BioFlux 2012



Sistematica și biologia nevertebratelor celomate
Ghid practic

Lucian Pârvulescu

Referenți:
Lect.Dr. Irinel Popescu - Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" Iași, Facultatea de Biologie
Dr. Ionuț-Ștefan Iorgu - Muzeul Național de Istorie Naturală "Grigore Antipa" București

Grafică și design: Lucian Pârvulescu
Coperta I: *Lucanus cervus*, fotografie de Lucian Pârvulescu
Coperta IV: autorul, fotografie de Bogdan Dehelean

Desene: Lucian Pârvulescu
Fotografii: John White (6-c), Toni Tofa (7-a), Vladimír Motyčka (7-b), Denis Copilaș-Ciocianu (8-a, 25-c, 26-a, 29-a, 41-a, 43-c, 44-e, f, 47-b, 56-b, 67-d, 68-b, 72-b), Iulian Boboescu (22-a, 63-d), Massimo Ponti (25-d), Rokus Groeneveld & Sanne Reijs (26-b), Cosmin Manci (40-a, 42-e, 49-a, b, d, 51-d, 52-d, 53-c, 54 -a, 57-d, 58-a, b, d, e, 59-d, e, f, 61-a, 62-f, 69-c, 70-b, e), Stefanie Hamm (50-d), Carla Baca (50-f), Cornel Alexandru (54-c), Claudio Labriola (55-a, b), Amalia Bălășoiu (55-d), Sue Scott (75-c), Bernard Picton (76-a), Wilfried Bay-Nouailhat (76-b), Lucian Pârvulescu (restul imaginilor)

Mulțumesc pe această cale autorilor fotografiilor!

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: 978-606-8191-31-7
Această lucrare poate fi distribuită gratuit în format electronic.
Responsabil pentru imprimare este utilizatorul.

Modalitate de citare:
Pârvulescu L. (2012): *Sistematica și biologia nevertebratelor celomate. Ghid practic*. Editura Bioflux, Cluj-Napoca, 86 p.

Sistematica și biologia nevertebratelor celomate

Ghid practic

Lucian Pârvulescu



CUPRINS

Încrengătura Annelida 5
Clasa Oligochaeta 7
Clasa Polychaeta 8
Clasa Branchiobdellida 8
Clasa Hirudinea 9
Încrengătura Tardigrada 10
Încrengătura Arthropoda 12
Subîncrengătura Chelicerata 13
Clasa Arachnida 15
Ordinul Scorpiones 15
Ordinul Opiliones 15
Ordinul Araneae 16
Infraclasa Acari 17
Subîncrengătura Crustacea 18
Clasa Ostracoda 21
Clasa Branchiopoda 21
Ordinul Diplostraca 21
Ordinul Notostraca 22
Ordinul Anostraca 22
Ordinul Sessilia 23
Clasa Maxillopoda 23
Subclasa Copepoda 23
Clasa Malacostraca 24
Ordinul Amphipoda 24
Ordinul Isopoda 24
Ordinul Decapoda 25
Subîncrengătura Myriapoda 27
Subîncrengătura Hexapoda 28
Clasa Entognatha 29
Clasa Insecta 29
Ordinul Zygentoma 34
Ordinul Microcoryphia 34
Ordinul Ephemeroptera 35
Ordinul Plecoptera 35

Ordinul Orthoptera 37
Ordinul Dictyoptera 38
Ordinul Dermaptera 40
Ordinul Phthiraptera 40
Ordinul Thysanoptera 41
Ordinul Hemiptera 41
Ordinul Psocoptera 43
Ordinul Hymenoptera 43
Ordinul Coleoptera 46
Ordinul Strepsiptera 54
Ordinul Raphidioptera 55
Ordinul Neuroptera 55
Ordinul Mecoptera 55
Ordinul Megaloptera 56
Ordinul Trichoptera 56
Ordinul Lepidoptera 57
Ordinul Diptera 67
Ordinul Siphonaptera 72
Încrengătura Echinodermata 73
Clasa Crinoidea 75
Clasa Ophiuroidea 75
Clasa Astereoidea 75
Clasa Echinoidea 76
Clasa Holothuroidea 76
Încrengătura Chaetognatha 78

Postfață 79
Bibliografie generală 82
Surse web 82
Bibliografie specială 83

Încrengătura Annelida[1]

Cuprinde animale ce au corpul de aspect vermiform, cilindric ori uşor turtit dorsoventral. Din punct de vedere structural, sunt o premieră în sistematica animalelor datorită segmentării corpului, numită şi metamerizare, caracter întâlnit de aici încolo la toate organismele, inclusiv la vertebrate. Două segmente sunt separate printr-o membrană numită **sept** sau disepiment. În interiorul acestor segmente se află o cavitate, numită **cavitate celomică**[2]. În cele mai multe cazuri, fiecărui segment îi corespunde la exterior un aspect inelar, de unde şi numele încrengăturii. Morfologic, corpul anelidelor are trei porţiuni diferite: capul, soma şi pigidiul. Capul este adesea format din două segmente **prostomiu** şi **metastomiu**, metastomiu ce uneori poate fuziona cu primul segment al corpului într-un **peristomiu** unde se găseşte orificiul bucal. Soma (sau corpul) cuprinde un număr de segmente în care se găsesc organe interne ca gonadele, ganglioni nervoşi, nefridiile, s.a.m.d. Pigidiul (sau coada) este ultima regiune, purtătoare a orificiului anal. Între pigidiu şi corp există o porţiune generatoare capabilă să genereze noi segmente pe măsura creşterii animalului. Tot în cadrul acestei încrengături, apar pentru prima dată apendicele, acestea fiind structuri perechi caracteristice fiecărui segment. La annelide, apendicele sunt simple expansiuni nesegmentate ale corpului şi cavităţii celomice numite şi **parapode**, fiind baza de plecare spre apendicele articulate, adică a picioarelor.

Ca mod de viaţă, anelidele sunt animale care pot fi întâlnite atât în mediul acvatic marin sau dulcicol, cât şi în mediul terestru. Există şi specii temporar ectoparazite.

Încrengătura Anaelida cuprinde şase clase: Aphanoneura, Oligochaeta, Branchiobdellea, Acanthobdellea, Hirudinea şi Polychaeta.

Colectarea se face folosind un fileu, prin spălarea vegetaţiei şi răscolirea mâlului de pe fund. Materialul colectat se spală după care se anesteziază cu uretan şi se fixează în alcool 40%. Conservarea pe termen lung este bine să se facă în alcool 80%. Pentru identificare, specimenele se vor transparentiza în glicerină cu lactofenol şi analizate la lupa binoculară sau microscop. Caracterele importante sunt pe lângă morfologia segmentelor somatice şi conformaţia prostomiului, parapodelor, faringelui, sau poziţia clitellum-ului şi a orificiilor sexuale.

[1]annelida: *annelus* = inel (animale inelate) [2]*cella* = cămară

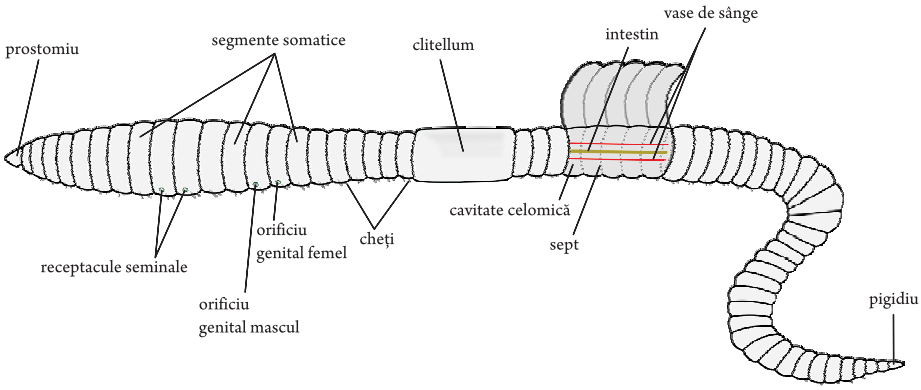


Figura 19: morfologia externă la un anelid oligochet adult

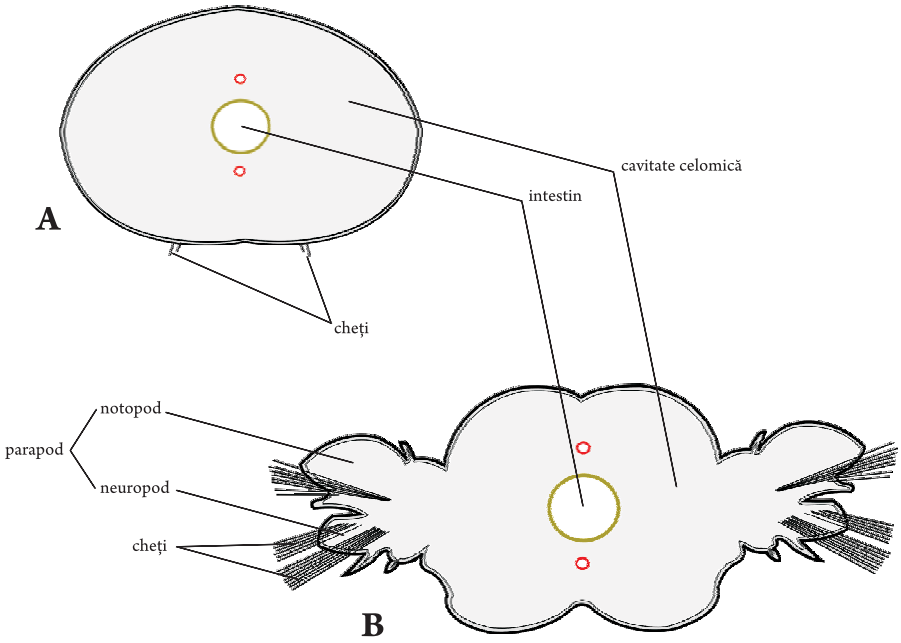


Figura 20: secțiune transversală printr-un segment somatic de anelid oligochet (A), polichet(B)

Clasa Oligochaeta[1]

Cuprinde anelide caracterizate prin prezența unui număr redus de peri, situați pe partea ventrală. La exemplarele adulte, în treimea anterioară a corpului, există o formațiune cu rol secretor numită **clitellum**, importantă în împerechere. Tubul digestiv este drept, întins de la un capăt la altul, orificiul bucal fiind situat ventral, pe peristomiu iar orificiul anal la nivelul pigidiului.

Oligochetele sunt animale hermafrodite, organele genitale deschizându-se în segmentele din treimea anterioară a corpului. Împerecherea are două etape, prima fiind reprezentată de schimbul de lichid spermatic între doi indivizi atașați prin intermediul clitellum-ului, animalele fiind așezate în antipoziție. Indivizii se despart având fiecare în receptaculele seminale sperma celuilalt indivir. După câteva zile, clitellum-ul secretă iarăşi mucus ce se va întări şi va rezulta un manșon. Acesta va fi împins anterior, spre orificiile genitale femele, moment în care ouăle nefecundate vor ieşi în acesta. Manșonul, împreună cu acestea, va ajunge apoi la receptaculele seminale unde va fi eliberată sperma şi astfel va avea loc fecundația. Animalul părăsește complet manșonul iar ouăle rămân închise în acel manşon, numit de acum **cocon**, până la eclozare. În cocon, primul individ eclozat se va hrăni cu celelalte ouă sau embrioni, fenomen numit **adelofagie**.

Sunt animale terestre dar şi acvatice dulcicole sau salmastre. Se hrănesc cu materie organică în descompunere pe care o înghit odată cu solul.

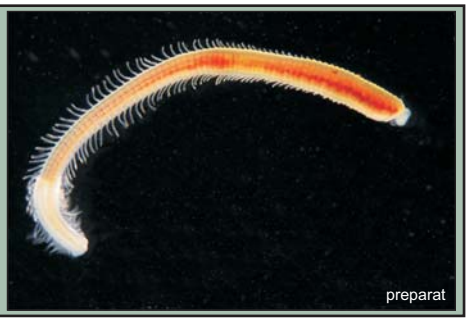
Ordinul Opisthopora

Lumbricus sp. (râmele) reprezintă oligochete de aspect vermiform, cu inelare evidentă şi clitellum la maturitate. Culoarea variază de la roz-violaceu până la brun. Dimensiunile speciilor variază mult, ajungând chiar la 30 cm lungime. Pot fi observate uşor în aproape toate tipurile de sol, având rol deosebit de important în afânare.


habitus

Ordinul Tubificida

Branchiura sowerbyi este un anelid oligochet uşor de recunoscut după prezența unor prelungiri cu rol de branhii, vizibile pe laturile fiecărui segment. Adulții prezintă clitellus situat pe segmentele 10-12. Trăiește înfiptă cu zona cefalică în mâl, fluturându-şi în bătaia apei porțiunea caudală mai bogată în filamente branhiale.


preparat

[1]oligochaeta: *oligo-* = puțin; *chaetos* = peri, țepi (animale cu peri puțini)

Clasa Polychaeta[1]

Cuprinde anelide cu morfologie ceva mai complexă, având pe prostomiu ochi, tentacule şi palpi (organe tactile) şi corp alcătuit din segmente purtătoare de **parapode** formate din doi lobi numiți **notopod** şi **neuropod**. Pe ambii lobi se găsesc smocuri de peri numiți **cheți**. Pigidiul este lipsit de parapode însă are doi **ciri anali** alungiți, cu rol tactil.

Mare parte a polichetelor sunt specii marine, unele trăind în tuburi săpate în mâl sau secretate de propriul corp, altele trăiesc ectoparazit pe corpul balenelor. Sunt viu colorate.

Ordinul Aciculata



Nereis diversicolor este un polichet ce ajunge la 10 – 15 cm lungime, prevăzut cu parapode bilobate, bine dezvoltate. Este o specie bentonică prădătoare, ce se poate deplasa rapid în apă. Trăieşte în Marea Neagră, în galerii săpate în mâl nisipos.

Clasa Branchiobdellea

Grupează reprezentanți ce se caracterizează printr-un număr constant de 17 segmente. Reprezintă un grup asemănător lipitorilor (clasa Hirudinea) dar cu o linie evolutivă separată. Prezintă ventuză bucală şi ventuză posterioară, segmentele corpului fiind total lipsite de cheți. Spre deosebire de lipitori, la aceste anelide numărul de inele corespunde numărului se segmente.

Toate speciile acestei clase duc o viață ectoparazitară, trăind pe branhii sau tegument la crustacee decapode dulcicole (raci). Branchiobdelidele sunt animale hermafrodite, fecundația este internă, oul fiind eliminat într-un cocon ce va sta atașat de exoscheletul gazdei până la eclozare.

Ordinul Branchiobdellida



Branchiobdella pentodonta are corpul fusiform, format din 17 inele. Orificiul bucal este prevăzut cu formațiuni chitinoase de aspect pentagonal iar ventuza posterioară uşor mai lățită de cât ultimele segmente. Trăieşte pe speciile de raci prezente în apele curgătoare repezi, atașată de crusta acestora mai ales la nivelul articulațiilor.

[1]polychaeta: *poly-* = *numeros*; *chaetos* = peri, țepi (animale cu peri mulți)

Clasa Hirudinea

Cuprinde anelide numite popular lipitori. Au un număr constant de segmente şi corpul lipsit de parapode sau de cheți. Trebuie menționat că la hirudinee segmentația nu corespunde cu inelația, mai multe inele aparținând unui segment, în funcție de specie. La capătul anterior există o ventuză permanentă, în timp ce la capătul posterior ventuza este temporară. În mijlocul ventuzei anterioare se găseşte orificiul bucal. Tubul digestiv este drept dar prevăzut cu un stomac larg, cu mai multe dilatații laterale în care se pot acumula cantități mari de hrană.

Majoritatea speciilor sunt dulcicole, dar există şi specii marine sau terestre. Multe duc viață temporar parazitară, consumând sângele sau țesuturile moi de la diferite animale.

Ordinul Arhynchobdellida

Haemopis sanguisuga are culoare brun-cenușie sau măslinie, stropită cu puncte negre și adesea bandată de două linii laterale mai deschise la culoare. Trăiește în ape dulci stagnante sau lent curgătoare, în mâlul de pe fund sau atașată de vegetația submersă. Se hrănește cu animale moi ca moluște, larve ș.a.m.d.


habitus

Hirudo medicinalis este cea mai cunoscută specie de lipitoare utilizată în medicină. Ajunge la 20 cm lungime, având un colorit brun-verzui cu două benzi roșcate pe partea dorsală și mai deschise pe partea ventrală. Trăiește în bălți sau ape lent curgătoare cu multă vegetație.

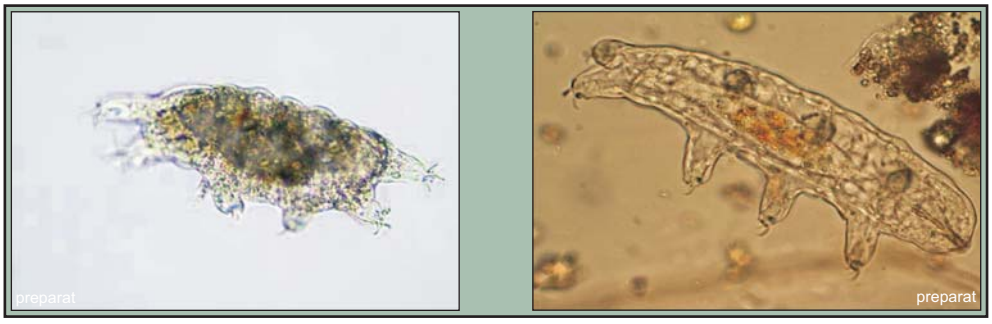

habitus

Încrengătura Tardigrada

Este o încrengătură ce grupează animale înrudite cu anelidele pe de o parte, şi cu artropodele, pe de altă parte. Prezintă însă unele caractere ce le apropie de artropode cum ar fi impregnarea cuticulei cu chitină (caracteristică insectelor) sau metameria apendicelor.

Corpul lor esta segmentat, vermiform și de mici dimensiuni, prevăzut cu patru perechi de picioare segmentate dar nearticulate, terminate cu gheare. Capul prezintă doi ochi și un aparat bucal cu ajutorul căruia se hrănesc prin înțepare. Trăiesc în medii umede, atât terestru cât şi acvatic. Frecvent se găsesc pe frunzele briofitelor sau pe licheni, hrănindu-se cu sucul din celulele vegetale. Se deplasează greoi, ca nişte „ursuleți" microscopici. Sunt animale foarte rezistrente, în condiții neprielnice se închistează.

Încrengătura cuprinde trei clase: Heterotardigrada, Mesotardigrada și Eutardigrada. Reprezentanții din fauna noastră fac parte din clasa Eutardigrada.



Pot fi observate pe viu sub lupa binoculară, prin prelevarea de mușchi proaspăt, menținut într-o atmosferă umedă. De asemenea, mai pot fi căutate prin spălarea mănunchiurilor de mușchi sau licheni și observare la microscop. Determinarea se face pe viu, în special după femele, folosind caractere ca forma ghearelor, forma ouălor sau structura cuticulei.

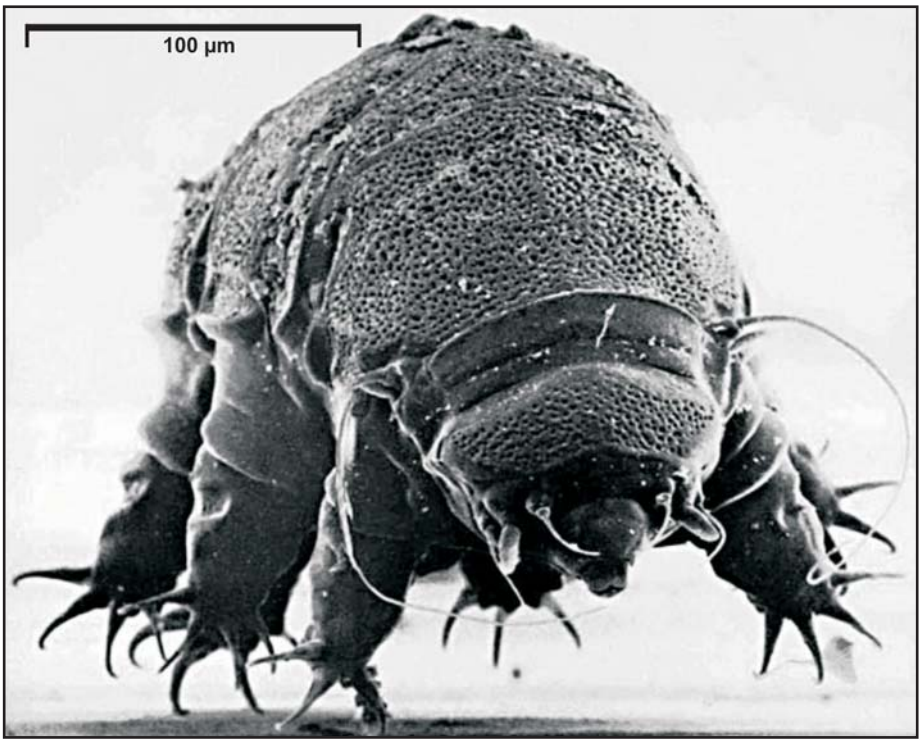


Figura 21: imagine de microscopie electronică a unui tardigrad (după Crowe și Cooper, 1971)

Încrengătura Arthropoda[1]

Reprezintă cel mai diversificat grup de animale, cuprinzând peste două treimi din speciile lumii vii. Înrudite cu anelidele, cu care se aseamănă în unele privințe, artropodele au ajuns la adaptări specifice ce le-au permis cucerirea tuturor mediilor de viață.

Corpul artropodelor este segmentat şi acoperit de o crustă dură, numită **exoschelet**, ceea ce permite existența **articulațiilor**. Segmentele nu mai sunt asemănătoare între ele, pentru că fiecare aparține unei regiuni bine definite. Apendicele sunt formate din mai multe articole, de unde şi numele încrengăturii. La majoritatea artropodelor, **capul** este o capsulă, provenită din fuzionarea segmentelor cefalice cu unul sau două segmente somatice. Poartă apendice caracteristice capului, ca organe de simț sau piese bucale. **Soma** (sau corpul) este diferențiată adesea în **torace** şi **abdomen**, fiecare formate dintr-un anumit număr de segmente articulate între ele. Ultimul segment al corpului se numeşte **pigidiu** sau **telson** şi este un segment lipsit de apendice, pe care se deschide orificiul anal.

Un segment este compus din **tergum** – partea dorsală, **sternum** – partea ventrală şi două părți laterale numite **pleure**. Fiecare segment poate purta câte o pereche de apendice, formate din mai multe articole. Apendicele se prind pe laturile corpului, în cavități coxale, situate între pleură şi sternum. În funcție de grupul din care fac parte sau chiar de specie, apendicele variază ca formă în limite foarte largi.

Speciile acvatice respiră prin **branhii** iar cele terestre prin **trahei**, aceştia fiind înfundături tegumentare de aspect tubular, bogat ramificate în întregul corp, până la nivelul celulelor. Sexele sunt în general separate, fecundația este în general internă, dezvoltarea postembrionară se produce deobicei cu diferite faze larvare specifice.

Încrengătura Arthropoda are în fauna actuală patru subîncrengături: Chelicerata, Crustacea, Myriapoda şi Hexapoda. Subîncrengătura Trilobitomorpha cuprinde numai specii fosile.

Datorită marii diversități de specii, implicit şi metodele de colectare şi identificare sunt foarte variate, fiind prezentate la fiecare subîncrengătură.

[1]arthropoda: *arthros* = articulație; *podos* = picior (animale cu picioare articulate)

Subîncrengătura Chelicerata[1]

Cuprinde artropode cunoscute sub denumirile populare de păianjeni, scorpioni sau căpuşe. Alcătuirea corpului este uşor modificată faţă de schema generală, în sensul că regiunea cefalică şi toracică s-au contopit, rezultând **prosoma**, iar abdomenul împreună cu pigidiul formează **opistosoma**. Prosoma este alcătuită din 6 segmente total fuzionate, primele două fiind considerate cefalice, iar următoarele patru toracice. Pe partea lateroventrală a prosomei se inseră 6 perechi de apendice. Primele două sunt **chelicerele** şi **pedipalpii**, iar următoarele patru sunt **picioarele**. Chelicerele sunt piesele bucale chitinizate, de care animalul se foloseşte la preluarea hranei, prin înţepare şi absorbţie. Pedipalpii sunt apendice formate din mai multe articole, având rol tactil, suplinind funcţia antenelor ce lipsesc la aceste animale. Pe prosoma se găsesc dorsal 1-4 perechi de ochi, iar antero-ventral orificiul bucal. Picioarele ambulatoare aferente segmentelor toracice sunt multiarticulate şi întotdeauna în număr de 4 perechi, terminate frecvent cu gheare. Opistosoma, sau abdomenul, are cel mult 12 segmente plus pigidiul (telsonul), deobicei contopite între ele. În general apendicele abdominale lipsesc, însă prezintă formaţiuni caracteristice ca pieptenii de la scorpioni sau filierele păianjenilor.

Subîncrengătura cuprinde în fauna României doar clasa Arachnida, cu mai multe ordine foarte diferite din punct de vedere morfologic (figura 22).

Studiul cheliceratelor se face atât de diferit, pe cât de diferite sunt şi grupele. Speciile terestre se colectează cu filee de mână sau utilizând un aparat de aspirat. Speciile acvatice se colectează din masa apei cu filee speciale, cu dimensiunea ochiurilor foarte mică.

Probele se păstrează în alcool etilic 70%, pentru identificare folosindu-se elemente ca pedipalpii sau armătura genitală, de aceea este important a se colecta adulţi. Disecţia se face sub lupa binoculară, iar observarea la microscopul optic. Pentru determinare se folosesc preparate transparentizate în soluţia Viets: glicerină, apă distilată şi acid acetic, amestecate în proporţii 11:6:3 părţi de volum.

[1]chelicerata: *chela* = cleşte

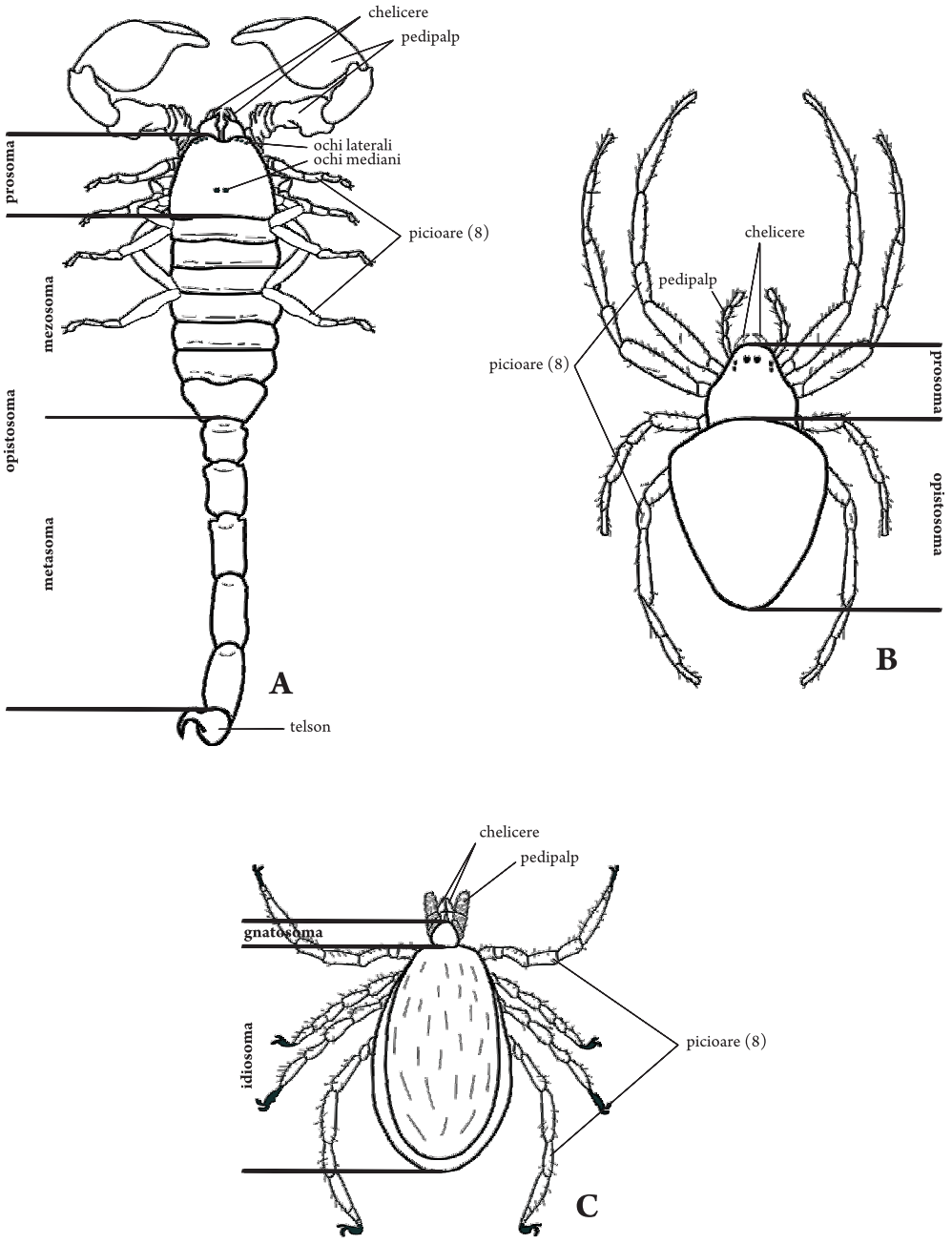


Figura 22: morfologia externă la chelicerate: scorpion (A), araneu (B), acarian (C)

Clasa Arachnida

Este singura clasă de chelicerate ce trăieşte în România. Corpul lor prezintă principalele caracteristici ale subîncrengăturii. Sistemul digestiv începe cu orificiul bucal, mărginit de două buze şi cei doi pedipalpi, formând o cameră prebucală în care se elimină sucuri digestive şi unde are loc o digestie parţială a prazii, lichidul rezultat fiind apoi supt prin acţiunea muşchilor faringelui. Multe arahnide au **glande secretoare sericigene** care produc substanţe ce se întăresc, în contact cu aerul formând fire mătăsoase, iar numeroase specii prezintă şi **glande producătoare de venin**. Sexele sunt separate şi adesea există dimorfism sexual. Majoritatea speciilor sunt ovipare, mai rar ovovivipare, deobicei protejându-şi ponta.

Clasa cuprinde mai multe grupe, din care în fauna noastră trăiesc scorpionidele, pseudoscorpionidele, opilionidele, araneidele şi acarienii.

Ordinul Scorpiones

Cuprinde arahnide de dimensiuni mari, cu opistosoma împărţită în **mezosomă** şi **metasomă**. Pe metasomă se află telsonul, prevăzut cu un ţep purtător al glandei cu venin. Dorsal, pe prosoma există o pereche de ochi mediani şi 2-3 perechi de ochi laterali. Ventral se găsesc chelicerele scurte, apoi pedipalpii. Pedipalpii sunt cele mai mari şi mai dezvoltate apendice, prevăzute cu o chelă puternică, îndeplinesc astfel atât funcţie tactilă cât şi de apucare. Picioarele sunt în număr de patru perechi, fiecare terminată cu gheare. Mezosoma este mai dilatată, alcătuită din 7 segmente. Metasoma îngustă şi curbată are 5 segmente plus telsonul. Scorpionii trăiesc în special în biotopuri uscate şi calde, în frunzarul pădurilor sau sub pietre. Sunt animale prădătoare, capturând prada cu pedipalpii.

Euscorpius carpathicus este singura specie de scorpion din ţara noastră. Coloritul este brun închis, dimensiunile nu depăşesc 3-4 cm, femela fiind mai mare. Este aproape inofensiv pentru om. Trăieşte în sudul Banatului, în zone calcaroase, preferând ascunzători sub pietrele mari şi bolovani.


habitus

Ordinul Opiliones

Este reprezentat de arahnide cu corpul oval şi picioare foarte lungi. Corpul este format din prosomă şi opistosomă. Trăiesc în frunzar sau tufişuri, pe sub pietre sau butuci, fiind animale prădătoare.


habitus


habitus

Ordinul Araneae

Cuprinde arahnide cunoscute popular sub denumirea de păianjeni. Corpul este alcătuit din prosoma şi opistosoma, la ambele segmentele corpului fiind total contopite. Pe prosoma se găsesc dorsal ochii, două perechi mediani şi două perechi laterali, iar ventral chelicerele, pedipalpii şi cele patru perechi de picioare. În ambele chelicere se găseşte câte o glandă cu venin. Picioarele se termină cu gheare pentru agăţat, dar şi pentru ţesutul plasei. Antero-ventral pe opistosomă se găseşte orificiul genital, iar posterior orificiul anal. În treimea posterioară, tot ventral, se află **filierele** care sunt de fapt apendici modificaţi cuplaţi la o **glandă sericigenă** ce secretă mătasea din care este ţesută pânza, cu ajutorul perilor de pe ultima pereche de picioare numiţi **cribellum**. Sunt animale prădătoare, care şi-au dezvoltat diverse strategii pentru capturarea prăzii. Consumă cel mai adesea insecte.


habitus

Araneus diadematus (păianjenul cu cruce) este o specie comună ce trăieşte în apropierea locuinţelor, în locuri mai puţin umblate. Are aproximativ 1 cm lungime, culoare brun-închis cu un desen pe opistosomă mai deschis, în formă de cruce.


habitus

Micrommata virescens


habitus

Dolomedes fimbriatus

Infraclasa Acari

Grupează arahnide de talie mică şi foarte mică (0,1-3 mm) ce au corpul diferit constituit față de celelalte grupe. Prezintă o regiune cefalică rezultată prin contopirea primelor segmente purtătoare de chelicere şi pedipalpi numită **gnatosomă**, şi o regiune dilatată, mare, provenită din fuzionarea celorlalte segmente ale prosomei cu întreaga opistosomă, numită **idiosomă**. Idiosoma este elastică și se va dilata mult în momentul când animalul se hrănește. Ciclul de viață al acarienilor este foarte complex, fiind legat de mai multe gazde intermediare pe care ectoparazitează, alternând cu stadii libere ce trăiesc acvatic sau terestru.

Ixodes ricinus (căpuşa) este un acarian ce normal are 3-4 mm lungime, dar atinge 8-11 mm după ce s-a hrănit cu sânge (imagine). Parazitează temporar pe câini, oi, vite, ocazional şi om. De obicei stă la pândă pe o ramură, de unde se lasă să cadă în momentul în care trece pe sub aceasta un animal.



Trombidium sp. este un acarian de culoare roșie catifelată. Adultul trăiește pe sol consumând insecte mici, în timp ce larva parazitează pe diverse artropode, vizibile sub forma unor mici picături răşii-portocalii. Specia nu parazitează pe om.



Subîncrengătura Crustacea

Cuprinde în cea mai mare parte animale acvatice, cu exoschelet puternic impregnat cu săruri de calciu, formând o **crustă** (la unele grupe mai dură, la altele mai fină), de unde și numele dat clasei. Aceasta crustă este schimbată periodic, odată cu creşterea animalului, prin procesul de năpârlire, după detaşare purtând numele de **exuvie**. Corpul este alcătuit din trei zone: cefalică – numită **cefalon**, toracică – sau **pereion**, şi abdominală – numită şi **pleon**. Ultima piesă a corpului este telsonul, purtător al orificiului anal. Cefalonul este alcătuit din 6 segmente contopite, și este purtător de ochi, două perechi de antene (**antenule** şi **antene**) şi trei perechi de apendice bucale (o pereche de **mandibule** şi două perechi de **maxile**). Pereionul cuprinde un număr variat de segmente în funcție de specie, fiecare segment purtând însă apendice. Primele perechi s-au transformat în **maxilipede**, având rol în preluarea şi mărunțirea hranei alături de maxile şi mandibule. Restul apendicelor au rol locomotor şi se numesc **pereiopode** (picioare). Pleonul are, de obicei, un număr de 6 segmente şi poartă apendice mai discrete, pentru înot, respirație, acuplare sau reținerea pontei. Telsonul este lățit și foloseşte ca paletă de înot. Aparatul digestiv este simplu, începe cu orificiul bucal, continuă cu faringele, esofagul şi un stomac . Intestinul are rol de absorbție şi se termină pe telson. Respirația, branhială la majoritatea crustaceelor, poate fi tegumentară la speciile mici, sau traheală la speciile terestre (invaginații tubulare de la nivelul pleonului). Organele de simț sunt bine dezvoltate, ca urmare a vieții active pe care o duc aceste nevertebrate. Sexele sunt separate, iar înmulțirea ovipară, adesea femela purtând ouăle în **saci incubatori**. La unele grupe înmulțirea poate fi și partenogenetică, larvele dezvoltându-se din ouă nefecundate.

Crustaceele sunt animale de mare importanță ecologică, ca urmare a regimului de hrană detritivor[1], sunt astfel principalii ecarisatori[2] ai bazinelor acvatice. Pe de altă parte, numărul foarte mare de indivizi, reprezintă o sursă trofică importantă pentru consumatori.

Din punct de vedere sistematic, în fauna europeană subîncrengătura cuprinde 4 clase: Ostracoda, Branchiopoda, Maxillopoda și Malacostraca.

Pentru a studia crustaceele este nevoie de metode adecvate de colectare sau capturare. Numeroasele grupel taxonomice foarte diferite din punct de vedere ecologic, presupun diferite metode de colectare. Astfrel, pentru speciile acvatice mici se folosesc filee bentonice sau planctonice, în funcție de grupul vizat. Speciile acvatice mari pot fi capturate fie utilizând capcane speciale, fie activ, cu mâna.

Conservarea materialului se face în recipienți cu alcool etilic 70%. Trebuie menționat că începând cu acest grup taxonomic colectarea se va face cu mai multă răspundere datorită faptului că în România (și nu numai) trăiesc **specii strict protejate prin lege** (L 13/1993, OUG 57/2007, OUG 154/2008, OMMDD 1964/2007). Studiul acestora se va putea efectua doar cu aprobare din partea Agențiilor de Mediu.

Identificarea speciilor se face pe criterii morfologice, la unele specii pe material transparentizat.

[1]detritivor = consumă substanțe organice în descompunere

[2]ecarisator = curățător

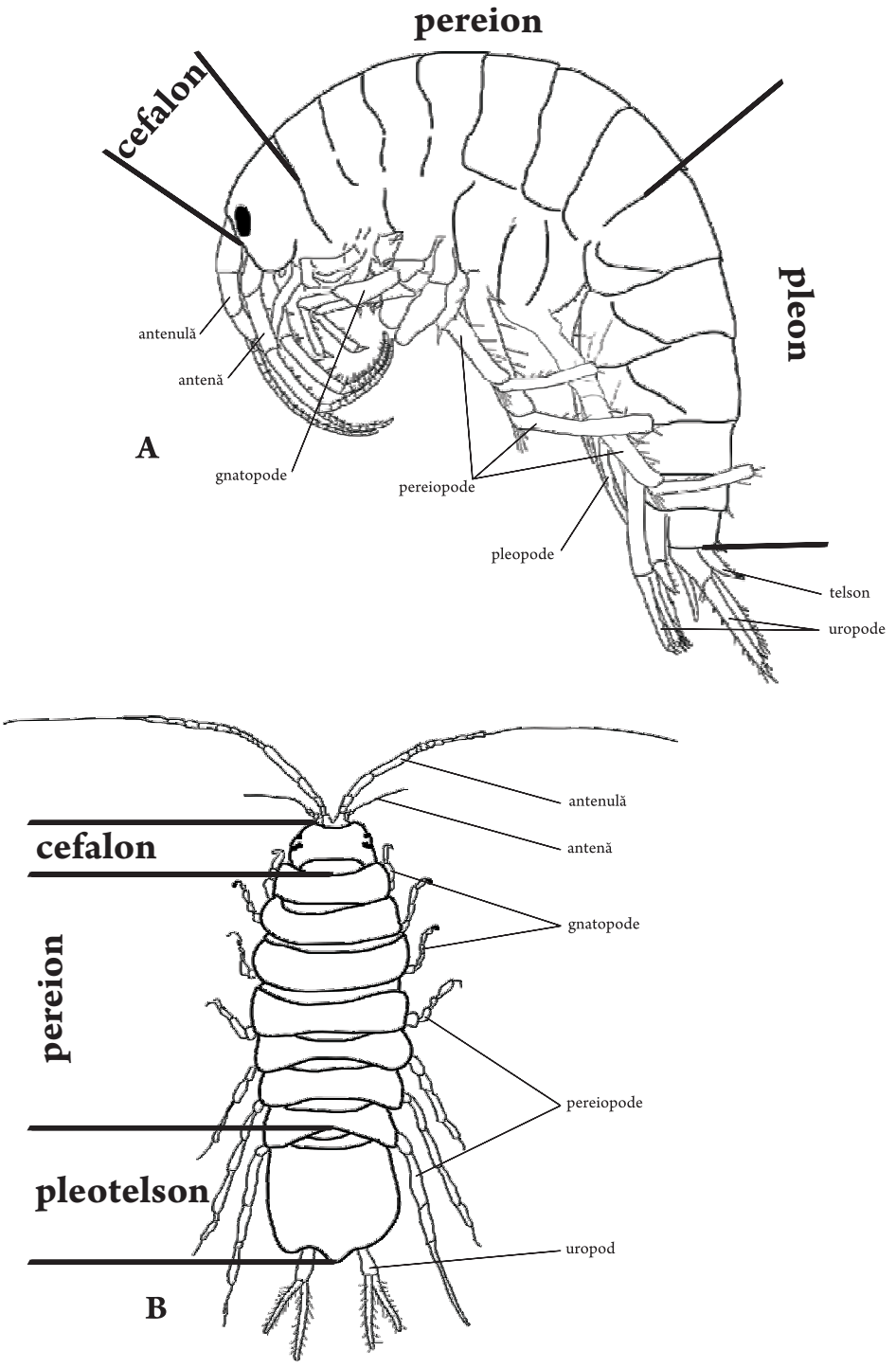


Figura 23: morfologia externă la malacostracee dulcicole din România
(A) amfipod, (B) izopod

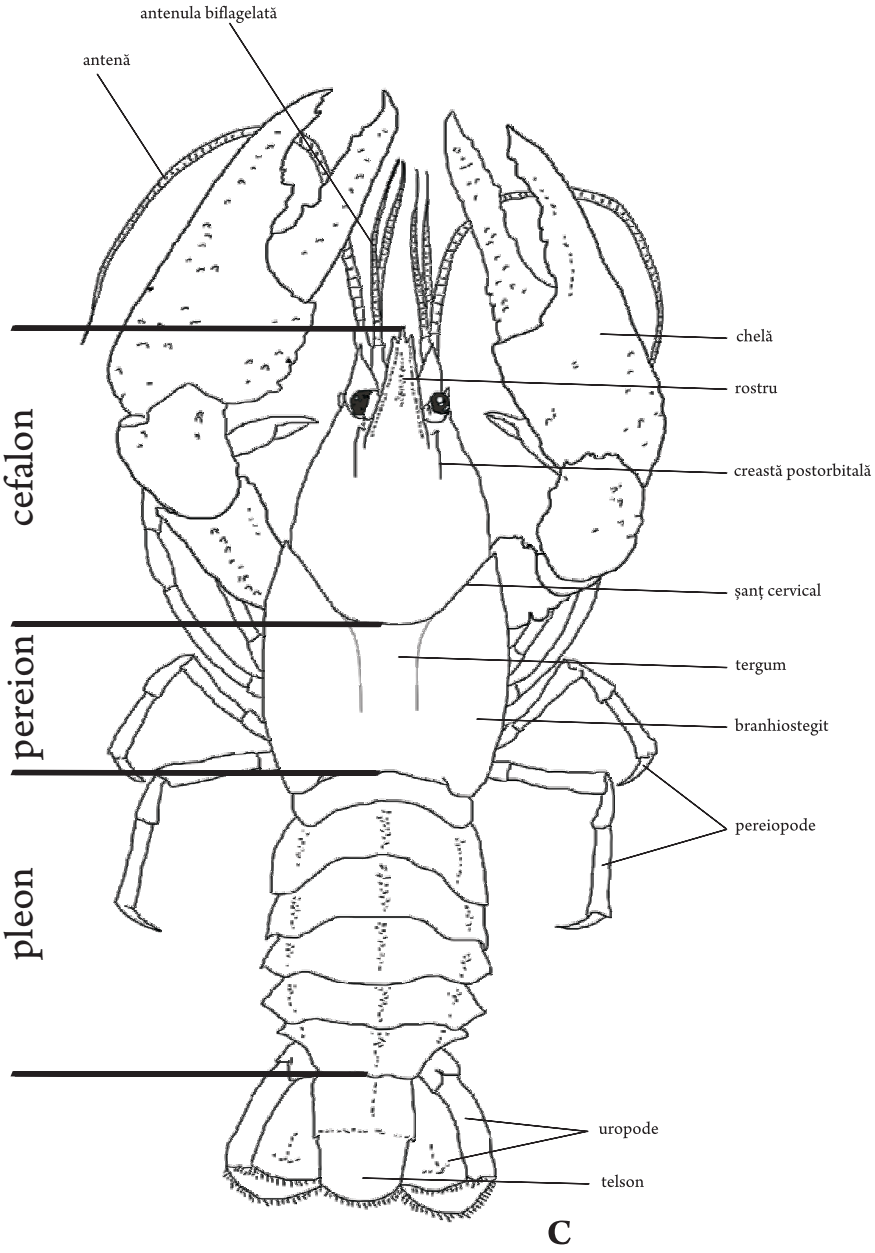
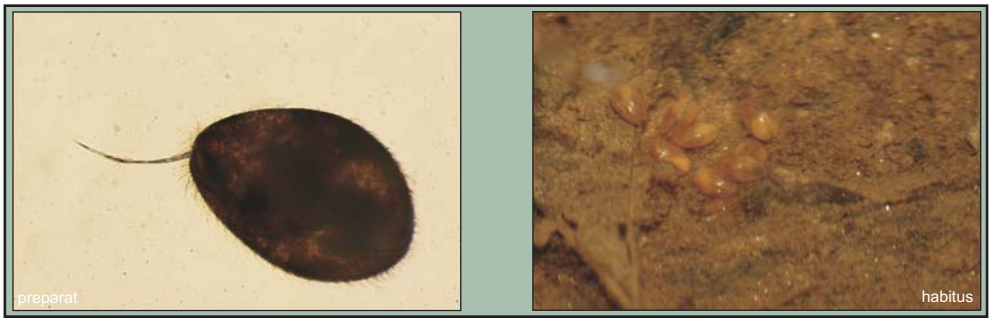


Figura 23: morfologia externă la malacostracee dulcicole din România (decapod)

Clasa Ostracoda[1]

Reprezintă un grup primitiv de cristacee, protejate într-o crustă de aspectul unei cochilii bivalve, bombate, ca un bob de fasole în miniatură. Corpul este puternic modificat față de morfologia generală a unui crustaceu, având segmentația discretă, vizibilă doar prin prezența apendicelor. Cea mai mare parte din cavitatea cochiliei este ocupată de cefalon, acesta fiind prevăzut cu antenule, antene, mandibule și maxile. Pereionul poartă două perechi de picioare, iar pleonul fiind foarte redus, are aspect de sac.

Există specii de apă sărată, salmastră și dulce, întâlnindu-se în cele mai variate habitate. Speciile dulcicole pot fi ușor găsite în bălți temporare cu apă nepoluată.



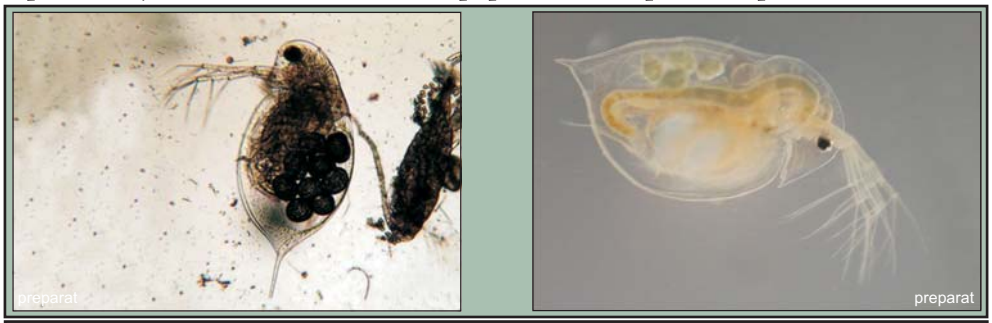
Clasa Branchiopoda

Cuprinde crustacee de mici dimensiuni, având drept caracter distinctiv prezența de apendice toracice filiforme, pe care sunt situate branhiile. Cefalonul este bine individualizat, pereionul bine dezvoltat poartă mai multe perechi de pereiopode filiforme purtătoare de branhii, iar pleonul lipsit de apendice se termină cu telsonul in formă de furcă. Se hrănesc microfag, trăiesc în ape dulci, salmastre sau sărate. În apele dulci, asemănător ostracodelor, pot trăi în diverse bălți temporare (urme de copite, urme de tractor, scorburi sau chiar la baza frunzelor de Bromeliaceae).

Clasa grupează patru ordine: Diplostraca, Nostostraca, Anostraca și Sessilia.

Ordinul Diplostraca[2]

Branhiopode purtătoare de crustă bivalvă, asemănătoare cu ostracodele, dar mai puțin bombate. Înoată săltat, cu ajutorul antenelor. Cele mai cunoscute specii sunt reprezentanții **subordinului Cladocera**, popular numite „purici de apă".



[1] *ostracos* = ccochilie

[2] diplostraca: *diplo* = dublu (cochilie din două piese)

Ordinul Notostraca[1]

Este reprezentat de crustacee branhiopode acoperite aproape complet pe partea dorsală cu o cochilie mare, de forma unui scut. Anterior, pe cochilie, prezintă un ochi median și doi ochi compuși. Antenele sunt foarte reduse, locul lor fiind luat de prelungiri ale primei perechi de pereiopode. Toracele poartă numeroase pereiopode foliacee purtătoare de branhii, vizibile pe partea ventrală. Abdomenul este alcătuit din segmente mult mai înguste ce se termină cu o furcă lungă.

Trăiesc în ape stagnante sau lent curgătoare, adesea în bălți curate temporare.

Triops sp. este un branhiopod cu aspect surprinzător, fiind considerat genul cel mai vechi ce încă trăiește încă pe Planeta noastră, estimat ca având o vârstă de aproximativ 200 milioane de ani. Atinge lungimea de 6 cm, având scutul dorsal brun-cenușiu, cu o carenă mediană evidentă. Trăiește în bălți periodice, dar și în cele cu caracter permanent. În multe țări europene este considerat o specie periclitată.


habitus

Ordinul Anostraca[2]

Este reprezentat de branhiopode cu corp alungit, lipsit de orice formă de carapace. Capul acestora este bine dezvoltat, prevâzut cu ochi mari, pedunculați. Antenele sunt antenule simple și antene biramate. Toracele este alcătuit din mai multe segmente, purtătoare de apendice foliacee, purtătoare de branhii. Abdomenul este îngust și terminat cu o furcă. La femele, la baza abdomenului se găsesc saci ovigeri.

Pot fi întâlnite în ape stagnante temporare sau permanente, adesea în bălți curate . Numeroase specii sunt intens colorate.

Chirocephalus sp. reprezintă branhiopode cu dimensiuni cuprinse între 10 - 20 mm, intens colorate în albastru, cu furca de culoare roșu-portocaliu. Trăiesc în ape curate, permanente sau temporare, unde înoată pe spate. Femelele poartă un sac oviger mare.


habitus

[1]notostraca: *notos* = spate (cochilie pe spate) [2]anostraca: *a-* = fără (fără cochilie)

Ordinul Sessilia[1]

Grupează branhiopode ce trăiesc în structuri fixate de substrat. Animalele stau fixate prin intermediul cochiliei, foarte puternic impregnată cu săruri de calciu, în interiorul căreia există o cavitate. Cefalonul, pereionul și pleonul sunt foarte puternic compactate, iar pereiopodele lungi servesc la preluarea hranei. Toate speciile trăiesc în mediul marin.

Balanus sp. trăiește fixat pe cochilii vii sau moarte de gastropode sau bivalve, pietre, bolovani sau orice alte structuri submerse. Căsuța are aspect hexagonal, adesea mai multe exemplare înghesuibdu-se pe același suport.


preparat

Clasa Maxillopoda

Este reprezentată, cu unele excepții, de crustacee foarte mici. Posedă maxile pentru mărunțirea hranei. Abdomenul este lipsit de apendici. Clasa grupează în fauna europeană mai multe subclase, din care mai cunoscute sunt: Branchiura, Copepoda, Pentastomida și Thecostraca.

Subclasa Copepoda

Cuprinde crustacee de mici dimensiuni, cu aspect fusiform. Capul este fuzionat cu primul segment toracic, celelalte trei rămânând libere. Există un singur ochi dispus median, de aceea popular se mai numesc și „ciclopi". Pleonul este format din 5 segmente mai înguste, terminat cu telsonul bifurcat. Antenulele sunt foarte dezvoltate, servind la înot, sub formă de salturi rapide în masa apei. Pereiopodele sunt folosite la preluarea hranei sau înot. Există specii dulcicole, salmastricole sau chiar parazite.


preparat


preparat

[1]sesil = atașat de substrat, static

Clasa Malacostraca[1]

Grupează crustacee mari, alcătuite (cu unele excepții) din 19 segmente, din care 5 sunt cefalice, 8 toracice și 6 abdominale. Zona cefalică este prevăzută cu organe de simț reprezentate de ochi compuși și două perechide antene, dar și mandibule și maxile ca organe necesare fărâmițării hranei. Pereionul este puternic, prevăzut cu mai multe tipuri de apendice, primele specializate la preluarea hranei, numite maxilipede, după care urmează pereiopodele cu rol în deplasare. La numeroase specii, prima pereche de pereiopode este transformată în clești. Pleonul este prevăzut cu apendice numite pleopode sau uropode, iar terminal se află telsonul cu rol de paletă înotătoare.

Clasa grupează mai multe ordine din care amintim: Bathynellacea, Mysida, Amphipoda, Isopoda și Decapoda.

Ordinul Amphipoda[2]

Este reprezentat de crustacee ce au corpul aplatizat latero-lateral și curbat, cu segmentarea bine vizibilă. Cefalonul este fuzionat cu prinul segment toracic și prevăzut cu antenule, antene și piese bucale. La majoritatea speciilor există o pereche de ochi. Segmentele pereionului poartă 2 perechi de gnatopode cu rol în preluarea hranei și 5 perechi de pereiopode, primele îndreptate înainte, ultimele 3 înapoi. Pleonul este terminat posterior cu telsonul bifid, iar ca apendice poartă trei perechi de pleopode și trei perechi de uropode. Reprezentanții acestui ordin trăiesc atât în mediul marin cât și în apele curgătoare dulci, unele chiar în pânza freatică.

Gammarus roeseli este singurul amfipod din țara noastră ce poate fi identificat fără preparat microscopic. Se recunoaște ușor după prezența a trei proeminențe situate dorso-median pe primele 3 segmente ale pleonului. Este o specie ce poate fi întâlnită în apele curgătoare din zona de deal și câmpie, unde formează populații dense.



Ordinul Isopoda[3]

Cuprinde malacostracee de mici dimensiuni, de aspect turtit dorso-ventral, având un cefalotorace mic, prevăzut cu organe de simț și piese bucale. Pereionul este format din 7 segmente relativ asemănătoare, purtătoare de pereiopode. Pleonul este mai scurt, la numeroase specii fiind contopit cu telsonul într-un pleotelson. Apendicele acestuia sunt pleopodele și o pereche de uropode. Majoritatea speciilor trăiesc în mediul marin. Mulți reprezentanți trăiesc în mediul terestru, pe sub bolovani sau lemne putrede, speriate strângându-se ghem. Se cunosc în țara noastră și câteva specii de ape dulci.

[1] *malacos* = moale
[2] amphipoda: *amphi* = ambele părți (picioare pe ambele părți)
[3] isopoda: *isos* = la fel (picioare identice)



Asellus sp. (izopod acvatic)



Porcellio sp. (izopod terestru)

Ordinul Decapoda[2]

Au cefalonul fuzionat cu pereionul, alcătuind un cefalotorace rigid. Primele 3 perechi de apendice ale pereionului au rol în preluarea hranei și se numesc maxilipede, celelalte 5 perechi fiind apendice pentru deplasare La numeroase specii, prima pereche este mai dezvoltată și prevăzută cu clești. Branhiile sunt atașate la baza picioarelor și sunt acoperite dorso-lateral cu o prelungire a tergum-ului, numită **branhiostegit**, acoperind totodată și pleurele acestei regiuni. Pleonul este format din 6 segmente articulate mobil. Primele 5 segmente poartă pleopode, ultimul însă este prevăzut cu o pereche de uropode bilobate, care împreună cu telsonul îndeplinesc rol de paletă înotătoare. Din acest motiv deplasarea în caz de urgență se face „cu spatele". La masculi primele două perechi de pleopode sunt mai puternic dezvoltate îndeplinind rol în acuplare, de aceea poartă numele de gonopode. Reprezentanții acestui ordin trăiesc în mediul marin sau dulcicol.



Palaemon sp. (sau de asemenea *Crangon sp.*) reprezintă crevetele, decapode cu exoschelet foarte slab impregnat cu săruri minerale, dând animalului un aspect fragil. Apendicele cefalonului și pereionului sunt subțiri și lungi. Înoată bine în masa apei. Câteva specii aparținând acestor genuri trăiesc și în zona litorală a Mării Negre.



Palinurus elaphas este o specie de langustă ce trăiește și în Marea Mediterană. Ajunge până la 60 cm lungime, având corpul de aspectul unui rac sau homar, dar îi lipsesc chelele. Trăiește în zonele stâncoase, la mare adâncime, în cârduri. Lipsește din Marea Neagră.

[1]decapoda: *deca* = zece (zece picioare)

Pachygrapsus marmoratus este o specie de crab ce trăiește în Marea Neagră, Marea Mediterană și parțial în Oceanul Atlantic. Culoarea crustei este brun-violet marmorat cu galben. Se deosebește de celelalte specii prin cele trei proeminențe de pe laturile cefalotoracelui. Este foarte agil ascunzându-se repede între stâncile printre care trăiește.



Homarus gammarus este una din speciile de homari ce trăiește în apropierea Europei, în Oceanul Atlantic de Est, dar ajunge chiar și în Marea Mediterană. Speciile de homari seamănă mult cu racii, dar au cleștii mult mai puternici. Din punct de vedere ecologic, homarii reprezintă decapode exclusiv marine, în timp ce majoritatea racilor trăiesc în apele dulci.



Austropotamobius torrentium (racul-de-ponoare) este un rac ce rar depășește 10 cm lungime. Se identifică după forma triunghiulară a rostrului. Poate fi confundat cu *Astacus astacus* (racul-de-râu), însă acesta are rostrul cu marginile aproape paralele. Coloritul ventral al chelelor este portocaliu la racul-de-ponoare și roșu-bordo la racul-de-râu, ambele fiind specii **strict protejate**.



Astacus leptodactylus (racul-de-lac) este un rac mare, ce poate depăși 15 cm în lungime. Poate fi recunoscut după rostrul puternic, cu margini paralele. Masculii au cleștii de aspect alungit. Trăiește în ape lent curgătoare sau stătătoare, din Delta Dunării și lacurile litorale, până în cursurile inferioare ale râurilor mari din țară.



Subîncrengătura Myriapoda[1]

Cuprinde artropode ce au corp la care nu se disting regiunea toracică față de cea abdominală, forma generală fiind aproximativ cilindrică. Capul este alcătuit din 5 segmente total fuzionate ce poartă o singură pereche de antene. Restul corpului are un număr mare de segmente, iar fiecare segment poartă câte o pereche de apendice locomotoare. Ultimul segment este numit pigidiu, unde se deschide orificiul anal. Miriapodele au un mod de viață foarte variat, trăiesc în locuri ascunse, sub pietre, lemne, în frunzar, sub scoarța copacilor, preferând în general locuri umede. Sunt prădătoare sau detritofage.

Subîncrengătura cuprinde în fauna europeană 4 clase: Chilopoda, Diplopoda, Pauropoda, Symphyla.

Lithobius sp. reprezintă specii de dimensiuni medii ce pot ajunge până la 5 cm lungime. Au între 13 și 15 perechi de picioare, colorit castaniu, uneori gălbui și prezintă antene mari. Trăiesc în locuri umbroase, pe sub bușteni, lespezi, adesea în apropierea caselor. Sunt specii prădătoare.


habitus

Scutigera coleoptrata este un miriapod cu corp cilindric, de culoare gălbuie, brăzdat cu 3 dungi mai întunecate. Picioarele sunt în număr de 15 perechi și sunt striate cu benzi întunecate. Este o specie cu areal mediteranean, ce s-a extins în prezent în întreaga lume, fiind foarte bine adaptată la traiul în locuințe omenești. Este prădătoare, consumând alte artropode, în special aranee și insecte.


habitus

Colectarea speciilor se face fie utilizând capcane de tip Barber, fie cu fileul din habitatul lor natural. Trebuie ținut cont că unele specii pot fi veninoase. Conservarea se face în alcool 70%, identificarea speciilor făcându-se numai pe baza preparatelor microscopice cu piesele din armătura genitală sau aparatul bucal.

[1]myriapoda: *myrias* = numeros (animal cu multe picioare)

Subîncrengătura Hexapoda[1]

Acest grup este reprezentat de artropode caracterizate prin corp alcătuit din trei regiuni: cap, torace și abdomen. Capul este compus din 6 segmente contopite sub forma unei capsule și este purtător al organelor de simț și pieselor bucale. Toracele este compus din 3 segmente, fiecare purtând câte o singură pereche de picioare, iar la hexapodele înaripate, două dintre acestea au aripi. Abdomenul constă dintr-un număr de segmente cuprins între 6 și 12, cu apendice slab reprezentate.

Subîncrengătura grupează două clase: Entognatha și Insecta.

Studierea acestor artropode presupune abordarea diferitelor metode, în funcție de grupul studiat. Capturarea se face folosind cele mai diverse metode, de la capcane Barber, capcane Malaise, capcane luminoase ori capcane feromonale, și până la căutarea activă cu fileul sau cu mâna. Speciile acvatice se prind folosind un fileu.

În cazul hexapodelor a căror identificare necesită disecții se folosește conservarea umedă, în alcool 70%. Atunci când specimenele colectate se identifică pe baza observațiilor pe animalul întreg se poate recurge la preparate uscate (insectare). Exemplarele care urmează a fi procesate pentru așezarea în colecții uscate vor fi păstrate cât mai intact posibil. Acestea se păstrează, până la prelucrare, în borcane cu filet în care au fost așezate câteva bucați de hârtie și acetat de etil. Hârtia are rolul de a evita ca exemplarele încă vii să se distrugă reciproc (în caz de nevoie folosiți mai multe borcane). Acetatul de etil are rolul de a anestezia și păstra moale corpul animalelor, astfel fiind posibilă așezarea în poziția corectă. Se vor folosi numai acele entomologice, fiecare specimen fiind așezat corespunzător. Reprezentanții care au aripi delicate (odonatele, lepidopterele ș.a.) nu vor fi așezați în borcane, ci individual în plicuri de hârtie. Nici într-un caz nu se va așeza animalul viu în insectar, manevra fiind lipsită de etică și ducând la distrugerea preparatelor. Atenție, în cadrul clasei Insecta există specii protejate prin lege (L 13/1993, OUG 57/2007, OUG 154/2008, OMMDD 1964/2007), iar colectarea acestora necesită aprobare Agenților de Mediu.

Identificarea speciilor se face pe baza criteriilor morfologice, anatomice sau chiar genetice.

[1]hexapoda: *hexa* = șase (animal cu șase picioare)

Clasa Entognatha

Sunt hexapode lipsite de aripi, de mici dimensiuni, cu corpul acoperit de cuticulă moale, depigmentată. Capul este prevăzut cu antene primitive, iar aparatul bucal este primitiv. Toracele este lipsit de aripi. Abdomenul este format din segmente distincte, la unele specii prevăzut cu o formațiune specifică pentru sărit numită **furcă** și **retinaculum**. Alți reprezentanți prezintă apendice abdominale numite **stili** și **tubuli** cu rol în respirație, sau **cerci** cu rol senzitiv sau în copulație.

Trăiesc în medii umbroase și umede, în frunzar, sol, muşchi de pământ, sub pietre ori resturi vegetale, chiar şi în ghivecele de flori. Există și câteva specii ce trăiesc pe luciul apelor stătătoare.

Clasa cuprinde în fauna Europei 3 ordine: Protura, Collembola și Diplura.



Collembola



Diplura

Clasa Insecta

Cuprinde hexapode superioare caracterizate prin prezența aripilor, chiar dacă la unele specii acestea sunt reduse parțial sau complet, dar ca o adaptare secundară. Insecta este gruparea cu cele mai multe specii din lumea animală, fiind vietățile se întâlnesc în toate mediile de viață. Corpul insectelor este alcătuit (cu rare excepții) din cele trei regiuni: cap, torace şi abdomen. Capul, format din fuzionarea a 6 segmente și este purtătorul pieselor bucale dar și a principalelor organe de simț (ochii, ocelii și antenele). **Piesele bucale** sau așa-numita armătură bucală, au rol primar în preluarea şi prelucrarea hranei, dar adesea pot îndeplini şi funcții de apărare, atac sau construirea de cuiburi. Ansamblul pieselor bucale poate avea variate aspecte, în funcție de adaptările grupului din care insecta face parte. Toate însă derivă din tipul general numit ***aparat bucal pentru rupt şi mestecat***, ce se compune din **labrum** sau buza superioară (piesă unică, rotunjită), **mandibule** (piese pereche cu dentiție şi musculatură puternică), **maxile** (formate din mai multe piese: **cardo** la bază de care se articulează **stipesul** iar pe acesta **lacinia**, **galeea** şi câte un **palp maxilar** cu rol senzitiv). Posterior spațiul bucal este închis de **labium** sau buza inferioară (compusă din 5 piese: **submentum**, **mentum** de care se prind **glossele** şi **paraglossele** iar lateral, de o parte şi alta câte un **palp labial**). Alte tipuri de aparate bucale sunt derivate din acesta sunt:

- **aparatul bucal pentru rupt, supt şi lins** prezent la himenoptere (albine), la care maxilele şi labiul alcătuiesc o trompă,

- **aparatul bucal pentru înțepat și supt** caracteristic heteropterelor (ploșnițelor) şi dipterelor (unor muşte şi ţânţarilor) la care labiumul s-a tranformat într-un jgheab în care culisează piese dure şi ascuțite provenite din maxile şi mandibule,
- **aparatul bucal pentru supt** caracteristic lepidopterelor (fluturilor), având majoritatea pieselor reduse complet, rămânând doar galeele alungite şi alipite,
- **aparatul bucal pentru lins** de la unele diptere (muşte) se caracterizează prin prezența la capătul trompei a unor şanțuri fine, prin care insecta poate răspândi salivă peste hrană lichefiind-o, apoi absorbind-o.

Antenele sunt apendice mobile, multiarticulate, în număr de două. Antenele sunt piese cu importanță taxonomică, fiind cunoascute mai multe tipuri morfologice (figura xx):

- **antenele moniliforme** sunt antene subțiri, alcătuite din articole aplatizate, ca niște monede suprapuse (figura 24-a, b);
- **antenele setiforme** sunt alcătuite din artcole alungite, cu aspect de beţigaşe înlănțuite (figura 24-c);
- **antenele serate** sunt alcătuite din articole cu partea proximală îngustă și cea distală dilatată (figura 24-d);
- **antenele geniculate** sunt alcătuite din diverse tipuri de articole, având forma generală îndoită în unghi de aproximativ 90° (figura 24-e);
- **antenele clavate** sunt antene subțiri, formate din artciole de tip moniliform care în porțiunea dinspre vârf sunt mai late, dând aspect antenei ca de măciucă (figura 24-f, g, h);
- **antenele aristate** sunt acele antene care posedă un flagel foarte îngust, în comparație cu articolele bazale mai late (figura 24-i)
- **antenele pectinate** au prelungiri de aspectul unei pene, dispuse pe o singură parte (figura 24-j) sau pe ambele (figura 24-k);
- **antenele plumoase** au spect de tufă, prezentând prelungiri orientate în toate direcțiile din jurul axului (figura 24-l);
- **antenele lamelate** sunt tot un tip de antene geniculate, la care articolele din partea terminală sunt puternic aplatizate, cu aspect lamelar (figura 24-m);
- **antenele speciale** sunt reprezentate de diferite tipuri specifice unor insecte, ca urmare a unor adaptări speciale la un anume tip de viață (figura 24-n).

Toracele insectelor are 3 segmente (protorace, mezotorace și metatorace), fiecare alcătuite din plăcile exoscheletului caracteristice oricărui artopod: notum, sternum şi pleure. De fiecare segment toracic se inseră câte o pereche de picioare, prin intermediul subcoxelor. Celelalte articole ale piciorului sunt: caxa, trohanterul, femurul, tibia și tarsul (figura 25). Morfologic, alături de picioarele pentru mers, există mai multe tipuri de picioare, modificate în funcție de cerințele ecologice ale diverselor specii: picioare pentru înot, picioare pentru sărit, picioare pentru prins, picioare pentru săpat ș.a.m.d. Aripile se inseră pe segmentele toracice 2 și 3, și sunt expansiuni membranoase ale exoscheletului, articulate mobil și susținute de nervuri (figura 26).

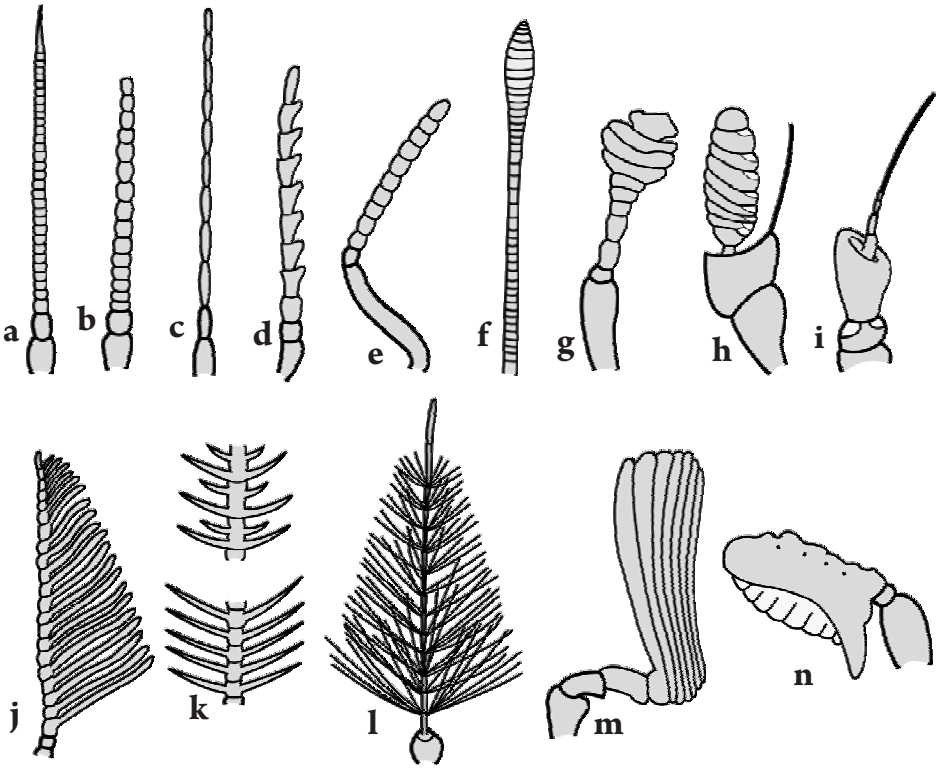


Figura 24: tipuri morfologice de antene la insecte
a, b- moniliforme, c- setiforme, d- serate, e- geniculate, f, g, h- clavate, i- aristate, j, k- pectinate, l- plumoase, m- lamelate, n- speciale

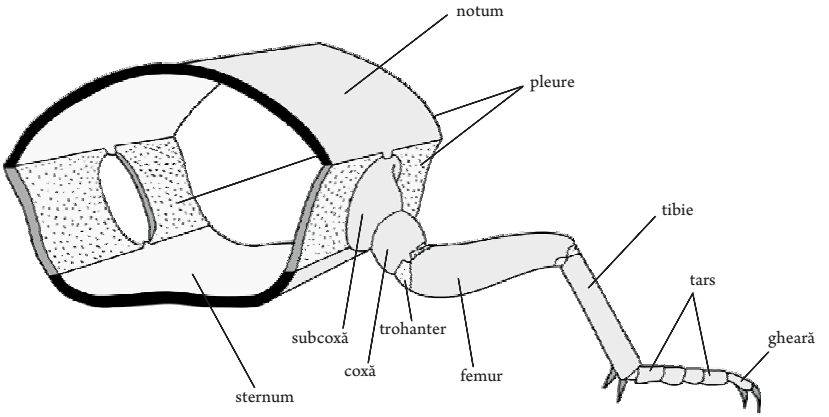


Figura 25: secțiune transversală la nivelul toracelui

După constituție, se cunosc 4 tipuri generale de aripi:

- **aripile membranoase** subțiri, transparente sau colorate (uneori acoperite cu peri sau solzi fini), susținute de nervuri (figura 27-a);
- **tegminele** (sau aripile semimembranoase) sunt aripi care au nervuri puternice și membrana cu aspect pergamentos (figura 27-b);
- **hemielitrele** sunt aripi care au partea bazală chitinizată, în timp ce partea dinspre vârf rămâne membranoasă (figura 27-c);
- **elitrele** sunt aripile complet chitinizate, cu aspect de scut ce se mulează perfect peste abdomen (figura 27-d).

Abdomenul este alcătuit în general din 9-11 segmente, ultimele purtând orificiile genital şi anal. Apendicele abdomenului sunt puține. **Cercii** se întâlnesc la speciile primitive, ca fiind două prelungiri articulate, atașate la capătul abdomenului. Alte apendice sunt și **piesele genitale** (ovipozitorul foarte dezvoltat la unele specii de ortoptere), **branhiile abdominale** sau **pedespuriile** (picoare false) prezente la unele larve. În funcție de modul de inserție al abdomenului de torace, se cunosc 3 tipuri generale:

- **abdomenul sesil** când primul segment se atașează de ultimul segment toracic, având aproximativ aceeași lățime (figura 28-a),
- **abdomenul suspendat** este atunci când abdomenul stă atașat de torace printr-un segment îngustat (figura 28-b),
- **abdomenul pețiolat** este atașat de torace prin câteva segmente abdominale foarte înguste (figura 28-c).

Înmulțirea este în general ovipară, de cele mai multe ori cu metamorfoză de la stadiul de **ou**, **larvă**, **pupă** şi **imago** (adult). Atunci când stadiile larvare diferă morfologic dezvoltarea se numeşte **holometabolă**, iar când acestea seamănă între ele, şi implicit cu adultul, dezvoltarea se numeşte **heterometabolă**.

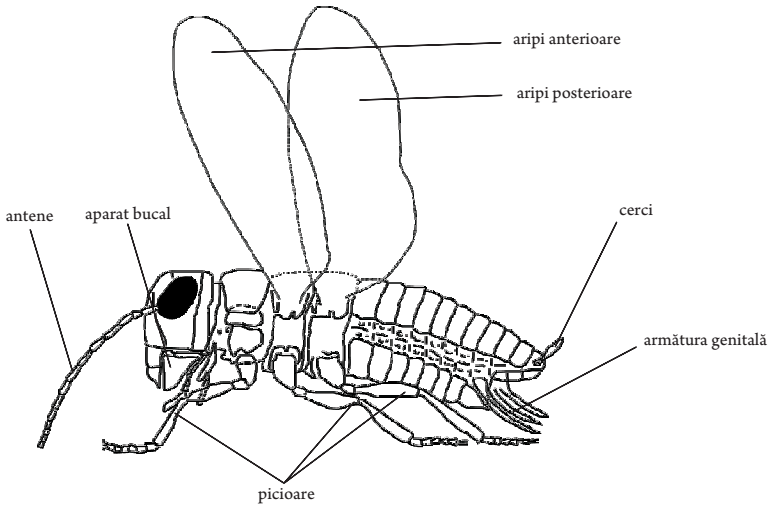


Figura 26: inserția apendicelor la insecte

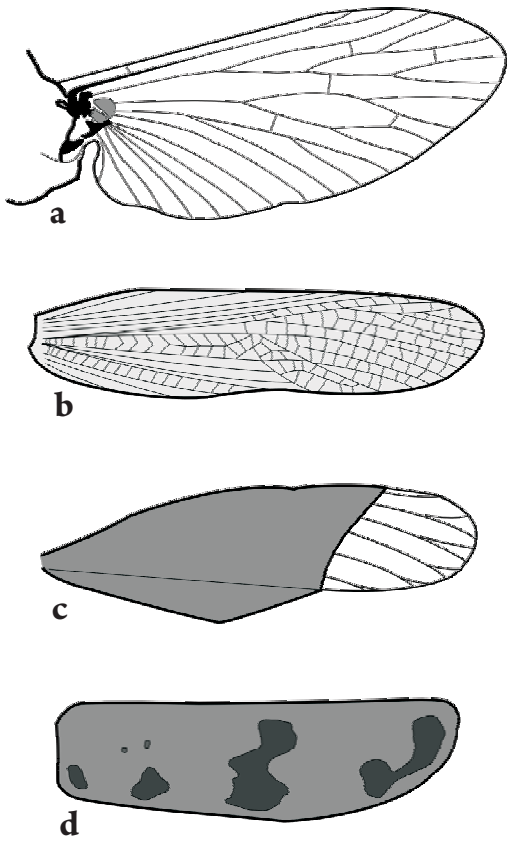


Figura 27: tipuri de aripi
a- aripi membranoase, b- tegmine, c- hemielitre, d- elitre

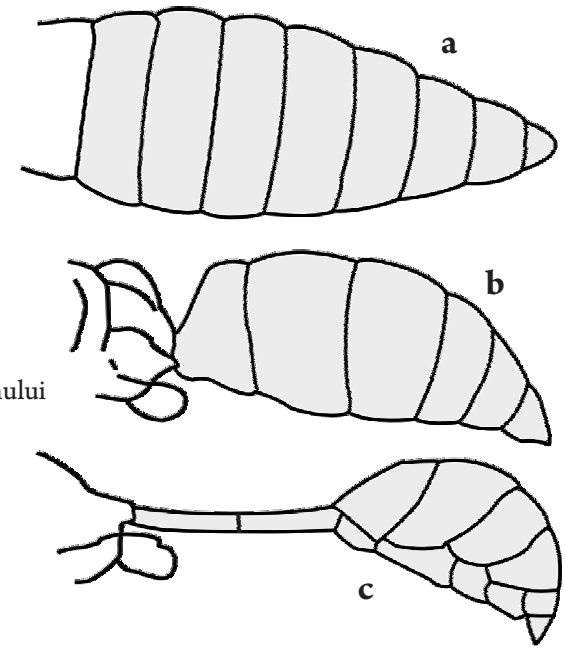


Figura 28: tipuri de inserție a abdomenului
a- sesil, b- suspendat, c- pețiolat

Clasa cuprinde în fauna României 23 de ordine: Zygentoma, Microcoryphia, Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Orthoptera, Dictyoptera, Dermaptera, Psocoptera, Phthiraptera, Thysanoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Strepsiptera, Megaloptera, Raphidioptera, Neuroptera, Mecoptera, Trichoptera, Lepidoptera, Diptera și Siphonaptera.

Ordinul Zygentoma

Reprezintă insecte asemănătoare entognatelor, dar care au ochi compuşi, rudimente de aripi (numite paranote). Toracele este vizibil segmentat, abdomenul alcătuit din 11 segmente, este purtător de apendice de tip stili, telson și cerci. Trăiesc în diferite biotopuri, de la habitate de stâncării, litieră, scoarța copacilor şi până în locuințe. Unele specii trăiesc în cuiburi de furnici (fiind mirmecofile). Ordinul Zygentoma grupează două familii: Lepismatidae şi Nicoletidae.

Thermobia domestica are corp alungit şi uşor aplatizat, acoperit cu solzi brun-cenuşii. Desenul general este stropit cu pete mai închise. Prezintă două antene și 3 cerci la fel de lungi. Trăieşte frecvent în case locuite, în bucătărie, ascunsă în spațiile înguste. Aleargă foarte repede pe perete.


habitus

Ordinul Microcoryphia

Grupează insecte aptere cu corpul acoperit de solzi. Piesele bucale sunt retractile, masticatoare, ochii mari și antenele lungi. Toracele poartă picioare mici și se continuă cu abdomenul lung prevăzut cu stili, doi cerci și un paracerc foarte lung. Trăiesc în crăpături, sub scoarță sau frunze, în zone împădurite.


habitus


habitus

Ordinul Ephemeroptera (Rusalii)

Sunt insecte heterometabole. Larvele trăiesc acvatic, au corpul aplatizat şi prevăzut pe laturile abdomenului cu traheobranhii şi trei cerci. Pe torace, la larvele avansate, se pot observa mugurii aripilor (pterotecile). Corpul adulţilor este fragil şi subţire, cu antene scurte. Aripile membranoase sunt ţinute în repaus laolaltă, în unghi de 45° faţă de axul corpului. Prima pereche este mai mare, a doua fiind mult mai mică. Abdomenul poartă terminal doi cerci foarte lungi. Pentru ca nu au sistem digestiv, adulţii sunt incapabili să se mai hrănească, astfel trăiesc foarte puţin (de la câteva ore până la 2-3 zile) timp în care se reproduc. Ordinul grupează 7 suprafamilii: Baetiscoidea, Baetoidea, Caenoidea, Ephemerelloidea, Ephemeroidea, Heptagenioidea şi Leptophlebioidea.



larvă



imago

Ordinul Plecoptera

Asemănătoare cu efemeropterele, plecopterele se deosebesc de acestea prin constituţia mai robustă a corpului. Insecte heterometabole, larvele acvatice au traheobranhiile ataşate la baza picioarelor, iar cercii sunt în număr de doi. Adultul prezintă aripi membranoase ţinute în repaus laolaltă peste abdomen, precum şi doi cerci scurţi. Ordinul grupează 2 suprafamilii: Nemouroidea şi Perloidea.



larvă



imago

Ordinul Odonata (Libelule)

Cuprinde insecte prădătoare mari, heterometabole, cu viață larvară acvatică şi adulți zburători. Capul este emisferic şi mobil cu antene foarte mici, dar cu ochi deosebit de dezvoltați. Pe vertex prezintă trei oceli. La nivelul toracelui se remarcă apendicele locomotoare, picioarele şi aripile de obicei transparente dar cu câte o pată colorată în apropierea apexului - *pterostigma*. Abdomenul este alcătuit din 11 segmente cu apendice anale şi genitale. La masculi, pe segmentul 2 şi 3 se află aparatul copulator, iar la femelă pe segmentele 8 şi 9 se află ovipozitorul. La majoritatea speciilor există un dimorfism sexual accentuat. Ordinul grupează două subordine, diferite din punct de vedere morfologic: Zygoptera și Anisoptera.

Subordinul Zygoptera este caracterizat de odonate având talie mică şi mijlocie, caracterizate în fază adultă prin aripi aproximativ egale ca dimensiuni şi aspect. În repaos, acestea sunt ținute laolaltă, de-a lungul corpului. Larvele au corpul alungit şi relativ cilindric, având 2 sau 3 cerci plumoși, lungi. Acest subordin grupează în România specii aparținând la patru familii: Calopterygidae, Lestidae, Platycnemididae şi Coenagrionidae.



larvă



Calopteryx virgo (imago)



Platycnemis pennipes (mascul)



Platycnemis pennipes (femelă)

Subordinul Anisoptera cuprinde odonate cu aripile posterioare mai late. În repaos toate cele patru aripi sunt ținute orizontal. Larvele sunt acvatice, masive şi cu cerci foarte scurți, folosindu-se pentru respirație (dar şi propulsie) de cele 5 valve anale. Subordinul grupează familiile: Aeshnidae, Gomphidae, Cordulegastridae, Corduliidae şi Libeluliidae.



larvă



Libellula depressa (imago)



Orthetrum brunneum (mascul)



Orthetrum brunneum (femelă)

Ordinul Orthoptera (Greieri, lăcuste, cosași)

Este caracterizat de insecte heterometabole, de talie medie şi mare. Capul este robust şi dotat cu aparat bucal pentru rupt şi mestecat. Antenele sunt de tip moniliform sau setiform. Prima pereche de aripi este de tip tegmine, a doua membranoasă. Numeroase specii au ultima pereche de picioare modificate pentru sărit, la altele prima pereche fiind adaptată la săpat. Majoritatea dețin structuri specifice cu ajutorul cărora emit sunete, numite organe stridulante. Abdomenul prezintă 10 segmente şi o pereche de cerci. La unele grupe femelele adulte poartă ovipozitor, cu rol în depunerea pontei. Ordinul grupează două subordine: Ensifera şi Caelifera.

Subordinul Ensifera are reprezentanți cu antene lungi (uneori mai lungi de cât corpul), ovipozitorul la femele fiiind de asemenea foarte lung. Subordinul grupează 3 suprafamilii: Grylloidea, Rhaphidophoroidea, Tettigonioidea.



Melanogryllus desertus



Gryllotalpa gryllotalpa



Pholidoptera transsylvanica - specie protejată



Poecilimon schmidtii

Subordinul Caelifera este caracterizat de reprezentanţi ce au antene mai scurte de cât capul şi tarsele picioarelor posterioare întotdeauna formate din 3 articole. Ovipozitorul femelelor este foarte scurt. Subordinul grupează 3 suprafamilii: Acridoidea, Tetrigoidea şi Tridactyloidea, fiecare cu mai multe familii. În România, cea mai bine reprezentată este familia Acrididae.



Chorthippus parallelus



Oedipoda caerulescens

Ordinul Dictyoptera

Reprezintă insecte heterometabole cu o mare varietate morfologică la nivelul celor trei subordine: Blattodea, Mantodea şi Isoptera.

Subordinul Blattodea cuprinde reprezentanţi cunoscuţi sub numele popular de „gândaci-de-bucătărie". Capul este aplatizat şi prevăzut cu aparat bucal pentru rupt şi mestecat, iar antenele moniliforme sunt relativ lungi. Prima pereche de aripi este uşor pergamentoasă, cea de-a doua membranoasă, toate fiind purtate în repaus culcat peste abdomen. Zboară rar, fiind însă bune alergătoare. Abdomenul are 10 segmente şi este purtător de cerci. Larvele seamănă cu adulţii însă nu au aripile complet dezvoltate. Sunt insecte termofile, în Europa trăiesc două specii foarte comune locuinţelor (*Blatta orientalis* şi *Blatella germanica*), dar şi specii care trăiesc în habitate naturale. Grupează mai multe familii: Blaberidae, Blattellidae, Blattidae şi Polyphagidae.



Blattella germanica



Ectobius sp.

Subordinul Mantodea

Cuprinde insecte prădătoare, heterometabole. Capul triunghiular este foarte mobil, dotat cu doi ochi mari şi trei oceli. Aparatul bucal este de tip masticator. Toracele are aspect alungit şi este prevăzut cu picioare lungi, cele anterioare special adaptate la prins (au pe femur un şanţ în care tibia se poate aşeza ca lama într-un briceag). Abdomenul este lung, alcătuit din 11 segmente, terminat cu doi cerci scurţi. Sunt specii termofile, majoritatea trăiesc în regiunea mediteraneană.

Mantis religiosa este o insectă mare, ce are corpul colorat în verde crud la începutul verii devenind maroniu spre toamnă, în corelaţie cu aspectul vegetaţiei în care trăieşte. Este o specie prădătoare, pândind alte insecte pe care le prinde într-o poziţie similară cu cea de rugăciune (de aici numele latin). Trăieşte în jumătatea de sud a României.



Subordinul Isoptera

Reprezintă insecte adesea confundate cu furnicile. Speciile sunt reprezentate de formele sexuate matcă şi masculi, precum şi de forme asexuate ca lucrătoare şi soldaţi, fiecare caracterizate printr-o morfologie proprie. Formele sexuate au aripi membranoase şi egale, dar le pierd imediat după împerechere, formele asexuate nu au aripi, sunt depigmentate şi fără ochi. Trăiesc în termitiere pe care le construiesc din pământ sau în lemn. Se hrănesc cu lemn verde sau uscat, pe care îl pot digera ca urmare a unei simbioze între intestinul termitei şi microorganisme xilofage (bacterii, ciuperci) capabile să digere celuloza. Alte specii consumă lemn putred sau chiar humus bogat în nutrienţi.



lucrătoare (forma asexuată)



femelă aripată (forma sexuată)

Ordinul Dermaptera

Sunt insecte ce au corpul alungit şi turtit dorso-ventral, cu cap mic purtător de antene subțiri şi lungi. Toracele este dreptunghiular şi puternic, dotat cu picioare agile şi aripi scurte, pieloase (de unde şi numele **derma**ptera), lăsând o bună parte din segmentele abdomenului descoperite. Posterior, abdomenul prezintă doi cerci puternici, ca o furcă. Sunt insecte nocturne ce stau ascunse pe timpul zilei sub scoarța copacilor, în crăpături de pământ, printre muşchi ş.a.m.d. Se hrănesc carnivor, prădând diverse larve, dar adesea consumă si fructe. Ordinul grupează cinci familii: Anisolabididae, Forficulidae, Labiduridae, Pygidicranidae, Spongiphoridae.



Forficula auricularia



Forficula sp.

Ordinul Phthiraptera

Reprezintă gruparea insectelor ce trăiesc exclusiv parazit pe animale cu pene sau păr. Au aparat bucal specializat pentru mestecat sau pentru înțepat şi supt. Corpul este turtit dorso-ventral, capul cu sau fără ochi, picioarele fiind însă prevăzute cu gheare speciale pentru agățat. Ca o adaptare secundară, nu au aripi. Ordinul grupează trei subordine: Ischnocera, Amblycera şi Anoplura, numele popular al primelor două fiind „păduchi de pene", respectiv cel de-al treilea „păduchi de păr". Reprezentanții sunt atât de puternic specializați, încât aproape fiecare animal se caracterizează prin specii diferite de paraziți. Amintim ischnocerele *Columbicola columbae* (parazit pe porumbei) şi *Trichodectes canis* (parazit pe câine), amblycerul *Menopon gallinae* (parazit pe găini), dar şi anoplurele *Pediculus capitis*, *Pediculus humanus* sau *Phthirus pubis* (paraziți pe om).

Ordinul Thysanoptera

Sunt insecte mici (0,5-5 mm) ce au corpul alungit şi aripi caracteristice, de aspect penat. Capul hipognat este dotat cu aparat bucal pentru înţepat şi supt, şi cu antene moniliforme. Există şi specii aptere. Abdomenul are 11 segmente bine individualizate. Sunt insecte fitofage, trăind toată viaţa pe plantele gazdă, doar câteva specii fiind polifage sau chiar prădătoare. Ordinul grupează două subordine: Terebrantia şi Tubulifera.

Thrips sp. reprezintă specii foarte mici (sub 1 mm lungime), de culoare cafenie, ce trăiesc pe plante solanacee sau inflorescenţele asteraceelor. În anii secetoşi dezvoltă populaţii foarte mari.



Ordinul Hemiptera

Este un ordin foarte complex ce grupează insecte specializate la a se hrăni cu sucul celular din plante, având în acest sens un aparat bucal pentru înţepat şi supt. Există de asemenea şi specii prădătoare sau chiar parazite. Au dezvoltare heterometabolă. Ordinul cuprinde 4 subordine: Heteroptera, Cicadomorpha, Fulgoromorpha şi Sternorrhyncha.

Subordinul Heteroptera cuprinde insectele denumite popular ploşniţe, majoritatea speciilor având aparat bucal pentru înţepat şi supt. La adult, aripile anterioare sunt pe jumătate chitinizate fiind numite şi hemielitre, iar cele posterioare sunt membranoase. Marginile laterale ale segmentelor abdomenului sunt, în general, foarte subţiate, cu aspect de lamă marginală. Numeroase specii degajă un miros neplăcut, ca mijloc de apărare, miros produs de o glandă aflată pe metatorace.

Există o mare varietate de heteroptere, în cadrul acestui subordin se cunosc 6 infraordine: Dipsocoromorpha, Nepomorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha şi Enicocephalomorpha.

Infraordinul Nepomorpha



Nepa sp.



Gerris sp.

Infraordinul Cimicomorpha

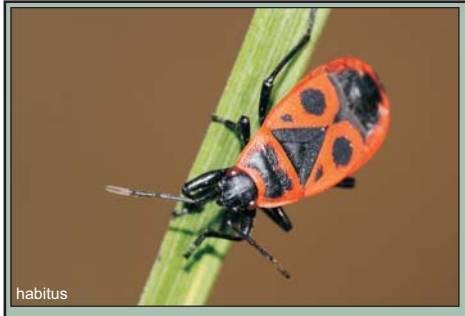


Rhynocoris iracundus



Adelphocoris vandalicus

Infraordinul Pentatomomorpha



Pyrrhocoris apterus



Dolycoris baccarum

Subordinul Cicadomorpha cuprinde insecte denumite popular cicade, ce au capacitatea de a emite sunete stridente, similar ortopterelor. Majoritatea speciilor au dimensiuni mari, fiind şi bune zburătoare. Capul este dotat cu aparat bucal pentru înțepat şi supt, ceea ce trădează modul de hrănire asemănător ploșniţelor. Toate cele 4 aripi sunt membranoase, dar cu nervațiuni puternic îngroşate şi adesea viu colorate. Unele specii se dezvoltă într-o spumă albă, produsă de larve, pe diferite plante, aspect foarte asemănător cu al unui scuipat, de unde şi numele popular de „scuipatul cucului" dat acestei formațiuni. Sunt insecte termofile, se găsesc în coronamentul arborilor dar şi în vegetația ierboasă, de unde pot fi uşor auzite sunetele caracteristice.



Tibicina haematodes



Cercopis sanguinolenta

Subordinul Sternorrhyncha cuprinde insecte mici, numite popular păduchi-de-plante sau afide. În perioada larvară sunt aptere şi trăiesc înghesuite pe părţile vegetale proaspete, hrănindu-se cu suc din celulele vegetale. Adulţii prezintă aripi.



Orthezia sp.



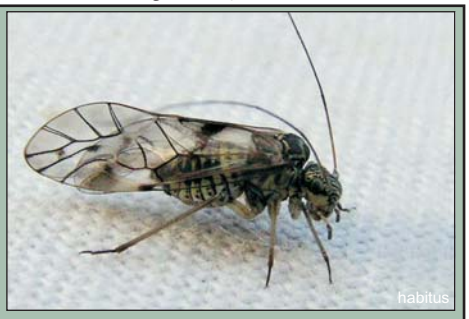
larve de afide

Ordinul Psocoptera

Sunt insecte foarte mici, greu de observat. Sunt forme aripate dar şi ne-aripate. Cele aripate au aripi membranoase cu nervuri evidente, dar cu puţine nervuri transversale. Înfăţişarea generală aminteşte de a păduchilor de plante, cap şi torace mic, abdomen voluminos, cilindric şi fără cerci. Sunt foarte răspândite în aşezările omeneşti, mai ales în biblioteci sau colecţii de insectare sau ierbare, pe care le distrug în timp.



larvă/nimfă



imago

Ordinul Hymenoptera

Este un ordin foarte complex, grupează numeroase specii de insecte de tipul albinelor, viespilor, bondarilor, furnicilor, dar şi insecte mai puţin cunoscute. Şi dimensiunile variază foarte mult, de la sub-milimetrice până la câţiva centimetri. Capul este prevăzut cu ochi bine reprezentaţi şi cu aparat bucal conformat pentru mestecat, numeroase grupe fiind adaptate şi la lingerea hranei lichide. Aripile sunt subţiri şi membranoase, de aspect alungit. Abdomenul este întotdeauna bine delimitat de torace, la majoritatea speciilor acesta fiind pedunculat sau peţiolat. La numeroase specii ovipozitorul este transformat în aparat vulnerant (ac). Dezvoltarea este holometabolă, larvele fiind apode la majoritatea himenopterelor, doar formele primitive au larve polipode. Adesea dezvoltarea se petrece în medii din cele mai spectaculoase: în plante, în corpul sau ouăle altor insecte, în cuiburi special construite ş.a.m.d.

Ordinul este împărţit sistematic în două subordine: Symphyta şi Apocrita, cel mai bine reprezentat fiind Apocrita, cu mai multe familii importante: Ichneumonidae, Cynipidae, Formicidae, Vespidae, Sphecidae, Apidae.

Familia Formicidae grupează furnicile, himenoptere aptere la care doar formele sexuate prezintă aripi. Trăiesc în colonii bine organizate în cea mai mare parte formate din lucrătoare aptere, adăpostite în muşuroaie sau în diverse crăpături.





Familia Cynipidae grupează specii de mici dimensiuni, larva dezvoltându-se pe părţi vegetale la plante, în ţesuturile cărora femela injectează în timpul verii oul ce va induce formarea de tumori proeminente, numite gale.



Cynips quercusfolii (imago)



Cynips quercusfolii (gală)



Diplolepis rosae (larve)



Diplolepis rosae (gale)

Familia Ichneumonidae se caracterizează prin abdomen alungit și suspendat. La numeroase specii femelele poartă un ovipozitor lung, cu ajutorul căruia injectează oul în corpul larvelor altor insecte.



Protichneumon sp.



Dolichomitus sp.

Familia Sphecidae grupează himenoptere cu corp subțire și alungit, de culori intense, cu abdomenul pedunculat. Se deosebesc de ichneumonide prin capătul bombat al abdomenului. Trăiesc în cuiburi construite în terenuri nisipoase, unde cară diverse larve, în scopul de a depune ponta în acestea.



Ammophila sp.



Sceliphron caementarium

Familia Vespidae reprezintă speciile de viespi, bine cunoscute datorită coloraţiei tipice galben intens pe fond negru lucios. Construiesc cuiburi pergamentoase, plasate adesea sub ţiglele caselor sau în diverse scorburi uscate. Femelele lucrătoare au aparat vulnerant, existând specii a căror înţepătură poate fi periculoasă.



Polistes dominula



Vespa crabro

Familia Apidae este familia albinelor „domestice", crescute pentru obținerea mierii. În această familie se încadrează și bondarii, himenoptere ușor de recunoscut după aspectul foarte păros, dar și după coloritul în benzi întâlnit la cea mai mare parte din specii.



Apis melifera



Bombus sp.

Ordinul Coleoptera (Gândacii)

Este un ordin foarte important ce cuprinde insecte caracterizate în fază adultă prin chitinizarea completă a primei perechi de aripi, numite elitre. Din torace rămâne vizibil doar protoracele, restul fiind acoperite de elitre. Aripile posterioare sunt membranoase și pliate sub elitre. Abdomenul, adesea turtit dorso-ventral, este protejat și acoperit tot de elitre. Dezvoltarea holometabolă a acestor insecte trece prin stadiul de larvă cu aspect vermiform. La unele specii femela poate fi apteră. Acest ordin cuprinde 4 subordine: Archostemata, Myxophaga, Adephaga și Polyphaga.

Subordinul Adephaga cuprinde în mare parte reprezentanți cu regim de hrană carnivor. Toate speciile au tarsele celor trei perechi de picioare alcătuite din 5 articole. Subordinul are o singură suprafamilie, Caraboidea, cu mai multe familii.

Familia Carabidae are reprezentanți cu corp zvelt, cap mare orientat anterior, cu mandibule puternice și antene setiforme. Protoracele are aspect patrulater, picioarele sunt adaptate la fugă iar elitrele au aspect eliptic. Sunt insecte prădătoare ce trăiesc mai mult pe sol, dar zboară foarte bine.



Carabus variolosus - specie protejată



Carabus violaceus

Familia Dytiscidae grupează insecte acvatice care pot fi însă întâlnite și terestru pentru că sunt bune zburătoare. Au aspect oval, picioarele anterioare adezive pentru

prinderea prăzii, picioarele posterioare fiind mai lungi sunt prevăzute cu un rând de peri ce folosesc drept paletă pentru înot.



larvă



Dytiscus marginalis

Subordinul Polyphaga cuprinde cel mai mare număr de reprezentanţi ai coleopterelor. Elitrele sunt bine dezvoltate şi de diferite forme. Se deosebesc de adefage prin numărul mai mic de articole tarsale. Regimul de hrană este omnivor.

Familia Silphidae grupează coleoptere **stafiliniforme** care au antenele clavate sau lamelate, dar şi setiforme sau serate. Protoracele este tetraedric, iar elitrele nu acoperă complet abdomenul. Se hrănesc cu materie organică în descompunere, dar şi cu ciuperci.



Necrophorus vespilloides



Silpha sp.

Familia Staphylinidae reprezintă coleoptere **stafiliniforme** ce au abdomenul mult alungit şi elitre foarte scurte. Antenele sunt moniliforme globuloase sau setiforme. Trăiesc pe resturi animale sau vegetale în descompunere, sau pe ciuperci.



Ocypus olens



Staphylinus erythropterus

Familia Lampyridae grupează coleoptere **elateriforme** de dimensiune medie, având capul acoperit de protorace. Femelele sunt complet lipsite de aripi. Toate speciile sunt nocturne și au posibilitatea de a emite lumină. Se hrănesc cu gastropode mici.



Luciola lusitanica (mascul)



Lampyris noctiluca (femelă)

Familia Cantharidae, coleoptere **elateriforme**, are reprezentanți asemănători cu lampiridele, dar la care protoracele nu acoperă capul. Elitrele au textură pieloasă. Diurne, trăiesc pe inflorescențe unde consumă nectar și polen, dar hrana de bază o reprezintă afidele sau alte specii de insecte fitofage.



Cantharis sp.



Rhagonycha fulva

Familia Elateridae este o familie de coleoptere **elateriforme** cu reprezentanți care au ca și element aparte posibilitatea de a sări când sunt așezate pe spate datorită unui mecanism situat între pro- și mezo-stern. Corpul este mult alungit, cu protorace mare și elitre ovale. Adulții și larvele trăiesc și se hrănesc pe plante.



Ctenicera cuprea



Agriotes sp.

Familia Buprestidae grupează coleoptere **elateriforme** cu corp scorțos, alungit, aproape toate speciile având luciu metalic. Trăiesc exclusiv pe plante, majoritatea larvelor preferând lemn mort. Unele specii sunt atrase de pădurile recent incendiate. În țările asiatice elitrele lor reprezintă bijuterii.



Anthaxia quadripunctaria



Anthaxia salicis

Familia Cleridae este reprezentată de coleoptere **cucujiforme** prădătoare întâlnite pe trunchiuri de copaci sau pe flori. Glabre, au culori puternice, negre, roșii sau portocalii. Se recunosc după mezotoracele mai îngust de cât restul corpului.



Trichodes sp.



Clerus mutillarius

Familia Coccinellidae grupează coleoptere **cucujiforme** de aspect hemisferic. Antenele moniliforme sunt scurte Ii discrete. Pronotul este evazat, iar elitrele lucioase și viu colorate. Majoritatea speciilor se hrănesc cu afide sau alte specii de insecte fitofage.



Coccinella septempunctata



Harmonia axyridis (larvă)

Familia Curculionidae este reprezentată de coleoptere **cucujiforme** care au capul prelungit într-un rostru foarte caracteristic. Antenele sunt de regulă geniculate și clavate, inserate pe rostru, în vârful căruia se află și piesele bucale. Sunt specii exclusiv fitofage, la unele specii larvele săpând galerii în trunchiul copacilor.



Liparus glabrirostris



Cleonis pigra

Familia Meloidae este reprezentată de coleoptere **cucujiforme** mari, cu protorace îngust și elitre evazate, la numeroase specii mai scurte de cât abdomenul. Atunci când sunt stresate elimină un lichid galben-portocaliu.



Meloe brevicollis



Lytta vesicatoria

Familia Tenebrionidae reprezintă un grup de coleoptere **cucujiforme** nocturne, de culoare închisă, uniformă, mată. Aripile membranoase sunt rudimentare. Trăiesc în locuri ascunse și întunecoase.



Blaps mortisaga



Lagria hirta

Familia Cerambycidae sunt coleoptere **cucujiforme** cu corpul alungit şi antene foarte lungi, de tip setiform sau serat. Elitrele acoperă în întregime abdomenul, la numeroase specii fiind uşor păroase. Larvele trăiesc şi se hrănesc sub scoarţă sau în lemn.



Morimus funereus - specie protejată



Cerambyx cerdo - specie protejată



Aromia moschata



Pseudovadonia livida



Rutpela maculata



Chlorophorus varius

Familia Chrisomelidae grupează coleoptere **cucujiforme** cu corp scurt, bombat şi de regulă colorat în culori metalice, lucioase. Antenele sunt moniliforme sau setiforme, uşor îngroşate spre vârf. Se hrănesc fitofag. Larvele trăiesc pe frunze, la unele specii săpând chiar galerii în tulpinile sau rădăcinile plantelor.



Timarcha sp.



Cassida viridis

Familia Scarabaeidae grupează coleoptere **scarabeiforme** cu corp robust, globulos, cu irizații metalice. Antenele sunt de tip clavat, cu măciuca păroasă. Protoracele este ornamentat cu diverse proeminențe la majoritatea speciilor. Picioarele anterioare sunt adaptate pentru săpat. Trăiesc și se hrănesc în bălegar.



Copris lunaris



Sisyphus schaefferi

Familia Geotrupidae, coleoptere **scarabeiforme**, grupează reprezentanți foarte asemănări cu scarabeidele. Au antene clavate. Protoracele este neted iar elitrele prezintă striuri longitudinale punctate. Trăiesc în galerii săpate în pământ și se hrănesc detritofag.



Geotrupes sp.



Trypocopris vernalis

Familia Dynastidae grupează coleoptere **scarabeiforme** puternice, având pe cap tuberculi sau apofize. Antenele sunt lamelat-geniculate. Protoracele este masiv și concreționat. Elitrele au striuri longitudinale. Larvele consumă lemn putred.



Oryctes nasicornis (mascul)



Pentodon idiota

Familia Cetoniidae, coleoptere **scarabeiforme**, au corp masiv, păros sau lucios, adesea cu reflexe metalice. Antenele sunt geniculate și clavate. Protoracele are aspect triunghiular, cu marginile rotunjite. Trăiesc și se întâlnesc pe inflorescențele arbuștilor.



Cetonia aurata



Protaetia sp.

Familia Melolonthidae grupează coleoptere **scarabeiforme** mari, cu antene geniculat-lamelate. Elitrele sunt puternice, prevăzute cu tuberculi și carene longitudinale. Larva trăiește în pământ mai mulți ani.



Melolontha melolontha



Amphimallon solstitiale

Familia Lucanidae grupează coleoptere **scarabeiforme** cu corp masiv și tare. Antenele geniculate sunt de tip clavat, la numeroase specii cu porțiunea dilatată lamelată. Masculii au mandibule puternice. Larvele trăiesc în lemn.



Lucanus cervus - specie protejată



Dorcus parallelipipedus

Familia Dermestidae cuprinde coleoptere **bostrichiforme** de aspect cilindric, globulos, având antene măciucate. Corpul este păros sau acoperit cu solzi fini. Larvele trăiesc pe materie organică uscată (blănuri, lână, covoare), iar adulţii pe flori.



Anthrenus scrophulariae



Dermestes laniarius

Ordinul Strepsiptera

Cuprinde insecte mici, discrete, cu aripile răsucite. Parazitează în special pe adulţii de himenoptere. Masculul este aripat, femela apteră. Aripile anterioare ale masculului sunt reduse la un mic bastonaş în timp ce aripile posterioare ajung până la partea posterioară a abdomenului. Aspectul femelei este puternic metamorfozat datorită parazitismului, astfel tot ce se poate vedea este capul şi o parte din torace, sudate într-o piesă comună. Lipsesc ochii, antenele, picioarele sau aripile, astfel că femela are aspect vermiform. Dezvoltarea este complicată, larvele se împrăştie prin intermediul florilor.



Stylops melittae - femele



Stylops melittae mascul

Ordinul Raphidioptera

Sunt insecte mici, agresive atât ca adulţi cât şi ca larve. Adulţii se caracterizează printr-un cap aplatizat, protorace alungit şi aripi membranoase late. Femelele au ovipozitor lung. Sunt prădătoare.

Ordinul grupează două familii: Raphidiidae şi Inocelliidae.



Raphidia sp.



Parainocellia sp.

Ordinul Neuroptera

Sunt insecte de diferite dimensiuni, de la 2-3 milimetri la câţiva centimetri. Au capul dotat cu aparat bucal pentru mestecat. Toracele este normal dezvoltat, având aripile membranoase aproximativ egale, cu nervaţiunea foarte deasă, ca o reţea. Abdomenul este cilindric, lipsit de cerci.

Ordinul cuprinde 3 subordine: Hemerobiiformia, Myrmeleontiformia şi Nevrorthiformia.



Chrysopa sp.



Libelloides macaronius

Ordinul Mecoptera

Sunt insecte ce popular sunt numite „muşte scorpion” datorită curburii abdomenului. Au un rostru la capătul căruia se află aparatul bucal pentru rupt şi mestecat. Antenele sunt lungi şi subţiri. Protoracele este îngust, picioarele terminate cu gheară, iar aripile membranoase. Sunt specii prădătoare.

Ordinul grupează 3 familii: Bittacidae, Boreidae şi Panorpidae.



Panorpa sp.



Panorpa sp.

Ordinul Megaloptera

Grupează insecte de dimensiuni medii sau mari, având capul şi protoracele robuste. Aripile membranoase sunt ţinute peste abdomen, ca un acoperiş de casă, fapt ce le aseamănă foarte bine cu trihopterele. Se deosebesc însă de acestea prin forma capului mai robustă cu aparat bucal pentru rupt şi mestecat, dar şi prin lipsa perilor de pe aripi. Larvele megalopterelor trăiesc în apă şi poartă numeroase apendice abdominale laterale, cu rol de branhii, dar şi doi cerci.

Ordinul are în fauna Europei o singură familie, Sialidae.



Sialis sp. (larvă)



Sialis sp. (imago)

Ordinul Trichoptera

Reprezintă insecte holometabole la care adultul are aripi membranoase acoperite cu peri mătăsoşi. Capul este mic, cu piesele bucale mult reduse deoarece adulţii nu se mai hrănesc, trăind în această fază doar câteva zile pentru a se împerechea. Zboară de regulă noaptea, ouăle fiind depuse pe pietrele de la malul apelor. Larva este acvatică, la majoritatea speciilor trăind într-un fel de căsuţă protectoare, alcătuită din firicele de nisip, pietricele sau beţişoare, lipite între ele cu salivă sau fire de mătase. Aparatul bucal al larvei este pentru rupt şi mestecat, abdomenul fiind prevăzut cu apendice filiforme, cu rol de branhii. Pe primul şi ultimul segment abdominal se află câte o pereche de apendice cu rol de cârlig, pentru a menţine larva în căsuţă.

Ordinul grupează 3 subordine: Annulipalpia, Integripalpia și Spicipalpia.



larvă



imago

Ordinul Lepidoptera (Fluturii, moliile)

Grupează cele mai cunoscute insecte, datorită aripilor caracteristice. Fluturii au în faza adultă aripile membranoase acoperite cu solzi mărunți, pentru a facilita portanța în timpul zborului. Capul adultului poartă ochi mari, antene lungi de diverse tipuri, şi aparat bucal adaptat pentru supt. Protoracele este mic, mezo- şi metatoracele însă sunt mai puternice. Aripile anterioare de obicei sunt cele mai mari. Abdomenul este suplu la masculi şi mai bombat la femele, la ambele sexe lipsit de apendice. Adesea şi corpul adulților, ca şi al multor larve, este acoperit cu solzi sau cu peri. Dezvoltarea holometabolă începe în faza larvară, numită popular şi omidă, prevăzută cu aparat bucal de tip masticator. Aceasta năpârleşte de mai multe ori după care, prin împupare, se transformă în adult. Hrana larvelor este vegetariană, de obicei fiind strict legate de anumite specii sau genuri de plante. Adultul se hrăneşte cu diferite lichide dulci, adesea căutând săruri minerale din excremente sau substanțe organice aflate în descompunere.

Lepidopterele au numeroase familii reprezentate în Europa, din care amintim fluturii de noapte: Hepialidae, Incurvariidae, Tineidae, Sesiidae, Zygaenidae, Pterophoridae, Pyralidae, Crambidae, Geometridae, Notodontidae, Noctuidae, Lymantriidae, Arctiidae, Saturniidae, Lasiocampidae, Sphingidae, şi fluturii de zi: Papilionidae, Hesperiidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Riodinidae, Pieridae.

Familia Hepialidae grupează fluturi nocturni, de dimensiuni medii şi mari. Antenele sunt scurte, iar aripile sunt ținute în repaus ca un acoperiş de casă.



Triodia sylvina



Phymatopus hecta

Familia Incurvariidae au perișori microscopici pe suprafața aripilor și antene lungi. Femelele au ovipozitor. Larvele se dezvoltă în galerii săpate în frunze.



Adela fibulella

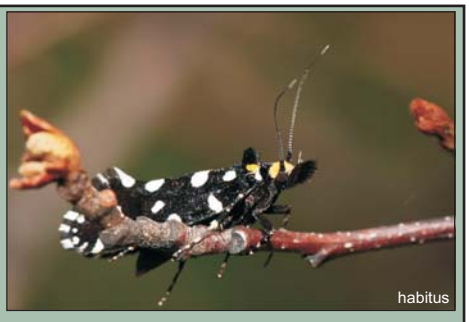


Adela reaumurella

Familia Tineidae este reprezentată de fluturi mici, diurni sau nocturni. Au antene lungi, lipsindu-le trompa deoarece adulții nu se mai hrănesc Aripile prezintă franjuri pe marginea posterioară.



Euplocamus anthracinalis



Euplocamus anthracinalis

Familia Sesiidae reprezintă fluturi cu aspect aparte, colorat asemănător cu unele himenoptere (viespii), aripile înguste slab acoperite cu solzi părând mai degrabă transparente. Abdomenul sesil, antenele lungi și trompa aparatului bucal trădează însă acest mimetism. Larvele trăiesc în galerii săpate în rădăcina plantelor.



Sesia apiformis



Pyropteron chrysidiformis

Familia Zygaenidae reprezintă fluturi de talie medie, cu antene clavate. Aripile anterioare sunt înguste și rotunjite la vârf, de culori vii, adesea metalice.



Zygaena purpuralis



Zygaena filipendulae

Familia Pterophoridae cuprinde fluturi mici, cu aspect atipic datorită aripilor, care la acest grup sunt înguste și divizate în mai mulți lobi cu aspect de pene.



Stenoptilia sp.



Pterophora pentadactyla

Familia Pyralidae reprezintă fluturi crepusculari, de talie mică și medie. Aripile anterioare sunt înguste la bază și late spre vârf. La unele specii în repaus sunt ținute strâns pe lângă abdomen.



Conobathra tumidana



Myelois circumvoluta

Familia Crambidae are reprezentanți de dimensiuni mici și medii. Aripile sunt franjurate pe marginea posterioară, fiind ținute în repaus într-o formă mai mult sau mai puțin triunghiulară.



Diasemia reticularis



Eurrhypara hortulata

Familia Geometridae este o familie cu numeroși reprezentanți în fauna României, cu fluturi nocturni de diverse mărimi și culori. Corpul este subțire, aripile sunt late, ținute în repaus larg desfăcute pe suportul pe care stau. Larvele se recunosc după mersul specific, prin alungire și scurtare.



Timandra amata



Ematurga atomaria



Pseudopanthera macularia



Calospilos sylvata

Familia Notodontidae grupează fluturi mari, nocturni, care țin aripile în repaus ca un acoperiș de casă. Seamănă bine cu noctuidele, dar se disting de acestea prin nervațiunea aripilor și picioarele extrem de păroase.



Clostera curtula



Harpyia milhauseri

Familia Noctuidae este una dintre cele mai bogate în reprezentanți, cu specii ce zboară noaptea, doar excepțional ziua. Aripile sunt ținute ca un acoperiș de casă, cele posterioare fiind uniform colorate.



Autographa gamma



Diachrysia tutti



Trachea atriplicis



Eucarta amethystina

Familia Lymantriidae cuprinde fluturi de talie mijlocie și mare. Antenele sunt pectinate la ambele sexe, la femele cu peri mai scurți. Corpul și picioarele poartă peri lânoși. Omizile sunt păroase.



Lymantria dispar



Euproctis similis

Familia Arctiidae grupează fluturi de talie medie, având corpul păros și aripile viu colorate. Zboară atât ziua cât și noaptea.



Euplagia quadripunctaria - *specie protejată*



Diacrisia sannio

Familia Saturniidae este reprezentată de fluturi mari, masivi, având corpul păros. Aripile sunt mari și late. Masculii au antene pectinate.



Saturnia pavonia



Saturnia pyri

Familia Lasiocampidae grupează fluturi mari, greoi, mai mult nocturni. Corpul este păros iar antenele pectinate la ambele sexe. Aripile sunt mari, ținute în repaus ca un acoperiș de casă.



Macrothylacia rubi



Gastropacha quercifolia

Familia Sphingidae cuprinde fluturi robuști. Capul este masiv, prevăzut cu antene clavate și trompă foarte lungă. Aripile anterioare mult mai lungi, sunt înguste și ascuțite la vârf. Abdomenul este de asemenea ascuțit. Zboară în crepuscul.



Deilephila porcellius



Macroglossum stellatarum

Familia Papilionidae reprezintă fluturi mari, exclusiv diurni. Corpul lor este robust și păros, iar aripile late și frumos colorate. Omizile au înapoia capului un tentacul bifurcat, ce emite mirosuri supărătoare.



Iphiclides podalirius



Parnassius mnemosyne

Familia Hesperiidae reprezintă fluturi diurni cu corp masiv dar aripi mici. Au aspect păros, aripile în repaus fiind ținute în unghi ascuțit față de corp.



Thymelicus sylvestris



Erynnis tages

Familia Pieridae reprezintă fluturi de dimensiuni medii, exclusiv diurni. Aripile sunt rotunjite, culoare albă sau galbenă. Pentru identificare este important și desenul de pe fața dorsală a aripilor. Omizile au corpul acoperit cu peri scurți.



Colias sp.



Pieris sp.



Gonepteryx rhamni



Leptidea sp.

Familia Lycaenidae este reprezentată de fluturi mici, exclusiv diurni. Corpul este subțire, antenele vărgate, iar aripile mai intens colorate la masculi. Coloritul dorsal al aripilor este foarte asemănător între specii, o identificare corectă necesitând observarea imaginii ventrale a aripii. Omizile sunt aplatizate.



Lycaena dispar - specie protejată



Lycaena virgaureae



Polyommatus dorylas



Scolitantides orion



Polyommatus icarus



Satyrium spini

Familia Nymphalidae are mulți reprezentanți. exclusiv diurni. Corpul este slab păros, aripile fiind mari și adesea frumos colorate. Omizile sunt păroase.



Inachis io



Vanessa cardui



Boloria dia



Brenthis daphne



Apatura ilia



Polygonia c-album



Coenonympha arcania



Aphantopus hiperantus



Melanargia galathea



Pararge aegeria

Familia Riodinidae reprezintă fluturi diurni de dimensiuni medii, având antenele vărgate asemănător licenidelor. În fauna Europei trăiește o singură specie.



Hamearis lucina



Hamearis lucina

Ordinul Diptera (Muștele, tăunii)

Dipterele au ca şi caracteristică aparte prezența unui singur rând de aripi, cele anterioare, ca urmare a reducerii perechii posterioare. Capul este prins de torace printr-un gât ce-i permite mobilitatea. Ochii sunt mari, iar antenele lungi la formele primitive şi scurte la cele evoluate. Aparatul bucal este adaptat pentru supt şi lins sau înțepat. Protoracele şi metatoracele sunt slab dezvoltate, cel mai puternic fiind mezotoracele purtător de aripi. Picioarele sunt adesea dotate cu formațiuni adezive. Aripile anterioare membranoase servesc la zbor în timp ce aripile posterioare sunt reduse la nişte beţişoare, numite balansiere. Abdomenul poartă doi cerci şi doi stili. Dezvoltarea este holometabolă, unele specii depunând direct larve (ovovivipare), iar altele folosind chiar partenogeneza. Ordinul cuprinde două subordine: Nematocera şi Brachycera.

Subordinul Nematocera au ca şi caracteristică evidentă antenele vizibil mai lungi de cât capul. Larvele lor sunt eucefale, pupa liberă şi foarte mobilă. Subordinul cuprinde un număr mare de familii, identificarea speciilor fiind foarte dificilă.

Familia Tipulidae grupează reprezentanți cu aspect de țânțar mult mai mare, cu abdomen alungit şi cilindric, însă fără a fi o insectă hematofagă (majoritatea adulților nu se mai hrănesc). Zboară prin locuri umbroase. Larvele se hrănesc cu materie vegetală, în special cu rădăcini.



Tipula sp.



Nephrotoma sp.

Familia Culicidae reprezintă ţânţarii, diptere de talie mică, cu antene moniliforme. Aparatul bucal este pentru înţepat, masculii consumând nectar, iar femelele sânge (pentru a se reproduce). Larva lor se dezvoltă în ape stagnante sau lent curgătoare.



larvă



Culex sp. (imago)

Familia Chironomidae este foarte bine reprezentată în România. Adulţii se deosebesc de ţânţari prin forma mai delicată a abdomenului şi antenele plumoase la masculi. Larvele sunt acvatice de aspect vermiform, reprezentând o componentă importantă a comunităţii zoobentonice mai ales în ape poluate.



larvă



imago

Familia Ceratopogonidae are reprezentanţi foarte mici, cu aspect de ţânţar. Masculii au antenele pectinate. Femelele a numeroase specii se hrănesc cu sânge, altele cu nectar sau chiar prădând alte insecte. Larvele pot fi găsite în zone umede sub scoarţă, lemn putred, mâl sau plante acvatice.



larvă



imago

Familia Simuliidae are reprezentanți ce pot fi deosebiți de culicidae prin aspectul mai robust, ce aduce mai degrabă spre forma unei muște de culoare negricioasă. Masculii se hrănesc cu nectar, iar femelele cu sânge. Larvele sunt acvatice preferând ape curate.



larvă



imago

Familia Psychodidae are reprezentanți foarte mici ca dimensiune, numiți şi muştele molii datorită antenelor lungi și aspectului păros al corpului și aripilor. Larvele se dezvoltă în medii acvatice sau semi-acvatice, inclusiv în instalațiile sanitare din băi. Adulții sunt nocturni, doar la puține specii femelele fiind hematofage sau parazite pe alte insecte.



Clogmia sp.



Clogmia sp.

Subordinul Brachycera sunt diptere cu antenele scurte, alcătuite din cel mult 8 articole. Adulții se mai pot deosebi și prin comportament, majoritatea brahicerelor fiind prădătoare sau necrofage. Larvele lor sunt eucefale sau acefale, pupa liberă și sedentară. Larva se poate deosebi de cea a nematocerelor prin faptul că porțiunea închisă la culoare din spatele capsulei cefalice se prelungește și pe protorace. Subordinul cuprinde un număr foarte mare de familii.

Familia Sciomyzidae grupează diptere suple, brun sau gălbui colorate. Ochii sunt foarte bine dezvoltați iar antenele scurte și îndreptate înainte. Trăiesc în apropierea zonelor umede, mai ales mlăștinoase unde larvele parazitează melci. Unii fermieri le cultivă pentru a reduce pierderile foliare cauzate de melci.



Limnia sp.



Tetanocera sp.

Familia Tabanidae (tăunii) grupează cele mai mari diptere, cu un zbor zgomotos. Adulţii se hrănesc cu nectar, femelele însă pentru a se putea reproduce sunt obligate să consume sânge. Larvele se dezvoltă în sol umed şi consumă nevertebrate.



Chrysops caecutiens



Tabanus sp.

Familia Bombyliidae este una din cele mai puţin cunoscute familii de diptere. Adulţii se hrănesc cu nectar şi polen. Femela adultă depune ouăle în apropierea cuiburilor altor insecte pe care larvele le vor prăda.



Bombylius discolor



Hemipenthes morio

Familia Syrphidae imită aspectul unor himenoptere, fără a avea însă aparat vulnerant sau abdomen suspendat. Adulţii se hrănesc cu nectar şi polen. Larvele au un spectru larg de hrană, la unele specii consumând materie organică în descompunere, altele fiind prădătoare la afide.



Eristalis tenax



Eristalis pertinax



Sphaerophoria scripta



Syrphus ribesii

Familile Muscidae și Sarcophagidae reprezintă de „muștele-de-casă" având ochi mari, antene scurte aristate. Adulții pot fi prădători, hematofagi, saprofagi sau consumatori de diverse lichide. Larva poate ocupa diverse habitate: vegetația în descompunere, sol umed, cuiburi de insecte sau păsări, carne în descompunere.



Neomyia cornicina



Sarcophaga sp.

Ordinul Siphonaptera grupează insecte de mici dimensiuni, aptere și ectoparazite, numite popular „pureci”. Corpul lor este foarte aplatizat latero-lateral, dar înalt în profil. Capul are aparat bucal adaptat pentru supt. Toracele este bine dezvoltat și nu posedă nici măcar rudimente de aripi. Picioarele cele mai dezvoltate sunt perechea a III-a. Abdomenul este mare, cu diverse ornamentații țepoase. Dezvoltarea este holometabolă. Larvele nu sunt parazite, consumă micelii de ciuperci, având corpul vermiform și lipsit de picioare. Adulții devin paraziți, putând însă aștepta o perioadă foarte lungă fără hrană, până la găsirea unei gazde. Parazitează diferite specii de mamifere şi păsări, fără a fi strict specializați, astfel că pot fi responsabili de transmiterea a numeroase boli infecțioase.

Ordinul grupează familiile: Ceratophyllidae, Ischnopsyllidae, Coptopsyllidae, Ctenophthalmidae, Hystrichopsyllidae, Pulicidae și Vermipsyllidae.



Ctenocephalides felis



Ctenocephalides felis

Încrengătura Echinodermata[1]

Grupează animale ce trăiesc exclusiv în mediul marin. Caracteristica acestui grup o reprezintă scheletul care devine mai profund de cât la artropode, acesta fiind înglobat în stratul dermic al tegumentului. Pe de altă parte, echinodermele sunt singurele animale care folosesc mecanica fluidelor pentru deplasare. Corpul are simetrie radiară, cu aspect stelat, globulos sau cilindric, fapt ce le-a atras diferite denumiri populare ca arici de mare, stele de mare, crini de mare, castraveţi de mare etc. Sunt animale celomate, cu corp unitar, la care nu se poate identifica o zonă cefalică distinctă. Corpul are o structură pentameră (format din cinci braţe numite **antimere**) situată împrejurul axului oral-anal al corpului. Toate echinodermele au pe suprafaţa corpului ţepi tari, fixaţi pe plăcile dermice calcaroase.

Organizarea internă a echinodermelor este relativ simplă. La exterior se distinge **epiderma**, sub stratul căreia se găseşte **derma** conjunctivă, în care se dezvoltă elementele scheletice sub forma unor plăci calcaroase, ce proemină la exterior şi dau aspect rugos tegumentului. Partea internă a corpului este o cavitate celomică. Există două sisteme de tuburi şi canale, unul cu rol circulator şi unul cu rol locomotor; este vorba de **sistemul paraambulacrar** şi respectiv **sistemul ambulacrar**. Sistemul paraambulacrar este constituit din vezicule şi canale ce înconjură organele interne. Sistemul ambulacrar are rol în deplasare, dar şi în respiraţie, şi se compune dintr-un **inel central** aşezat în jurul intestinului, de la care pornesc cinci **canale radiare** câte unul pentru fiecare braţ, iar de pe acesta se desprind **canalele transversale**, fiecare purtând în vârf câte un **ambulacru** (picior). Un asemenea picior ambulacrar este constituit dintr-o ventuză şi o veziculă. Prin contracţia veziculei se realizează prinderea sau desprinderea ventuzei. Între cele cinci canale radiare se află un număr de cinci **vezicule Poli**, cu rol important în managementul presiunii lichidului din interiorul întregului sistem, lichid care este de fapt apă de mare pătrunsă prin **placa madreporică** şi ajunsă în sistemul ambulacrar prin **canalul hidrofor**. **Corpusculii Tiedemann** sunt conectaţi la inelul central al sistemului ambulacrar şi conţin celule fagocitare cu rol în reţinerea corpilor străini (bacteriilor) din apă. Sistemul digestiv are dispoziţie verticală, orificiul bucal deschizându-se pe partea ventrală, în timp ce orificiul anal se află pe partea dorsală a animalului. Întrucât majoritatea speciilor sunt prădătoare, echinodermele folosesc, asemeni turbelariatelor, faringele exertil pentru a imobiliza şi digera prăzi mai mari de cât orificiul bucal. Echinodermele au sexele separate însă fără dimorfism sexual. Nu există organe de copulaţie, fecundaţia fiind externă.

Încrengătura grupează mai multe clase, din care amintim: Crinoidea, Ophiuroidea, Asteroidea, Echinoidea şi Holothuroidea.

Colectarea se face de pe fundul mării prin dragare la adâncimi cuprinse între 25 şi 150 metri. Materialul colectat se triază sub apă în anestezie cu uretan pentru a evita autotomia. Conservarea se face în alcool 80% evitând formolul care înmoaie plăcile dermice. Mai pot fi colecţionate şi exemplare uscate.

[1]echinodermata: *echinos* = placă (animal cu plăci scheletice în derm)

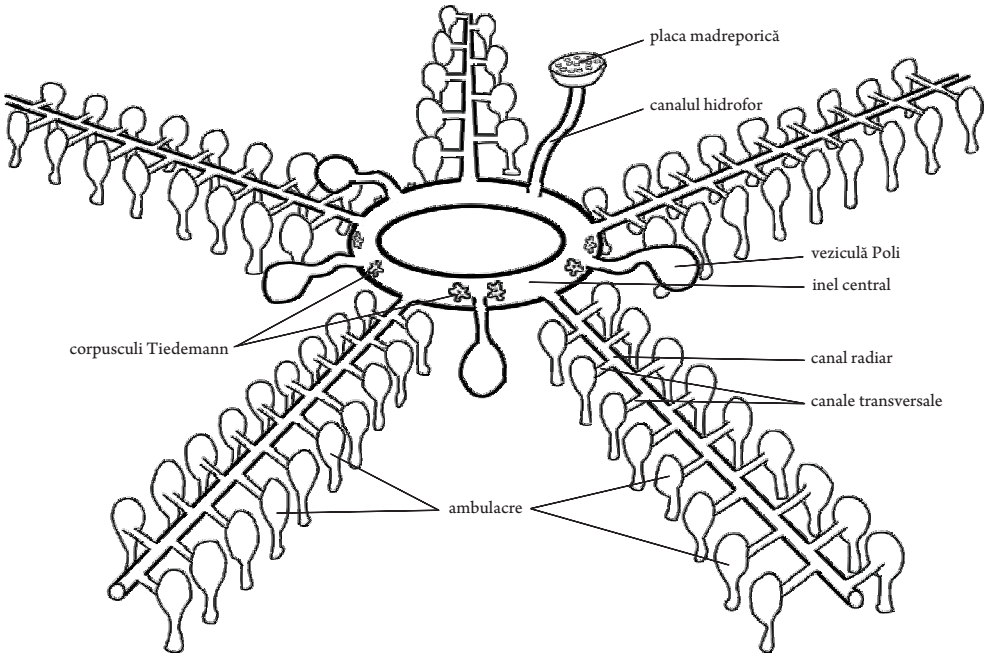


Figura 29: schema sistemului ambulacrar la steaua-de-mare

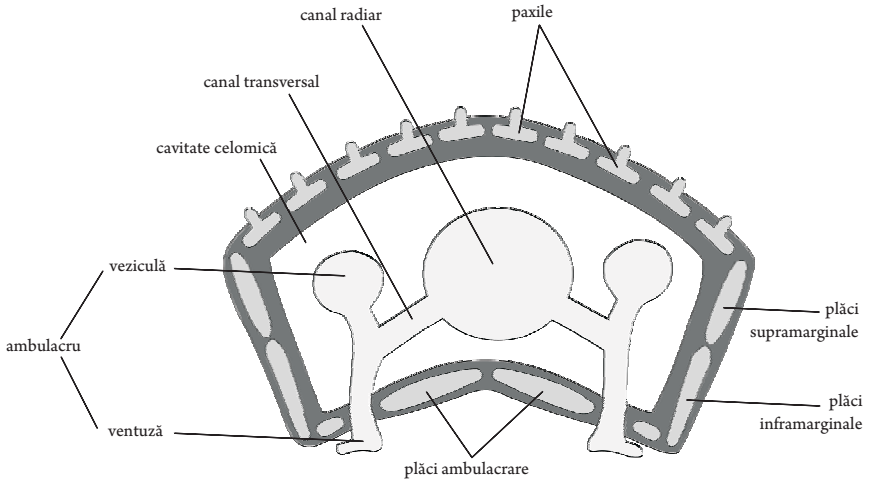


Figura 30: secțiune transversală prin braț la steaua-de-mare

Clasa Crinoidea

Cuprinde echinoderme cunoscute sub numele de „crini de mare” ce trăiesc fixat temporar printr-un peduncul, din care pornesc cinci brațe penate, fiecare divizat la rândul lui. Se pot desprinde și înota prin mișcări de unduire. Trăiesc la adâncimi cuprinse între 100 și 1000 de metri adâncime, în mările și oceanele calde. Nu trăiesc în Marea Neagră.

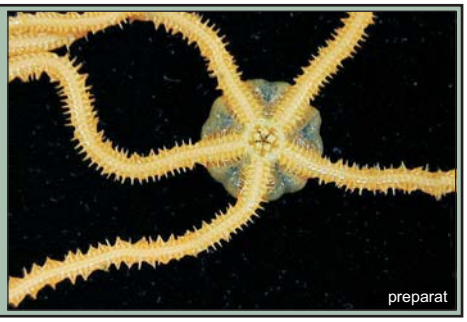
Antedon sp. au brațele penate și frumos colorate în roșu purpuriu sau galben. Speciile acestui gen pot fi întâlnite în Oceanul Atlantic, de la coastele britanice până la coastele portugheze, în Canalul Mânecii şi Marea Nordului.


habitus

Clasa Ophiuroidea

Cuprinde echinoderme ce au corpul format dintr-o parte discoidală și cinci brațe radiare. Brațe sunt cilindrice, asemănător cozilor de șarpe, de unde și numele dat acestui grup. Se găsesc aproape în toate mările lumii, 5 specii trăiesc și în Marea Neagră.

Amphiura sp. reprezintă ofiuride cu discul central rigid, iar cele cinci brațe sunt lungi și țepoase. *Amphiura stepanovi* trăiește în Marea Neagră, în zona litorală, la adâncimi cuprinse între 30 și 120 metri, adesea îngropate în nisip, lăsând doar brațele afară.


preparat

Clasa Asteroidea

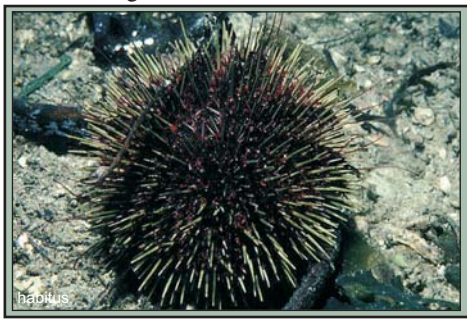
Grupează echinoderme cu formă stelată, având brațe late, turtite dorso-ventral, de aspect triunghiular. Brațele se ating la bază între ele, ceea ce le diferențiază de ofiuride. Au o largă răspândire în fauna actuală, fiind întâlnite în aproape toate mările, din zona litorală până la adâncimi foarte mari, preferând un nivel ridicat de salinitate. În Marea Neagra lipsesc din cauza salinității scăzute.

Asterias rubens este cea mai cunoscută specie aparținând stelelor de mare. Are cinci brațe nedivizate, animalul putând crește până la un diametru de peste 30 de centimetri. Culoarea variază de la roșu până la brun sau albicios. Specia trăiește în Oceanul Atlantic și Indian, în zone stâncoase.


habitus

Clasa Echinoidea

Cuprinde echinodermele cunoscute sub numele de „arici de mare" datorită corpului globulos şi prevăzut cu numeroşi ţepi foarte lungi. Pe lângă ţepi există şi structuri mobile cu rol de prindere sau senzitiv. Echinidele sunt un grup bine reprezentat, adaptate la mările cu salinitate mare, trăind din zona litorală până la mari adâncimi. Lipsesc din Marea Neagra.



Strongylocentrotus sp. reprezintă specii de arici de mare ce ajung până la 7 centimetri în diametru, având colorit verde închis. Trăiesc în emisfera nordică, în zone stâncoase, chiar şi la apă puţin adâncă, câteva specii fiind întâlnite şi pe coastele şi în mările europene.

Clasa Holothuroidea

Sunt echinoderme numite popular „castraveţi de mare" datorită formei alungit-cilindrice a corpului, sunt echinoderme care au pierdut simetria radiară datorită aşezării pe o parte. Scheletul dermic este slab reprezentat, din acest motiv animalul având o textură moale. La capătul anterior se găseşte orificiul bucal înconjurat de tentacule, iar la celălalt posterior orificiul anal. Trăiesc pe fundul mărilor şi oceanelor, unde consumă plancton şi detritus. Câteva specii trăiesc şi în Marea Neagră.



Leptosynapta inhaerens este o specie ce trăieşte şi în Marea Neagră, având aspect vermiform. Anterior este prevăzut cu 12 tentacule penate. Culoarea este roz pal, cu un înveliş transparent şi câteva benzi musculare longitudinale evidente. Ajunge la 10-15 centimetri lungime. Trăieşte îngropat în nisip sau pietriş, sau printre alge.

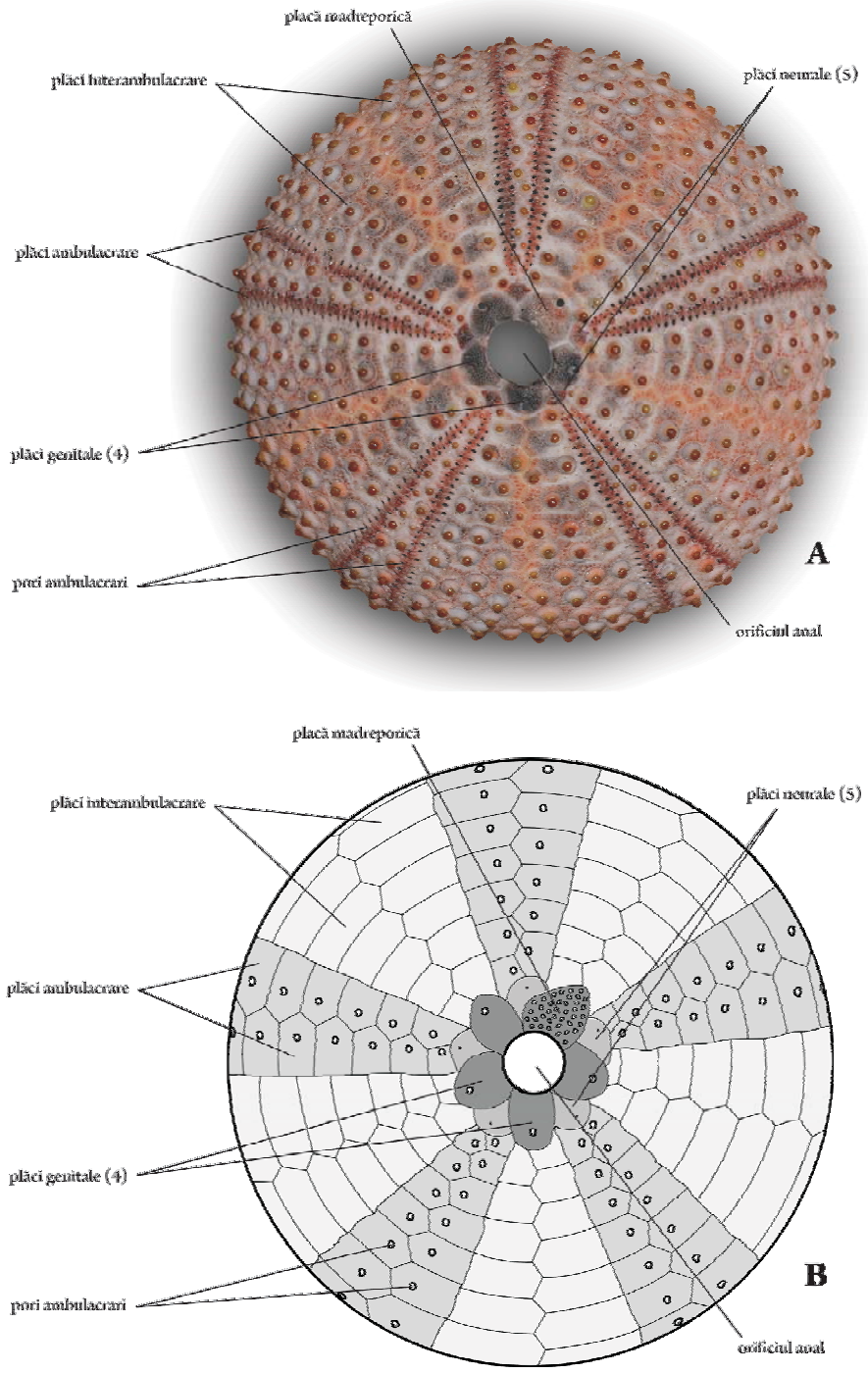
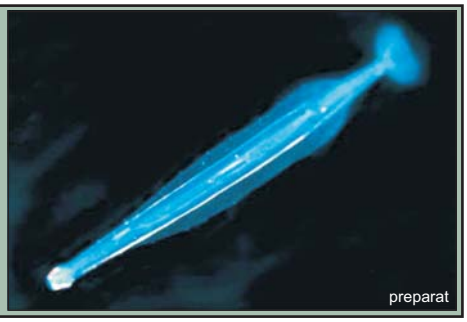


Figura 31: plăcile dermale la ariciul-de-mare, vedere dorsală
A - preparat, B - schemă

Încrengătura Chaetognatha[1]

Cuprinde aproximativ 50 de specii de nevertebrate marine cu forma caracteristică de lance, transparente sau translucide, cu lungimi de maxim 10 cm. Corpul acestor animale are un cap prevăzut cu fălci țepoase pentru străpungerea tegumentului prăzii, un trunchi dotat cu înotătoare asemănătoare peștilor, și o coadă. Înoată în masa apei. Sunt considerate animalele care fac legătura cu vertebratele. Nu trăiesc în Marea Neagră.

Sagitta sp.



[1]chaetognatha: *chaetos* = peri, țepi; *gnathos* = falcă (animal cu țepi în jurul gurii)

POSTFAȚĂ

Din păcate literatura română nu este prea bogată în manuale privind animalele nevertebrate. O explicație parțială poate fi întârzierea studiului științific în general pe meleagurile cunoscute azi drept România. Prima universitate apare la noi abia în 1860 la Iaşi, în timp ce primele universități europene apar pe la 1100-1200 (Bologna, Paris, Oxford, Cambridge, Salamanca), separându-ne o distanță în timp de aproximativ 700 de ani de începuturile vieții academice în Europa. Primul manual de "Istorie Naturală" tipărit în limba română vede tiparul în Moldova abia în 1837, manual folosit în programa Academiei Mihăilene înființată în 1835 la Iaşi, autorul manualului fiind medicul de origine bavareză Jacob Czihak, cel care a contribuit şi la apariția la Iaşi a primului muzeu de ştiințe naturale în anul 1834. Acest manual de 500 de pagini a fost destinat elevilor din anul întâi la facultatea de filosofie din cadrul amintitei academii.În 1863 în cadrul tinerei universități ieşene Grigore Cobîlcescu este numit profesor de "Geologie şi anatomie comparată", în acelaşi an fiind propusă înființarea unei catedre de "Ştiințe naturale" iar în 1864 apare prima oară denumirea de "Zoologie" în programul de studii, primul profesor universitar de zoologie din Principatele Unite fiind Gr. Cobîlcescu care predă această diciplină până în 1867. Abia în 1891 este amenajat într-o casă particulară primul laborator de zoologie al universității ieşene, acțiune datorată lui Leon Cosmovici care publică şi un prim manual universitar de zoologie denumit "Curs de zoologie descriptivă. Clasificarea animală".În 1906 cursul de zoologie este preluat de Ion Borcea, elevul lui L. Cosmovici, care este numit conferențiar, fiind perioada primei generații de mari zoologi români cum ar fi şi Grigore Antipa sau Emil Racoviță, generație care devine fecundă ştiințific abia la începutul secolului XX. Exceptând traducerile, exclusive din limba rusă, primul manual universitar modern de zoologie a nevertebratelor este pus la dispoziția publicului larg la Cluj de V. Gh. Radu în perioada 1955-1958, forma sa cea mai cunoscută, aproape legendară, fiind cele două volume apărute la Editura Didactică şi Pedagogică în 1967 (vol. II) şi 1972 (vol. I) totalizând peste 1300 de pagini.Acesta a fost manualul de bază pentru studenți timp de aproape cincizeci de ani, ba chiar şi pentru profesorii de zoologie, cam toate celelalte manuale universitare apărute fiind cu genealogie certă în aceste două volume. Acest manual este încă baza predării zoologiei nevertebratelor, lucrarea fiind cu siguranță o opera clasică însă supusă inevitabil unei anumite erodări mai ales în ceea ce priveşte partea de sistematică, cea de morfologie fiind mai durabilă în timp. Pentru partea de entomologie trebuie menționată şi apariția în 1962 la Bucureşti a primului manual de entomologie generală, autor M. A. Ionescu, lucrare la fel de legendară şi chiar populară, considerând aici şi cea de a doua sa ediție din 1971. Existaseră anterior mai multe lucrări de entomologie aplicată, în special de entomologie agricolă, însă cu adresabilitate ceva mai restrânsă.

În contemporaneitate cea mai cuprinzătoare lucrare de Zoologia Nevertebratelor şi cu informaţia adusă mai la zi este manualul domnului profesor Marius Skolka de la Constanţa, care în ediţia din 2003 totalizează peste 600 de pagini. Totuşi literatura noastră continuă să fie săracă în nişte ghiduri de teren cum ar fi celebrele lucrări pentru insecte ale lui M. Chinery pentru Europa sau D. J. Borror pentru Statele Unite ale Americii. Au existat în trecut nişte încercări cum ar fi "Călăuza în lumea plantelor şi animalelor" (C. Pârvu, S. Godeanu, L. Stroe, 1985) care avea şi nişte planşe color sau "Ghidul naturalistului în lumea apelor dulci" (E. Chiriac, M. Udrescu, 1965) sau mai recenta serie "Diversitatea lumii vii" (sub redacţia S. Godeanu), totuşi aceste lucrări nefiind în stilul amintitelor ghiduri care au o bogată ilustraţie color şi o mare uşurinţă în folosire chiar şi de către nespecialişti. O menţiune aparte merită lucrarea "Bush-crikets, crickets and grasshoppers from Moldavia (Romania)" (I. Ş. Iorgu, E. I. Iorgu 2008), o lucrare excelent ilustrată cu sumedenie de poze color originale şi un text concis, uşor de folosit, o lucrare la nivel european contemporan ca mod de realizare al unui ghid de teren, fiind din păcate o apariţie singulară în peisajul literaturii entomologice din România. Nici chiar atât de iubiţii fluturi nu au avut o soartă mai bună, mulţi ani existând un singur ghid, acel "Fluturi din România" (I. Stănoiu, B. Bobîrnac, S. Copăcescu 1979), în ultimii ani apărând trei lucrări frumos ilustrate ale domnului S. Levente (2008, 2010, 2011). Coleoptereleau avut acel "Determinator" al lui S. Panin din 1951, făcând abstracţie de volumele din seria Fauna României adresate mai ales specialiştilor, în ultimii ani domnul P. Gîdei încercând o revigorare a ghidurilor pentru coleopterele din România.

În acest context istoric lucrarea domnului Lucian Pârvulescu vine ca o necessitate şi ca un pas firesc, aproape evolutiv în literatura noastră privind animalele nevertebrate. Lucrarea este o continuare, fiind practic un volum II, primul volum fiind publicat în anul 2010 sub titlul "Sistematica şi biologia nevertebratelor acelomate –ghid practic", lucrare având optzeci de pagini. Acest al doilea volum însumează aproximativ nouăzeci de pagini şi abordează nevertebratele celomate, ambele volume devenind un tot unitar, o lucrare concepută modern care aduce la zi, cel puţin conceptual, modul cum ar trebui realizat un ghid pentru studiul nevertebratelor. Ceea ce atrage plăcut de la o primă răsfoire este ilustraţia bogată cu poze color, originale în marea lor majoritate. Un ghid trebuie să atragă, să captiveze încă de la privirea coperţii şi de la deschiderea sa întâmplătoare. Plasarea impozantului mascul de *Lucanus cervus* pe copertă este o invitaţie către cunoaşterea nevertebratelor plecând de la o specie încă destul de comună pe la noi şi cunoscută chiar şi marelui public. Autorul reuşeşte astfel incă de la copertă să intre în dialog cu potenţialii cititori, mizând pe elemente cunoscute unei mase mari de oameni, atrăgându-i cu talent spre cunoaşterea unei lumi care să pară familiară oricui. Un ghid nu trebuie să fie impozant, pretenţios, să sperie publicul potential. Cititorul, chiar mai puţin avizat, atras de mândrul coleopter de pe copertă, va deschide cartea într-un gest de curiozitate deja dobândită. Pariul este pe jumătate câştigat. Probabil că un text sec, ilustrat cu desene alb-negru, ar dezamăgi pe mulţi şi cartea s-ar întoarce înapoi pe raft învinsă în lupta sa de a atrage cititorul. Privirea poate ne oferă cele mai multe informaţii asupra mediului, de acea poate fi

un canal de bază prin care poți accesa ființa cuiva. Caruselul de imagini color care te întâmpină la dechiderea cărții te atrage aproape magnetic şi zăboveşti o vreme dând pagină după pagină, pierdut în festinul de culori ale frumosului întrupat de animale mai mult sau mai puțin cunoscute.

Cartea este ilustrată şi cu desene didactice, toate originale, ceea ce aduce un plus de valoare lucrării. Textul este concis, aproape lipsit de detalii, axat pe definirea exacta a noțiunilor şi a tipurilor de viețuitoare descrise. Elementele caracteristice de morfologie specifice unui grup sistematic sunt evidențiate prin scrierea cu "bold", îngroşarea literelor făcând uşoară reținerea elementelor definitorii pentru un grup sau altul de viețuitoare. Fiind un "ghid" autorul plasează deosebit de inspirat în nişte căsuțe şi date specifice despre colectarea şi păstrarea fiecărui grup studiat, lucrarea dovedindu-se astfel utilă pentru colectarea de material biologic din natură şi studiul său ulterior în laborator, avertizând uneori asupra posibilelor colectări de specii rare, protejate, apărând astfel şi un element de educație a cititorului în raport cu natura. Primul volum conține şi o parte introductivă despre câteva ustensile sau aparate care pot fi folosite în teren sau laborator (aparat foto, trusa de teren, microscop etc) aducând informații şi despre noțiuni precum "determinator" sau "colecții de specimene", accentul pe partea practică fiind mereu evident. Pozele au în general alăturat o căsuță colorată care cuprinde un text scurt despre animalul prezent în ilustrație, cartea putând fi folosită şi ca un album al nevertebratelor celomate, crescând astfel potențialul de folosire şi adresabilitate a lucrării.

Bibliografia este inspirat împărțită într-o bibliografie generală şi una specială împărțită chiar pe încrengături, existând şi referiri la diverse surse WEB. Volumul prezintă în detaliu volumele apărute în seria Fauna României, ceea ce poate fi un îndemn suplimentar de studiu pentru cei mai pasionați de zoologie. Aproape cu bucurie găsim la bibliografie şi o secțiune întitulată "Cecidologie", galele fiind un univers fascinant al lumii vii mai ales privite ca un microcosmos de interrelații între diverse viețuitoare, studiul acestora ajutând mult la înțelegerea viului în general.

Prezenta lucrare devine un prețios instrument modern pentru cei care doresc să se apropie de lumea animalelor nevertebrate. Cele două volume sunt un pas înainte ca mod de realizare în literatura din România, fiind şi un îndemn pentru realizarea altor volume asemănătoare conceptual. Domnul Lucian Pârvulescu, lector doctor la Universitatea de Vest din Timişoara, la o vârstă nu prea înaintată, este deja şi un reputat specialist în studiul crustaceelor decapode, identificând chiar o specie nouă pentru fauna României – *Orconectes limosus*.

Lect. Dr. Irinel E. Popescu
Universitatea "Al. I. Cuza" Iaşi
Facultatea de Biologie

BIBLIOGRAFIE GENERALĂ

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

Crişan A. (2004): Zoologia nevertebratelor. Presa Universitară Clujeană, Universitatea Babeş-Bolyai

Radu V., Radu V.V. (1967): Zoologia nevertebratelor Vol. II. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.

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

SURSE WEB (accesibile la 10 ianuarie 2012)

British Plant Gall Society, http://www.british-galls.org.uk

Gogala M. (2007-2009): Songs of European Singing Cicadas, http://www.cicadasong.eu

Guenther H., Koehler F. (2004-2008): European Bugs, http://www.koleopterologie.de/heteroptera

Hoskovek M., Rejzek M. (1997): Longhorn Beetles (Cerambycidae) of the West Palearctic region, http://www.cerambyx.uochb.cz

Iorgu I.Ş. (2010): Ortopterele din România, https://sites.google.com/site/orthopteraromania

Köhler F. (2000-2009): European Beetle, http://www.koleopterologie.de/gallery

Manci C.O. (2009): Libelulele din România, http://dragonfly.nature4stock.com

Mazzei P., Morel D., Panfili R., Pimpinelli I., Reggianti D. (comp.) (1999-2011): Moths and Butterflies of Europe and North Africa, http://www.leps.it

Pârvulescu L. (2009): Racii din Romania, http://crayfish.ro

Popescu I.E. (2010): Chalcidoidea, https://sites.google.com/site/irinelchalcidoidea

Tardigrada

Rudescu L. (1964): Fauna RPR: Arthropoda, Tardigrada, 4 (F7), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Crustacea

Botnariuc N., Orghidan T. (1953): Fauna RPR: Crustaceea, **Phyllopoda**, 4 (F2), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Băcescu M. (1954): Fauna RPR: Crustaceea, **Mysidacea**, 4 (F3), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Cărăuşu S., Dobreanu E., Manolache C. (1955): Fauna RPR: Crustaceea, **Amphipoda**, 4 (F4), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Botoşăneanu L. (1959): Fauna RPR: Crustaceea, **Bathynellacea**, 4 (F5), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Georgescu A.D. (1963): Fauna RPR: Crustaceea, **Copepoda – Cyclopidae**, 4 (F6), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Georgescu A.D. (1966): Fauna RSR: Crustaceea, **Copepoda – Calanoida**, 4 (F8), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Băcescu M. (1967): Fauna RSR: Crustaceea, **Decapoda**, 9 (F9), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Caraion F.E. (1967): Fauna RSR: Crustaceea, **Ostracoda – Cytheridae**, 4 (F10), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Georgescu A.D. (1970): Fauna RSR: Crustaceea, **Copepoda – Harpacticoida**, 4 (F11), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Negrea Şt. (1983): Fauna RSR: Crustaceea, **Cladocera**, 4 (F12), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Radu V.Gh. (1983): Fauna RSR: Crustaceea, **Isopoda – Oniscoidea**, 4 (F13), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Radu V.Gh. (1985): Fauna RSR: Crustaceea, **Isopoda – Oniscoidea – Crinochaeta**, 4 (F14), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Arachnida

Feider Z. (1955): Fauna RPR: Arachnida, **Acarina – Trombidoidea**, 5 (F1), Populare Romîne

Feider Z. (1965): Fauna RPR: Arachnida, **Acaromorpha – Ixodoidea**, 5 (F2), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Fuhn I.E., Burlacu F.N. (1971): Fauna RSR: Arachnida, **Lycosidae**, 5 (F3), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Sterghiu C. (1985): Fauna RSR: Arachnida, **Clubionidae**, 5 (F4), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Myriapoda

Matic Z. (1966): Fauna RSR: Arachnida, **Chilopoda**, 6 (F1), Editura Academiei

Republicii Socialiste România

Entognatha

Ionescu M. (1951): Fauna RPR: Insecta, **Protura**, 7 (F1), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Ionescu M.A. (1955): Fauna RPR: insecta, **Diplura**, 7 (F2), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Insecta

Bogoescu C. (1958): Fauna RPR : Insecta, **Ephemeroptera**, 7 (F3), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Knechtel W.K., Bîznoşanu A.P. (1959): Fauna RPR: Insecta: **Orthoptera – Saltatoria, Dermaptera, Blattodea, Mantodea**, 7 (F4), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Iorgu I.Ș., Iorgi E.I. (2008): **Bush-crickets, Crickets and Grasshoppers** from Moldavia (Romania).Editura PIM

Cîrdei F., Bulimar F. (1965): Fauna RPR: Insecta, **Odonata**, 7 (F5), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Knechtel W.K. (1951): Fauna RPR, Insecta, **Thysanoptera**, 8 (F1), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Ionescu M. (1951): Fauna RPR: Insecta, **Isoptera**, 8 (F2), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Dobreanu E., Manolache C. (1962): Fauna RPR, Insecta, **Homoptera – Phylloidea**, 8 (F3) Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Dobreanu E., Manolache C. (1969): Fauna RSR, Insecta, **Homoptera – partea generală**, 8 (F4), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Dobreanu E., Manolache C. (1969): Fauna RSR, Insecta, **Homoptera – Aleyrodoidea**, 8 (F5), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Kiss B., Nagher C., Mândru C. (1970): Fauna RSR, Insecta **Neuroptera - Planipennia**, 8 (F6), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Kiss B. (1974): Fauna RSR: Insecta, **Plecoptera**, 8 (F7), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Kiss B. (1984): Fauna RSR: Insecta, **Heteroptera – partea generală**, Pentatomoidea, 8 (F8), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Knechtel W.K. (1955): Fauna RPR: Insecta, **Hymenoptera – Apinae**, 9 (F1), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Ionescu M.A. (1957): Fauna RPR: Insecta, **Cynipinae**, 9 (F2), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Iuga V.G. (1958): Fauna RPR, Insecta: **Hymenoptera – Apoidea – Apidae – Anthophorinae**, 9 (F3), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Constantineanu M.I. (1959): Fauna RPR: Insecta, **Ichneumonidae – Ichneumoninae – Stenopneusticae**, 9 (F4), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Constantineanu M. I. (1965): Fauna RPR: Insecta, **Ichneumonidae – Phaeogeninae, Alomynae**, 9 (F5) Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Pisică C, Popescu I E. (2009): Le Catalogue des **Ichneumonides** (Hymenoptera: Ichneumonidae) de Roumanie. Editura PIM Iaşi

Ionescu M. A. (1969): Fauna RSR: Insecta, **Hymenoptera – Cynipoidea – Ibaliidae, Figitidae, Cynipidae**, 9 (F6), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Constantineanu M.I., Pisică C. (1977): Fauna RSR: Insecta, **Hymenoptera – Ichneumonidae – Ephialtinae, Lycorininae, Xorininae, Acaenitidae**, 9 (F7), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Scobiola-Palade X.G. (1978): Fauna RSR: Insecta, **Hymenoptera – Symphyta – Tenthredinoidea – Tenthredinidae – Thentreninae, Heterorthirinae**, 9 (F8), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Scobiola-Palade X.G. (1981): Fauna RSR: Insecta, **Hymenoptera – Symphyta – Tenthredinoidea – Tenthredinidae – Blennocampinae, Nematinae** 9 (F9), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Constantineanu M.I., Mustaţă Gh.I. (1982): Fauna RSR: Insecta, **Hymenoptera – Ichneumonidae – Mesochorinae**, 9 (F10), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Lăcătuşu M, Filipescu C. (1989): Fauna RSR: Insecta, **Hymenoptera – Braconidae – partea generală, Cardiochilinae, Microgastrinae, Acaeliinae, Miracinae**, 9 (F11), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Gîdei P, Popescu I E. (2009): Îndrumător pentru cunoaşterea **coleopterelor**. Editura PIM Iaşi

Panin S. (1952): Fauna RPR: Insecta, **Coleoptera – Cicindelidae**, 10 (F1), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Panin S. (1955): Fauna RPR: Insecta, **Carabidae (Cychrus, Carabus)**, 10 (F2), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Panin S. (1955): Fauna RPR: Insecta, **Coleoptera (Scarabaeidae – Melolonthinae, Rutelinae)**, 10 (F3), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Panin S. (1957): Fauna RPR: Insecta, **Coleoptera – Scarabaeidae – Coprinae, Geotrupinae, Aphodiinae, Aegilinae, Hybosorinae, Ochodaeinae, Orphoninae, Troginae, Glaphyrinae, Sericinae, Hoplinae, Dynastinae, Valginae, Trichiinae, Cetoniinae**, 10 (F4), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Panin S., Săvulescu N. (1961): Fauna RPR: Insecta, **Coleoptera – Cerambycidae**, 10 (F5), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Gorj A.P., Niculescu E., Alexinschi Al. (1958): Fauna RPR: Insecta, **Lepidoptera – Aegeriidae**, 11 (F1), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Căpuşe I. (1968): Fauna RSR : Insecta, **Lepidoptera – Tineidae**, 11 (F9), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Niculescu E.V. (1963): Fauna RPR: Insecta, **Lepidoptera – Pieridae**, 11 (F6), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Niculescu E.V. (1965): Fauna RPR: Insecta, **Lepidoptera - Nymphalidae**, 11 (F7), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Dinulescu G. (1966): Fauna RSR: Insecta, **Diptera – Simuliidae**, 11 (F8), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Albu P. (1980): Fauna RSR: Insecta, **Diptera – Chironomidae**, 11 (F13), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Ionescu M.A., Wienberg M. (1971): Fauna RSR, Insecta, **Diptera – Asilidae**, 11 (F11), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Lehrer A.Z. (1972): Fauna RSR: Insecta, **Diptera – Calliphoridae**, 11 (F12), Editura Academiei Republicii Socialiste România

Dinulescu G. (1961): Fauna RPR: Insecta, **Diptera – Oestridae**, 11 (F4), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Dinulescu Gh. (1958): Fauna RPR: Insecta, **Diptera – Tabanidae**, 11 (F2), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Şuster P. (1959): Fauna RPR: Insecta, **Diptera – Syrphidae**, 11 (F3), Editura Academiei Republicii Populare Romîne

Cecidologie

Ionescu A.M. (1973): Biologia galelor. Editura Academiei RSR, București

Neacşu P. (2006): Gale din România. Editura Victor B Victor, București

Redfern M., Shirley P. (2002): British Plant Galls. Identifications of galls on plants and fungi. Field Studies Council, UK

AUTORUL



Lucian Pârvulescu
Lector universitar, doctor în biologie
Universitatea de Vest din Timişoara,
Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie
e-mail: *parvulescubio@yahoo.com*

În această carte veți găsi:

- caracterizarea în ordine sistematică a **principalelor grupe taxonomice** din regnul **Animalia (celomate)**
- o descriere succintă a **metodelor de colectare și observare** pentru fiecare grup taxonomic
- **descriere morfologică cu desene, imagini fotografice** și 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 celomate"*

ISBN 978-606-8191-31-7