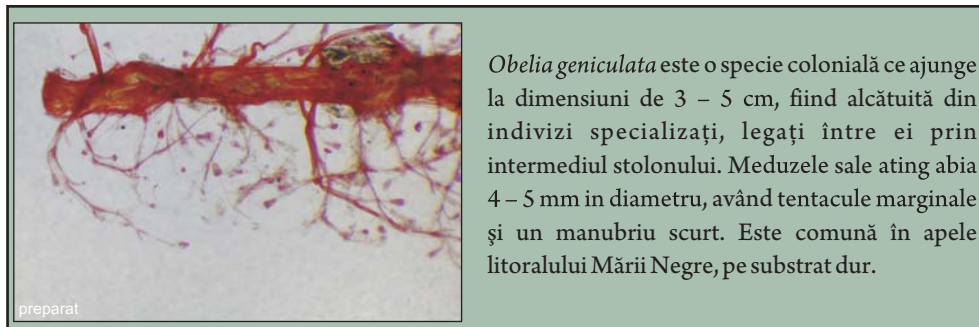
Clasa Leptolida¹

Polipii (leptopolipii) sunt mici sau foarte mici (0.5 – 2 mm), cavitatea gastrală este nedivizată (fără septe), iar orificiul buco-anal este situat în vârful unei proeminențe la baza căreia sunt plasate tentaculele. Meduza (leptomeduza) este foarte mică, are spațiul subumbrelar adâncit și mărginit de un vâl cu patru (sau multiplii de patru) tentacule marginale. Sistemul gastral se compune de asemenea din patru sau multiplii de patru canale radiare ce se unesc într-un canal marginal. Central, pe fața inferioară, se găsește manubriul în capătul căruia se deschide orificiul buco-anal. Majoritatea speciilor au ambele forme însă există și specii care au numai forma de polip (*Hydra sp.*) ori care au numai forma de meduză (*Moerisia meotica*).

Ordinul Capitata



Ordinul Proboscoida²



¹leptos = mic

²proboscis = trompă

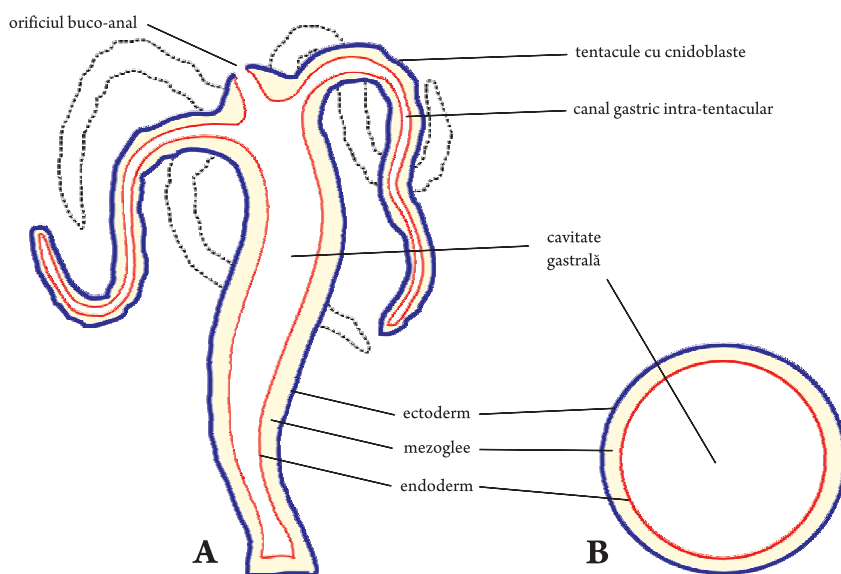


Figura 10: leptopolipul,
secțiune longitudinală (A) și transversală (B)

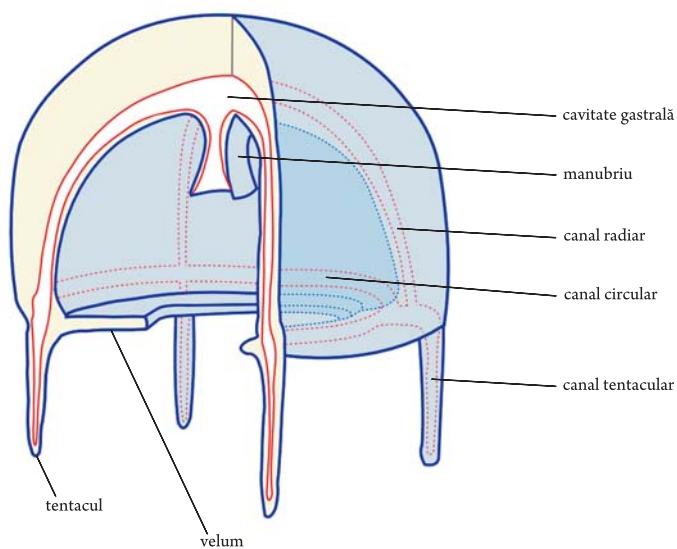


Figura 11: leptomeduza - vedere laterală
(după Ruppert & Barnes, 1994)

Clasa Scyphomedusa

La acest grup predomină faza de meduză, polipul fiind o fază scurtă în ciclul biologic al celor mai multe specii. Scifopolipul seamănă cu leptopolipul însă la nivelul cavității gastrale există patru septe ce separă parțial cavitatea gastrală în patru compartimente. Prezintă un con bucal cu orificiu bucal în jurul căruia se găsesc tentaculele. Fixarea pe substrat se face tot prin intermediul discului bazal. Asexuat se înmulțesc prin înmugurire.

Scifomeduza este de obicei mai mare de cât leptomeduza, cu spațiu subumbrelar larg, lipsit de vâl, cu numeroase tentacule marginale și cu patru brațe bucale așezate în vârful manubriului. Cnidoblastele sunt localizate cu precădere la nivelul tentaculelor. Pe marginea umbrelei se găsesc niște formațiuni cu rol senzitiv numite **ropalii**. Acestea sunt de fapt tentacule modificate având la bază pete ocelare ce percep modificările intensității luminii, fosete olfactive chemoreceptoare, iar în vârf statolite cu rol în echilibru. Meduza se formează prin procesul de **strobilație**, o divizare transversală a polipului, și reprezintă faza sexuată a ciclului biologic.

Se deplasează activ prin împingerea apei în spațiul subumbrelar cu ajutorul musculaturii, dar de obicei plutesc în masa apei. Preferă lumina difuză iar temperatura influențează frecvența contracțiilor umbrelei. Se hrănesc cu plancton, crustacee, viermi chiar pești, pe care îi imobilizează și paralizază cu ajutorul cnidoblastelor.

Ordinul Samaeostomeae



Aurelia aurita (meduza de apă rece) are clopotul meduzei translucid, turtit cu diametrul de 10 – 25 cm, marginea divizată în 8 lobi separați între ei de câte o ropalie. Manubriul este scurt, cu 4 tentacule lungi și franjurate. Pe marginea umbrelei se găsesc sute de tentacule scurte și filamentoase, iar central 4 gonade cu aspect lăptos. Populează apele Mării Negre în număr mare în sezonul rece.

Ordinul Rhizostomeae



Rhizostoma pulmo (meduza de apă caldă) are clopot înalt cu diametru mare (20 – 30 cm) cu 16 lobi marginali și 8 ropalii. Tentaculele bucale sunt concrescute și formează un manubriu lung și voluminos, franjurat pe margini, astfel că lungimea axială a unui exemplar poate ajunge la 50 – 60 cm. Este o specie mediteraneană, o întâlnim în Marea Neagră doar în sezonul cald, adusă de curenți de apă caldă

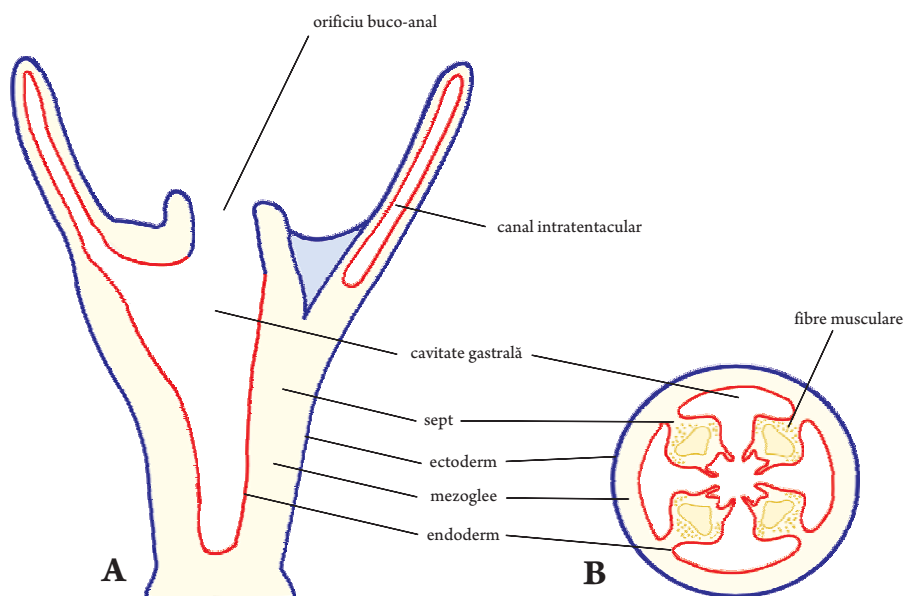


Figura 12: scifopolipul, secțiune longitudinală (A) și transversală (B)

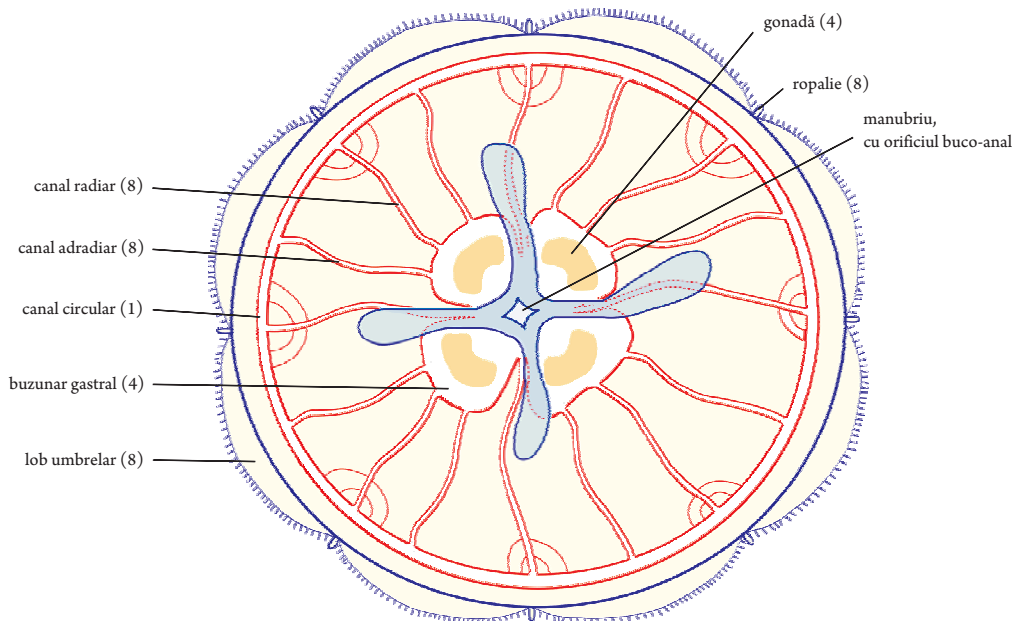


Figura 13: scifomeduza (la *Aurelia aurita*) - vedere ventrală

Clasa Anthozoa¹

Cuprinde specii exclusiv marine ce trăiesc numai sub formă de polip solitar sau colonial, având culori vii și formă asemănătoare florilor. Antopolipul este organizat mai complex de cât scifopolipul sau leptopolipul prin prezența unor septe endodermice care împart spațiul gastral. Polipul stă prins de substrat cu discul bazal dar permite totuși animalului să se desprindă și să capete o nouă poziție. Cavitățile gastrale în regiunea faringelui sunt separate de septe perfecte (ce se unesc cu faringele). Sub nivelul faringelui septe devin libere iar la capătul liber septul devine lobat, formațiune ce poartă numele de **mezenter** și îndeplinește funcția digestivă (figura 14). Histologic, septul este format din endoderm și mezoglee. Majoritatea speciilor sunt protejate de un schelet produs de ectoderm prin mineralizare, numit **cenosteum**². **Cenosarcul** reprezintă întreaga cantitate de masă vie ce leagă indivizii între ei. Pe măsură ce polipul crește, partea vie a acestuia se află mereu în partea superioară, formațiune numită **coral** (figura 15).

Reproducerea este atât asexuată (prin înmugurire) cât și sexuată, gonadele formându-se pe antopolip în septele gastrale, din celule endodermice. Fecundația este externă, din zigot rezultă o larvă planulă capabilă să dezvolte un nou individ.

Clasa Anthozoa cuprinde două subclase: Octocoralia și Hexacoralia, în funcție de numărul de tentacule și septe ale antopolipului.

Subclasa Octocoralia



Corallium rubrum (mărgeanul) este o specie mediteraneană și atlantică de mare adâncime cu cenosarcul de culoare roșie iar polipii albi sau verzi.

Subclasa Hexacoralia



Actinia equina are 2 – 5 cm în diametru și este viu colorată de la brun, roșu până la violaceu. Are peste 200 de tentacule dispuse pe 6 rânduri concentrice. Specia este vivipară. Trăiește în Marea Neagră cu precădere în zona de spargere a valurilor.

¹anthozoa: *anthos* = floare (animal „floare”)

²cenosteum: *coenos* = comun; *osteum* = os

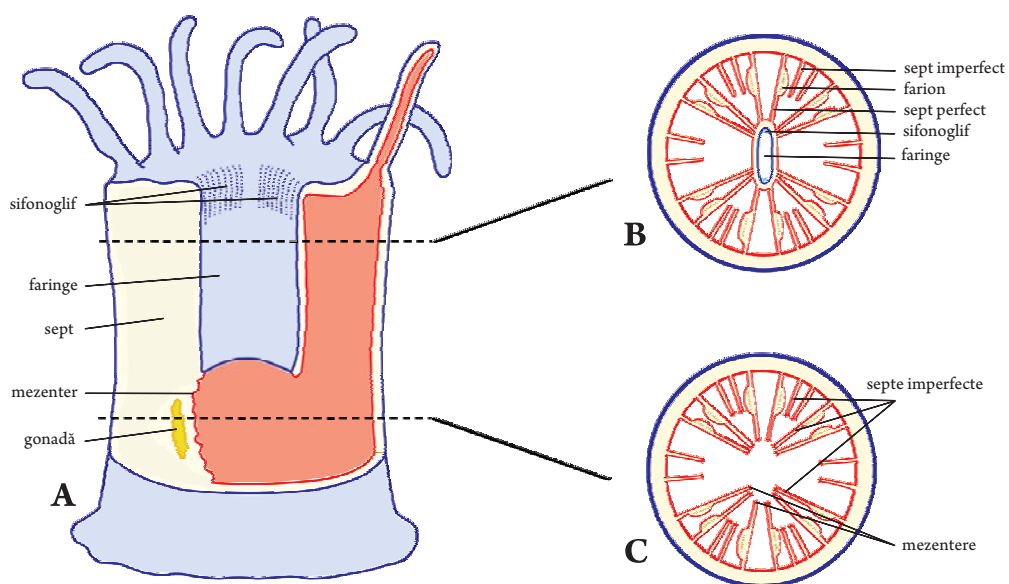


Figura 14: antopolipul la Hexacoralia, secțiune longitudinală (A), secțiune transversală la nivelul faringelui (B), secțiune transversală sub faringe (C) (după Breneman, 1966)

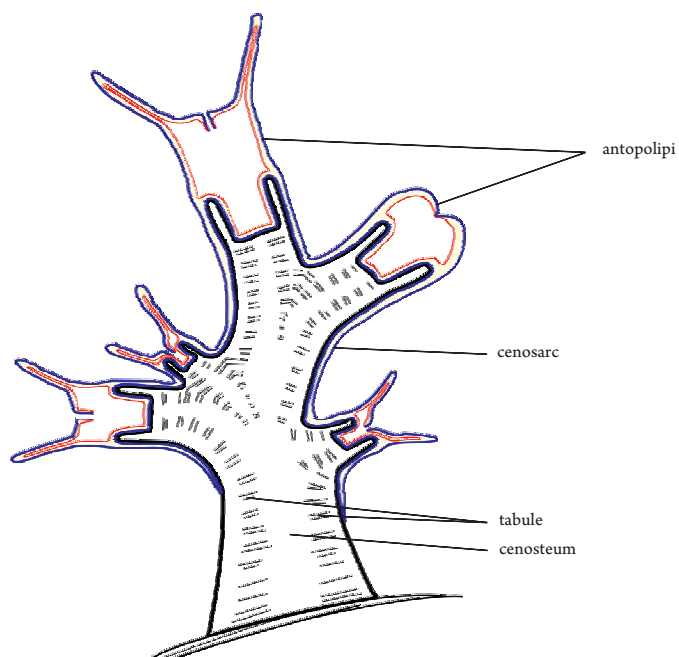


Figura 15: colonie de corali

CONCLUZII CNIDARI

Numele încrengăturii derivă din faptul că majoritatea speciilor sunt înzestrate cu celule urzicătoare numite cnidoblaste sau nematociste, dispuse în special pe tentacule.

Corpul cnidarilor este reprezentat de polip, formațiune cilindrică cu o singură deschidere numită orificiul buco-anal. Digestia se petrece în interior, în cavitatea gastrală. În perioada de reproducere majoritatea speciilor formează meduze sexuate.

Cele trei grupe taxonomice se deosebesc atât structural cât și în privința alternanței polip - meduză. Leptolidele trăiesc cea mai mare parte din viață sub formă de polip, scifomedusele formează în scurt timp meduze ce persistă în acest stadiu mult timp. Antozoarele nu mai formează deloc meduze, ele fiind capabile de reproducere sexuată prin intermediul polipului.

Între polipii celor trei clase există diferențe de natură structurală. Leptopolipul nu are septe, scifopolipul are patru septe, iar antopolipul șase sau multipli.

punctați și alte concluzii constatate în urma observațiilor din laborator sau teren:

Încrângătura Platyhelminthes¹

Grupează cele mai simple triploblaste, având mezoderm în loc de mezoglee, structură cu caracteristică de țesut parenchimatic presărat cu unele organe. Corpul acestor animale este turtit dorso-ventral și de obicei alungit antero-posterior, având formă de panglică sau frunzuliță. Ectodermul joacă rol de epiteliu unistratificat și conține, pe lângă celulele epiteliale, celule secretoare (generatoare de mucus) și celule senzitive. Endodermul delimitează intestinul ce poate fi simplu sau ramificat. Acesta poate lipsi la speciile parazite. Mezodermul începe imediat de sub epiteliu, printr-o pătură musculară formată din mușchi longitudinali, oblici și circulari, și găzduiește organele interne. Apare pentru prima dată în seria animală sistemul excretor de tip **protonefridie**. Sistemul nervos este reticulat, de forma unei rețele distribuite în întreaga masă a corpului, iar la speciile mai evoluate grupe de neuroni formează ganglioni. Există celule fotosensibile ce constituie ochii primitivi, celule chemoreceptoare și tactile precum și statociști. Sistemul reproducător este complex, alcătuit din gonade și gonoducte, platelminții fiind specii hermafrodite.

Trăiesc libere în mediul acvatic, iar o bună parte din specii s-au adaptat la viața parazitară. Încrângătura cuprinde patru clase: Turbellaria, Trematoda, Cestoda și Monogenea.

Colectarea lor se face cu fileul pentru speciile libere, speciile parazite prelevându-se în funcție de gazdă. Pentru determinarea speciilor pot fi cercetate atât exemplare vii cât și material fixat. Materialul de studiu va fi manevrat cu pensula, deoarece majoritatea speciilor aderă puternic pe partea inferioară a pietrelor. Pentru triere se va folosi o tavă de culoare deschisă. Observația pe viu se face cu lupa de mână, pentru a determina caracteristicile morfologice, foarte deformabile. Pentru realizarea preparatelor animalele vor fi fixate, după o anestezie prealabilă în clorură de magneziu. Fixatorul poate fi soluția De Beauchamp, alcătuită din 6 părți alcool 96°, 3 părți formol 40%, 1 parte acid acetic glacial. Într-un cristalizator se pun animalele anesteziate unde vor fi bine întinse, după care se toarnă fixatorul (pregătit proaspăt în momentul folosirii). Urmează fixarea fiecărui individ între două fășii de tifon și așezarea lor în cutii Pétri, turnându-se dinou fixator proaspăt. Materialul se lasă timp de 12 ore, după care va fi lăsat liber în fixator timp de alte 12 ore, abia ulterior putând fi pus la conservat în tuburi speciale cu alcool etilic de 70°, etichetate.

¹platyhelminthes: *platy* = plat; *helminthos* = vierme (viermi plăți)

Clasa Turbellaria¹

Au un aspect alungit și turtit dorsoventral, fiind foarte elastice datorită musculaturii. Dimensiunile lor variază între 0,3-30 mm. Anatomia acestor animale este relativ simplă: un epiteliu (ciliat pe partea ventrală, cili cu ajutorul cărora animalele se deplasează), mezoderm (reprezentat de musculatură, aparat excretor și aparat reproducător) și endoderm (reprezentat de intestin). Există și formațiuni senzitive: ochii primitivi, fosetele olfactive, receptori tactili.

Clasificarea sistematică se face după conformația tubului digestiv care este rudimentar la speciile ordinelor Acoela și Macrostomida, simplu la reprezentanții ordinului Rhabdocoela, sau ramificat la ordinul Seriata. Digestivul comunică cu exteriorul printr-un orificiu buco-anal. Acesta se deschide ventral și continuă cu un faringe musculos și exertil (capabil să fie expulzat în afara corpului), înghițind astfel prăzi mai mari de cât orificiul bucal, numeroase specii de turbelariate fiind prădătoare.

Trăiesc în toate tipurile de ape, preferându-le pe cele bine oxigenate și curate, ferite de limina puternică. Sunt animale ce au o putere de regenerare remarcabilă, fragmente mici din orice parte a organismului putând regenera animalul întreg. Clasa cuprinde șapte ordine, dintre care găsim ușor reprezentanți în fauna țării noastre aparținând ordinelor Macrostomida și Seriata.

Ordinul Macrostomida



Microstomum sp. este o specie dulcicolă, comună în ape stagnante sau lent curgătoare. Orificiul bucal are formă de fantă longitudinală, faringele este scurt și se deschide în interiorul unei mase sincițiale. Hrana preferată o constituie hidrele, ale căror cnidoblaste nu se digeră, ci migrează în stratul epitelial.

Ordinul Seriata



Dugesia gonocephala atinge dimensiuni cuprinse între 0,7 și 2 cm în lungime, coloritul fiind brun închis. Se recunoaște ușor după forma triunghiulară a capului, cu doi ochi. Specie foarte comună în apele curgătoare curate de munte.

¹turbella = turbion, a tulbura

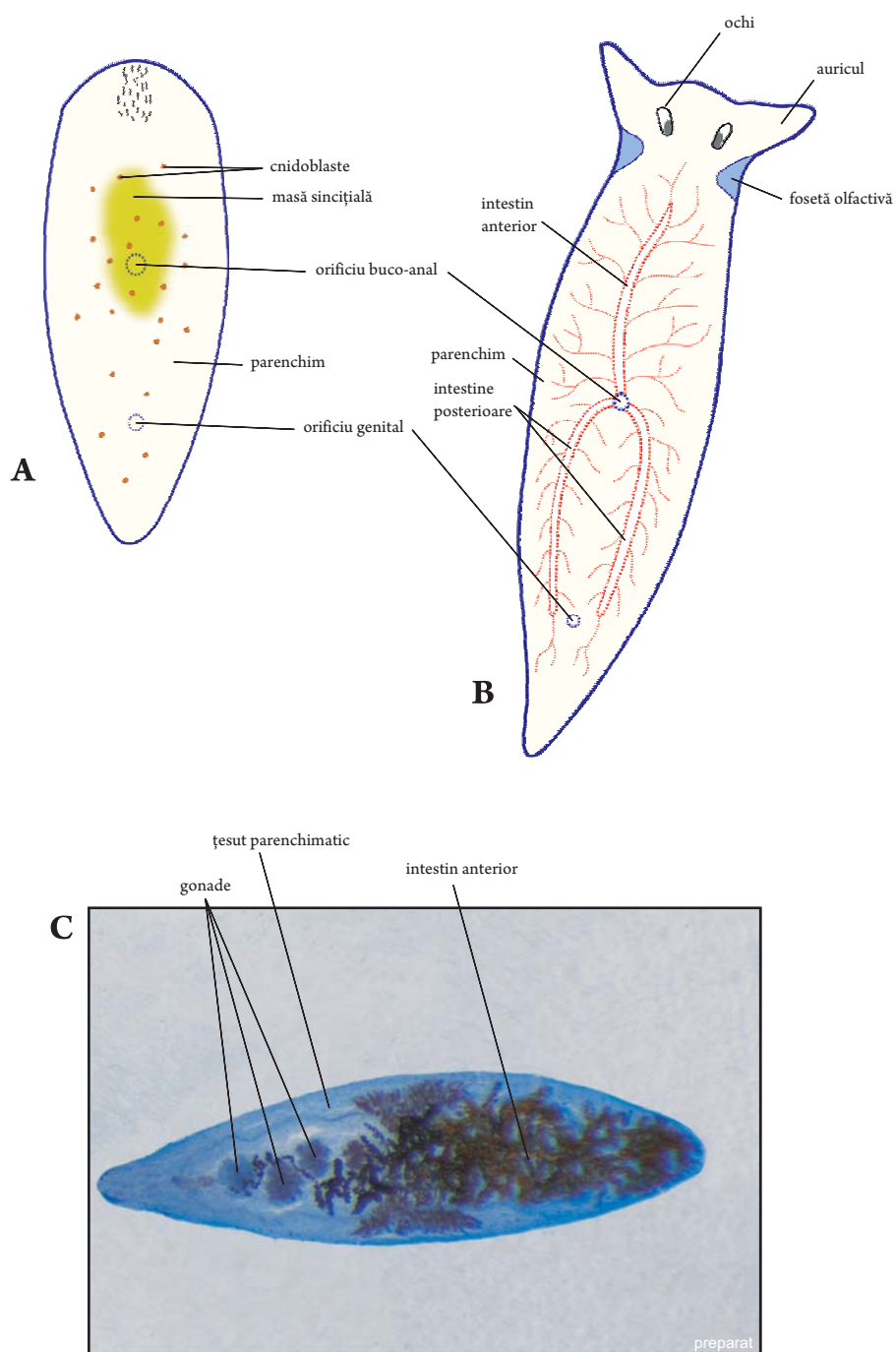


Figura 16: digestivul la turbelariate, ordinul Acoela (A), ordinul Tricladida (B), secțiune longitudinală printr-un tricladid (C)

Clasa Trematoda¹

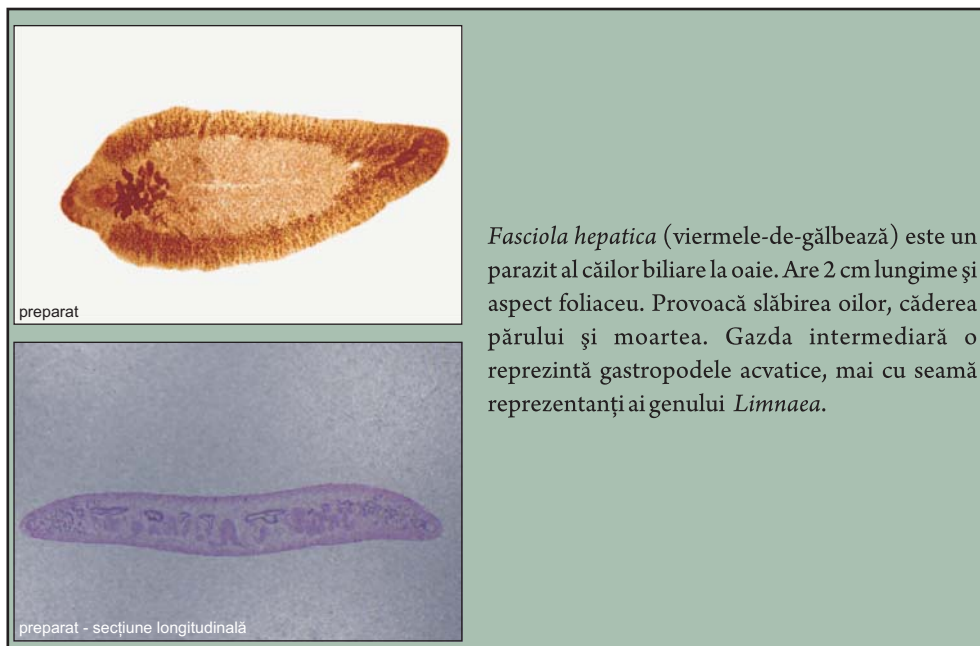
Cuprinde platelminți cu viață exclusiv ecto- sau endo-parazită. Sunt animale de dimensiuni mici, având corpul mult simplificat ca urmare a vieții parazitare.

Tegumentul este sincițial, format dintr-o pătură pseudocuticulară externă, celulele epiteliale propriuzise fiind retrase spre interiorul corpului, sub membrana bazală și sub straturile de musculatură, rămânând legate de pătura externă sincițială doar prin punți citoplasmatic. Această afundare a celulelor epiteliale are scopul de a proteja celulele de activitatea enzimelor și sucurilor digestive din corpul animalelor gazdă. Stratul muscular este tipic oricărui vierme lat, cu fibre longitudinale, oblice și circulare, permițând astfel mișcări complexe. Cavitățile corpului sunt pline cu țesut parenchimatic. Digestivul este longitudinal, începe cu un orificiu buco-anal, continuă cu un faringe muscular cu rol în suțiu, iar intestinul este dispus longitudinal și ramificat. Sistem respirator și circulator nu au, digestivul ramificat facilitând deplasarea atât a nutrienților cât și a oxigenului. Excretorul este de tip protonefridial. Sistemul nervos este simplu, organele de simț fiind reprezentate doar de celule chemoreceptoare și tactile. Sistemul reproducător este însă complex, în general fiind animale hermafrodite. Ciclul biologic presupune trecerea prin mai multe faze libere sau parazite, pe gazde intermediare.

Clasa grupează două subclase: Digenea și Aspidogastrea.

Subclasa Digenea

Ordinul Echinostomida



¹tremat = ciuruit

Clasa Cestoda¹

Grupează viermi plați exclusiv endoparaziți, având corpul foarte puternic aplatizat, cu aspect de panglică. Morfologic, corpul cestodelor are trei părți: scolex (cap) – cu rol de fixare, gât (strobil) – zona germinativă, și soma (corp) – alcătuit din mai multe **proglote** ce se repetă până la capătul animalului. Tegumentul este un sac musculo-cutaneu, asemănător trematodelor, însă pătura sincițială externă este prevăzută cu microvilozități ce măresc suprafața și facilitează astfel absorbția nutrienților la acest nivel, cestodele neavând un sistem digestiv. De asemenea, sistemul circulator și respirator lipsește. Sistemul excretor protonefridial străbate pe laturi întreg corpul prin două canale principale paralele, în acestea deschizându-se protonefridiile de la scolex până la ultimul proglot, unde se deschid la exterior prin doi pori excretori. Sistemul nervos este ca și la trematode, însă la nivelul scolexului se întâlnește o organizare mai complexă a ganglionilor cerebroizi. Aparatul genital este de tip hermafrodit, asemănător cu al trematodelor, cu deosebirea că fiecare proglot este înzestrat cu câte o pereche de gonade. Ultimul proglot este și cel mai vârstnic, conținând doar organele de reproducere mature, pline cu ouă autofecundate. Eliminarea se face odată cu materiile fecale. Larva se numește coracidiu în fazele timpurii, cisticerc sau chist hidatic în faze avansate.

Clasa cuprinde o singură subclasă, Nephroposticophora.

Ordinul Cyclophyllidea

Taenia saginata (tenia) parazitează în intestinul subțire la om, gazda intermediară fiind porcul, în musculatura căruia se află larvele cisticerci de mărimea unui bob de mazăre. Adultul poate ajunge la 800 proglote și lungimea de 4 m.



Ordinul Pseudophyllidea

Ligula intestinalis trăiește în faza de adult în intestin la păsări ihtiofage. Stadiile larvare se desfășoară inițial în crustacee mici după care, odată cu acestea, ajunge în digestivul peștilor. Aici parazitul modifică comportamentul peștilor încât aceștia vor înota pe lângă maluri și vor deveni atrași de plescăituri de apă, ajungând astfel mai ușor pradă păsărilor ihtiofage.



¹cestus = panglică, centură

CONCLUZII PLATYHELMINTHES

Corpul este un sac turtit dorso-ventral. Apare pentru prima dată în seria animală o tendință de cefalizare.

Digestivul poate fi o simplă masă celulară sincițială (la speciile primitive), sau tubular-ramificat (la speciile evolute). Nu există încă orificiu anal.

punctați și alte concluzii constatate în urma observațiilor din laborator sau teren:

Încrengătura Nematoda¹

Corpul acestor animale este în cele mai multe cazuri cilindric-alungit, de unde și numele popular de „viermi cilindrici”. Organizarea internă este asemănătoare platelminților, însă intestinul pentru prima dată în seria animală se termină cu un orificiu anal. Sexele sunt de regulă separate, sistemul reproducător fiind alcătuit din gonade, gonoducte și orificiu genital.

Trăiesc fie liber în ape sau în sol, fie parazite pe plante sau animale, multe dintre ele producând o serie de boli grave.

Încrengătura cuprinde două clase: Adenophorea și Secernentea.

Colectarea speciilor libere se face cu draga sau cu sonda din bentos, aceste animale trăind adesea în măt. Pentru conservarea specimenelor, acestea se fixează în formaldehidă 4% sau alcool etilic 70%, pentru identificare fiind necesară spălarea și trecerea prin băi succesive de alcool, apă distilată și glicerină. Caracterele importante sunt indicii lui De Man: lungimea totală, lungimea esofagului sau poziția orificiilor.

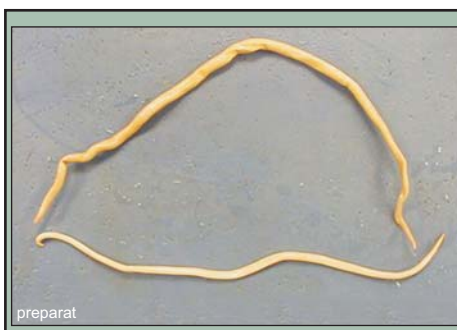
¹nematoda: *nematos* = fir, ață (animale cu aspect de fir de ață)

Clasa Secernentea

Nematelminte având corp cilindric, alungit și nesegmentat, ascuțit anterior și posterior. Tegumentul este sincițial, acoperit de cuticulă și mucus, pentru a proteja animalul de acțiunea sucurilor digestive. Tubul digestiv este drept, străbătând animalul de la un capăt la altul. Organele de simț și sistemul nervos sunt în general slab dezvoltate, ca urmare a vieții parazitare. Sexele sunt separate și, în majoritatea cazurilor, cu dimorfism sexual¹ accentuat.

Unele specii trăiesc liber în ape dulci sau în solul umed, cu un regim trofic detritofag² sau saprofag³, dar foarte multe specii sunt parazite pe plante sau animale. Clasa grupează șapte ordine.

Ordinul Ascaridida



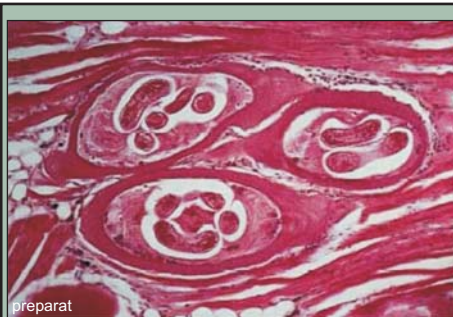
Ascaris lumbricoides (limbricul) parazitează în intestinul subțire la mamifere. Masculul se deosebește de femelă prin capătul posterior răsucit ca un cârlionț. Din ouă ingerate rezultă larve care trec prin peretele intestinului și ajung în circulația sanguină, după care se vor stabili în plămâni. După o perioadă de aproximativ 8 zile vor migra prin trahee în faringe și de aici din nou în intestin, unde vor rămâne definitiv.

Clasa Adenophorea

Prezintă caracteristici tipice încrengăturii, având o cuticula flexibilă și durabilă cu o serie de șanțuri. Multe din speciile parazite se hrănesc prin punșionarea celulei și consumarea conținutului acestora.

Majoritatea adenoforelor sunt acvatic, numai câteva specii fiind parazite pe plante sau animale. Clasa cuprinde 11 ordine.

Ordinul Enoplida



Trichinella spiralis (trichinela), vierme de mici dimensiuni, parazitează în celulele mucoasei intestinale. Spre încheierea ciclului biologic se închistează, preferând celula musculară. Din acest moment parazitul intră în faza de așteptare, de unde poate urma transferul spre altă gazdă. Boala la om provoacă afecțiuni musculare, în funcție de localizarea chisturilor putând surveni complicații grave.

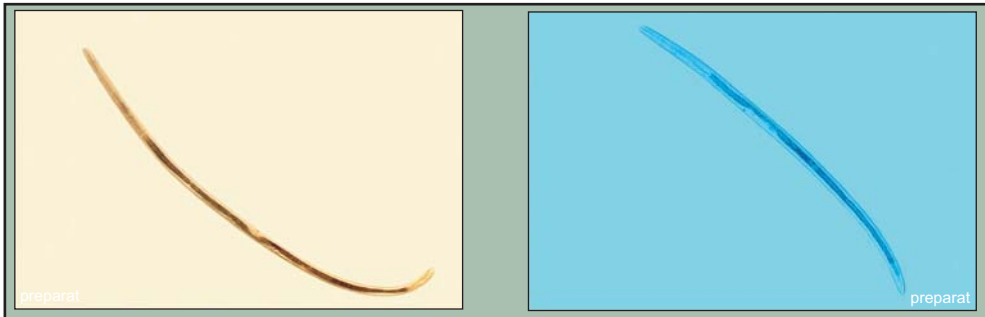
¹dimorfism sexual: diferențe morfologice vizibile între masculii și femelele aceleiași specii

²detritofag: consumator de materie organică aflată în descompunere mecanică

³saprofag: consumator de materie organică în descompunere avansată

Ordinul Dorylaimida

Acest ordin are reprezentanți ce trăiesc liber în apă, sol umed sau chiar iarbă. Au corpul cilindric, fusiform, iar prin transparență se poate observa intestinul.



CONCLUZII NEMATODA

Corpul este cilindric, ca o ață. Cefalizarea este slabă și datorită faptului că numeroase specii trăiesc parazit.

Digestivul este un tub care pentru prima dată în seria animală se deschide prin orificiul anal.

punctați și alte concluzii constatate în urma observațiilor din laborator sau teren:

Încrengătura Nematomorpha¹

Nematomorfele sunt viermi cilindrici foarte asemănători cu nematodele. Lungimea diferiților reprezentanți variază de la 1 la 100 cm și 1 până la 3 mm diametru. Posedă o cuticulă externă. Au doar musculatură longitudinală și un intestin rudimentar nefuncțional. De asemenea, nu există organe de excreție sau sistem circulator. Respirația se face tegumentar. Reproducerea este sexuată, de obicei sexele fiind separate. Ouăle sunt depuse în siraguri gelatinoase. Larvele au cârlige și țepi formați din cuticulă, utilizați în scopul de a intra în corpul gazdelor. Odată ajunse în gazdă, larvele trăiesc în cavitatea internă (celomiocă) a acestora de unde absorb nutrienți direct prin piele. Adulții trăiesc cea mai mare parte liber, în apele dulci dar și sărate. În perioada de reproducere obișnuiesc să stea agregați în gheme strânse, fapt ce le-a atras numele popular de „noduri gordiene”. Larvele parazitează în diverse specii de gândaci, lăcuste, crustacee ș.a.m.d.

Încrengătura cuprinde o singură clasă, Gordioida, cu două ordine.

Ordinul Gordea



Gordius aquaticus este o specie des întâlnită în apele curgătoare colinare. Adulții au coloritul cuticulei gălbui-arămiu cu pete foarte fine. Ajunge la lungimi de peste 40 cm.

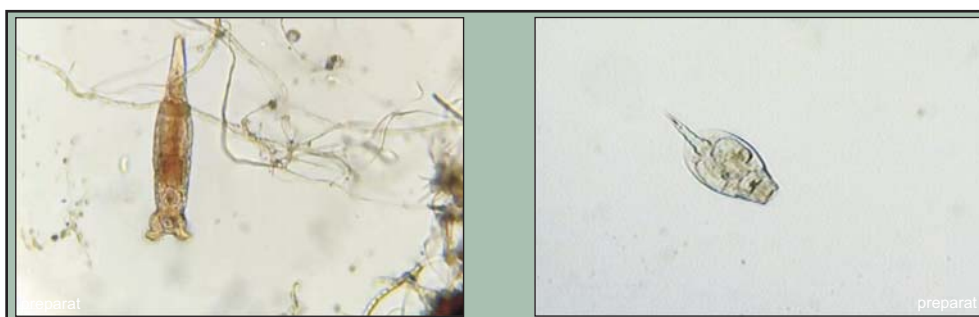
Colectarea adulților se face cu fileul bentonic. Specimenele se fixează în alcool etilic 75%. Pentru identificare se decupează cu ajutorul bisturiului bucăți de cuticulă care se examinează la microscop în balsam de Canada, glicerină sau uscat. La masculi se examinează extremitatea posterioară.

¹nematomorpha: *nemato-* = nematod; *morphos* = formă (animale asemănătoare cu nematodele)

Încrengătura Rotifera¹

Animale de talie milimetrică ce trăiesc liber în apele dulci dar și sărate. Au corpul cilindric, fusiform sau chiar sferic, însă se pot distinge regiunile cefalică, somatică și caudală. În zona cefalică, pe partea ventrală se află orificiul bucal, prevăzut cu două șiruri de cili ce se mișcă simultan și continuu, de unde numele de rotifere. Rolul acestora este de a deplasa și de a direcționa hrana spre gură, servind în același timp și la locomoția animalului. Trunchiul este acoperit de cuticulă, posterior se găsește orificiul anal. Regiunea caudală poate fi simplă sau bilobată. Sunt animale microfage hrănindu-se cu diferite particule sau cu animale mai mici, protozoare sau alge.

Încrengătura cuprinde o singură clasă, Eurotatoria, cu mai multe ordine foarte greu de diferențiat prin observații simple.



Colectarea rotiferelor se face din apă cu fileul și pipeta, iar din sol și mușchi prin spălare. Observațiile cele mai bune se fac pe viu, folosind coloranți vitali: roșu de Congo sau albastru de metilen. Conservarea se face în alcool 70°. Determinarea speciilor se poate face numai pe femele.

¹rotifera: *rotator* = rotitor (animale care se rotesc)

Încrângătura Mollusca¹

Cuprinde animale ce au corpul nesegmentat și moale, de obicei protejat de un înveliș dur – **cochilia**. Structural, corpul este alcătuit din trei părți: **cap**, **picioar** și **masă viscerală**. Porțiunea de tegument ce acoperă masa viscerală se numește **paliu** (sau manta), aceasta structură fiind răspunzătoare de producerea cochiliei. Marginal, acesta formează un pliu rezultând un spațiu cu o importanță deosebită în fiziologia animalului, numit **cavitate paleala**.

Cele trei părți componente sunt diferit dezvoltate la diferite grupe de moluște. La fel și cochilia ce lipsește la unele grupe, la altele fiind redusă la un simplu „os”. Atunci când ea există se compune din trei straturi: **periostracum**, **ostracum** și **hipostracum**. Periostracum-ul este stratul superficial, purtător de pigmenți caracteristici speciei, hipostracum-ul este în contact permanent cu paliu-ul și are un aspect sidefat, iar ostracum-ul aflat la mijloc dă rezistență cochiliei. Digestivul este alcătuit din cavitate bucală, faringe, esofag, stomac, intestin mediu și posterior. Cavitatea bucală este prevăzută cu un mecanism specializat pentru a răzu: **radula** și **odontoforul**. Cea mai importantă glandă digestivă este hepatopancreasul, glandă foarte mare și caracteristică acestei încrângături, cu rol și de stocare a substanțelor de rezervă. Sistemul respirator de tip branhial obligă aceste nevertebrate la o viață acvatică. Totuși se pare că moluștele sunt primele animale ce au cucerit uscatul prin speciile la care peretele cavității paleale devine un fel de plămân (printr-o vascularizare excesivă). Sistemul circulator și excretor sunt ceva mai complexe, sistemul nervos și mai cu seamă unele organe de simț ale unor specii rivalizează cu cele ale vertebratelor. Majoritatea moluștelor sunt animale cu sexe separate, existând însă și grupe hermafrodite. Reproducătorul este compus din gonade, gonoducte, organe de acuplare și glande anexe.

Trăiesc în cele mai diferite medii de viață, foarte multe în mediul marin, altele dulcicol, iar unele grupe se găsesc și în mediul terestru.

Încrângătura cuprinde șapte clase: Poliplacophora, Monoplacophora, Aplacophora, Gastropoda, Scaphopoda, Bivalvia și Cephalopoda.

Colectarea moluștelor se face diferit la cele acvatice față de cele terestre. Pentru speciile din mediul acvatic se folosește fileul și draga, dar speciile mari pot fi colectate și direct cu mâna. Speciile terestre se colectează fie cu mâna fie utilizând site de diferite dimensiuni pentru a separa cochiliile din sol sau nisip.

Importante sunt atât caracteristicile morfologice ale cochiliei sau aparatului radular, cât și anumite caractere somatice, cel mai adesea fiind utilizată în determinarea speciilor foarte asemănătoare etalarea pe o lamă de microscop a organelor genitale. Conservarea părților cu țesut se face în alcool etilic 70% și recipienti etichetați. Cochiliile se păstrează uscat, după o spălare prealabilă. Utile în identificare sunt și datele despre habitat.

¹mollusca: *mollus* = moale (animale cu corp moale)

Clasa Gastropoda¹

Reprezintă cele mai cunoscute moluște cunoscute sub denumirea populară de melci. Au simetria bilaterală alterată datorită spiralării cochiliei.

Cele trei părți distincte ale corpului sunt bine delimitate. Anterior se află capul mai mult sau mai puțin individualizat, prevăzut cu organe de simț optic dispuse pe tentacule sau la baza acestora. Orficiul bucal este dotat cu o radulă zimțată acționată de mușchiul rotelei, un aparat eficient pentru mărunțit hrana. Piciorul este musculos și bine dezvoltat, cu aspect de talpă, având tegumentul ce vine în contact cu substratul bogat în glande ce secretă un mucus necesar aderenței. Masa viscerală este bine reprezentată la majoritatea gastropodelor ca urmare a dezvoltării hepatopancreasului, protejată fiind la majoritatea speciilor de cochilie. Palium-ul formează o cavitate paleală largă, în care se găsesc branhiile. Tot aici se deschide și orificiul excretor și anal. La unele specii, partea dorsală a piciorului secretă o formațiune numită **opercul**, structură alcătuită din același material ca și cochilia, cu rol de a închide accesul în cochilie.

Exceptând limacșii, toate speciile de gastropode își protejează corpul într-o cochilie calcaroasă secretată de palium. Aceasta, pe lângă desenul caracteristic, prezintă și o seamă de caractere importante în determinarea speciei. Astfel, analizând o cochilie (figura 17) putem vorbi despre deschiderea acesteia numită **apertură**, marginea aperturii purtând numele de **peristom**. La unele specii apertura prezintă o prelungire tubulară a peristomului, numită **sifon**. Partea terminală a cochiliei se numește **apex**. Spirele ce se desfășoară între apertură și apex se mai numesc și **anfracte**, cavitatea internă a cochiliei desfășurându-se spiral, până în apex, în jurul unei **columele** care nu este altceva decât axul cochiliei. Columela este vizibilă la exterior în vecinătatea aperturii și poartă numele de **ombilic**. După modul de răsucire al anfractelor, la un gastropod ținut cu axul în poziție verticală, descriem cochilii **dextre** – când apertura apare la dreapta și **senestre** – cu apertura vizibilă spre stânga. Există cochilii la care ultima spirală le acoperă pe celelalte și se numește **involută**, iar când spirele evoluează conic vorbim de cochilie **evolută**. Unele grupe de gastropode au sexe separate, cum sunt prozobranchiatele, însă majoritatea sunt hermafrodite. Fecundația este internă, ouăle sunt eliminate în apă sau în mediul terestru de obicei incluse într-o masă gelatinoasă cu rol protector și nutritiv. Există specii ovovivipare².

Clasificarea este în prezent într-o etapă de rescriere pe bază de analize moleculare de ADN.

¹gastropoda: *gastron* = stomac; *podos* = picior (animale cu stomac în picior)

²ovovivipar: animal ce poartă ouăle într-o formațiune specială pentru incubare, eliminând la exterior pui vii, dând falsa impresie a procesului de naștere

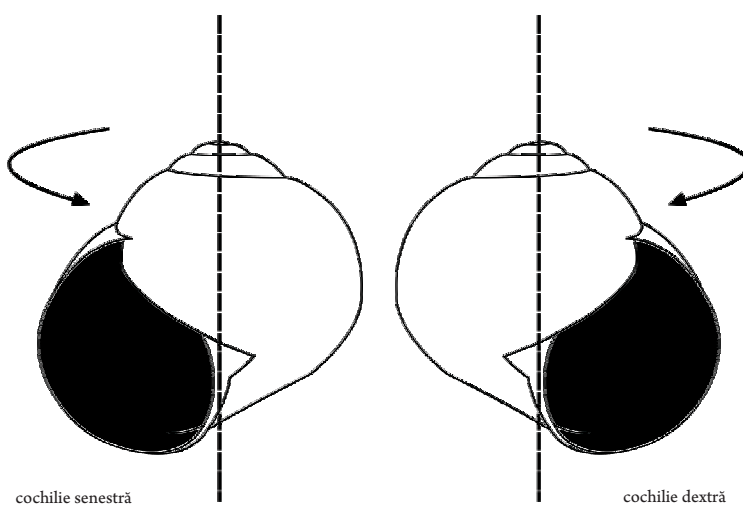
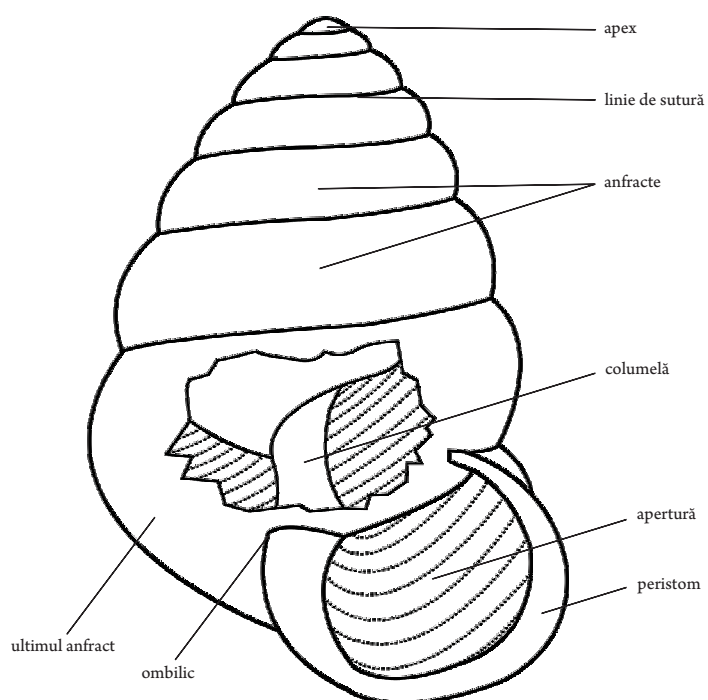


Figura 17: morfologia cochiliei la gastropode

Ordinul Patellogastropoda



Patella tarentina (sinonim *Patella pontica*) are cochilia conică, în formă de scut, cu numeroase coaste radiare fine. Apexul este ascuțit în timp ce apertura este foarte largă, cât baza cochiliei. Piciorul animalului este lat și turtit. Specie acvatică mediteraneană, trăiește și în Marea Neagră unde stă bine fixat pe stâncile din zona litorală.

Ordinul Sorbeoconcha



Cypraea tigris are cochilia ovală, involută, cu apertură îngustă și peristomul zimțat. Are aspect frumos datorită consistenței foarte netede și coloritului alb-curat pătat cu brun. În stare vie cochilia este acoperită integral de palium-ul franjurat, ceea ce-i conferă un aspect de arici-de-mare. Arealul acestei specii este Oceanul Pacific de Vest și de Nord, și Oceanul Indian, trăind la adâncimi de 10 până la 40 de metri. Popular este numit „ghioc”.

Ordinul Caenogastropoda



Murex trunculus este o specie mediteraneană cu cochilia prevăzută cu țepi puternici de-a lungul anfractelor, dându-i un aspect deosebit. Peristomul prezintă un sifon lung. Specie prădătoare, vorace, se hrănește cu alte moluște. A fost colectat intens pentru extragerea purperei, astăzi este o specie protejată. Nu trăiește în Marea Neagră.

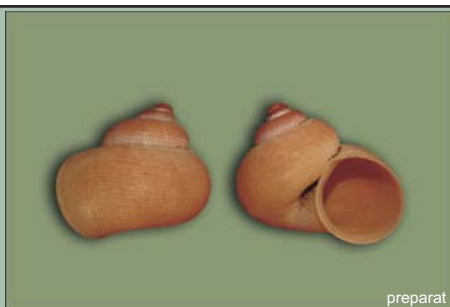
Ordinul Archeogastropoda



Gibbula divaricata are cochilia turtit-conoidală cu anfracte de culoare olivaceu-cenușie cu linii roșii orizontale paralele. Interiorul cochiliei este sidefat. Diametrul cochiliei ajunge până la 14 mm și are un aspect robust. Specie acvatică, este comună în infralitoralul românesc al Mării Negre, în special în sud.

Ordinul Mesogastropoda

Pomatias rivularis este un melc de culoare galbui-cafenie. Cochilia evolută are apexul ascuțit în timp ce ultimul anfract este ușor evazat din spirala cochiliei. Apertura este circulară și în stare vie este dotată cu opercul permanent. Trăiește terestru în vegetația ierboasă, de la câmpie până în zona submontană.



Ordinul Neogastropoda

Cyclope neritea (sinonim *Nana neritea*) are cochilia mică, turtit-conică, cu apex scurt. Platoul aperturii este aplatizat, iar peristomul prezintă un dinte pe marginea internă. Coloritul cochiliilor este foarte variat, de la albicios până la cenușiu-închis. Specie acvatică, este foarte comun pe litoralul Mării Negre. Adesea cochiliile acestei specii sunt folosite pe post de mărgele.



Rapana venosa (sinonim *Rapana thomasiana*) are cochilia masivă cu apex ascuțit și cu anfracte ce prezintă numeroși noduli intercalați cu coaste transversale. Peristomul este zimțat pe latura externă. Melc invaziv, a ajuns în Marea Neagră din mările Extremului Orient lipit de ambarcațiuni. Trăiește acvatic, fiind mare consumator de midii.



Nassarius reticulatus (sinonim *Nassa reticulata*) prezintă o cochilie mică dar rigidă, de formă conică, cu numeroase coaste. Apexul este ușor rotunjit, iar apertura mare cu un mic sifon vizibil în apropierea ombilicului. Culoarea variază de la alb-galbui, cenușie până la brun-negricios. Foarte numeros pe litoralul Mării Negre, cochilia este adesea folosită în scopuri ornamentale.

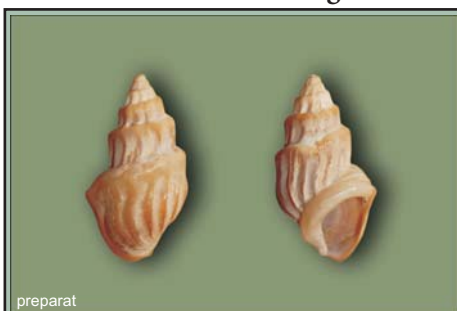


Ordinul Vetigastropoda



Haliotis tuberculata este un melc cu cochilia foarte aplatizată, de formă asemănătoare unei scoici. Apexul este scund iar apertura foarte largă. Pe marginea ultimei spire prezintă 5 până la 10 orificii. Este o specie acvatică ce trăiește în Oceanul Atlantic și Marea Mediterană, hrănindu-se cu alge.

Ordinul Neotaenioglossa



Melanopsis parreyssi prezintă cochilie mică cu sutura dintre anfracte perpendiculară, având coaste și tuberculi mici. Culoare poate fi galben-brun până la brun închis. Specia trăiește în țara noastră doar în habitatul de la Lacul Peșea (lângă Oradea) care oferă temperatura constantă de 34-42°C. Aceasta specie este un relict terțiar, declarată monument al naturii.

Ordinul Neritopsina



Theodoxus pallasi are cochilie mică, rotundă, cu apex scund și apertură aproape ovală. Marginea columelară a aperturii este albă. Culoarea de fond a cochiliei este alb-gălbui, aceasta fiind brăzdată cu linii dese în zig-zag, de culoare brună sau verzuie. Este o specie de apă salmastră, întâlnit fiind în Dunăre la gurile de vărsare în Marea Neagră, dar și în Lacul Sinoe, pe substrat nisipos.



Theodoxus danubialis are cochilie mică și rotundă, cu apexul scund. Culoarea de fond a cochiliei este gălbui, fiind brăzdată cu linii în zig-zag mai rare, de culoare brun-negricios. Trăiește în apele dulci curgătoare mari, pe substrat pietros și lemnos, în zonele fără vegetație submersă.

Ordinul Architaenioglossa

Viviparus viviparus are cochilie mare cu anfracte curbate, având câte 2-3 dungi longitudinale maronii. Apertura este ovală și în stare vie prezintă un opercul cornos permanent. Specie dulcicolă, este comună în lacuri, bălți și ape curgătoare. Specia este ovovivipară.



Ordinul Pulmonata

Planorbarius corneus este o specie senestră ce face parte din grupul gastropodelor cu cochilia involută și aplatizată datorită spiralării în plan. Poate fi ușor confundat, mai ales în perioada tânără. Caracterele importante sunt apertura, care la această specie are formă circulară, dar și liniile de sutură care sunt mai adânci. Este frecvent în ape stătătoare sau în curgătoare.



Planorbis planorbis are cochilia puternic aplatizată, senestră, cu apertură ovală, foarte asemănătoare însă cu *Planorbis carinatus*. Se deosebește prin poziția carenei care la această specie se află pe marginea dorsală a cochiliei, dar și prin lățimea anfractelor, fiecare aproape dublu față de cel precedent. Trăiește în ape stătătoare sau lent curgătoare cu fund mâlos și plante.



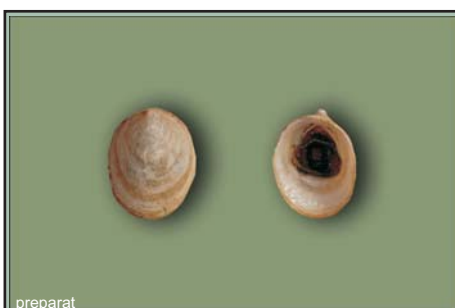
Planorbis carinatus are cochilia senestră, foarte plată, asemănătoare cu a speciei *Planorbis planorbis*. Se poate deosebi prin poziția carenei care la această specie este dispusă pe marginea laterală a anfractelor și nu pe cea dorsală, precum și prin lățimea anfractelor, fiecare mai lat de cât dublul celui anterior. Trăiește în ape limpezi, stătătoare sau lent curgătoare.





preparat

Lymnaea stagnalis prezintă cochilie voluminoasă și netedă, de culoare albicioasă dar adesea acoperită cu un strat brun de alge. Apexul este foarte ascuțit, apertura este ovală. Este foarte ușor de găsit în ape stagnante dar și în curgătoare. Rezistă mult pe plante, deasupra apei.



preparat

Ancylus fluviatilis este un melc mic, cu cochilia senestră de aspect conic, având apexul dispus median și ușor recurbat posterior. Anfractele sunt foarte greu de observat, apertura însă este foarte largă. Specia este acvatică și trăiește în pâraiele din regiunea submontană și montană.



preparat

Radix ovata este un gastropod cu apex mic și ascuțit, anfracte puțin înalte, apertura însă fiind foarte largă. Frecvent în ape stătătoare mici, mlăștinoase, bogate în plante. Rezistă foarte bine la secetă.



preparat

Cepaea sp. Genul grupează mai multe specii terestre, cu cochilia nu foarte înaltă, de aspect globulos și de culoare brun-albicioasă cu 3 până la 5 benzi dispuse de-a lungul anfractelor. Identificarea speciilor se face dificil, pe bază de preparat genital.

Zebrina detrita are cochilia conică înaltă, cu anfracte ce cresc succesiv în dimensiune de la apex spre apertură. Culoarea este albicioasă dar există și exemplare dungate. Specie terestră, foarte comună în zona de litoral a Marii Negre dar poate fi întâlnită și în Munții Mehedinți.



preparat

Helix sp. reprezintă genul prin câteva specii foarte asemănătoare, imposibil de deosebit fără preparate genitale. Cochilia este globuloasă, cu apex moderat și apertură rotundă. Coloritul este variabil, de la cenușiu până la brun, cu trei benzi mai întunecate în lungul anfractelor. Mai cunoscut este *Helix pomatia* (melcul-de-livadă), specie terestră, habitatul preferat fiind reprezentat de vegetația ierboasă.



preparat

Limax cinereoniger. Genul *Limax* reprezintă speciile fără cochilie, la care mantaua este singura protecție a masei viscerale. În partea dreaptă a mantalei se poate observa orificiul respirator (pneumostomul). Unele exemplare ajung la 15-18 cm. Specii terestre, preferă locurile umbroase, racoroase și umede, apărându-se de prădători prin intermediul mucusului foarte vâscos și aderent.



habitus

Clasa Bivalvia

Această clasă grupează nevertebrate exclusiv acvatice, majoritatea marine, dar și dulcicole. Corpul lor este comprimat lateral și în totalitate acoperit de cochilia compusă din două valve. Ca urmare a modului static de viață, dar și a necesității reduse de deplasare, regiunea cefalică s-a redus total, corpul fiind constituit prin urmare numai din picior și masă viscerală. Piciorul are formă de lamă de topor, dar poate fi înlocuit la unele specii printr-o structură filamentoasă numită **bissus**. Pallium-ul este bilobat, ceea ce determină formarea celor două valve. Masa viscerală este cuprinsă între cele două valve, respectiv între cei doi lobi ai pallium-ului. Aparatul digestiv dar și respirator începe la nivelul sifonului branhial, sifon ce permite patrunderea apei în cavitatea internă, continuă cu un esofag și un stomac și se deschide la exterior în sifonul cloacal. Hepatopancreasul este bine dezvoltat și asigură digestia. Branhiile sunt situate de o parte și de alta a piciorului. Circulatorul este reprezentat de inima tricamerală și vase sanguine. Producții de excreție sunt eliminați în cavitatea paleală și de aici afară odată cu apa, prin sifonul cloacal. Sistemul nervos este ganglionar, de la ganglioni plecând nervi spre toate organele. Organele de simț sunt slab reprezentate ca urmare a modului de viață sedentar. Există organe senzitive, tactile, chemoreceptoare și statociști, iar la speciile genului *Pecten* se cunosc organe fotoreceptoare, așezate pe marginea pallium-ului. Reproducerea la unele specii este de tip hermafrodit, în timp ce la altele sexele sunt separate. Fecundația se realizează după eliminarea gameților în apă, mai rar în interiorul cavității paleale. Dezvoltarea începe de la stadiul de larvă ciliată și evoluează spre o larvă cu velum ce treptat devine bivalvă. La unele bivalve forma larvară se numește glochidium și parazitează pe branhiile peștilor.

Cochilia este alcătuită din cele trei straturi caracteristice: periostracum, ostracum și hipostracum. Valvele sunt articulate mobil la nivelul **umbonelui** printr-un ligament în timp ce **mușchii adductori** anteriori și posteriori sunt responsabili de închiderea și deschiderea acestora. Impresiunea mușchilor și impresiunea lăsată de pallium (vizibile pe fața internă) sunt importante în determinarea speciilor. În zona umbonelui se găsește **platoul cardinal** unde se află **dentiția**, sub formă de proeminențe și fosete cu rol în articulația valvelor. Există mai multe tipuri caracteristice de dentiție:

- **anodontă**: fără dinți,
- **taxodontă**: mulți dinți alternând cu tot atâtea fosete pe fiecare valvă,
- **heterodontă**: dinți de dimensiuni diferite și fosete corespunzătoare,
- **schizodontă**: un dinte despicat,
- **desmodontă**: un dinte foarte lat căruia îi corespunde o fosetă largă.

După poziția umbonelui se poate stabili cărei părți îi aparține fiecare valvă. Astfel, la majoritatea speciilor umbonele este **prosogir** – orientat anterior. Există specii la care umbonele este orientat median – **ortogir**. Când ambele valve sunt egale se numesc **echivalve** iar când una este mai mare de cât cealaltă se numesc **inechivalve**.

Clasa Bivalvia cuprinde șase subclase: Palaeotaxodonta, Cryptodonta, Pteriomorpha, Paleoheterodonta, Heterodonta și Anomalodesmata.

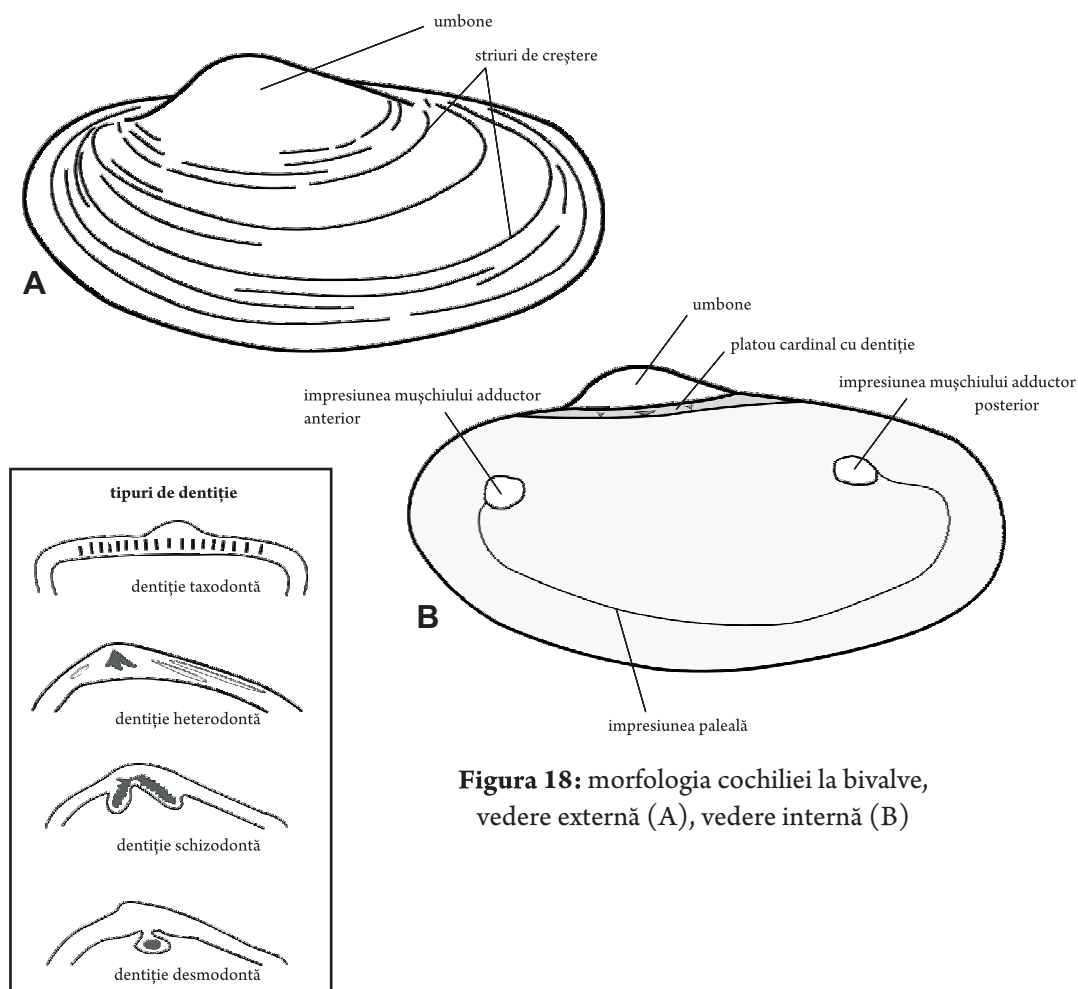


Figura 18: morfologia cochiliei la bivalve, vedere externă (A), vedere internă (B)

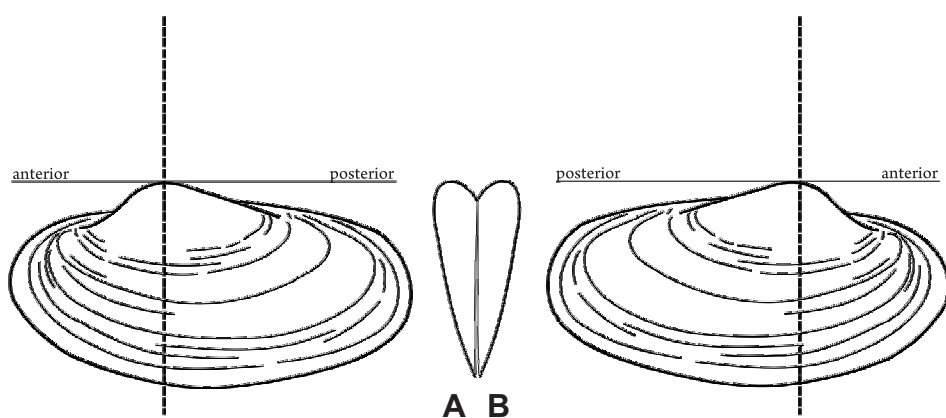


Figura 19: poziționarea cochiliei la bivalve conform direcției de mers, valvă stângă (A), valvă dreaptă (B)

Ordinul Taxodonta



preparat

Arca noae este o scoică cu cochilie solidă, de aspect patulater, cu striuri de creștere și coaste radiare evidente. Platoul cardinal este drept și lung cât cochilia, prevăzut cu dentiție mărunță de tip taxodont. Trăiește în Marea Neagră, la mare adâncime, fiind o specie greu de găsit.



preparat

Scapharca cornea are forma valvelor cu aspect de evantai, foarte asemănătoare cu cea a speciei *Cerastoderma edule*. Se deosebește de aceasta prin platoul cardinal drept și înzestrat cu dentiție de tip taxodont. Culoarea de bază este albă cu umbre mai închise de-a lungul striurilor de creștere. Este o specie originară din mările Extremului Orient, aclimatizată și în Marea Neagră, unde o găsim în număr foarte mare.

Ordinul Mytiloida



preparat

Mytilus galloprovincialis (midia) are cochilie mare, cu aspect spatulat datorită umbonelui ascuțit. Suprafața valvelor este netedă și colorată indigo-negricios. Este foarte comună în zona litorală unde formează colonii pe substrat dur, stând atașată cu ajutorul filamentelor de bissus.



preparat

Mytilaster lineatus se aseamănă bine cu *Mytilus galloprovincialis*, dar are cochilia de aspect mai triunghiular și striuri de creștere mai evidente. Culoarea este brun-castanie. Este mai rară de cât specia precedentă, ocupă același habitat cu aceasta.

Ordinul Ostreoida

Flexopecten glaber prezintă cochilie inechivalvă, de formă foarte caracteristică asemănătoare unui evantai deschis. Prezintă coaste radiare cu aspect vălurit, iar platoul cardinal se prelungește sub forma unor aripioare laterale asimetrice. Coloritul la exterior este brun sau roșcat. Este o specie care se întâlnește în Marea Neagră, dar este extrem de rară.



Ostrea sublamellosa (stridia) este scoica cu aspectul cel mai neregulat, având o cochilie solidă și inechivalvă. Specia trăiește fixată de substrat prin valva dreaptă. Culoarea este un alb-murdar sau gălbui, fără sifed pe fața internă. În țara noastră o găsim în Marea Neagră, dar mai trăiește și în Oceanul Atlantic și Marea Mediterană.



Ordinul Veneroida

Chamelea gallina (sininim *Venus gallina*) are cochilia aproape rotundă, cu umbonele curbat și suprafața valvelor cu striuri de creștere bine evidențiate și dese. Interiorul este lucios, cu impresiunea mușchilor adductori posteriori pătată indigo. Culoare la exterior este cenușiu-brunie deschis, cu 4-5 dungi radiare de culoare mai întunecată. Specie caracteristică litoralului nisipos al Mării Negre.



Corbicula fluminea are cochilie de aspect circular, cu umbone situat median și striuri de creștere concentrice foarte pregnante. Culoarea valvelor este la exterior verde-muștar, iar la interior albicioasă cu slabe nuanțe violacee. Este o scoică de apă dulce, invazivă, originară din Asia de Sud. La noi este foarte comună în Dunăre





preparat

Hypanis plicata (sinonim *Adacna plicata*) are cochilie fragilă, de aspect oval, cu un contur neregulat și coaste radiare înguste, întretăiate cu striuri de creștere. Culoarea la exterior este galben intens la exemplarele vii, alb-murdar la cochiliile goale. Specie salmastricolă, cu statut de relict ponto-caspic, trăiește pe substrat nisipos, în unele lacuri litorale.



preparat

Hypanis colorata are cochilie asemănătoare cu specia precedentă, de aspect mai circular și contur regulat. De asemenea, coastele radiare au un profil mai aplatizat. Culoarea externă a valvelor este în fișii alternante galbene cu roșcat-violaceu. Specie salmastricolă, cu statut de relict ponto-caspic, trăiește pe substrat nisipos, în unele lacuri litorale.



preparat

Cerastoderma edule (sinonim *Cardium edule*) are aspect de evantai, foarte asemănătoare cu specia *Scapharca cornea*, de care se deosebește prin dentiția heterodontă. Este foarte frecventă în Marea Neagră, în zona de litoral cu măr sau nisip.



preparat

Dreissena polymorpha prezintă cochilie cu aspect spatulat, de formă triunghiulară. Valvele sunt proeminente și umbonele ascuțit, deseori exemplarele părand diforme. Coloritul valvelor este brun deschis, brăzdat în zig-zag cu dungi mai întunecate. Trăiește fixată cu bissus, în Dunăre și ape salmastre litorale de unde ajunge și în Marea Neagră.

Loripes lucinalis este o scoică de aspect circular, cu valve netede și umbone ascuțit dar discret. Culoarea pe ambele fețe este portocaliu-albicios cu umbonele mai intens și dungi concentrice de creștere mai deschise. Trăiește în Marea Neagră.



preparat

Gastrana fragilis are cochilia ovală, cu partea posterioară mai ascuțită. Umbonele este ascuțit iar suprafața valvelor este brăzdată cu striuri de creștere concentrice, nu foarte pregnante. Coloritul de fond este alb-cenușiu, adesea exemplarele fiind nuanțate în portocaliu. Trăiește în Marea Neagră, o găsim în zonele cu nisip, până la adâncimi de 15 metri.



preparat

Tellina exignus (unghiua) (sinonim *Angullus exignus*) este o scoică delicată, cu cochilia oval-triunghiulară și foarte fragilă. Umbonele este mic și ascuțit în timp ce valvele sunt lucioase cu striuri de creștere discrete. Semitransparentă, poate fi divers colorată, de la alb până la roz sau chiar galben. Este o specie frecventă în Marea Neagră.



preparat

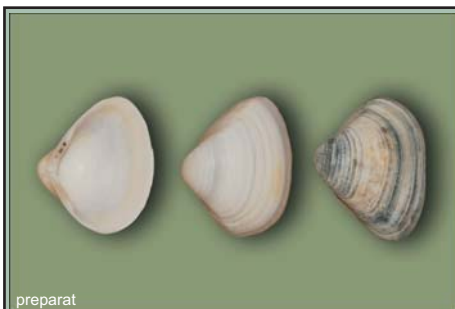
Petricola litophaga este o specie cu cochilie foarte fragilă, având formă oval-alungită cu un singur dinte mic. Pe fața externă se observă striuri fine de creștere pe un fond colorat alb-cafeniu. Pentru a-și găsi protecție, sapă galerii în rocile clacaroase cu ajutorul unei secreții acide, astfel că pietrele în care locuiește apar perforate. La noi trăiește în Marea Neagră, în zona de spargere a valurilor.



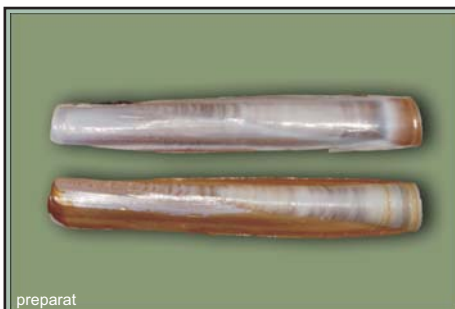
preparat



Irus irus prezintă cochilie de aspect diform, cu un contur neregulat. Pe suprafața valvelor se pot observa bine striurile de creștere ca niște lamele concentrice. Seamănă cu *Petricola litophaga* atât morfologic cât mai ales ecologic, adesea ocupând galeriile săpate de aceasta în pietre. *Irus irus* prezintă câte doi dinți pe fiecare valvă, și nu unul singur ca și *Petricola litophaga*. Culoarea variază de la alb-cretă până la cenușiu.



Spisula subtruncata are cochilia rezistentă, de formă triunghiulară, aproape echilaterală. Pe suprafața valvelor se observă bine striurile de creștere. Culoarea variază mult, de la alb până la negru, cu diverse nuanțe intermediare, adesea striurile de creștere fiind mai intens colorate. Trăiește în Marea Neagră, pe substrat nisipos.



Solen vagina prezintă cea mai atipică cochile, aceasta fiind cilindrică și lungă, cu marginile paralele ușor curbate și cu capetele retezate trunchiat. Platoul cardinal este alungit iar umbonele este situat în colțul marginii concave. Culoarea este gălbui-brunie, lucioasă. Trăiește în Marea Neagră unde sapă în substratul nisipos galerii verticale, ajungând până la 1-2 m adâncime.



Paphia textile are aspect oval-alungit, aproape de două ori lungă cât înaltă. Umbonele este evident iar suprafața externă a valvelor foarte netedă și lucioasă este colorată în bej-gălbui cu striții concentrice corespunzătoare striurilor de creștere. Trăiește în apele de adâncime Indo-Pacific, a fost însă înregistrată în Marea Mediterană, fiind o specie în expansiune.

Donax trunculus are cochilia oval-alungită, cu partea anterioară teșită în unghi aproape drept. Umbonele este mic iar suprafața valvelor lucioasă, cu striuri de creștere foarte fine. Interiorul este mat, de culoare violacee. Marginea ventrală a valvelor este zimțată. Este o specie ce preferă să trăiască îngropată în nisip, din ce în ce mai rară în apele litorale românești.



preparat

Donacilla cornea are cochilia oval-triunghiulară și umbonele mic, valvele având impresiunea mantalei și ale mușchilor adductori foarte evidente. Se aseamănă cu *Donax trunculus* dar are unghiul anterior rotunjit, lipsindu-i și nuanța violacee de pe fața internă a valvelor, precum și marginea cu zimți. Trăiește însă în același habitat cu aceasta.



preparat

Ordinul Myoida

Mya arenaria este o specie cu cochile mare, ovală, cu unghiul posterior ascuțit. Pe valva stângă prezintă dentiție desmodontă foarte caracteristică (de forma unui solz), în timp ce valva dreaptă prezintă o fosetă. Suprafața valvelor este alb-murdară cu striuri de creștere de culoare galben-șters. Este o specie invazivă, foarte des întâlnită pe litoralul românesc al Mării Negre. S-a autoacclimatizat în Marea Neagră din Atlanticul de Nord.



preparat

Corbula mediterranea. Chiar și adulții acestei specii au cochila foarte mică, alungit-ovală, aporoape triunghiulară, cu marginea ventrală rotunjită și umbonele evident. Culoitul este alb-murdar, fără dungi colorate, doar cu striuri discrete de creștere. Interiorul este lucios. Trăiește în Marea Neagră, în prezent este pe cale de dispariție ca urmare a invaziei speciei *Mya arenaria*.



preparat

Ordinul Unionida



preparat

Unio sp. reprezintă genul scoicilor de ape dulci, curgătoare, acestea având cochilia formată din valve dure, de aspect alungit eliptic, cu periostracum-ul închis la culoare, adesea cu tentă verzui-maronie. Populații bogate se întâlnesc în ape nepoluate, cu fund nisipos sau mălos.



preparat

Anodonta cygnea (scoica-de-lac) are cochilia formată din două valve cu numeroase striuri de creștere, mai fragile de cât cele ale scoicilor de râu (din genul *Unio*). Seamănă cu specia *Anodonta woodiana*, de care se deosebește prin marginea ventrală ceva mai dreaptă și platoul cardinal mai puțin prelungit. Este frecventă în lacurile mari, în regiunile de șes, pe fund mălos sau nisipos. Poate atinge dimensiuni de până la 20 cm.



preparat

Anodonta woodiana are cochilie ușor mai înaltă de cât *Anodonta cygnea*, cu un contur mai degrabă rotund, Umbonele este prevăzută cu o prelungire posterioară lamelară, de aspect triunghiular. Culoarea la exterior este brun-cafenie, cu numeroase benzi întunecate dispuse radiar. Originară din Asia de Est, a fost introdusă la începutul anilor '60 în scopul cultivării pentru consum alimentar. În prezent trăiește în aproape toate apele lacurilor și râurilor mari.



preparat

Pseudanodonta complanata are cochilia foarte asemănătoare cu speciile din genul *Anodonta*, dar mult mai plată și cu marginea ventrală mai dreaptă. Coloritul exterior este brun-verzui cu struri mai întunecate. Se întâlnește mai cu seamă în apele lent curgătoare de la câmpie și deal, dar și în lacuri.

Clasa Cephalopoda¹

Cuprinde moluște acvatice ce trăiesc exclusiv marin, cu structură și viață complexă. Piciorul la aceste animale s-a transformat în **tentaculele** atașate capului și un **sifon** (tub) care folosește la deplasarea de urgență. Capul cefalopodelor este bine individualizat față de masa viscerală, iar în jurul orificiului bucal se află tentaculele (cu sau fără ventuze) și doi ochi mari complex alcătuiți (asemănător cu ai vertebratelor). Masa viscerală este voluminoasă și acoperită de palium, structură responsabilă de formarea **cavității paleale**, un fel de guler care, conectat la sifon, conferă propulsie animalului în situații de urgență, în direcție înapoi. În cavitatea paleală se află branhiile, tot acolo deschându-se și orificiile excretoare, genital și anal. Pe părțile laterale ale masei viscereale, la unele specii, există câte un pliu constituind **înotătoarele** cu rol în deplasarea curentă, în direcția înainte. La majoritatea cefalopodelor cochilia ne mai fiind necesară datorită diverselor posibilități de apărare (camuflaj, viteză de deplasare, forța brațelor ș.a.m.d.) fie s-a redus și internalizat în masa viscerală sub forma unui „os sepiol” (sau **sepion**), fie a dispărut complet.

Din punct de vedere al structurii interne cefalopodele sunt alcătuite predominant din mușchi și țesut conjunctiv (de aici marea lor valoare gastronomică). Tegumentul are o caracteristică interesantă, și anume sub celulele epiteliale transparente se află un țesut conjunctiv bogat în cromatofori² care își pot schimba dimensiunea și poziția, rezultând astfel diferite combinații cromatice, utile atât în homeocromie cât și în comportament. Sistemul digestiv începe cu orificiul bucal aflat în mijlocul tentaculelor și mărginit de buze musculoase, continuă cu faringele musculos în care se găsesc două formațiuni chitinoide asemănătoare cu un cioc de papagal ce au rol în sfâșierea prăzii, precum și o radulă cu rol în fărâmițare. Faringele se continuă cu esofagul și cu un stomac musculos, intestinul cu rectul ce se deschide prin orificiul anal în cavitatea paleală. Ca glandă digestivă, hepatopancreasul este foarte dezvoltat și la acest grup de moluște. La nivelul rectului se deschide și **glanda cu cerneală**, secrețiile acesteia fiind eliberate de animal în caz de pericol. Sistemul nervos este foarte bine dezvoltat, există ganglioni cerebroizi organizați asemănător creierului vertebratelor, protejat de o capsula cartilaginoasă. Există ganglioni pentru fiecare braț tentacular, iar între aceștia conective nervoase. Organele de simț sunt de asemenea bine specializate, la unele specii care trăiesc la adâncimi mari se cunosc organe bioluminiscente dispuse pe diferite părți ale corpului. Sexele sunt separate, fecundația este fie externă fie are loc în cavitatea paleală. Ouăle conțin mult vitelus, fiind depuse sub forma unui ciorchine în diferite cavități, adesea păzite de către femelă.

Ca mod de viață, cefalopodele sunt animale prădătoare ce consumă viermi, gastropode, bivalve, crustacee ș.a.m.d, populând mările cu salinitate mare și oceanele planetei. Unele specii sunt pelagice³, dar cele mai multe populează zonele bentice⁴ până la adâncimi de 5000 de metri. La rândul lor sunt consumate de diferite animale marine.

Clasa grupează mai multe ordine, fără reprezentanți în fauna țării noastre.

¹cephalopoda: *cephalos* = cap, *podos* = picior (animale cu picior la cap)

²cromatofori: *cromatos* = colorat, *forein* = purtător

³pelagic = organism ce trăiește în masa unui corp de apă și nu pe fundul sau la suprafața acesteia

⁴bentic = organism ce trăiește pe fundul unui corp de apă

Ordinul Ammonitida

Cefalopode primitive cu multe brațe tentaculare fără ventuze, dar care aveau încă prezentă cochilia asemănătoare cu cea a gastropodelor din genul *Planorbis*. Speciile acestui ordin au trăit în Mezozoic.



Ordinul Nautilida

Reprezintă dovada vie a cefalopodelor cu cochilie. A fost considerat multă vreme un grup fosil alături de amoniți, până când a fost descoperit întâmplător de către pescari un animal ce seamănă cu o sepie dar nu are glandă cu cernală în schimb are cochilie. Ulterior au mai fost descoperiți alți reprezentanți.



Nautilus pompilius este una din speciile de cefalopode cu cochilie descoperite în Oceanul Pacific și Indian la adâncimi mai mari de 100 de metri. Are un număr mare de tentacule lipsite de ventuze, cele de pe partea dorsală fiind concrescute, formează un lob. Cochilia este gălbuie cu striuri de culoare brun-violacee. Trăiește bentonic, fiind slab înotător.

Ordinul Sepiida

Grupează cefalopode ce au cochilie încă prezentă, dar redusă la un sepiion și acoperită de tegumentul paliumului. Are 10 tentacule din care două sunt mai lungi și prevăzute la capete cu ventuze, folosite la prinderea prăzii. Corpul este alungit și prezintă de-a lungul masei viscerele două înotătoare laterale. Au glandă cu cerneală.



Sepia officinalis (sepie) are masa viscerală oval-alungită, de aspectul unui sac turtit dorso-ventral. De-a lungul masei viscerele se observă bine cele două înotătoare laterale. Este o foarte bună înotătoare. Trăiește în aproape toate mările lumii, exceptând Marea Neagră.

Ordinul Teuthida

Grupează cefalopode numite popular și calmari. Prezintă 10 tentacule din care două sunt ceva mai lungi și prevăzute cu ventuze. Caracteristică este forma corpului ca de torpilă, la aceasta adaugându-se și cele două înotătoare laterale cu aspect triunghiular așezate spre partea posterioară a masei viscerale. Au glandă cu cerneală. Trăiesc pelagic în cârduri, fiind bune înotătoare.

Loligo vulgaris (calmarul european) are corpul subțire și alungit, ajungând până la 15 cm. Trăiește în mările calde, fiind prezent și în Marea Mediterană în cârduri numeroase ce urmăresc bancurile de pești. Specia este în declin datorită pescuitului excesiv în scop alimentar.



Ordinul Octopoda

Caracatițele, reprezintă cefalopode care au 8 brațe tentaculare puternice, înzestrate fiecare cu câte două rânduri de ventuze, împreunate la bază prin intermediul unei membrane. La masculi unul dintre brațe este rudimentar, fiind transformat în organ copulator numit hectocotil. Masa viscerală este mai puțin dezvoltată în comparație cu cea a sepiilor și calmarilor, fiind totodată lipsită de înotătoare membranoasă laterală. Prezintă glandă cu cerneală dar nu mai prezintă sepion. Reprezentanții trăiesc pe fundul stâncos, adesea printre rămășițele epavelor.

Octopus vulgaris (caracatița) are corpul voluminos datorită tentaculelor puternice ce pot ajunge până la un metru lungime. Trăiește la adâncimi mari, din Marea Nordului până în sudul Africii fiind prezentă și în Marea Mediterană.



CONCLUZII MOLLUSCA

Corpul moale al acestor animale obligă la prezența unor structuri tari cu rol protector - cochilia. Excepția de la regulă sunt cefalopodele actuale capabile să se apere prin metode ingenioase.

Cochilia la gastropode este formată dintr-o singură piesă spiralată, iar la bivalve din două piese concave articulate mobil pentru a putea permite deschiderea.

Gastropodele au cap, picior și masă viscerală relativ egal proporționate, bivalvele nu au cap, iar cefalopodele au piciorul transformat în tentacule.

punctați și alte concluzii constatate în urma observațiilor din laborator sau teren:

BIBLIOGRAFIE GENERALĂ

Adl S., Simpson A., Farmer M., *et al.* (2005): The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. The Journal of eukaryotic microbiology.

Anghel I., Untu C., Tudor C., Meșter L., Năstăsescu M., Toma N., Gregorian L., Nițescu E. (1976): Practicum de biologie. Editura Universității, București.

Breneman W.R. (1966): Animal form and function. Blaisdell Publications Company, Waltham Massachusetts.

Crișan A. (2004): Zoologia nevertebratelor. Presa Universitară Clujeană, Universitatea Babeș-Bolyai

Godeanu S. (editor) (2002): Diversitatea lumii vii – Determinatorul ilustrat al florei și faunei României, vol. II Apele continentale, Partea 1. Editura Bucura Mond.

Godeanu S. (editor) (2002): Diversitatea lumii vii – Determinatorul ilustrat al florei și faunei României, vol. II Apele continentale, Partea 2. Editura Bucura Mond.

Müller G. I. (editor) (1995): Diversitatea lumii vii – Determinatorul ilustrat al florei și faunei României, vol. I Mediul marin. Editura Bucura Mond.

Radu V., Radu V.V. (1958): Zoologia nevertebratelor Vol. I. Litografia și Tipografia învățământului, București.

Radu V., Radu V.V. (1967): Zoologia nevertebratelor Vol. II. Editura Didactică și Pedagogică, București.

Ruppert E., Barnes R. (1994): Invertebrate zoology. Saunders College Publishing.

SURSE WEB (accesibile la 30 septembrie 2010)

***ENCARTA <http://encarta.msn.com>

***Brands S.J. (comp.) (1989-2007): Systema Naturae 2000, The Taxonomicon, Universal Taxonomic Services, Amsterdam, The Netherlands <http://www.taxonomy.nl>

***Malakos <http://www.eumed.net/malakos/index.html>

***Poppe G.T., Poppe P. (1996-2010): Shell Encyclopedia <http://www.conchology.be>

BIBLIOGRAFIE SPECIALĂ

Protista

Lepși I. (1960): Protozoa, Rhizopoda, Euamoebidea, Fauna Republicii Populare Romîne. Editura Academiei Romîne, București.

Murgoci A. (1951): Protozoa, Hypermastigina, Fauna Republicii Populare Romîne. Editura Academiei, București.

Porifera

Hooper J.N.A, van Soest R.W.M. (2002): Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges. Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Rudescu L. (1975): Porifera, Potamospongiae, Fauna Republicii Socialiste România. Editura Academiei Române, București.

Platyhelminthes

Bellman H., Hausmann K., Janke K., Kremer B., Schneider H., Herausgeber D. (1991): Einzeller und Wirbellase. Mosaik Verlag

Chiriac E., Udrescu M. (1973): Plathelminthes, Trematoda, Fauna Republicii Socialiste România. Editura Academiei Române, București.

Mellanby H. (1963): Animal life in fresh water, Sixth edition, Chapter four, Flatworms (Platyhelminthes), Science Paperbacks.

Roman E., Chiriac E. (1960): Plathelminthes, Monogenoidea, Fauna Republicii Populare Romîne. Editura Academiei Romîne, București.

Nematoda

Coman D. (1961): Nematoda, Mermithidae, Fauna Republicii Populare Romine. Editura Academiei Romîne, București.

Rotifera

Rudescu L. (1960): Rotatoria, Trochelminthes, Fauna Republicii Populare Romine. Editura Academiei Romîne, București.

Rudescu L. (1967): Gastrotricha, Trochelminthes, Fauna Republicii Socialiste România. Editura Academiei Române, București.

Gastropoda

Grossu A.V. (1955): Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Fauna Republicii Populare Române. Editura Academiei Române, București.

Grossu A.V. (1956): Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia și Opisthobranchia, Fauna Republicii Populare România. Editura Academiei Române, București.

Bivalvia

Grossu A.V. (1962): Mollusca, Bivalvia, Fauna Republicii Populare Române. Editura Academiei Române, București.

AUTORUL



Lucian Pârvulescu

Preparator universitar, doctor în biologie
Universitatea de Vest din Timișoara,
Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie
e-mail: parvulescubio@yahoo.com

În această carte veți găsi:

- prezentarea **echipamentelor de observație**, în natură și laborator
- caracterizarea în ordine sistematică a **principalelor grupe taxonomice** din regnul **Protista și Animalia (acelomate)**
- o descriere succintă a **metodelor de colectare și observare**, pentru fiecare grup taxonomic
- **descrierea morfologică cu desene** a fiecărui grup, **imagini fotografice** cu reprezentanți
- **bibliografie** pentru documentare în cazul specializării pe un anume grup taxonomic.

Lucrarea este adresată studenților Facultății de Chimie, Biologie, Geografie din cadrul Universității de Vest din Timișoara și face parte din programa de învățământ aferentă cursului „*Sistematica și biologia nevertebratelor acelomate*”

ISBN 978-606-8191-01-0