

Morfologia externă

Corpul insectelor este alcătuit, cu rare excepții, din trei regiuni: cap, torace și abdomen (Fig. 3). Capul, format din fuzionarea a 6 segmente, este purtător al principalelor organe de simț cantonate la nivelul antenelor, ochilor și ocelilor, precum și al pieselor bucale. Toracele insectelor este alcătuit din trei segmente, fiecare alcătuite din notum, sternum și două pleure. Apendicele toracelui sunt picioarele și aripile, apendice locomotoare, permițând insectelor deplasarea atât pe substrat cât și în aer. Abdomenul este alcătuit în general din 9-11 segmente, ultimele purtând orificiile genital și anal. Apendicele abdomenului sunt de obicei reduse sau absente.

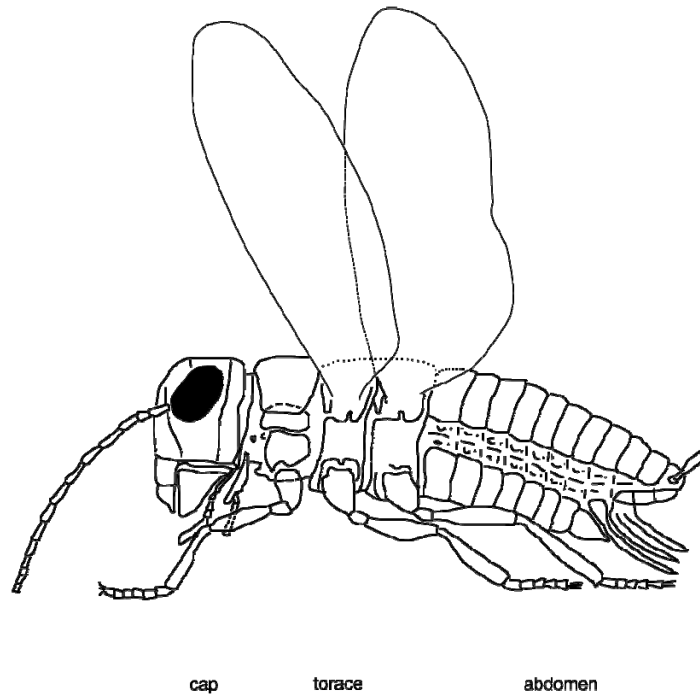


Fig. 3: schema corpului la insectele adulte (după Ionescu și Lăcătușu, 1971)

Capul

Capul grupează organe de simț și aparatul bucal, adăpostind totodată cei mai importanți ganglioni nervoși. La insectele adulte este reprezentat de o capsulă rigidă (fig. 4) de dimensiuni mai mici decât ale trunchiului sau abdomenului. Capsula cefalică prezintă două orificii: unul anterior, orificiul bucal și unul posterior, orificiul occipital.

Piese capsulei cefalice sunt: frons (fruntea) situată anterior, clipeus (care poate fi divizat în anteclipeus și postclipeus), pe laturi sub ochii compuși sunt situați obrajii (gene), iar partea superioară a capsulei cefalice se numește vertex (creștet). În partea posterioară capsula cefalică este delimitată de occipital și postoccipital. Porțiunea care

face legătura între cap și torace formează gâtul (collum). Capul se leagă de torace printr-o membrană intersegmentară denumită cervicum. În capsula cefalică se află o structură de natură scheletică, rigidă, numită tentorium.

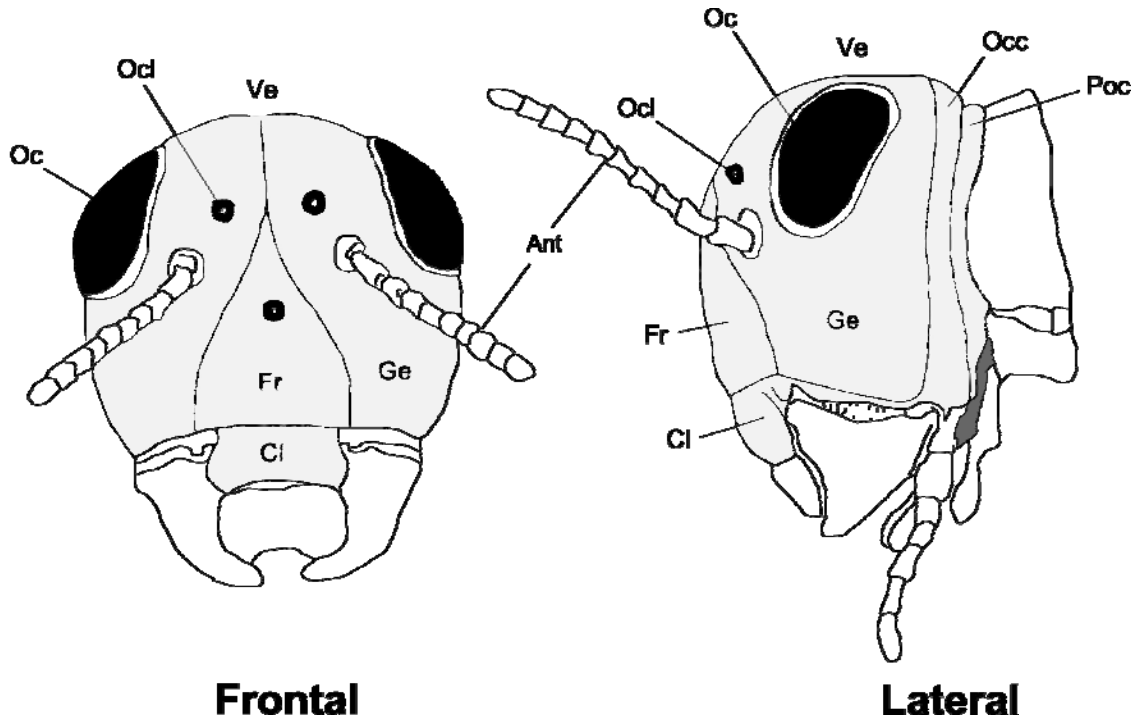


Fig. 4: piesele capsulei cefalice și principalele anexe. Cl - clipeus; Fr - frons; Gn - genă; Ve - vertex; Occ - occipital; Poc - postoccipital; Oc - ochi; Ocl - oceli; An – antene
(după Eukarya, 2009)

În raport cu orientarea față de axul longitudinal al corpului, capul poate avea trei poziții (fig. 5):

- cap prognat, la care orificiul bucal și piesele bucale sunt îndreptate înainte, axul longitudinal al capului se află în prelungirea axului longitudinal al corpului;
- cap ortognat, cu orificiul bucal și piesele bucale îndreptate în jos, axul longitudinal al capului este mai mult sau mai puțin perpendicular pe axul longitudinal al corpului;
- cap hipognat, la care orificiul bucal și piesele bucale sunt orientate în jos și deplasate înapoi.

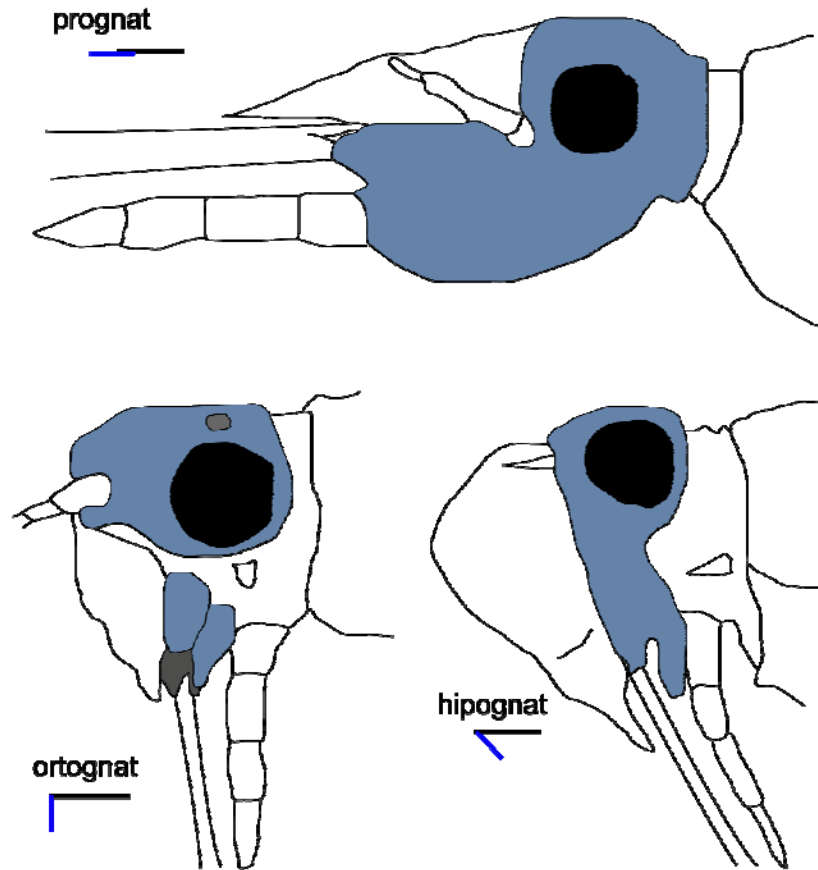


Fig. 5: poziția capului la insecte (după Ionescu și Lăcătușu, 1971)

Aparatul bucal înzestrează orificiul bucal în scopul prelevării hranei. Este situat de regulă în partea anterioară sau ventrală a capsulei cefalice și este format de o serie de apendice. Are o structură diferită în funcție de modul de hrănire al insectei. Se consideră ca tipul clasic este aparatul bucal pentru hrană solidă, din care se presupune că au evoluat și celelalte tipuri.

Aparatul bucal pentru hrană solidă (fig. 6) este constituit din labrum (buza superioară) care delimitează orificiul bucal în partea superioară, mandibulele perechi așezate inferior și lateral față de labrum formate dintr-o singură piesă tăioasă, adesea cu dinți chitinoși. Lateral de orificiul bucal se găsesc maxilele, în număr de două, și formate din mai multe piese: cardo (care face legătura cu capsula cefalică) și stipes care poartă 2 lame mestecătoare, una internă lacinia (puternic chitinizată) și alta externă galea. Palpii maxilari sunt dispuși lateral și sunt formați din mai multe articole cu rol tactil. Buza inferioară (sau labium) delimitează orificiul bucal în partea inferioară prin submentum pe care se articulează mentum, format la rândul său din glose, paraglose și palpi labiali. Mandibulele au rol de apucare și rupere. Mestecarea și fărâmițarea sunt realizate de maxile, mai ales de lacinii. Labiul contribuie la finisarea triturării hranei și împingerea spre faringe. Palpii maxilari și labiali au rol senzitiv.

Aparatul bucal pentru hrană solidă se întâlnește la insectele din ordinele *Orthoptera*, *Coleoptera*, larvele lepidopterelor etc.

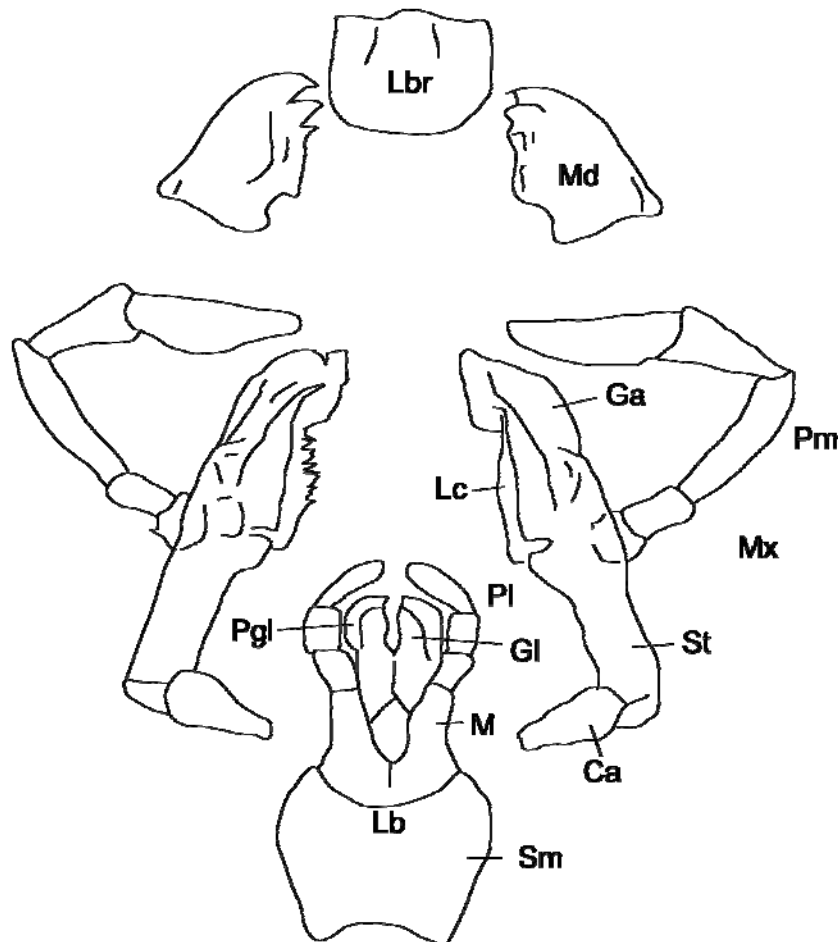


Fig. 6: piesele aparatului bucal pentru hrană solidă Lbr – labrum (buza superioară); md - mandibule; Mx - maxile; Ca - cardo; St - stipes; Pm - palp maxilar; Ga - galea (lobul extern al maxilei); Lc - lacinia (lobul intern al maxilei); Lb - labium (buza inferioară); Sm - submentum; Mn - mentum; Pl - palp labial; Pgl - paraglose; Gl – glose (după Radu și Radu, 1967)

Aparatul bucal pentru hrană solidă și lichidă (fig. 7) este cel mai apropiat de cel pentru rupt și mestecat. Labrum-ul și mandibulele s-au modificat puțin, iar maxilele și labium-ul s-au alungit. Glosele, mult alungite și fuzionate, formează limba, care la extremitatea sa prezintă o piesă ca o linguriță - *flabellum*. Galeele și palpii labiali s-au alungit și formează un fel de tub protector în jurul limbii. Palpii maxilari, laciniile și paraglosele au degenerat. Organul principal pentru lins și supt îl constituie limba. Mandibulele servesc pentru mărunțire, prelucrare etc.

Aparatul bucal pentru hrană solidă și lichidă se întâlnește la unele himenoptere (albine, bondari).

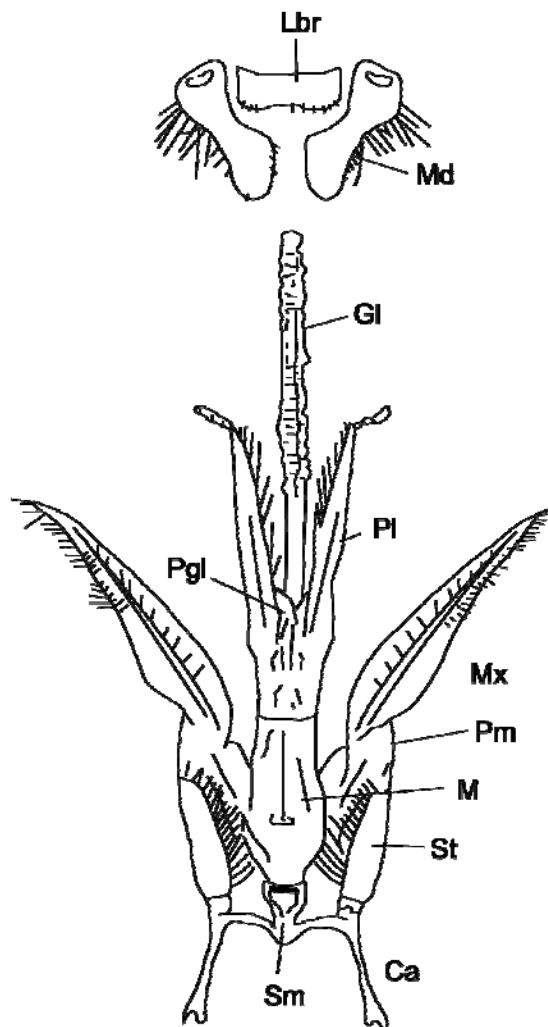


Fig. 7: aparatul bucal pentru hrană solidă și lichidă

Lbr - labrum; Md - mandibule; Mx - maxilă; Ca - cardo; St - stipes; Pm - palp maxilar; Sm - submentum; M - mentum; Pl - palp labial; Pgl - paraglose; Gl - glose (după Ionescu și Lăcătușu, 1971)

Aparatul bucal pentru hrană lichidă, prin absorbție (fig. 8) se caracterizează prin galee bine dezvoltate și unite formând un tub cu rol de trompă. Labrum-ul, mandibulele, palpii maxilari și labium-ul sunt reduse, rudimentare. Palpii labiali sunt bine dezvoltați și de obicei triarticulați. În repaus trompa este înfășurată în spirală, motiv pentru care a fost denumită spiritrompă. Acest aparat bucal este adaptat exclusiv pentru alimentarea cu hrană lichidă absorbită ca printr-un pai.

Se întâlnește la adulții din ordinul *Lepidoptera* și la unele specii din ordinul *Diptera*, subordinul *Nematocera*.

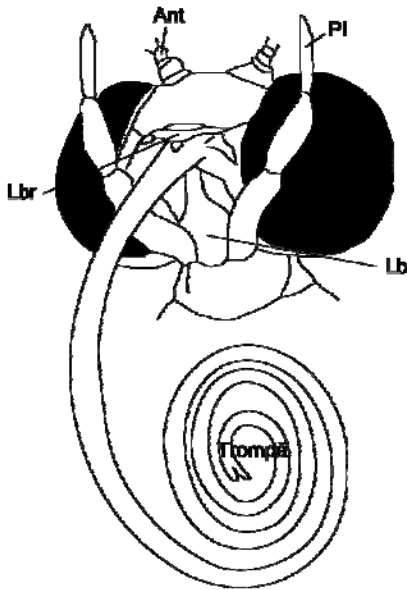


Fig. 8: aparatul bucal pentru hrană lichidă, prin absorbție Lbr - labrum; Lb - labium; Pl - palp labial; Ant – antene (după Eukarya, 2009)

Aparatul bucal pentru hrană lichidă prin înțepare de la diptere nematocere (fig. 9) prezintă toate piesele bucale foarte alungite. Buza inferioară (labium) este alungită, în formă de jgheab, în interior cu mandibulele și maxilele la fel de lungi și subțiri. Mandibulele sunt dințate la vârf, iar maxilele alipite una de alta completează jgheabul formând un canal. Mandibulele au rol de străpungere a țesuturilor. Prin canalul rezultat se realizează scurgerea salivei și totodată absorbția hranei lichide (sânge, limfă).

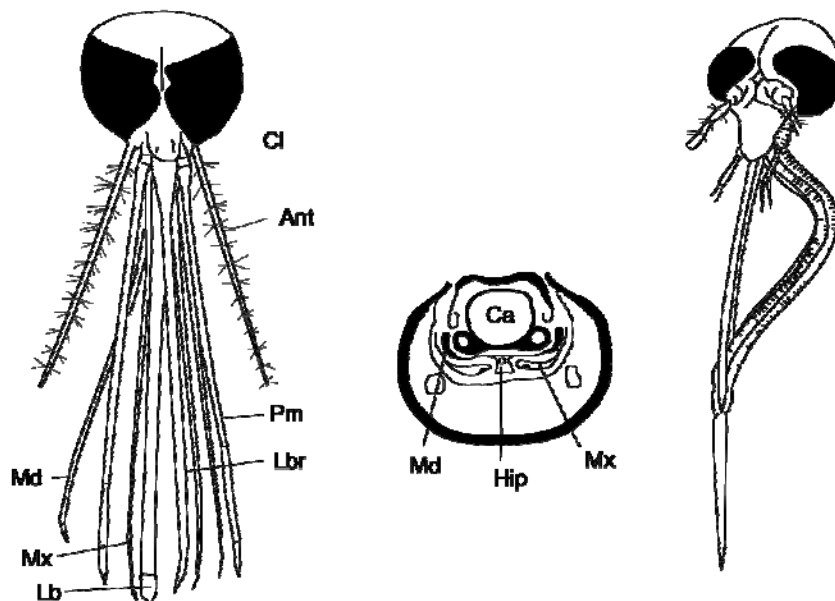


Fig. 9: Aparatul bucal pentru hrană lichidă prin înțepare la diptere nematocere
Lbr - labrum; Md - mandibule; Mx - maxile; Pm - palp maxilar; Lb - labium; An - antene;
Cl - clipeu; Oc - ochi; Ca - canal alimentară; Hip – hipofaringe
(după Ionescu și Lăcătușu, 1971)

Aparatul bucal pentru hrană lichidă prin înțepare de la hemiptere (fig. 10) prezintă piese bucale alungite. Labium este în formă de jgheab în care pătrund mandibulele și maxilele care vor delimita un canal. Mandibulele și maxilele au rol de străpungere a țesuturilor. Prin canalul rezultat sunt absorbite lichidele (seva, suc celular).

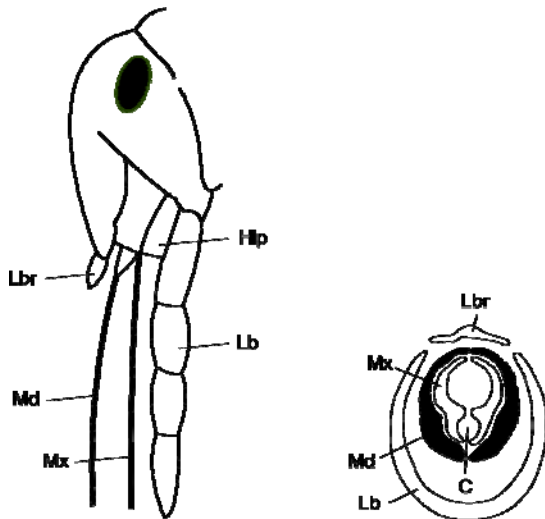


Fig. 10: Aparatul bucal pentru hrană lichidă prin înțepare la hemiptere: Lbr - labrum; Md - mandibule; Mx - maxile; Lb - labium; C - canal alimentar; Hip - hipofaringe (după Ionescu și Lăcătușu, 1971)

Aparatul bucal pentru hrană lichidă prin dizolvare (fig. 11) prezintă labium-ul mult dezvoltat, tubular și cărnos, cu aspect de trompă. Baza se numește rostel și constituie o prelungire a capului, trunchiul și capătul se numește haustel. Terminal pe haustel se află 2 pernițe numite labele, provenite din modificarea palpiilor labiali. Labelele sunt străbătute de numeroase canale capilare (pseudotrahei). Celelalte piese bucale au regresat. Saliva se va propaga la exterior prin pseudotrahei dizolvând substanțele solide, tot prin pseudotrahei hrana fiind aspirată.

Aparatul bucal pentru hrană lichidă prin înțepare se întâlnește la insectele din ordinul *Diptera*, subordinul *Brachicera*.

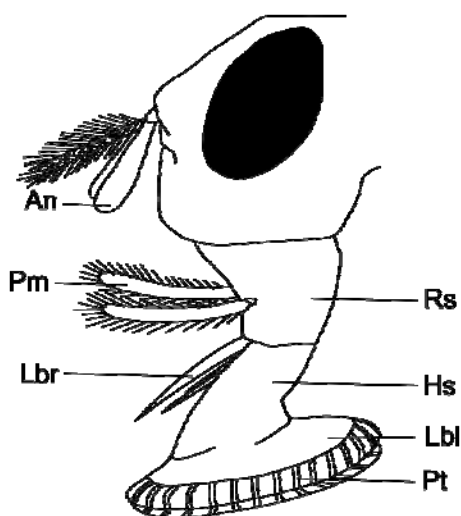


Fig. 11: Aparatul bucal pentru hrană lichidă prin înțepare la diptere (*Musca domestica*) Pm - palp maxilar; Lbl - labrum; Lbl - labele; Hs - haustel; Rt - rostel; Pt - pseudotrahei (după Radu și Radu, 1967)

În afară de tipurile de aparate bucale prezentate, există și alte variante uneori deosebit de complicate. Există și insecte la care aparatul bucal este rudimentar (masculii unor diptere) sau absent (adulții din ordinul *Ephemeroptera*, masculii de *Coccidae* etc).

Antenele sunt apendice mobile, multiarticulate, în număr de două, înserate pe cap simetric. Antenele se întâlnesc la majoritatea insectelor, lipsind însă la entognatele din ordinul *Protura*. Numărul articolelor antenale variază între 1 și 40, sau chiar mai multe.

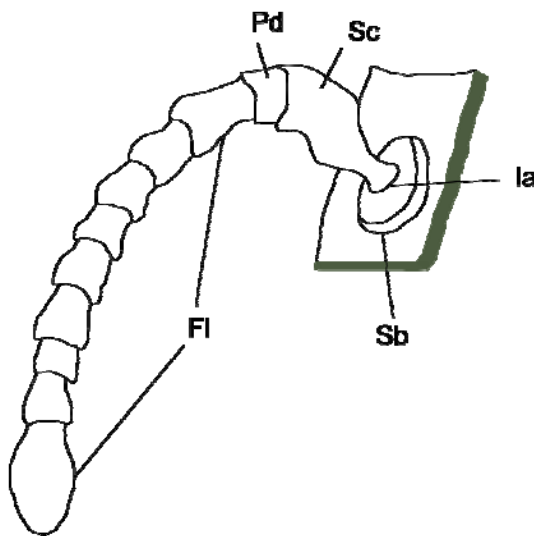


Fig. 12: antena la insectă. Sb - sutură bazală; Ia - inserția antenei; Sc - scap; Pd - pedicul; FI – flagel (după Eukarya, 2009)

Antena tipică normal dezvoltată este formată din 3 părți principale: scap, pedicul și flagel (fig. 12).

- scapul, articolul bazal, în general bine dezvoltat, se inseră pe cap într-o fosetă antenară de care este legat printr-o articulație moale înconjurată de o ridicătură ce formează un fel de condil. De scap se fixează mușchii antenali care contribuie la mișcarea antenei.
- pediculul este articolul al doilea. El este pus în mișcare de mușchi care pleacă de la scap. Aceștia sunt fixați la baza pedicelului, determinând mișcările de înclinare a antenei.
- flagelul constituie partea filamentoasă a antenei. De obicei este format din mai multe articole și este lipsit de mușchi proprii.

În funcție de formă și mărime, antenele sunt de mai multe feluri și prezintă o mare însemnătate sistematică. Antenele pot fi homonome – atunci când articolele flagelului sunt aproximativ de aceeași formă, sau heteronome – atunci când articolele ce compun flagelul sunt diferite ca formă și mărime. De asemenea, pot fi drepte (cu articolele înșirate unul după altul în linie dreaptă) sau geniculate (când scapul formează un unghi cu restul antenei). Dintre antenele homonome (fig. 13) fac parte antenele *moniliforme* (la *Tenebrionidae*, *Carabidae*), *setiforme* (la *Tettigoniidae*), *serate* (la *Elateridae*), *pectinate* (la unele specii de lepidoptere), *plumoase* (la *Culicidae*). Dintre antenele heteronome fac parte antenele *clavate* (la *Pieridae*), *aristate* (la *Muscidae*), *lamelate* (la *Scarabeidae*).

Principalul rol al antenelor este cel senzorial, prin sensile olfactive și tactile. La unele insecte antenele servesc drept cârmă în timpul zborului (la unele himenoptere), sau ca organe prehensile (la *Pediculidae*), fie ca organe de echilibru (la *Notonecta*).

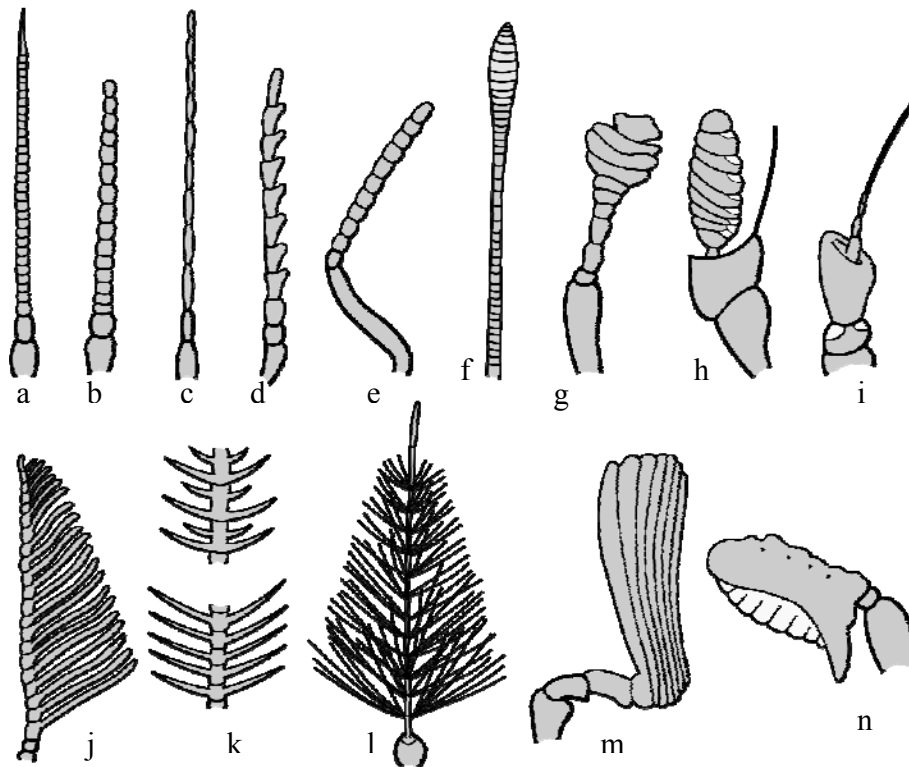


Fig. 13: tipuri de antene la insecte a, b - moniliforme; c - setiforme; d - serate; e - geniculate; f, g, h - clavate; i - aristate; j, k - pectinate; l - plumoase; m - lamelate; n - speciale

Sistemul nervos

Sistemul nervos central la insecte este de tip scalariform ganglionar. În capsula cefalică, sub vertex, sunt adăpostiți ganglionii cerebroizi ce inervează ochii, antenele și labrum-ul. La baza gâtului se află ganglionii subesofagieni responsabili pentru inervația mandibulei, maxilei și labium-ului. Sistemul nervos continuă cu câte o pereche de ganglioni pentru fiecare metamer toracic și abdominal (Fig. 14). **Sistemul nervos vegetativ** inervează organele interne.

Organele tactile se numesc sensile atunci când sunt de forma unui păr, și scolopidii atunci când au forma unui bastonaș.

Organele olfactive sunt sensile specializate aflate pe antene și palpii labiali. Ele folosesc atât la identificarea sursei de hrană cât și a partenerilor în perioada de reproducere.

Organele gustative sunt sensile cantonate la nivelul palilor maxilari și labiali, dar și pe antene sau chiar picioare. Insectele pot percepe toate tipurile de gusturi: dulce, sărat, amar și acru.

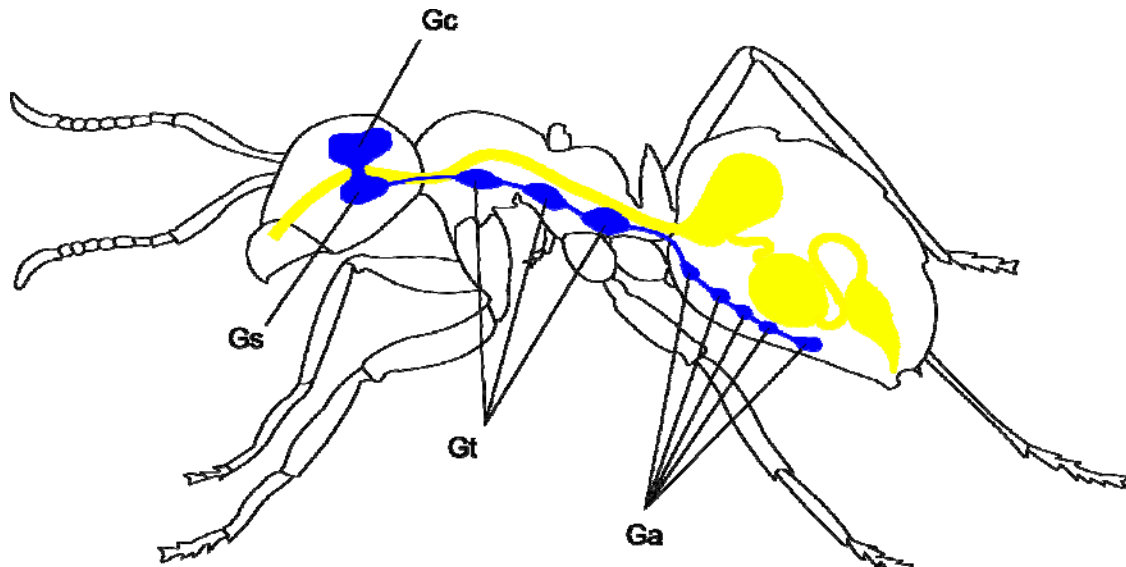


Fig. 14: sistemul nervos central la insecte: Gc – ganglioni cerebroizi; Gs – ganglioni subesofagieni; Gt – ganglioni toracali; Ga – ganglioni abdominali

Organele auditive sunt scolopidii specializate dispuse la nivelul antenelor, picioarelor sau toracelui. La unele grupe de insecte există structuri mai complexe ce dispun chiar și de o membrană timpanică. Scolopidiile au rol și de echilibru.

Insectele capabile să perceapă sunete dețin și organe capabile să le emită, acestea purtând numele de organe stridulante. Acestea sunt de fapt modificări tegumentare amplasate pe două organe mobile, astfel încât prin mișcarea lor să rezulte un sunet.

Organele vizuale sunt reprezentate de ochii compuși și ochii simpli. Ochii compuși (sau fațetați) sunt întotdeauna în număr de doi, dispuși simetric pe părțile laterale ale capului, uneori plasați în cavități orbitale. Conturul ochilor poate fi circular, oval, reniform, etc. La unele insecte ei sunt foarte dezvoltati, acoperind o mare parte a capului (*Libelulidae*) iar la altele sunt reduși sau chiar pot lipsi (unele specii de *Carabidae*). Ochii simpli la insectele adulte sunt situați dorsal și se numesc oceli. Ei se găsesc de obicei pe frunte sau pe creștet, fiind în general în număr de 1-3. La larve sunt situați lateral și se numesc stamate (și sunt de obicei în număr de 8-12).