

MAGYARORSZÁG ÁLLATVILÁGA
FAUNA HUNGARIAE

V. KÖTET

INSECTA

1. FÜZET

ROVAROK — INSECTA

ÁLTALÁNOS BEVEZETÉS

(26 ábrával)

ÍRTA

DR. STEINMANN HENRIK

Fauna Hung. 99.



1970

A V. kötethez tartozó valamennyi
füzet borítólapjának beszolgáltatása ellené-
ben a kötet kemény kötéstábláját bárme-
lyik könyvesbolt kiadja.

Szerkesztő bizottság:

1965-ig: *Dr. Boros István, Dr. Dudich Endre* (elnök), *Dr. Kotlán Sándor,*
Dr. Soós Lajos és Dr. Székessy Vilmos (szerkesztő)

1965-től: *Dr. Balogh János, Dr. Jermy Tibor, Dr. Kaszab Zoltán* (főszerkesztő),
Dr. Kolosváry Gábor, *Dr. Kotlán Sándor* (elnök) és *Dr. Steinmann Henrik*

A kézirat a szerkesztő bizottsághoz 1969. II. 3-án érkezett.

Lektorálta:

DR. SOÓS ÁRPÁD

Az ábrákat a szerző rajzolta

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója

Szerkesztésért felelős: *Dr. Jolsvay Alajos* — Műszaki szerkesztő: *Várhelyi Tamás*

Kézirat beérkezett: 1970. II. 19. — Példányszám: 1000 — Terjedelme: 3,5 A/5 ív
70.69165 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: *Bernát György*

ROVAROK INSECTA

Írta

DR. STEINMANN HENRIK

Közepes, kicsiny, gyakran rendkívül apró termetű ízeltlábúak. Testük többé-kevésbé jól láthatóan 3 szelvényesoporra, ún. testtájra különült el (1. ábra), amelyek közül a fej (caput) 6, a tor (thorax) 3 és a potroh (abdomen) 12 szelvényből alakult ki.

A fej eredeti szelvényezettsége nem ismerhető fel, mert a szelvények egységes, szilárd és merev tokká egyesültek. A fejen 7 fejtájat különíthetünk el, amelyek a következők: nyakszirttáj (regio occipitalis), fejtetőtáj (r. verticalis), homloktáj (r. frontalis), fejpajzstáj (r. clypealis), felsőajaktáj (r. labralis), pofatáj (r. genalis) és toroktáj (r. gularis).

A rovarok feje rendkívül alakgazdag. A szájníválás helyzete alapján megkülönböztethetünk elöl-szájasokat, amelyek feje hát-hasi irányban lapított (ún. prognath), és alul-szájasokat, amelyeké az arc felől nyomott (ún. hypognath).

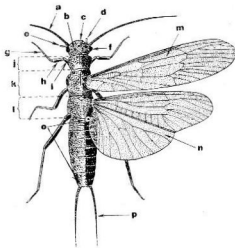
A fej hátulsó, tor felőli részét nyakszirtnek (occiput) (2. ábra: B—C: 1) nevezzük. Előtte helyezkedik el a fejtető (vertex) (2. ábra: B: 2), amelynek felszínén láthatók a páros, általában nagyméretű összetett szemek (2. ábra: A: b), valamint a pontszemek (2. ábra: A: a), amelyek száma és helyzete a határozások során olykor döntő jelentőségű. A fejtető elülső, arci részén erednek a páros csápok (antennae) (2. ábra: A: c). A csápok rendkívül változatos alakúak lehetnek, és jellegeik a határozáskor általában jól felhasználhatók (2. ábra: J—T). Az összetett szemek között helyezkedik el a homlok (frons) (2. ábra: A—B: 3), valamint a szemek alatt és a homlok, illetve a nyakszirt közt kétoldalon a pofák (genae) (2. ábra: A, C: 4). A homlok alatt látható a fejpajzs (clypeus) (2. ábra: A—B, H: 5), amely számos fajnál összeforrt a homlokkal és a homlokpajzst (frontoclypeus) alkotja. A fejtök további részei a páros és páratlan szájrészek. Közülük páros a rágó (mandibula) (2. ábra: A—B: 7), az állkapocs (maxilla) (2. ábra: B—C: 8) és az alsó ajak (labium) (2. ábra: B—C: 14), páratlan a felső ajak (labrum) (2. ábra: A—B: 6) és a nyelv (hypopharynx). A felső ajak és a rágó egyszerű kitinképződmények, míg az állkapocs és az alsó ajak sokkal bonyolultabbak. Az állkapocs részei a következők: tőíz (cardo) (2. ábra: F: 9), szár (stipes) (2. ábra: F—G: 10), állkapcsi tapogató (palpus maxillaris) (2. ábra: B, D, F és H: 11), belső karéj (lacinia) (2. ábra: F és I: 12) és külső karéj (galea) (2. ábra: F: 13). Az alsó ajak tagoltságában, szerkezetében nagy vonásokban nagyon hasonlít az állkapocshoz. Részei a következők: álltő (submentum) (2. ábra: F: 15), áll (mentum) (2. ábra: C és F: 16), ajaktapogató (palpus labialis) (2. ábra: B, D, E, F és I: 17), belső

és külső karéj, amelyeket fióknyelvnek (paraglossa) (2. ábra: F: 18) és állvégnek (glossa) (2. ábra: H: 19) nevezzük. Ez utóbbi két szájrész felépítésében sok hasonlóságot mutat, amelyet a táplálkozási viszonyokhoz való sokrétű alkalmazkodásuk magyaráz. 4 fő szájszervtípus alakult ki: rágó (2. ábra: D és E), nyaló (2. ábra: F—G), szűrő-szívó (2. ábra: H) és szívogató (2. ábra: I) szájszervtípus.

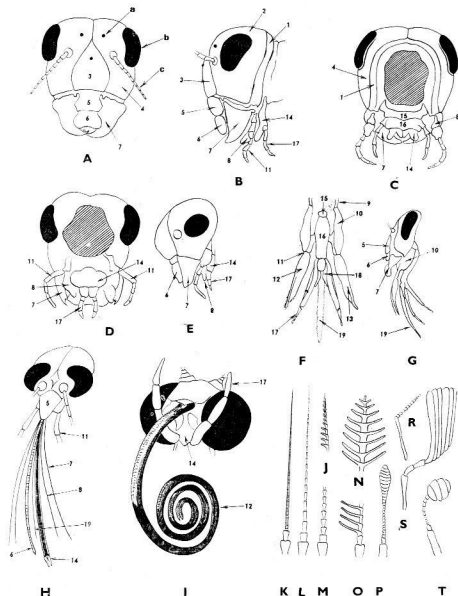
A rágó szájszervet (2. ábra: D és E) 1—1 pár egyszerű rágó, állkapocs és alsó ajak alkotja. A rágó a fej vázához erős ízülettel kapcsolódik, belső szegélye fogazott; harapófogószereken működik és erős őrlőmozgásra alkalmas. Az állkapocs részei aránylag megrövidültek és arra szolgálnak, hogy a táplálékot a rágóhoz szorítsák. Az alsó ajak sarokízei összenöttek és az álltőt, az állkapocs szárai pedig az állat alkotják. Rágó szájszervük van a sáskáknak, szöcskéknak, rágesáló rovaroknak (*Corrodentia*), bogaraknak stb.

A hártváásszárnyúak egy része, pl. a méhfélék szájszervei ún. nyaló szájszervvé módosultak (2. ábra: F és G). Ezek rágója kicsiny, de az állkapocs és az alsó ajak erősen megnyúlt, megváltozott. Az állkapocs sarokíze kicsiny, a nyele hosszú, az állkapcsi lebezyek, karéjok megnyúltak, összeforrtak, tapogatója pedig csökevényes. Az alsó ajkon az álltő kisméretű, az áll és a két belső ajakkaréj erősen megnyúlt; az utóbbiak hosszukban összeolvadva csatornaszerű ajakvéget alkotnak.

Erősebben módosultak a szűrő-szívó szájszervű rovarok szájszervei (2. ábra: H), amelynek egyik formája a szűrő legyekre, a másik pedig a poloskákra jellemző. A szűrő legyeknek nincs rágójuk, vagy pedig az szűrősertévé alakult. Hasonlóan alakult át az állkapocs is. Az alsó ajak részei közül a tapogatók elcsökevényesedtek, az áll hosszúra nyúlt, vályúszerű és a felülről hozzá



1. ábra. Szárnyas rovar (*Plecoptera*) (a = csáp, b = pontszem, c = fej, d = állkapcsi tapogató, e = ajaktapogató, f = szem, g = elülső lábszár, h = comb, i = tompor, j = elő-, k = közép- és l = utótör, m = elülső és n = hátulsó szárny, o = potroh, p = cercus vagy fartoldalék) (STEINMANN nyomán)



2. ábra. A: rovarfej előlről, B: oldalról és C: hátulról — D és E: rágó szájszervű rovar fejé hátulról és oldalról — F: nyáló szájszervű rovar fejének kiemelt szájszerve és G: feje oldalról — H: szűrő-szívó szájszervű rovar feje — I: szívogató szájszervű rovar feje — J—T: különféle csápformák (a = pontszem, b = szem, c = csáp, 1 = nyakszirt (occiput), 2 = fejtető (vertex), 3 = homlok (frons), 4 = pofa (gena), 5 = fejpajzs (clypeus), 6 = felső ajak (labrum), 7 = rágó (mandibula), 8 = állkapocs (maxilla), 9 = állkapocs töize (cardo), 10 = állkapocs szára (stipes), 11 = állkapcsi tapogató (palpus maxillaris), 12 = állkapocs belső karéja (lacinia) és 13 = külső karéja (galea), 14 = alsó ajak (labium), 15 = álltő (submentum), 16 = áll (mentum), 17 = ajaktapogató (palpus labialis), 18 = fióknyelv (paraglossa) és 19 = állvég (glossa) (Eredeti)

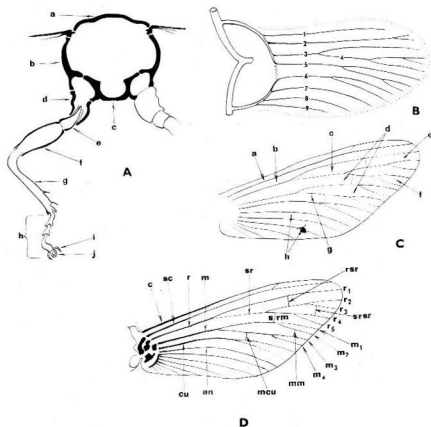
simuló felső ajakkal zárt csövet, az ún. ormányt (rostrum) alkotja. Az állvég is szerkesztett. Így az ormányban 5 szűrőserte (2 rágó, 2 állkapocs és 1 állvég) figyelhető meg. A felszívat a felső és alsó ajak alkotta csatorna végzi, míg a nyálát a fej izomzata a cső belsejében levő újabb, további csatornán sajtolja a sebbe. A poloskák fején ugyancsak a felső és az alsó ajakból ered az ún. szipóka, más néven szívócsőr, amelynek belsejében helyezkednek el a rágókából és az állkapocsokból módosult szűrőserték (4 db). Az állkapocsok belsejében 2—2 mélyedés, árok húzódik, s miután az állkapocsok egymáson fekszenek, belsejükben szabályos csatornák keletkeznek. A csatornák közül a felsőn szívódik fel a táplálék, az alsón pedig a nyál ömlik a sebbe.

Leginkább módosult a lepkék szívó szájszerve (2. ábra: I). A szájrészek csökevényesek, kivéve az állkapocs belső karéját, amely jól fejlett és a lepkék jól ismert szívókáját, más néven pödörnyelvét alkotja. A pödörnyelv sajátossága, hogy az állkapocs belső karéjai nemcsak szorosan egymáson fekszenek, hanem össze is forrtak, és ezzel zárt csövet alkotnak.

A legtöbb rovar torának 3 szelvénye jól elkülöníthető egymástól. Az elő- (pro-), középső- (meso-) és utótor (metathorax) szelvényei 4—4, többé-kevésbé összeforrt lemezből állnak. A hátlemez (tergit) (3. ábra: A: a), a páros oldallemez (pleurit) (3. ábra: A: b) és a haslemez (sternit) (3. ábra: A: c) együttesen ún. szelvénygyűrűt alkot, amelynek oldal- és haslemezhatárán crednek a páros lábak. A rovarok lába 5 részből áll: csípő (coxa) (3. ábra: A: d), tempor (trochanter) (3. ábra: A: e), comb (femur) (3. ábra: A: f), lábszár (tibia) (3. ábra: A: g) és lábfej (tarsus) (3. ábra: A: h). Ez utóbbi 1—5 lábfejből áll. Az utolsó lábfej végén páros vagy páratlan karmok (3. ábra: A: i), illetve tapadókorongok vannak (3. ábra: A: j) vagy lehetnek. A rovarok lábait az életmódjuknak megfelelően módosultak, így ismerünk járó, futó, úszó, ugró, fogó, szövő stb. lábtípusokat.

A közép- és utótor hát- és oldallemezei közt az elülső és hátulsó szárnyak credhetnek. A szárnyas rovarok sok fájának elülső szárnya többé-kevésbé kitinesedett, így pl. az egyenesszárnú rovarok elülső szárnya bőrszerű, a bogaraké pedig kemény fedéllé alakult. A rovarok túlnyomó többségének szárnyai azonban hártásak, repülésre kiválóan alkalmasak. A hártás szárny felszínén szőrök (pl. tegzesek — *Trichoptera*), pikkelyek (pl. lepkék — *Lepidoptera*) lehetnek. A szárnylemez merev erezzel síkban lemezszerűen kiterjedt, másoké összecuskuható, legyezőszerűen összehajtható. A rovarok szárnyukat a hátón összecuskuva vagy egymásra helyezve tartják, illetve a testtől eltartva szét-hajtják, vagy a test felett összehajtják. Szárnyaikon hosszanti- és harántereket különböztethetünk meg. (Az ősi szárny kialakulása a tori trachealégcsőből a 3. ábra: B-n látható.) A szárnylemez elülső, szőrös, sertés vagy csupasz szegélyere (costa) (3. ábra: D: c) alatt fut a szegély alatti ér (subcosta) (3. ábra: D: sc). E 2 hosszanti ér közt helyezkedik el a costalis mező (3. ábra: C: a), amelyben (antecubitalis) haránterek vannak vagy lehetnek. A szegély alatti ér alatt fut a sugárér (radius) (3. ábra: D: r). Egyes rovarokon 1. másokon több sugárér található. A sugárér és a szegély alatti erek közt helyezkedik el a subcostalis mező, amelyben olykor csekély számú harántér fordulhat elő (3. ábra: C: b). A sugárérből ered annak oldalága (sector radii) (3. ábra: D: sr), amely villásan további oldalágakra tagolódhat. A szárnylemez csúcsán így a sugárerek, valamint a sugárér oldalágainak száma alapján változó számú r -ér (radius) torkollik a szegélyerbe. A 3. ábra: D-n pl. 5 r -ér látható (r_{1-5}). A sugárér és annak oldalága közti haránteret rsr -érnek nevezzük (3. ábra: D). A sugár-

ér alatt halad a középer (median) (3. ábra: D: *m*), amely villás elágazások után számos oldalágra hasad, a 3. ábra: D-n pl. 4 (m_{1-4}) *m*-ér látható. A középer és oldalágai közti harántereket *mm*-ereknek hívjuk. A középer alatt látható a hónaljítóér (cubitus) (3. ábra: D: *cu*), amelyből egyes rovarcsoportoknál több is lehet. A hónaljítóér alatt számos, általában 2–5 vagy több alapér (analis) (3. ábra: D: *an*) ered. A szárnylemez csúcsán a sugár és oldalágai közti sejteket csúcsi sejteknek (3. ábra: C: *e*, *f*), a középer és a hónaljítóér köztieket középszejteknek, az alaperek közti sejteket alapi, tő- vagy analis sejteknek, valamint az alap és hónaljítóér köztieket cubitalis sejteknek vagy mezőnek



3. ábra. A: rovar tora és lábának metszete [*a* = hátlemez (tergit), *b* = oldallemes (pleurit), *c* = haslemez (sternit), *d* = csípő (coxa), *e* = tompor (trochanter), *f* = comb (femur), *g* = lábszár (tibia), *h* = lábfejek (tarsus), *i* = karom és *j* = tapadókorong] — B: rovarszárny sémája [*1* = szegélyér (costa), *2* = szegély alatti ér (subcosta), *3* = sugárér (radius), *4* = sugárér oldalága (sector radii), *5* = középer (media), *6* = hónaljítóér (cubitus), *7–9* = 1–3. alapér (analis)] — C–D: rovarszárny fontosabb erei és szárnymezői (*a* = costalis és *b* = subcostalis mező, *c* = sugársejt, *d* = középszejtek, *e–f* = csúcsi sejtek, *g* = cubitalis mező, *h* = analis mezők, *rsr* = radius és sector radii közti, *srsr* = sector radii oldalágai közti, *srm* = sector radii és median közti, *mm* = medianok közti és *mcu* = median és cubitus közti haránterek, r_{1-5} = 1–5. radiuságak és m_{1-4} = 1–4. medianágak) (Eredeti)

nevezzük (3. ábra: C: d, g, h). A szárnyerezet számos fontos határozóbélyeget tartalmaz, így az erek azonosítása és pontos felismerése döntő jelentőségű.

A potroh (abdomen) eredetileg 12 szelvényből épült fel. Általában kitínes, de gyengébben, lágyabban kitínes, mint a fej vagy a tor. Az egyes szelvényeket, valamint a szelvények hát- és haslemezeit kitinhártyák kötik össze, így a potroh nagy kiterjedőképességgel bír, amely tulajdonság elsősorban a fejlődő és nagy mennyiségű ivarsejteknek biztosít helyet. A potroh szelvényeinek kialakításában a hátlemez (tergit) és a haslemez (sternit) játszik szerepet, amelyek különféle arányban fedik a potrohot és így különféle potrohtípusokat hoznak létre. Az egyes lemezek egymással összeolvadhatnak vagy módosulhatnak. Különösen a külső ivarszerv környékén figyelhető meg ez, miután maga a külső ivarszerv is módosult potrohlemezekből alakult ki. Az egyes ivarszervtípusok olykor az egyes családokon belül is olyan erős különbségeket mutatnak, hogy ezek részletes leírására csak az egyes rovarrendek általános jellemzésében térhetünk ki. A potroh végén hosszabb-rövidebb fartoldalakok, függelékek, lebenyek vannak vagy lehetnek, amelyeket általában cercusnak nevezünk. Számos rovar lárvájának potrohán vagy annak végén köteges vagy lemezes légesővek, illetve tracheapolytűk láthatók.

A rovarok belső szervezete

A rovarok kül- vagy köztakarója kitinkutikulából alkotott külső váz, amelybe főképpen mészsó és kova rakódott. A kitinpáncél így különböző erősségű, hajlékonyságú, de mindig kellő védelmet nyújtó, rugalmas anyag. A kitinkutikula felszínén szőrök, tövisek, serték, tüskék, pikkelyek stb. eredhetnek, amelyek egyes fajokon nagy mennyiségben fordulnak elő és beborítják a felszínt, másokon pedig hiányozhatnak, és így az állat csupasz. Számos rovar kitérje különféle színanyagokat tartalmaz, amelyek fizikai és kémiai színek alkotnak. A sárga, vörös, zöld, barna, szürke és fekete színek a hámban lerakódott festékszemescékből (pigment) származnak. A fehér, a kék és a fémesszínek pedig a kutikula szerkezetében végbemenő interferencia vagy teljes visszaverődés által előidézett színek. Fejlődésük során a rovarok kutikulájukat többször is levedlik, mert az a növekvő testhez fokozatosan szűknek bizonyul. Ezt a folyamatot vedlésnek (eklyzis) nevezzük. A vedlések száma 21-ig mehet. A vedlést különféle mirigyek váladékai segítik elő, amelyek a kutikula és az epidermis között gyűlnek össze. A külső kitinváz különféle alakú és méretű nyúlványokat bocsát a test belsejébe, amelyek a belső szervek támasztékául, valamint az izmok tapadására szolgálnak.

A rovarok idegrendszere (4. ábra: A: d) a fejben elhelyezkedő agyból (cerebrum), garatidegdűcből (ganglion infraesophageum), az elő- (g. pro-), közép- (g. meso-) és utótóri dűcből (g. metathoracale), illetve a potrohdűcsorból (g. abdominale), valamint a belőlük kiágazó idegtörzsekből és idegágakból áll. A rovarok hasdűcláncnak nevezett központi idegrendszere egy sajátos közbülső fejlettségi állomás a gyűrűsférgék jól ismert „kötélhágsó”-idegrendszere és a magasabbrendűek koncentrált idegrendszere között. A rovarok hasi helyzetű idegdűcai hosszanti idegtörzsekkel, ún. connectivumokkal vannak összekötve, amelyek általában párosak, a haránt idegtörzsek, a commissurák viszont a rovaroknál az utóagyi (tritocerebralis) commissurát leszámítva már hiányoznak, miután az egyes dűcpárok összeolvadtak. Az agy a fej 3 száj előtti

dúcparjából olvadt össze és a következő részekből áll: elő- (proto-), közép- (deutero-) és utóagy (tritocerebrum). Az agyat páros hosszanti idegtörzs köti össze a 3 száj mögötti dúcpárból összeolvadt, ún. garat alatti dúccal (g. infraoesophageum). A feji idegközpontok idegzik be a szemeket, a csápokat, a szájszervet és a fej izmait. A tor dúcai látják el idegekkel a lábakat, a szárnyakat és a tor izmait. Az emésztőkészüléket, a kiválasztó-, a keringési és a légzőrendszereket pedig az ún. szimpatikus (magasabbrendűeknél vegetatívknak nevezett) idegrendszer szabályozza. Az ivarszervek a potrohdúcokból kapják nagyszámú idegeiket. Az ősibb rovarcsoportok potrohában több (5—8) potrohdúc van. Ezzel szemben a magasabb fejlettségű rovarcsoportok potrohának idegdúcai a torba húzódtak fel, és csak idegtörzseiket bocsátják be a potrohba.

A rovarok érzékszervei közül legfejlettebb a látás szerve, a páros összetett szem. A szemek a fej két oldalán helyezkednek el, lehetnek szőrösök, de többnyire csupaszok. Összetetteknek azért nevezzük őket, mert tetemes számú, olykor ezrekre menő szemecskékből (omma, ommatidium) állnak. A szemecskék hatszögletűek, kúposak, alapjuk a szemfélgömb felületére esik, tengelyük pedig sugarasan a félgömb középpontja felé irányul. A szemecskék szerkezete igen egyszerű: hatszögletes felülete többnyire kettősen domború, kitinből álló, víz-tiszta lencse, amely alatt 4 sejtből kialakult átlátszó kristálykúp van. A kristálykúpot festékes sejtek borítják, anyaga erősen fénytörő, szilárd vagy fél-folyékony. Az összetett szemek mellett számos fajon további egyszerű pont- vagy fiókszemek is vannak. A bőrérzékszerveknek a test különböző pontjain elhelyezkedő érzőserték, érzékszőrök és érzőlemezek felelnek meg, amelyek igen érzékenyek és ingerlésük alkalmával különféle izomcsoportot mozgathatnak meg. A rovaroknak két típusba sorolható hallószervük van: 1. az ún. húros szervek (organa chordotonalia), amelyek általában a test belsejében helyezkednek el és az érzőfelszínről egy ún. scolophorral veszik át az ingert, és 2. az ún. dobhártyás szervek (organa tympanalia), amelyek a test felszínén vannak, jól láthatóak és leginkább a cirpelő rovarokon fordulnak elő. A tympanum különféle testtájakon, pl. szöcskéken az elülső lábszáron, sáskákon pedig az 1. potrohszelvényen található.

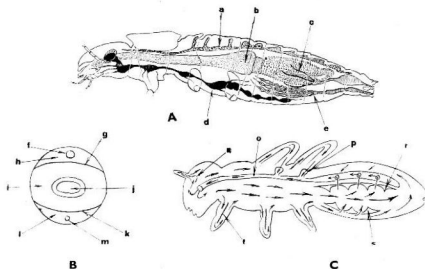
Az izomrendszer a bél és a szív kivételével harántesíkos izomrostokból áll. Főképpen a fej és a tor izmai fejlettek. Nagy mennyiségű izom végzi a lábak és a szárnyak mozgatását, bár az utóbbiak a tor alakváltoztatásával is mozgathatók. A szárnyak mozgása ugyanis nem közvetlen izomműködés eredménye, hanem a torgyűrűk alakváltozásának következménye: a hosszanti tori izmok összehúzódásakor a tor szelvénygyűrűi kidomborodnak és a szárnyak automatikusan lesüllyednek, ha viszont a hát-hasi izmok húzódnak össze, akkor a torgyűrűk lelapulnak és a szárnyak felemelkednek. Mindez annak a következménye, hogy a szárnyak a hát- és az oldallemezek közé, de mindkettő szegélyére tapadva ülnek. A szárnyak tövéhez tapadó izmok így főképpen a szárnylemezek állását és fekvésének irányát szabályozzák.

A rovertest vázlatos keresztmetszetét a 4. ábra: B-n figyelhetjük meg. A testüreget 1 háti és 1 hasi (dorsalis és ventralis) hártya (diaphragma) tulajdonképpen 3 részre tagolja, úgymint hátüregre a véredénnyel (pericardialis üreg) (4. ábra: B: h), központi vagy középső üregre a bélesatornával (perivisceralis üreg) (4. ábra: B: i) és hasüregre az idegnyalábbal (perineuralis üreg) (4. ábra: B: l).

A rovarok emésztőkészüléke nagyjából egyenes vonalban fut végig a testen (4. ábra: A: b). Három fő szakasza van: az elő-, közép- és utóbél. A száj-

üregbe 3 nyálmirigy torkollik, majd a tápcső a garattal (pharynx) folytatódik, amely pl. a szívó szájszervű rovarok esetében rendkívül izmos. Ezt követi a nyelőső, amely egyes rovarokban beggyé táguul. Ezután következik az előgyomor, amelynek fala kitinléces vagy fodros lehet. Ezen a szakaszon megy végbe a táplálék összezúzása. A középgyomor vagy középbél tágas eső, fala bolyhos; felszívásra igen alkalmas. Ebben a szakaszban zajlik le az emésztés. Az emésztőnedveket a gyomor falának mirigyei termelik. Az utóbél hosszú vékonybélből és rövidebb, tágasabb végbélből áll. A kiválasztókészülék (Malphigi-edények) csővecskéi (4. ábra: A: c) a vékonybél kezdetén torkollnak a bélsatornába. A végbélbe olykor szövő- vagy bűzmirigyek torkolhatnak. A vékonybél szerepe a táplálék felszívása, a végbél pedig a salakanyagok sűrítése, tömörítése és időszakos tárolása.

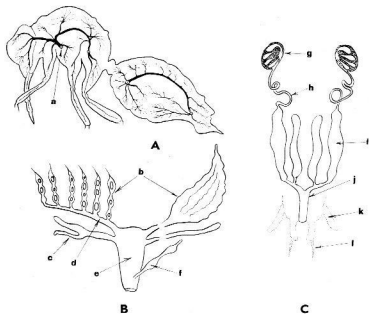
A rovarok keringési rendszere (4. ábra: C) ún. nyíltvéredény-rendszerű, azaz a testnedv nem zárt véredényekben kering a hátedény és a szövetek között, hanem a testüregben áramló testnedv szabályosan körülmossa a szerveket. A testnedv áramlását a fejben (4. ábra: C: n) és a testben elhelyezkedő ún. szivattyúk (4. ábra: C: p) segítik elő. A testnedv áramlásának vázlatos ábrázolását és haladási irányát a 4. ábra: C-n láthatjuk. A testnedv vagy „vér” (haemolympha) a testüregben a szervek közeit kitöltve áramlik, s eközben a rendkívül szerteágazó trachearendszert is körülmossa. A rovarok gázcserejének módja így pontosan a fordítottja a tüdővel lélegzőkének. A hátedény a tor és a potroh háti részén helyezkedik el (4. ábra: A: a), a szív általában 9 kamrából áll. A vér fő mozgatója a szív, amelynek kamrái egyenként hátulról előre felé húzódnak össze, és így kamráról kamrára szorítják, préselik előre a vért az



4. ábra. A: rovar belső szervei, B: rovar testének harántmetszete vázlatosan és C: rovar keringési rendszerének vázlata (a = aorta, b = emésztőkészülék, c = kiválasztókészülék, d = idegrendszer, e = ivarkészülék, f = véredény, g = háti diaphragma, h = pericardialis üreg, i = perivisceralis üreg, j = bél, k = hasi diaphragma, l = perineurális üreg, m = idegnyaláb, n = feji szivattyú, o = aorta, p = háti szivattyú, q = szív, r = háti diaphragma, s és t = hasi és lábi diaphragma) (Eredeti)

aortába. A vér általában színtelen folyadék, s benne amőbaszerű véresejtek úszkálnak. A rovarok szíve percenként 20–80-szor húzódik össze, de a pulzus-szám olykor 100 fölé is emelkedhet.

A rovarok lélegzési rendszere (5. ábra: A) dúsan elágazó légesővekből (trachea) áll. A légesővek légzőnyíláson, légrésen (stigma) keresztül állnak kapcsolatban a külvilággal (5. ábra: A: a). Eredetileg a közép- és utótoron 1–1, a potrohon pedig 8 légzőnyílás volt, ezek azonban a rovarok nagy részén redukálódtak. A kifejletlen, vízben élő, szárazföldi, vagy kifejlett vízi, illetve szárazföldi rovarok légzési rendszerében számos módosulást, változékonyságot figyelhetünk meg. A tracheák általában befonják az összes szerveket és dúsan elágazva behatolnak a szövetekbe, illetve a sejtekbe is. Így a rovarok gáz-cseréjében a vérnek csekélyebb szerep jut. Egyes, vízben élő kifejlett rovarok és lárvák közvetlenül a légköri levegővel lélegzenek. Ezek légzését olykor kiscigó berendezések segítik elő, és ezekkel a légköri levegőt hosszabb-rövidebb időre raktározni is képesek. A vízben élő rovarlárvák nagyobb része kopolyúkkal lélegzik és a vízben elnyelt levegőt használja fel. Légzőszerveik, az ún. tracheakopolyúk (pseudobranchia), a bőr vékony falú kitüremlése, amelyeket nagyszámú légeső hálóz be. A tracheakopolyúk fonál, tömlő, levél stb. alakúak, egyszerűek vagy elágazók, magányosan állók vagy kötegesek. Leggyakrabban a végtagok tövén, a potrohon vagy a végbélben találhatók. Ismerünk rovarokat, amelyeknek ún. vérkopolyúja van, azaz a tracheaelágazások helyett szabad vér kering benne.



5. ábra. A: rovar légesőrendszere, B: nőstény és C: hímrovar belső ivarkészüléke (a = légzőnyílás, b = petefészek, c = mirigy, d = petevezeték, e = hüvely, f = párzótáska. g = here, h = herevezeték, i = ondótáska, j = kilövellő járat a penisszel, k = paramer és l = cercus) (Eredeti)

A rovarok ivarszervei a potroh elülső vagy hátulsó részében helyezkednek el; külső részeik általában jól láthatók. A rovarok váltivarúak. Ivarszerveik párosak, de kivezetőtaik általában még a potrohban egyesülnek (4. ábra: A: e). Az ivarnyílásuk csak ritkán páros, mint pl. a félvrovarok (*Protura*) hímjeiben, vagy a kérészek (*Ephemeroptera*) és a hazánkban nem élő természetek (*Isoptera*) nőstényeiben. A nőstény ivarkészülékét az 5. ábra: B-n, a hímét pedig az 5. ábra: C-n láthatjuk. Az ivarszervek páros részei: a petefészek (ovarium) és petevezeték (oviductus), illetve a here (testis) és az ondóvezeték (vas deferens) (5. ábra: B—C: b, d, i és j), a hüvely (vagina) és a kilővellőjárat (ductus ejaculatorius) (5. ábra: B—C: e és j) pedig páratlanok. Az ivarkészülék külső része roppant változatos alakú, ezért számos esetben fontos határozóbélyegeket hordoz. A fajok jó részét csak ezek alapján tudjuk biztosan meghatározni. (A külső apparátus részletes leírását rendkívüli változatosságuk miatt lásd alkalmasint a rendek és a családok általános jellemzésében.) A rovarok két ivara sok esetben másodlagos ivarbélyegegekben is különbözik egymástól. A hímek általában kisebb termetűek, mint a nőstények, és színesebbek, alakjuk változatosabb, feltűnőbb. Az ivari kétalakúság (sexualis dimorphismus) számos feltűnő esetét találhatjuk meg a rovarok között. Az ivari kétalakúság megnyilvánulhat a test nagyságán kívül a test függelékeinek különböző fejlettségében is, pl. a Szent János-bogár hímje szárnyas, a nősténye pedig szárnyatlan, vagy az orrszarvúbogár hímjének fején szarv látható, míg nősténye szarvatlan. Az ivari kétalakúság számos példáját figyelhetjük meg az ivarok színeinek eltéréseiben is, pl. a citromlepke hímje sárga, nősténye pedig fehér stb.

Táplálkozásukat tekintve a rovarok lehetnek ragadozók, dögevők, növény- és korhadékevők, illetve vegyes táplálkozásúak és paraziták. Míg a lárvák általában táplálkoznak és növekednek, a bábok nem táplálkoznak és nem növekednek, az imágóknak pedig csak egy része táplálkozik, de nem növekszenek. A rovarok mindentűt, ahol a magasabbrendű szervezet éltetke, meg tudnak élni. Szárazon és vizen, a föld felszínén, a talajban, barlangban stb. egyaránt élnek, talán a tenger rovarvilága a legszegényebb. A rovarélet legfontosabb eleme a növényzet, amely élő vagy korhadó állapotában számos rovarnak ad táplálékot és védelmet. A rovarok jó része egész fejlődésmentét a növényen vagy növényben futja végig. Nagy szerepük van a biológiai egyensúlyban, mint számos magasabbrendű állat állandó vagy időszakos tápláléka. A rovarok jó része magányosan él, és csak a „párválasztás” időszakában keresi fel fajtestvéreit. Életük nagy részét a táplálék felkutatása és megszerzése tölti be. Nem ismeretlen náluk a kannibalizmus sem. Egyes fajok időnként óriási példányszámban fordulnak elő (gradatio), ilyenkor vándorútra is kelhetnek (pl. vándorsáska). Egyes fajok vagy családok államot is alapíthatnak, pl. hangyák, természetek, méhek stb., és kisebb-nagyobb kolóniákban élnek. A ragadozó rovarok általában más rovarok testnedveivel, ritkábban húsával élnek. Csaknem egész életük a létért folytatott harcból áll. Ellenségeik ellen gyakran módosult fegyvereik vannak (pl. bűzmirigyek), vagy életmódjukban alkalmazkodnak, védekeznek ellenük (pl. mimikri, hasonulás stb.).

Az egymásratalálásban döntő szerepe van élénk színüknek (a nappal aktív rovarok esetében), illatanyaguknak, a cirpelésnek stb. Az egymásra talált párok párosodásuk után petét raknak és egyesek gondozzák utódaikat. A rovarok ivarosán szaporodnak. Az egyedi élet általában a megtermékenyített petéből indul ki, de ismereteseek ivartalanul szaporodók is, midőn a megterméke-

nyítés elmarad. Ez utóbbit szűznemzésnek (parthenogenesis) nevezzük. A szűznemzés egyes fajoknál lehet kivételes és lehet állandó jelenség (pl. hangyák, méhek stb.). A szűznemzés egyik esete a lárvanemzés (paedogenesis), amikor a lárvák ivaréretté válnak és a megtermékenyített peték már a lárvák testében kifejlődnek. Így fejlődik néhány bogár, légy, pajzstetű stb.

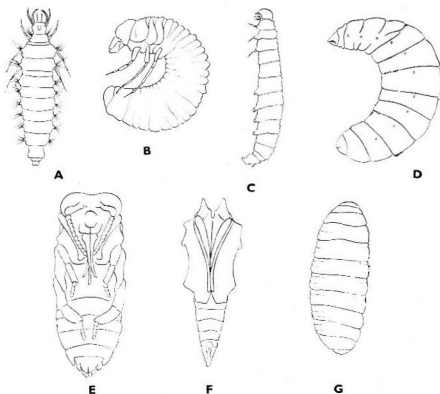
A rovarok egyedfejlődése (ontogenesis) rendkívül változatos. Bár köztük elevenesülők is vannak, a többségük petét rak. Fejlődésük monoembryonalis, azaz minden petéből csak 1 állat fejlődik ki (ez alól csak néhány parazita hártványászárnyú kivétel). A petéből kibúvó állat fejletlen, csupán a hazánkban nem élő *Termitoxenia* nevű légy hagyja el teljesen kifejlődve a petehéjat. A kikelt állat, a lárvák legtöbbször szárnyatlan, ivaréretlen, kisebb termetű, mint a kifejlett rovar, az imágó. A lárvák két fő csoportba oszthatók. Azokat a lárvákat, amelyek testszelvényeinek száma kevesebb, mint az imágóé, oligomer lárváknak, magát a fejlődési módot anamorphosisnak hívjuk. A rovarok közül így fejlődnek a félrovarok (*Protura*). Azokat a lárvákat pedig, amelyek testszelvényeinek száma megegyezik az imágóéval, holomer lárváknak hívjuk. Ez utóbbiaknál a szelvények száma a fejlődés során nem emelkedik, hanem csökken. A fejlődésnek ezt a módját holomorphosisnak nevezzük. A holomer lárváknak 3 formája van, amelyek mindegyikének 1—1 sajátos és jellegzetes fejlődési mód felel meg. Ezek a következők:

Elsődleges (primer) lárvák, amelyek hasonló az imágóhoz, de kisebb és testfüggelékai (szárnyak, lábak, csápok stb.) hiányoznak vagy tökéletlenek. A fejlődés főképpen a növekedésben nyilvánul meg, amely mellett a szervek, testfüggelékek tökéletesednek. Ezt a fejlődési módot kifejlésnek (epimorphosis) nevezzük. Az epimorphosison belül ugyancsak 3 fő csoportot különböztethetünk meg: a) növekedéses kifejlés (ametabolia) (pl. lábaspotrohúak — *Diptera*, ugróvillások — *Collembola*, sertefarkú rovarok — *Thysanura*); b) szárnyfejlésztő kifejlés (monometabolia) (pl. csótányok — *Blattaria*, egyenesszárnyúak — *Orthoptera*, fogólábúak — *Mantodea*, fülbemászók — *Dermaptera*, rágcsáló rovarok — *Corrodentia*, poloskák — *Heteroptera*, kabócák — *Homoptera*); c) szárnyvesztő kifejlés (pseudometabolia) (pl. rágó tetvek — *Mallophaga*, vérszívó tetvek — *Anoplura*, bolhák — *Siphonaptera*).

A másodlagos (secunder) lárvák nagyjából hasonlóknak az imágóhoz, de általában ideiglenes, ún. lárvaszerveik vannak (pl. kopolyú), amelyek az imágóról hiányoznak. Ez a fejlődési mód már nemcsak növekedéssel és tökéletesedéssel, hanem átalakulással is jár. Ezt a fejlődést hemimetamorphosisnak vagy hemimetabolianak, félátalakulásnak hívjuk. Az ide tartozók is 3 csoportba sorolhatók: a) köztes vedléses félátalakulás (prometabolia) (pl. kérészek — *Ephemeroptera*); b) közvetlen vedléses félátalakulás (heterometabolia) (pl. szitakötők — *Odonata*, álkérészek — *Plecoptera*); c) nyugovó nimfájú félátalakulás (heremetabolia) (pl. hólyagoslábúak — *Thysanoptera*).

A harmadlagos (tercier) lárvák nem hasonlítanak az imágóhoz, szervezetük túlnyomóan ideiglenes szervekből áll. Fejlődésük alatt nagyobbodnak és átalakulnak. E fejlődési mód neve teljes átalakulás (holometabolia). Teljes átalakulással fejlődnek a hártványászárnyúak (*Hymenoptera*), vízi fátolykák (*Megaloptera*), tevenyakú fátolykák (*Raphidioptera*), recésszárnyúak (*Neuroptera*), csőrös recésszárnyúak (*Mecoptera*), tegzesek (*Trichoptera*), lepkék (*Lepidoptera*), legyek (*Diptera*) és bogarak (*Coleoptera*) jó része. A holometabolian belül hiperholometabolianak nevezzük a parazita életmódot folytató lárvákat, amely leggyakoribb pl. a legyezőszárnyúaknál (*Strepsiptera*), és ide

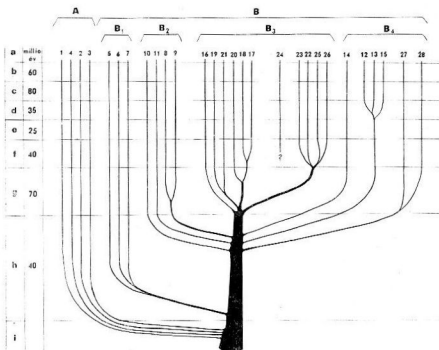
sorolhatjuk a bogarak közül a *Meloidákat* is. A harmadlagos lárvának 4 alakja van (6. ábra: A—D): 1) futókának (campodeoid lárvának) nevezzük azokat a lárvákat, amelyeknek teste hosszú, lapos, kemény vázú, szájrészeik rágók, lábaik jól fejlettek, potrohuk végén fartoldalék van (pl. futó- és vízbogarak, egyes tegzes stb. lárvák) (6. ábra: A); 2) pajor alakú (oligopod) lárvának nevezzük azokat, amelyeknek teste henger alakú, puha, szájrészeik rágók, lábaik gyengék, többnyire csökevényesek, olykor hiányoznak (pl. egyes bogár, hárttyáásszárnyú, hangya stb. lárvák) (6. ábra: B); 3) a hernyók (polypod) (6. ábra: C) teste hengeres, fejük nagy, potrohukon állábak vannak (pl. lepke lárvák); 4) a nyűvek (apod) (6. ábra: D) teste orsó alakú, fejtokjuk általában nem különült el, szájrészeik csökevényesek és lábuk hiányzik (pl. legyek lárvái). A harmadlagos lárvából alakuló báb (pupa) az imágó szervezetéhez már igen hasonlít, csápjai, szárnyai vagy szárnykezdeményei vannak. 3-féle báb ismeretes: a) a szabad báb (pupa libera) végtagjai szabadon vannak (6. ábra: E) (pl. tegzesek, bogarak, hárttyáásszárnyúak bábjai); b) a múmiabáb (pupa obtecta) (6. ábra: F) végtagjai szorosan a testhez tapadnak, úgyhogy azoknak csak körvonalaí láthatók, potrohuk mozgékony (pl. lepkék, szün yogok bábjai);



6. ábra. Rovarak lárvá- és báltípusai. A: campodeoid vagy futóka, B: oligopod vagy pajor, C: polypod, ún. hernyó és D: apod vagy nyű típusú lárvák — E: pupa libera vagy szabad báb, ún. nimfa, F: pupa obtecta vagy múmiabáb és G: pupa coarctata vagy tonnabáb (Eredeti)

c) tonnabáb (pupa coarctata) (6. ábra: G), ahol a lárva az utolsó lárvabőrt nem vedli le, az megkeményedik és a nimfát hordó alakban körülveszi, beburkolja. A tonnabáb teljesen mozdulatlan (pl. az igazi legyek bábjai).

A báb nem táplálkozik és nem növekszik, csak lélegzik. Anyageserését tartaléktápanyagokból fedezi, így súlyából sokat veszít. Egyes lárvák bábozódásuk előtt kokont (gubót) szőnek, vagy pedig kövekből (pl. tegzesek), illetve



7. ábra. Hazai rovarrendek törzsfelődésének időtáblázata (A = Apterygota, B = Pterygota, B₁ = palaeopter és B₂₋₄ = neopter rovarok, B₂ = polineopter, B₃ = oligoneopter és B₄ = paraneopter rovarok; a = jelenkor, b = terciér, c–e = mezozoikum: c = kréta, d = jura és e = triász, f–i = paleozoikum: f = perm, g = karbon, h = devon és i = szilur kor; 1–28 = rovarrendek sorszámai: 1 = Protura, 2 = Diplura, 3 = Thysanura, 4 = Collembola, 5 = Ephemeroptera, 6 = Odonata, 7 = Plecoptera, 8 = Blattaria, 9 = Mantoidea, 10 = Orthoptera, 11 = Dermaptera, 12 = Corrodentia, 13 = Mallophaga, 14 = Physopoda, 15 = Anoplura, 16 = Coleoptera, 17 = Strepsiptera, 18 = Hymenoptera, 19 = Megaloptera, 10 = Raphidioptera, 21 = Neuroptera, 22 = Mecoptera, 23 = Diptera, 24 = Siphonaptera, 25 = Trichoptera, 26 = Lepidoptera, 27 = Heteroptera és 28 = Homoptera) (WEBER és MARTINOV nyomán)

földből ragasztanak maguknak védőhévelyt. Báb állapotban a szervezet teljesen átalakul, a lárva összes szervei „elfolyósodnak” (hystolysis), pépszerű anyaggá esnek szét és ezekből újra szerveződnek. A bábban kialakult új életforma, az imágó levedli bábbőrt és kibúvik belőle. Ezután már nem növekszik, legfeljebb kiszíneződik, és csakhamar — rendszeren már a száradás után — ivaréretté válik.

Az állatvilág törzsfelődése során a legősibb rovarok — amint az a 7. ábrán is megfigyelhető — a szilur korban jelentek meg; ebből a korból származ-

tatjuk az *Apterygotákat* (1—4. rovarrend). A *Pterygoták* közül a 3 legősebb a devonban, a rovarok legtöbbje pedig a karbon és devon korokban jelentek meg. MARTINOV a *Pterygota* rovarokra bizonyos csoportosítást alkalmazott, amelyet a 7. ábrán B_{1-4} jelzéssel tüntettünk fel. MARTINOV az *Ephemeroptera*, *Odonata* és *Plecoptera* rendeket paleopter, azaz ősszárnas rovaroknak, a további *Pterygotákat* pedig neopter, vagyis újszárnasoknak nevezte el. A neopterákon belül 3 fő csoportot különített el, amelyek közül a 7. ábrán látható B_2 és B_4 nagyjából egykorúnak, ősebbnek, a B_3 -mal jelzettek pedig fiatalabbnak tarthatók. A 24-gyel jelzett *Siphonaptera* rend eredete ismeretlen.

A rovarok életmódja rendkívül változatos és sokféle. Az imágók többsége aránylag rövid ideig él, ez alatt élettevékenysége főképpen a táplálkozássra, párkeresésre, párzásra, peterakásra és esetenként különféle ivadékgondozásra szorítkozik. Imágó életük rendszeresen sokkal rövidebb, mint a lárvákori. Életmódjuk annyira változatos, hogy erről bővebben csak a rendek és családok általános bevezetésében olvashatunk. Egyes rovarok imágói 1 év alatt egynél többször rajznak. Ezeket többnemzedékes fajoknak nevezzük (pl. lepkénél gyakori a 2 és 3 nemzedék). A rovarok életének, ökológiai, cönológiai, fenológiai stb. vizsgálatának jó része még napjaink feladata. Főképpen növényvédelmi és erdőgazdasági szempontból rendkívül fontos népgazdasági érdek számos rovar tudományos megfigyelése. A rovarok hasznos vagy káros szerepe mező- és erdőgazdasági, valamint halgazdasági vonatkozásokon kívül ember- és állategészségügyi okokból is döntő jelentőségű. Hasznos tevékenységük leginkább a virágos növények beporzásában és a kártékony rovarok pusztításában, a biológiai egyensúlyban elfoglalt igen fontos szerepükben mutatkozik. Károsak egyes rovarok súlyos és fertőző betegségek hordozásával, midőn külső vagy belső élősködőként embert vagy háziállatokat fertőznek meg. Egyes, a házakban élő rovarok az élelmiszereket, bútorkat, ruhá-neműt, a raktárakban élők pedig a raktári készleteket károsítják. Számos rovar viszont a gazdasági növényeket pusztítja. Szerencsére a káros rovarok — fajsámukat illetően — kisebbségben vannak és ellenük hathatós eljárásokkal védekezhetünk.

A rovarok csaknem az egész Földön elterjedtek a sarkvidékek és a 4500 m-nél magasabb hegycsúcsok kivételével. Fajsámuk 450 000 (nálunk 20 000) körül van. (Pontosabb számot nem közölhetünk, mert egyes csoportokban még nagy számmal várhatók új fajok, másokban pedig már nagyszabású revíziós munkálatok folynak, amelyek ugyancsak befolyásolják a fajok számát.)

A legújabb rendszer szerint a rovaroknak 32 rendjük van, amelyek közül nálunk a *Phasmoidea*, *Embiodea*, *Isoptera* és *Zoraptera* rendeknek nem fordul elő képviselőjük.

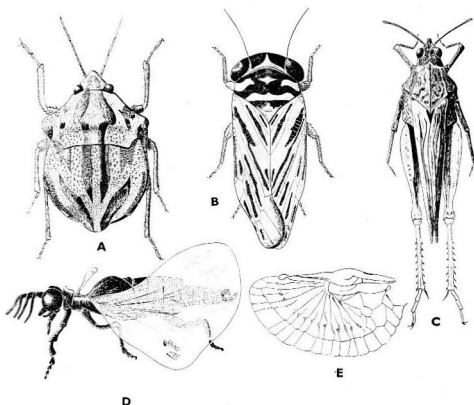
A rendek határozókulcsa

- 1 (56) Szárnyaik jól fejlettek, jól láthatók, párosak; nyugalomban a hátón lesimulva, összecusukva fekszenek, vagy a test mellett, illetve fölött helyezkednek el.*
- 2 (17) A középtor szárnyai, azaz az elülső szárnyak legalább a tövüknél vagy nagy részükön erősen elkitinesedtek, kérgesek, bőrszerűek vagy pergamentszerűek, és jól láthatóan különböznek a hátulsó, utótöri szárnyaktól, amelyek hártásak, átlátszóak vagy áttetszők, de

* A határozókulcsot igen figyelmesen kövessük, mert számos olyan bélyeg van, amelyet csak nagy vonalakban vagy általánosságban lehetséges körülírni. Különösen vonatkozik ez a közbülső fejlődési alakokra. Ha a határozás alatt kétség merülne fel, a meghatározandó példányra azokat a bélyegeket is vonatkoztassuk, amelyek a soron következő tételt már megelőzték. Ezzel a módszerrel a fejlődési alakokat is meghatározhatjuk. A különleges (pl. mikropter, subimágó stb.) alakokat a család- vagy nemkulesokban tárgyaljuk. A kulesban szerepelnek a fontosabb lárvák és bábok is. Amely csoportoknak a lárvái hiányoznak, azokat a jelen munka keretében nem lehet meghatározni.

kivételesen hiányozhatnak is. Az előtor nagy, a középtorral nem forrt össze (kivéve a legyezőszárnyú rovarok hímjeit, amelyeknek apró, csökevényes elülső szárnyuk van).

- 3 (14) Az elülső szárnyak jól láthatóan ereztettek. A hátulsó szárnyak nyugalomban nincsenek hosszanti vagy harántirányban összehajtván az elülső szárnyak alatt, vagy legyezőszerűen összehajtottak; de csökevényesek is lehetnek, sőt hiányozhatnak.
- 4 (7) A szájszervek erősen módosultak, szúrásra és szívásra alkalmas, ízkből álló szipókává forrtak össze (2. ábra: II).
- 5 (6) A fej a test hossz tengelyével egy vonalban helyezkedik el; prognath. A szipóka a fej elülső-alulso részén ered és a fejtokkal mozgékony ízülettől függ össze. A torok (gula) jól fejlett. Az elülső szárnyak tövi része általában erősen, bőrszerűen kitines, míg a csúcsi rész legtöbbször éles határral különül el a vékony, átlátszó hártyától, membrántól. A hártyás részek egymáson fekszenek és nyugalomban laposan terülnek el a potrohon (8. ábra: A). Lárvaiknak a potroh hátoldalán,



8. ábra. A: poloska (*Heteroptera*), B: kabóca (*Homoptera*), C: sáska (*Orthoptera*), D: legyezőszárnyú (*Strepsiptera*) hím — E: fülbemászó (*Dermatoptera*) hátulsó szárnya (Eredeti)

az imágóknak pedig az utótor hasoldalán bűzmirigyek nyílnak. —
P o l o s k á k 27. rend: **Heteroptera** imágók partim

- 6 (5) A fej a test hossz tengelyére merőlegesen helyezkedik el; hypognath. A szipóka a fej alulso részén ered, 1. íze a fejtokkal összenőtt. A torok fejletlen. Nyugalomban a szárnyak háztetőszerűen helyezkednek el a potrohon (8. ábra: B). — **K a b ó c á k**

28. rend: **Homoptera** imágók partim

- 7 (4) A szájszervek kevésbé módosultak, erős rágókkal rendelkeznek. Rágóik oldalirányban elmozdíthatók, erős rágásra alkalmasak.

- 8 (9) Csápjaik rövidek, mindössze néhány, általában 4—6 ízből állnak, legalább 1, általában azonban több csápizükön oldalsó helyzetű lemezkék vannak (8. ábra: D). Az elülső szárny nagyon kicsiny. Hátsó szárnyuk nagy felületű, vékony, hártvás és áttetsző, legyezőszerűen összehajtható. Kicsiny és mozgékony, ritka és rövid életű állatok; paraziták, leggyakrabban darazsakban, vadméhekben és kabócákban élősködnek. — **L e g y e z ő s z á r n y ú h í m e k**

17. rend: **Strepsiptera** hímek

- 9 (8) Csápjaik általában megnyúltak, fonálszerűek, több mint 6-izűek. Előtoruk nagy, jól fejlett, előhátuk kisebb vagy nagyobb mértékben megnyúlt. Elülső szárnyaik általában hosszabbak, mint a hátsók. Nagyobb vagy közepes nagyságú fajok.

- 10 (11) A hátsó láb combja jóval nagyobb, hosszabb, szélesebb és erősebb, mint az elülsőé: ún. ugróláb (kivételt képeznek a lőtűcskók — *Gryllotalpidae* — hátsó lábai, amelyek normálisak, de azok elülső lábai ásólábakká módosultak). Testük többé-kevésbé hengeres vagy oldalirányból kissé nyomott. Szárnyaik nyugalomban a test oldalához simulnak. A fajok többsége szárnyaival vagy egyéb kitenlemezek összedörzsölésével cripelő hangot adhat. A tor hátlemezei általában hosszabbak, mint a haslemezek, különösen az előhát (pronotum) lehet erősen, a potroh végén is túlnyúlóan megnyújtott (pl. tövis hátú sáskák — *Tetricidae*) (8. ábra: C). **E g y e n é s s z á r n y ú a k**

10. rend: **Orthoptera** imágók

- 11 (10) A hátsó láb combja nem nagyobb, mint az elülsőé. Testük többé-kevésbé hát-hasi irányban lapított. Szárnyaik nyugalomban a testet betakarják, elfedik. Cripelő készülékük nincs. Toruk hát- és haslemezei csaknem egyforma hosszúak.

- 12 (13) A test erősen lapított, ovális. A fej csaknem teljesen eltűnik a föléje hajló előhát elülső szegélye alatt. Előhátuk feltűnően széles és lapos. Lábaik gyors helyzetváltoztatásra, futásra alkalmasak, vékonyak, mozgékonyak; csípőik szélesek és lábszáraikon jól látható tüskék vannak. Szárnyaik különböző hosszúságúak, a fajok jó részének

potrohán a hátrahajtott szárnyak jóval túlnyúlnak. (A 20. ábra: C-n egy rövid szárnyú lárva látható.) — **C s ó t á n y o k**

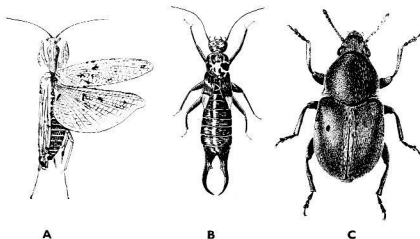
8. rend: **Blattaria** imágók

- 13 (12) A test kevésbé lapított, hosszú és szivar alakú. A fej szabadon áll és a test hossztengeleyére merőlegesen nyugszik; felszínét az előhát elülső szegélye távolról sem éri el. Előhátuk nagyon keskeny, sokkal hosszabb, mint amilyen széles, hengeres. Szárnyaik hosszúak, nyugalomban a potroh végén túlnyúlnak. Elülső lábaik fogólábakká módosultak. Lábszáraikat erős tüskék borítják, amelyek az áldozat fogvatartását segítik elő. A fartoldalék gyakran sok ízből áll (9. ábra: A). — **I m á d k o z ó s á s k á k** 9. rend: **Mantoidea** imágók

- 14 (3) Az elülső szárnyak erezet nélküliek vagy azok elmosódottak (ún. elytra), felszínük egységes, sima vagy redős, olykor tarkán mintázott kitines szerkezetű. A hátulsó szárnyak — ha vannak — pihenő állapotban mind haránt-, mind hosszanti irányban összehajtottak és az elülső szárnyak alatt nyugszanak. Rágók jól fejlettek.

- 15 (16) A potroh végén erősen kitines, villaszerű fogó látható (9. ábra: B). Csápjaik hosszúak és vékonyak. Elülső szárnyaik rövidek, pikkelyszerűek, így a potroh nagyobbik része fedetlen. Hátulsó szárnyuk csaknem félkör alakú (8. ábra: E), erezete igen finom szerkezetű: a középponttól sugarasan összehajtható és az elülső szárnyfedél alá behúzható. Hosszú, karcsú testű, lapos állatok. Előtörük nagy, mozgatható. Lábaik járók, 3 lábfejük. — **F ü l b e m á s z ó k**

11. rend: **Dermoptera** imágók

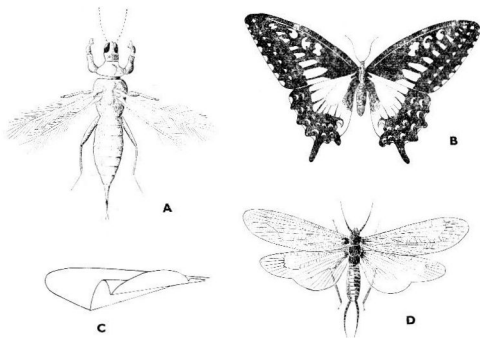


9. ábra. A: imádkozó sáska (*Mantoidea*), B: fülbemászó (*Dermoptera*) imágó és C: bogár (*Coleoptera*) (Eredeti)

- 16 (15) A potroh végén nincs villaszerű fogó. Csápjaik különféle alakúak és általában 11-izűek. Az elülső szárnyak csaknem teljesen befedik a potrohot; általában kemény. Többségükben erősen kitines testű, szárnyfedelű állatok (9. ábra: C). Szájszerveik rágók. Lábfejük száma 3—5. **B o g a r a k**

16. rend: **Coleoptera** imágók partim

- 17 (2) Az elülső szárnyak hártyásak, gyakran üvegszerűen vagy opálosan átlátszóak; lemezén hosszanti és haránterek sűrűbben vagy ritkábban állnak.
- 18 (51) Az elülső és hátulsó szárnyak jól fejlettek, így az állat torán 2 pár, jól látható szárnylemez van.
- 19 (20) Szárnyaik hosszúak és nagyon keskenyek; elülső és hátulsó szegélyeit hosszú szőrök borítják, a szárnylemezek felszíne csaknem teljesen erezet nélküli. Mindkét szárnyuk hártyás, de az elülső valamivel keményebb, mint a hátulsó (10. ábra: A). Lábfejük 1—2-izűek, karmaik csökevényesek és helyettük nagy tapadóhólyagok alakultak ki. Szájszerveik szűrő-szívók, rágó nélküliek, a növényi szövetek felszakítására és a nedvek kiszívására módosultak. Előtörük nagy



10. ábra. A: tripsz (*Thysanoptera*), B: lepke (*Lepidoptera*) — C: álkérész hátulsó szárnyának összehajlása vázlatosan — D: álkérész (*Plecoptera*) (Eredeti)

és szabad, közép- és utótoruk összeforrt (= *Physopoda*). — H ó l y a-
g o s l á b ú a k más néven t r i p s z e k

14. rend: **Thysanoptera** imágók

- 20 (19) Szárnyaik szélesebbek, sűrűbben vagy ritkábban, de minden esetben jól láthatóan ereztettek. Lábfejeik több mint 2-izűek, utolsó izűk nines hólyagszerűen megduzzadva.

- 21 (22) Szárnyaikat, lábaikat és testüket (legalább részben) megnyúlt pikkelyek fedik, a pikkelyek között vagy helyett gyakran szőrök is láthatók. A pikkelyek színes rajzolatot is alkothatnak a szárnyon, olykor a toron és a potrohon is. Szájszerveik szívók (2. ábra: I), erősen módosultak (olykor csőkevényesek vagy hiányoznak) és egy felesavarodó, ún. pödörnyelvű alakultak. Torszelvényeik összenőttek, lábaik járók, potrohuk szelvényeinek száma 10, az utolsó 3 szelvény azonban a külső ivarszerv részeivé alakult át. Hátulsó szárnyuk valamivel kisebb, mint az elülső és általában más alakú (10. ábra: B). — L e p k é k

26. rend: **Lepidoptera** imágók partim

- 22 (21) Szárnyaikat, lábaikat és testüket nem fedik pikkelyek; néha szőrökkel fedettek és elszórtan pikkelyek is jelentkezhetnek. Lábaik néha tüskézettek, ritkán viaszpohellyel vagy porral fedettek, amelyek olykor rajzolatot alkotnak a szárnyakon (pl. lisztes fátyolkák — *Coniapterygidae*).

- 23 (28) A hátulsó szárny analis részeit hosszanti ér élesen elválasztja, s ez a rész pihenő állapotban legyezőszerűen összecsukódik (10. ábra: C). A hátulsó szárny csaknem mindig nagyobb és szélesebb, mint az elülső. Csápjuk olykor nagyon hosszú és az állat testénél többszörösen hosszabb is lehet (pl. *Trichoptera: Leptoceridae*). Szárnyaik sűrűn, jól láthatóan ereztettek, a szárnysejtek áttetszők vagy szőrökkel borítottak (pl. *Trichoptera*). Lárváik csaknem kivétel nélkül vízben fejlődnek.

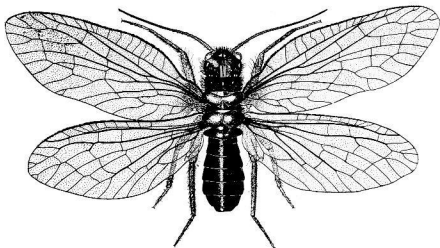
- 24 (25) A lábfej 3 ízből áll. Fartoldalékaik párosak, szembeszökőek, gyakran sok ízből állnak. Közép- és utótoruk szabad, szájrészeik gyengék, csápjuk hosszú, serte alakú. Szárnyaik csaknem egyformák, nyugálomban a hátón egymáson fekszenek. Igen fürge, gyors mozgású rovarok (10. ábra: D). — Á l k é r é s z e k

7. rend: **Plecoptera** imágók

- 25 (24) A lábfej 5 ízből áll. Fartoldalékaik nem szembeszökőek, rövidek vagy hiányoznak.

- 26 (27) A szegélyér és a szegély alatti ér közötti ún. costalis mezőben számos antecubitalis harántér látható. Előhátuk feltűnően nagy, széles, felszínén mélyen szántott, besüllyedt mintázat látható. Fejük nagyon

lapos, széles, fejtetői lemezükön általában jól látható az előháti mintázat folytatása (11. ábra). — Vízireccésszárnyúak
19. rend: **Megaloptera** imágók



11. ábra. Vízi recésszárnyú (*Megaloptera*) imágó (Eredeti)

- 27 (26) A szegélyér és a szegély alatti ér közötti mezőben antecubitalis harántér nincs, vagy csak igen csekély számban található. Előháti kicsiny, gallérszerű. Fejük kicsiny, arci irányból kissé nyomott (hypognath), ráógjuk csökevényes, szájszervük szívásra módosult. Szőrös szárnyaikat kapcsolókészülék tartja össze, sátorszerűen tartják a test felett, illetve mellett. Egyes fajok csápjai igen hosszúak, vékonyak (12. ábra). — Tegzések

25. rend: **Trichoptera** imágók

- 28 (23) A hátulsó szárnyon az analis rész nincs élesen elválasztva, elhatárolva, és így pihenő állapotban nem csukódik össze legyezőszerűen.



12. ábra. Tegzes (*Trichoptera*) imágó (Eredeti)

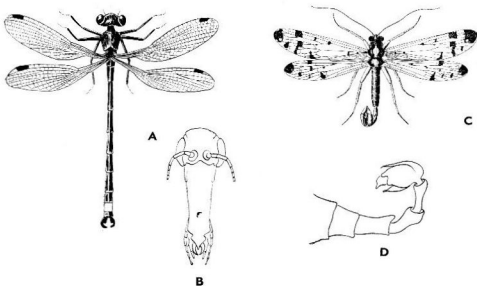
- 29 (32) Csápjaik rövidek. Szárnyaikat sűrűn hálózák be haránt- és hosszanti erek, szárnysejtjeik aprók. Lárvaik vízben élnek.
- 30 (31) Hátsó szárnyuk feltűnően sokkal kisebb, mint az elülső. Potrohuk végén hosszú, fonálszerű függelékek láthatók. Lábfejeik 4–5 ízből állnak. Szájszerveik rágók, többnyire csökevényesek. A hímek elülső lábai megnyúltak. Nyugalmi állapotban szárnyukat a testük felett, függőlegesen összecsapva tartják. Imágó életük igen rövid. — K é r é s z e k

5. rend: **Ephemeroptera** imágók partim

- 31 (30) Hátsó szárnyuk csaknem akkora, mint az elülső (13. ábra: A). Potrohuk végén hosszú és vékony függelékek nincsenek. Lábfejeik 3-ízűek. Előtoruk kicsiny, közép- és utótoruk összenőtt. Igen erős rágó szájszervük van. Fejük aránylag nagy, összetett szemeik feltűnőek. Lábaik egyformák, alig különböznek egymástól. Nyugalmi állapotban szárnyaikat a testük mellett vízszintesen vagy a potroh felett függőlegesen összecsukva tartják. Fartoldalékuk fogószerű lehet (13. ábra: A). — S z i t a k ö t ő k

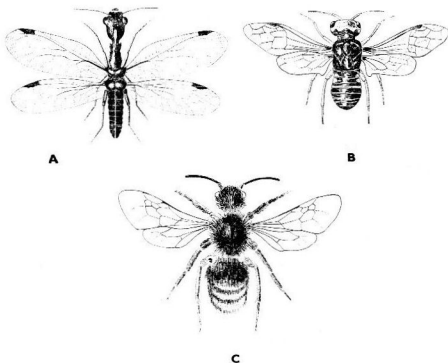
6. rend: **Odonata** imágók

- 32 (29) Csápjaik hosszúak, ha rövidebbek, akkor a szárnyakon csak kevés harántér látható, vagy a szájszervek rágókkal ellátott csőrben végződnek (13. ábra: B). Lárvaik földben élnek.



13. ábra. A: zitakötő (*Odonata*) imágó — B: skorpiólégy feje elölről — C: skorpiólégy (*Mecoptera*) imágó és D: hímjének potrohvége oldalról (Eredeti)

- 33 (34) A fej rágókkal ellátott hosszú csőrben végződik (13. ábra: B), ezáltal ormányszerűen meghosszabbodott. Előtörök kicsiny, közép- és utótörök nagy. Szárnyaik nagyjából egyforma méretűek. Lábaik járók vagy kapaszkodók. Szárnyaik felszínét általában színezett foltok tarkítják (13. ábra: C). Hímjük ivarszerve feltűnően megnagyobbodott, csipeszszerű (13. ábra: C–D). — **S k o r p i ó l e g y e k**
22. rend: **Mecoptera: Panorpidae** imágók
- 34 (33) A fej nem nyúlik meg széles csőr formájában, de ha a homlok kissé megnyúlik (pl. *Bittacidae*), akkor a szegélyér és a szegély alatti ér között antecubitalis haránterek nincsenek. Hímjük ivarszerve nem megnagyobbodott és nem csipeszszerű.
- 35 (46) Szájszerveik rágók.
- 36 (45) A lábfej 5, ritkán 4 ízből áll.
- 37 (38) Az előtör nagyon hosszú, hosszabb, mint a fej, és sokkal hosszabb, mint a középtör, hengerpalást alakú, alul hosszában nyitott; a szelvény nyakszerűnek látszik a fej és a közép-utótör között. Fejük hát-hasi irányban erősen nyomott, lapos, prognath. Testük általá-



14. ábra. A: tevényakú fátyolka (*Raphidioptera*), B: darázs és C: méh (*Hymenoptera*) imágó
(Eredeti)

ban fekete vagy sötétbarna, felszínét vörhenyes vagy sárga mintázat díszítheti, szárnyaik üvegszerűen átlátszók. Nőstényük potroh-végét hosszú tojócső díszíti. Csápízeik száma több mint 11 (14. ábra: A). — **Tevényakú fátyolkák**

20. rend: **Raphidioptera** imágók

- 38 (37) Az előtor kicsiny, rövid vagy csak közepesen hosszú (kivéve a fogólábú fátyolkákét — *Mantispidae* —, amelyeknek hosszú, de elülső lábuk fogólábbá módosult).

- 39 (40) Hátulsó szárnyuk lényegesen kisebb, mint az elülső (14. ábra: B—C). Szárnyaik szegély- és szegély alatti ere között antecubitalis haránterek nincsenek, a szárnylemezzen aránylag kevés a szögletes sejt; erezete ritka. Előtoruk összeforrt a középtorral. Potrohuk a tövén gyakran elszűkül, nyeles, a végén pedig gyakori a fullánk vagy a különleges szerkezetű tojócső. Szájrészeik rágók vagy nyalók, szárnyaik hártvásak. — **Hártvás szárnyúak**

18. rend: **Hymenoptera** imágók partim

- 40 (39) Hátulsó szárnyuk csak jelentéktelen mértékben kisebb, mint az elülső, a csúcsa szélesen kikerekített vagy megnyújtott.

- 41 (42) Szárnyaik szegélyere és szegély alatti ere között nagyszámú antecubitalis harántér látható. Fejük hát-hasi irányban lapított, olykor foltozott, színezett. Szárnyaik erezete sűrű, a szárnylemezek aránylag nagyok. Fartoldalékuk általában nincs. Egyes fajok nőstényének tojócsőve van, másoké hiányzik. Rendkívül alak- és formagazdag rend (15. ábra: A—B és 16. ábra: A—B). — **Recésszárnyúak**

21. rend: **Neuroptera** imágók partim

- 42 (41) Szárnyaik szegélyere és szegély alatti ere között antecubitalis haránterek nincsenek, vagy legfeljebb 1—2 látható. Szárnyaik csúcsa szélesen lekerekített és a szárnylemezek viaszporral borítottak, vagy erősen megnyúltak és portalanok.

- 43 (44) Szárnyaik csúcsai szélesen lekerekedtek, a szárnylemezek általában fehér vagy fehéresszürke viaszporral fedettek. Lábaik rövidek. — **Lisztes fátyolkák**

21. rend: **Neuroptera: Coniopterygidae** imágók

- 44 (43) Szárnyaik csúcsai kihúzottak, a szárnylemezek megnyúltak, felszínük portalan, üvegszerűen átlátszók. Lábaik hosszúak. — **Csőrös recésszárnyúak**

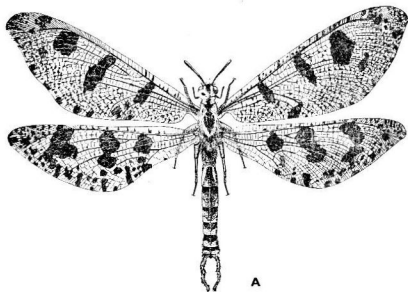
22. rend: **Mecoptera: Bittacidae** imágók

- 45 (36) A lábfej 2- vagy 3-ízű. Szárnyaik erezete ritkás, a haránterek száma csekély. A hátulsó szárnyak kisebbek, mint az elülsők. Szárnyaikat pihenő állapotban visszahajtják és rátámasztják a potrohra. Far-

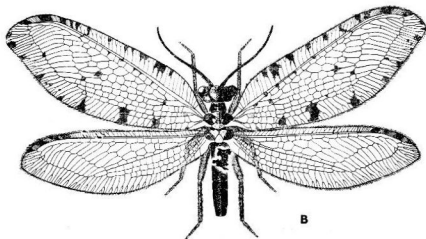
toldalékuk nincs. Szájszerveik rágók. Csápjuk serté alakú, legalább 13-ízű. Előtoruk kicsiny. Alsó ajkukon szövőmirigy nyílik. Szárnyaikat elhullajthatják (17. ábra; A). — **Fatetvek**

12. rend: **Corrodentia: Psocoptera** imágók

- 46 (35) Szájszerveik szipókává módosultak, állkapcsaik rágásra nem alkalmasak. Fartoldalékuk nincs. Szárnyaik haránterei csekély számúak.



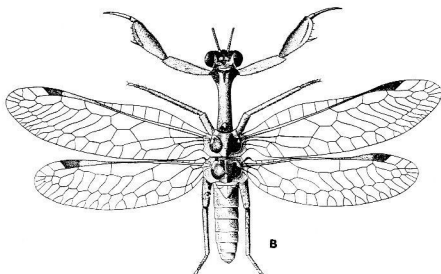
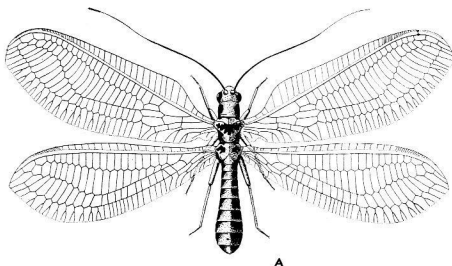
A



B

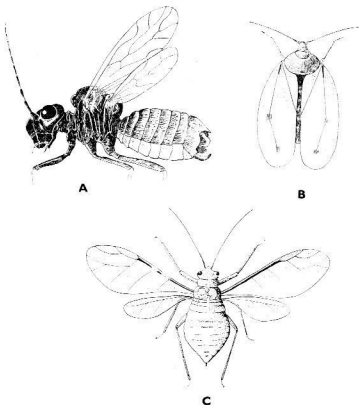
15. ábra. A: hangyaleső és B: vízi fáttyolka (*Neuroptera*) imágók (Eredeti)

- 47 (48) Szárnyaik és testük színes pikkelyekkel fedett, amely pikkelyzet a szárnyakon rajzolatot alkothat (10. ábra: B). Szájszerveik szívók, szipókájukat pödörnyelvnek nevezzük. Csápjaik finoman ízeltek. Torszelvényeik összenőttek, közülük a középtor a legnagyobb. —
L e p k é k 26. rend: *Lepidoptera* imágók partim



16. ábra. A: fátyolka és B: fogólábú fátyolka (*Neuroptera*) imágók (Eredeti)

- 48 (47) Szárnyaik és testük nem pikkelyes. Szárnyaikat pihenő állapotban nem terjesztik ki, hanem a hátukra fektetik. Előhátuk nagy. Csápjaik durvább ízűek. Szájszerveik szűrőszervvé, szipókává alakultak.
- 49 (50) Szipókájuk a fej hátsó részén ered. Mindkét szárnyuk hártyás, s nyugalomban tetőszerűen helyezkedik el a potroh felett. Hátsó lábuk gyakran ugróláb. — **K a b ó c á k**
28. rend: **Homoptera** imágók partim
- 50 (49) Szipókájuk a fej elülső részén ered. Külalakjuk, mint a 17. ábra: B—C-n. — **Levéltetvek**
28. rend: **Homoptera: Aphidina** imágók
- 51 (18) Az elülső szárnyak jól fejlettek, pihenéskor általában kiterítettek. A hátsó szárnyak hiányoznak, vagy apró, tornasúlyzó alakú szervvé, ún. billéré redukálódtak. Így az állat csak 2 szárnyal rendelkezik.



17. ábra. A: fatetű (*Corrodentia*), B: liszteske és C: levéltetű (*Homoptera*) imágók (Eredeti)

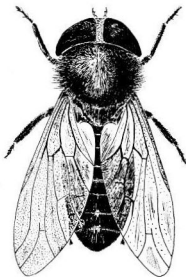
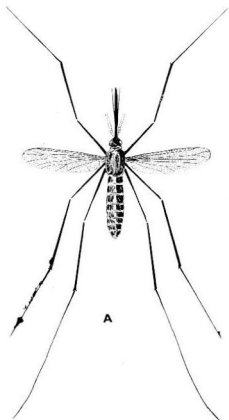
- 52 (53) Szájszervük ormányszerű csővé, illetve csővekké alakultak, amelyek csak ritkán csőkevényesek, így szájszerveik szívók vagy szűrőszívók. Elülső szárnyuk hártyás, általában nagyobb felületű, ritkán erezett, a hátulsó pár elcsőkevényesedett és érzékszerveket magába foglaló billérre módosult. Csápjuk hosszú, sokízü, vagy pedig rövid, 3-ízü (18. ábra: A—B). Kicsiny elő- és utótörök összenőtt a hatalmas középtörökkel. Lábaik járó-, néha ragadozólabák, lábfejeik 5-ízüek. — **K é t s z á r n y ú a k**

23. rend: **Diptera** imágók partim

- 53 (52) Szájszerveik teljesen elcsőkevényesedtek, táplálék felvételére nem alkalmasak. A potroh végén 2 hosszú fartoldalékuk van, vagy hiányzik.

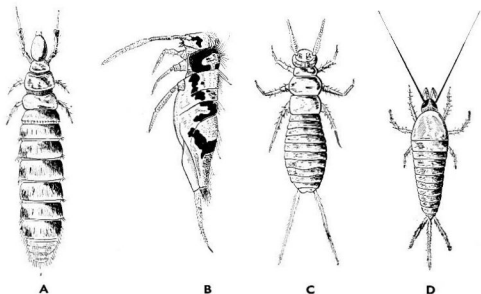
- 54 (55) A hátulsó szárnyak teljesen hiányoznak. Csápjaik alig láthatók. A szárnylemezeket hosszanti és haránterek sűrűn hálózják be. — **K é r é s z e k**

5. rend: **Ephemeroptera** imágók partim



18. ábra. A: szúnyog és B: légy (*Diptera*) imágók (Eredeti)

- 55 (54) A hátulsó szárnyak helyén apró, horgas billérek vannak. Csápjaik jól láthatók. A szárnylemezeken mindössze 1 elágazó ér van, a haránterek hiányoznak. — **Pajzstetvek** hímjei
28. rend: **Homoptera: Coccina** hímek
- 56 (1) Szárnyaik hiányoznak vagy csak részben vannak meg, vagy erősen csökevényesek, repülésre nem alkalmasak (szárnyatlan imágók és fejletlen egyedek).*
- 57 (138) Testük többé-kevésbé rovar jellegű, vagyis a fej, a tor és a potroh elkülönül. Lábaik ízeltek és helyváltoztatásra alkalmasak.
- 58 (109) Szárazföldi állatok, talajban, talajon vagy növényzeten élnek, tracheákkal lélegeznek.
- 59 (64) Szájszerveik a fejbe visszahúzhatók, általában csak kipreparálásuk során válnak láthatókká. A potroh végén különféle nyúlványaik vannak, vagy azok hiányoznak (19. ábra). Ha csápjuk van, akkor az állkapcsi tapogató ízcek száma kevesebb mint 3 (*Apterygota*).
- 60 (61) Csápjaik hiányoznak. Fartoldalékuk hiányzik vagy rendkívül csökevényes. Kezdetleges szervezetű rovarok, bizonyos tekintetben a száz-



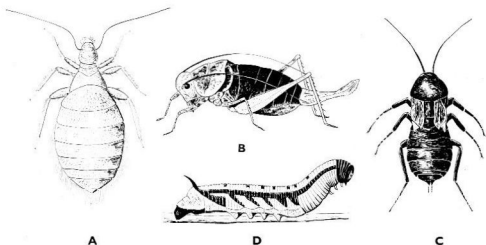
19. ábra. A: féltörv (Protura), B: ugróvillás (Collembola), C: lábaspotrohú (Diptura) és D: sertefarkú rovar (Thysanura) (Éredeti)

* A különféle rovarrendek rendkívül változatos külsejű és különböző fejlettségű lárváiról nem lehet készíteni olyan határozókulcsot, amely valamennyi fajra kiterjedhet. A határozókulcs következő részébe így csak a fontosabb, főképpen a leggyakoribb csoportokat vettük fel. A fejlődési alakok közül biztonsággal csak a kifejlés vagy átalakulás előtt álló, ahhoz közel álló alakok határozhatók meg.

lábúakra emlékeztetnek. Szemeik nincsenek és csápjuk helyett előrenyújtott elülső lábukkal tapogatóznak. Torszelvényeik szabaddok, potrohukat 12 szelvény alkotja. Az 1—3. potrohszelvényen csökevényes lábak lehetnek. Potrohuk hosszú (19. ábra: A). —
F é l r o v a r o k 1. rend: **Protura** imágók

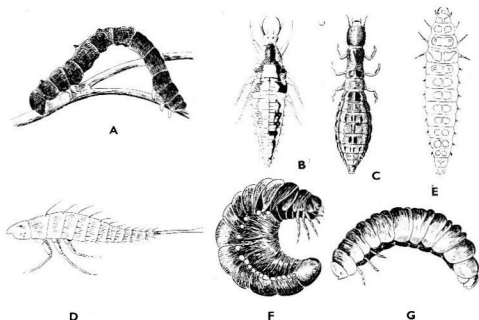
- 61 (60) Csápjaiak feltűnőek, általában hosszúak, sokízüek. Fartoldalékuk jól látható, hosszú (19. ábra: B—D).
- 62 (63) A potroh csak 6 szelvényből áll. A 4. potrohszelvény alatt nyeles, kétágú ugróvillát viselnek, amelyet nyugalomban a hasuk alá húzhatnak. Testüket olykor pikkelyek borítják. Csápjaiak hosszúak, aránylag vastag ízektől állnak (19. ábra: B). — U g r ó v i l l á s o k 4. rend: **Collembola** imágók
- 63 (62) A potroh szelvényeinek száma több mint 8. Nyúlánk testű vak állatok. Az 1. potrohszelvényen csökevényes lábat viselnek vagy viselhetnek. Potrohuk végén fonálszerű függelék vagy fogó látható (19. ábra: C). — L á b a s p o t r o h ú a k 2. rend: **Diplura** imágók
- 64 (59) Szájszerveik a fejbe nem húzhatók vissza, jól láthatók. Rágóik jól fejlettek, állkapcsi tapogatóik több mint 2-izűek, aránylag hosszúak. Csápjaiak általában hosszúak.
- 65 (100) Szájszerveik rágók, rágásra igen alkalmasak.
- 66 (67) Testüket általában pikkelyek fedik, a potroh végén 3 hosszú farnyúlvány látható (19. ábra: D). Potrohlábuk nincs. Nagy, összetett szemeik vannak, amelyek mellett pontszemek is lehetnek. A fajok egy része ugrani, mások futni képesek. — S e r t e f a r k ú r o v a r o k 3. rend: **Thysanura** imágók
- 67 (66) Testükön nincsenek pikkelyek. Potrohuk végén farnyúlványok nincsenek.
- 68 (95) A potroh hasoldalán állábak nincsenek.
- 69 (84) Csápjaiak hosszúak, feltűnők és jól láthatók.
- 70 (71) A potroh végén egy erős, mozgatható, ollószerű nyúlványpár látható (9. ábra: B). Csápjaiak aránylag hosszúak, vékonyak. Lábaik gyors futásra alkalmasak. — F ü l b e m á s z ó l á r v á k 11. rend: **Dermatoptera** lárvák
- 71 (70) A potroh végén ollószerű nyúlványpár nincs.
- 72 (73) A potroh tor felől eső része erősen elkeskenyedik, nyeles. Előtörök összeforrt a középtorral. — H á r t y á s s z á r n y ú a k 18. rend: **Hymenoptera** imágók partim

- 73 (72) A potroh tor felől eső része nem nyeles, hanem széles.
- 74 (75) A fej erős rágókkal ellátott, csőrszerűen kihúzott. Lábaik hosszúak, vékonyak. — **H ó t ü c s k ő k**
22. rend: **Mecoptera: Boreidae** imágók
- 75 (74) A fej nem csőrszerűen kihúzott.
- 76 (77) Lábfejük 2- vagy 3-ízű. Lábaik és testük aránylag puha, csak kevésbé kitines. Apró, 1–2 mm nagyságú állatok (20. ábra: A). Fejük, toruk keskeny és kicsiny, potrohuk széles és aránylag nagyméretű. A potroh csúcsi részét finom szőrrojt díszíti. Csápjaik hosszúak és igen vékonyak. — **R á g e s á l ó r o v a r o k**
12. rend: **Corrodentia** imágók partim
- 77 (76) Lábfejük több mint 3-ízű. Lábaik és testük kemény, vastagon kitines. Nagyobb termetű állatok.
- 78 (79) Hátulsó lábaik erősen megnyúltak, általában ugrásra alkalmasak; combjaik szélesek, jól fejlettek, megnagyobbodtak (20. ábra: B). Szárnykezdemények, ha vannak, pikkelyszerűek, rövidek. Előhátuk (pronotum) általában igen széles és hosszú, sokszor teljesen elfedi a középhátat, vagy ritkán az utóhátat is. — **E g y e n e s s z á r n y ú a k s z á r n y a t l a n a l a k j a i é s l á r v á i**
10. rend: **Orthoptera** imágók és lárvák partim
- 79 (78) Hátulsó lábaik rendesek, nem megnyúltak, a többivel arányosak, ugrásra nem alkalmasak. Szárnykezdemények, ha vannak, többé-kevésbé kemények, bőrszerűek.



20. ábra. A: portetű (*Corrodentia*), B: szöcske (*Orthoptera*) imágók, C: csótány (*Blattaria*)
lárva, D: hernyó (*Lepidoptera*) (Eredeti)

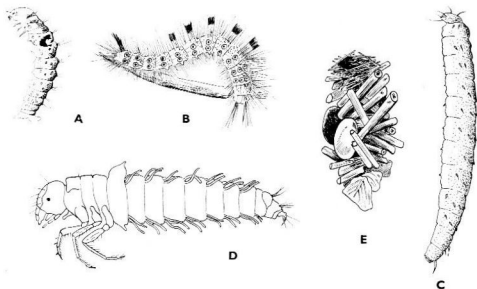
- 80 (81) Előhátnak hosszú, sokkal hosszabb, mint a középtor, olykor olyan hosszú, mint a fej, közép- és utótör együttesen. Elülső lábuk fogóláb. Szárnykezdeményeik hosszabbak vagy rövidebbek, de repülésre alkalmatlanok és nem érik el a potroh végét. — *I m á d k o z ó s á s k a l á r v á k* 9. rend: **Mantoidea** lárvák
- 81 (80) Előhátnak rövid, nem megnyúlt. Elülső lábaik nem módosultak fogólábakká.
- 82 (83) Potrohuk végén fartoldalék nines, testük gyakran keményhájú. Csápjaik általában 11 ízből állnak. — *B o g a r a k* 16. rend: **Coleoptera** imágók partim
- 83 (82) Potrohuk végén fartoldalék van, amely több mint 3 ízből áll. Testük lapított (20. ábra: C), előhátnak nagy, széles és erősen előrehajlik, a fejet teljesen vagy részben elfedi. Lábaik hosszúak, vékonyak, mozgékonyak, gyors futásra alkalmasak. — *C s ó t á n y l á r v á k* 8. rend: **Blattaria** lárvák
- 84 (69) Csápjaik rövidebbek, alig láthatók, nem feltűnők, jelentéktelenek: *l á r v á k*.
- 85 (88) Testük hengeres, az állat hernyószerű, ún. polypod (20. ábra: D és 21. ábra: A).



21. ábra. A: polypod típusú lepke (*Lepidoptera*) hernyója. B: recésszárnyú (*Neuroptera*). C: tevenyákú fátyolka (*Raphidioptera*). D: legyezőszárnyú (*Strepsiptera*) lárvák. E: campodeoid. F: polypod és G: oligopod típusú bogár (*Coleoptera*) lárvák (Eredeti)

- 86 (87) Fejük mindkét oldalán 6—6 pontszem van. Alsó ajkaikon szövőszemölcsök nyílnak. Külalakjuk a 20. ábra: D-n és a 21. ábra: A-n látható. — *Lepkékhernyói*
26. rend: **Lepidoptera** lárvák partim
- 87 (86) Fejük mindkét oldalán több mint 6—6 pontszem van. Utótori lábuk jól láthatóan hosszabbak, nagyobbak, mint az előtóriak. — *Hóttücskőklárvái* 22. rend: **Mecoptera: Boreidae** lárvák
- 88 (85) Testük többé-kevésbé nyomott, lapított, az állat nem hernyózerű (21. ábra: B—G).
- 89 (90) Rágóik és ajkaik szívó-rágóvá forrtak össze. Többnyire campodeoid típusú lárvák, fürgék, mozgékonyak (21. ábra: B). — *Recészárnyúlárvák* 21. rend: **Neuroptera** lárvák partim
- 90 (89) Rágóik jól elkülönültek az állkapocstól és az ajaktól.
- 91 (92) Fejük és toruk keskeny és hosszú, potrohuk jó láthatóan, ívelten kiszélesedik (21. ábra: C). — *Tevényakúfátyolklárvák*
20. rend: **Raphidioptera** lárvák
- 92 (91) Fejük, toruk nem keskeny, potrohukkal egyenletesen ívelt (21. ábra: D—E).
- 93 (94) Lábaik hosszúak, vékonyak (21. ábra: D). Potrohuk végén rendszeres hosszú, páros függeléket hordoznak. — *Legyezőszárnyúlárvák*
17. rend: **Strepsiptera** lárvák
- 94 (93) Lábaik igen rövidek (21. ábra: E—G). Testük jól láthatóan szelvényezett, toruk és potrohuk testük körvonalát tekintve egybeolvad. — *Bogár és kétszárnyúlárvák*
16. rend: **Coleoptera** lárvák partim
23. rend: **Diptera** lárvák partim
- 95 (68) A potroh hasoldalán állábak vannak, amelyek jelentősen eltérnek a tori lábak szerkezetétől. Testük hernyó alakú, hengeres. A tor és a potroh nem különül el élesen egymástól: *lárvák*.
- 96 (97) Állábaiknak száma 5 pár vagy kevesebb, amelyek a potroh különböző szelvényein helyezkednek el, de soha sincsenek az 1., 2. és 7. szelvényen. Az állábak csúcsain apró, horgas karmok vannak (ritkán előfordul a 2. és 7. szelvényen karom nélküli álláb). — *Lepkehernyók*
26. rend: **Lepidoptera** lárvák partim
- 97 (96) Állábaiknak száma 6—10 pár, amelyekből 1 pár a 2. potrohszelvényen is van. Az állábak csúcsain horgocskák nincsenek.

- 98 (99) A fej két oldalán 1—1 pontszem látható. — Hártyásszárnyú lárvák 18. rend: **Hymenoptera** lárvák partim
- 99 (98) A fej két oldalán 2—2 vagy több pontszem van (22. ábra: A.) — Csőrös recésszárnyú lárvák 22. rend: **Mecoptera** lárvák partim
- 100 (65) Szájszerveik esővesek, szívásra alkalmasak.
- 101 (102) A testüket sűrű szőrözet borítja (22. ábra: B). — Lepkehernyók 26. rend: **Lepidoptera** lárvák partim
- 102 (101) Testük csupasz vagy csak néhány elszórt szőrszál, vagy viaszos bevonat borítja.
- 103 (104) A lábfej utolsó íze megduzzadt. Szájszerveik háromszögletű, nem ízelt szipókává alakultak. — Hólyagoslábú lárvák 14. rend: **Thysanoptera** lárvák
- 104 (103) A lábfej utolsó íze nem megduzzadt, a végén levő karmok élesek.
- 105 (106) Előtoruk nagyon kicsiny, felülről nézve nem látható (22. ábra: C). — Kétszárnyú lárvák 23. rend: **Diptera** lárvák partim
- 106 (105) Előtoruk jól fejlett, felülről nézve világosan látható.



22. ábra. A: skorpiólégy lárvá (Mecoptera), B: lepke (Lepidoptera) hernyó, C: légy (Diptera) lárvá, D: tegzes (Trichoptera) lárvá és E: lárvaház, ún. tegez (Ecdeti)

- 107 (108) Szipókájuk a fej hátsó részén ered. — **Kabóca** lárvák
28. rend: **Homoptera** lárvák partim
- 108 (107) Szipókájuk a fej elülső részén ered. — **Poloska** lárvák
27. rend: **Heteroptera** lárvák partim
- 109 (58) Vízben élő, fejlődő vagy parazita állatok.
- 110 (129) Vízben élő egyedek, amelyek általában kopoltyúval lélegeznek:
l á r v á k.
- 111 (112) A száj csöves vagy egy erős, hegyes végű szipókát alkot. — **Poloska** lárvák
27. rend: **Heteroptera** lárvák partim
- 112 (111) A fejen rágó szájszerv figyelhető meg.
- 113 (114) A rágók kissé módosultak, előrenyúlnak és az állkapoccsal ún. szűrő-
rágó szervcscskét alkotnak. — **Recésszárnnyúak** vízben
élő l á r v á i 21. rend: **Neuroptera** lárvák partim
- 114 (113) Rágók normálisak, nem módosultak, oldalirányú mozgatóval erős
rágóerőt tudnak kifejteni.
- 115 (116) Az állatok lágy testük, főképpen potrohuik köré homokból, kődarab-
kákból, egyéb ásványi anyagokból vagy növényi részekből (pl. nád,
levelek, szárdarabok stb.), illetve vízben található törmelékből, vagy
testük váladékából csőszerű tegezt építenek. Potrohuikon trachea-
kopoltyúk vannak (22. ábra: D) vagy lehetnek. Tegezzük, más néven
lárvaházuk rendkívül alak- és formagazdag (22. ábra: E). — **Teg-
zes** l á r v á k 25. rend: **Trichoptera** lárvák partim
- 116 (115) Testük köré tegezt vagy más efféle lárvaházat nem építenek.
- 117 (120) A potroh oldalsó részén jól látható, csoportosan vagy magányosan
álló külső tracheakopoltyúk vannak.
- 118 (119) A potroh végén 2–3 hosszú nyúlvány, cercus látható. Csápjaik,
lábaik hosszúak, de távolról sem érik el a potroh végét (23. ábra:
A). A potroh külső kopoltyúi általában jól láthatók, feltűnőek. —
Kérészlárvák 5. rend: **Ephemeroptera** lárvák
- 119 (118) A potroh végén csak 1 hosszabb vagy rövidebb nyúlvány van
(23. ábra: B). A potroh tracheakopoltyúi általában ízelt, végtag-
szerű kitücsapon foglalnak helyet. Lábaik rövidek. A tor szelvényei
élesen elkülönülnek egymástól. — **Vízirecészlárvák** 19. rend: **Megaloptera** lárvák

120 (117) A potroh oldalán külső tracheakopoltyúk nincsenek.

121 (122) Alsó ajkuk a fej alól kanálszerűen kicsapható, előrevezethető; oldalsó-elülső szegélyén egymással szemben álló, harapófogszerűen működő horgok vannak. Testük karesú és hosszú, a potroh végén 3 vagy 2 lemezes tracheakopoltyú van (*Zygoptera*), vagy ezek hiányoznak és az állat végbél-lélegzésű (*Anisoptera*) (23. ábra: C). Lábaik hosszúak, karesúak, keskenyek. — Szitakötő lárvák

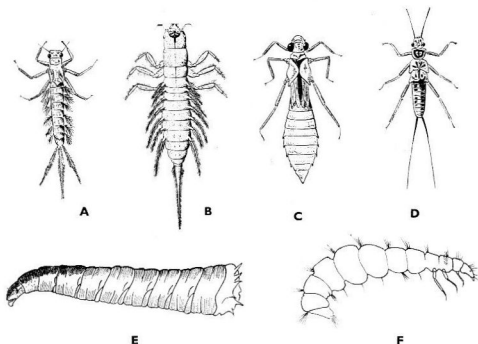
6. rend: **Odonata** lárvák

122 (121) Alsó ajkuk nem nyújtható előre és oldalsó-elülső szegélyén egymással szemben álló horgok nincsenek.

123 (124) Potrohuk több szelvényén állábak vannak, amelyek párosan helyezkednek el. A vízben bőrlélegzéssel lélegző csupasz állatok légzőnyílásai zártak (*Acentropidae*), vagy tracheakopoltyúval lélegeznek (*Nymphulinae*). — Lepkék vízi hernyói

26. rend: **Lepidoptera** lárvák partim

124 (123) Potrohukon állábak nincsenek.



23. ábra. A: kérész (*Ephemeroptera*), B: vízi recésszárnyú (*Megaloptera*), C: szitakötő (*Odonata*), D: álkérész (*Plecoptera*), E: légy (*Diptera*) és F: tegzes (*Trichoptera*) lárvák (Eredeti)

- 125 (126) A tor 3 hátlemeze élesen elkülönül egymástól. Fejük és torhátuk felszíne tarkán mintázott. Sárgásbarna, barna, olykor barnásfekete vagy sárga színű állatok. Csápjaik és potrohuk függelékai hosszúak (23. ábra: D). — **Ál k é r é s z l á r v á k**

7. rend: **Plecoptera** lárvák

- 126 (125) A tor 3 hátlemeze nem különül el élesen egymástól. Csápjaik és potrohuk függelékai rövidek (23. ábra: E és F).

- 127 (128) Torukon végtagok nincsenek. Hengeres testű, egyenletesen, de halványan szelvényezett állatok (23. ábra: E). — **K é t s z á r n y ú l á r v á k**

23. rend: **Diptera** lárvák partim

- 128 (127) Torukon végtagok vannak, azokkal helyet is képesek változtatni (23. ábra: F). Potrohuk jól láthatóan szelvényezett, az egyes szelvények igen mozgékonyak. — **B o g á r é s t e g z e s l á r v á k**

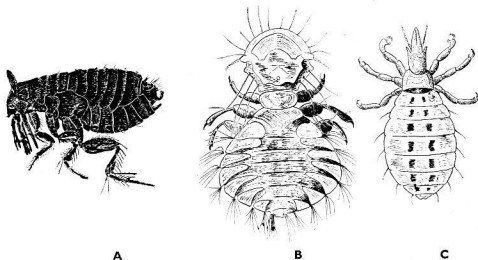
16. rend: **Coleoptera** lárvák partim

25. rend: **Trichoptera** lárvák partim

- 129 (110) Állandó hőmérsékletű állatok parazitái.

- 130 (131) Testük oldalról erősen lapított, hosszabb-rövidebb serteszerű szőrökkel díszített. Szájszerveik szűrő-szívók, hegyes szipókává módosultak. Fejük aránylag nagy, testszelvényeik jól láthatók (24. ábra: A). Lábaikkal nagy ugrásokra képesek. — **B o l h á k**

24. rend: **Siphonaptera** imágók



24. ábra. A: bolha (*Siphonaptera*), B: rágó tetű (*Mallophaga*) és C: vérszívó tetű (*Anoplura*) imágók (Eredeti)

- 131 (130) Testük hát-hasi irányban lapított.
- 132 (133) Szájszerveik rágók. Szájnyílásuk előre felé nyílik. Potrohuk végén fartoldalakuk nincs. Testük felszínén általában hosszabb magányosan álló és rövidebb csoportos serték, szőrök vannak (24. ábra: B). Szemeik csökevényesek vagy hiányoznak. Lábaik rövidek, kapaszkodásra alkalmasak. Emlőskönn és madarakon élősködnek, kevés kivételtől eltekintve vért nem szívnak, hanem a bőr, toll és szőr lemállott részeit fogyasztják. — **R á g ó t e t v e k**
13. rend: **Mallophaga** imágók
- 133 (132) Szájszerveik csövesek, szúrásra és szívásra módosultak.
- 134 (135) Csápjaik felülről nézve nem láthatók, mélyedésben ülnek vagy hiányoznak. — **B á b t o j ó l e g y e k**
23. rend: **Diptera: Muscidae pupiparae** imágók
- 135 (134) Csápjaik felülről nézve jól láthatók, általában rövidek.
- 136 (137) Szípókájuk összeforrt, nem ízelt. Lábfejük apró horgocskává alakult, amely főként szőrökbe való kapaszkodásra alkalmas (24. ábra: C). Potrohuk a szívott vér mennyiségétől függően kisebb, laposabb vagy duzzadt. — **V é r s z í v ó t e t v e k** 15. rend: **Anoplura**
- 137 (136) Szípókájuk jól láthatóan ízelt, nem összeforrt. Lábfejeik nem horogszerűek. Átmenetileg élősködők. — **P o l o s k a l á r v á k**
27. rend: **Heteroptera** lárvák partim
- 138 (57) Testük nem rovar jellegű, az egyes testtájakat (pl. tor, potroh) nehéz, vagy nem lehetséges külön-külön felismerni. Lábaik ízelték, de helyváltoztatásra nem alkalmasak, vagy nem ízelték, illetve hiányozhatnak.
- 139 (140) Lábatlan féregszerű egyedek. Rovarak testében élősködnek, növények belsejében rágnak járatokat, vagy vízben élnek, lárvaszerűek (25. ábra: A—B).* — **B o g á r l á r v á k**, **L e g y e z ő s z á r n y ú n ő s t é n y e k**, **H á r t y á s s z á r n y ú l á r v á k**, **K é t s z á r n y ú l á r v á k**, **B o l h a l á r v á k** és **L e p k e h e r n y ó k**
16. rend: **Coleoptera** lárvák partim
17. rend: **Strepsiptera** nőstények
18. rend: **Hymenoptera** lárvák partim
23. rend: **Diptera** lárvák partim
24. rend: **Siphonaptera** lárvák
26. rend: **Lepidoptera** lárvák partim

* Egy másikhoz rendkívül hasonló csoportok egyedeinek további határozása nem lehetséges.

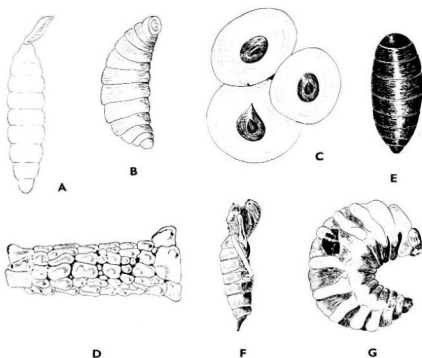
140 (139) Helytűlő állatok, önálló mozgásra általában képtelenek.

141 (142) Apró, erősen visszafejlődött, rovarokra egyáltalán nem hasonlító állatok. Rövid szipókájuk és igen hosszú szúrósértéjük van. Lábfejük 1 ízből áll, karmuk is 1 van. Fejlődésük a 3. lárvastádiumban megáll, ivaréretté lesznek és párzás után alakatlan tömeggé duzzadnak. Testük szelvényezettsége eltűnik, végtagjaikat levedlik és testüket vastag viaszburokkal veszik körül. A fiatalok a nőtény elpusztulása után annak viaszburka alatt fejlődnek (25. ábra: C). —
Pajzstetvek nőtényei

28. rend: **Hemiptera: Coccinea** nőtények

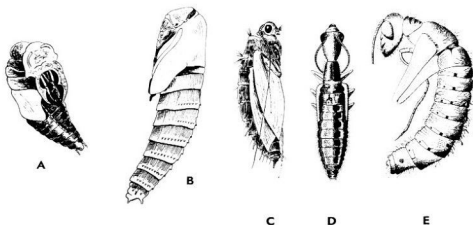
142 (141) Rovarokra kissé hasonlító állatok. Testüket erős, feszes bőr vonja be, mozgásra kismértékben, helyváltoztatásra teljesen képtelenek, vagy végtagjaik szabadok, de azok a testfelülethez simulnak. Testük olykor kokonban vagy különféle héjakban, illetve ún. bábházban (25. ábra: D) van, amely a testet teljesen elfedi: b á b o k.

143 (146) Múmia- vagy tonnabábok. Testüket erős bőr veszi körül, amely a lábakat és a szárnykezdeményeket teljesen elfedi és a testhez szorítja (25. ábra: E).



25. ábra. Legyezőszárnyú (*Strepsiptera*) báb, B: fürkész (*Hymenoptera*) lárvája, C: pajzstetű nőtényei (*Hemiptera*), D: tegzes (*Trichoptera*) bábház, E: légy (*Diptera*) báb, F: méh (*Hymenoptera*) nimfa és G: dongó (*Hymenoptera*) nimfa (Eredeti)

- 144 (145) Szárnykezdeményeik száma 4. Gyakran kokonban vannak. —
L e p k e b á b o k 26. rend: **Lepidoptera** bábok
- 145 (144) Szárnykezdeményeik száma 2. A báb általában ovális héjban fekszik
(25. ábra: E), amely a lárvák bőréből alakult ki. — K é t s z á r -
n y ú b á b o k 23. rend: **Diptera** bábok partim
- 146 (143) Szabad bábok. Lábaik és szárnyaik, rövidebb vagy hosszabb csáp-
jaik és egyéb testfüggelékeik többé-kevésbé szabadon helyezkednek
el a test mellett (25. ábra: F—G, 26. ábra: A—E).
- 147 (148) Előtörök kicsiny, összeforrt a középtörökkel (25. ábra: F—G). A nimfa
olykor szabad kokonban fekszik. — H á r t y á s s z á r n y ú
b á b o k 18. rend: **Hymenoptera** bábok
- 148 (147) Előtörök nagyobb és nines szorosan összeforrvá a középtörökkel.
- 149 (150) Szárnykezdeményeiken néhány erecske látható, vagy azok is hiá-
nyoznak (26. ábra: A—B). — B o g á r b á b o k, K é t s z á r -
n y ú b á b o k 16. rend: **Coleoptera** bábok
23. rend: **Diptera** bábok partim
- 150 (149) Szárnykezdeményeikben az erek sűrűbben állnak, elágazók is lehet-
nek.
- 151 (152) A bábok különféle ásványi vagy növényi, olykor vegyes és vízben
fellelhető mindenféle anyagból készült bábházban (25. ábra: D)
feksznek. Csápjuk a test mellett fektetve a potroh végén túlnyúl-
hat. Szárnykezdeményeik szélesek, nagyok, feltűnőek. — T e g z e s
b á b o k 25. rend: **Trichoptera** bábok partim



26. ábra. A: bogár (*Coleoptera*) báb, B: kétszárnyú (*Diptera*) báb, C: tegzes (*Trichoptera*) nimfa, D: tevenyakú fátyolka (*Raphidioptera*) és E: vízi recésszárnyú (*Megaloptera*) bábok (Eredeti)

- 152 (151) A bábok teste körül összeragasztott tárgyakból álló bábház nines.
- 153 (154) Csápjuk feltűnően hosszú, csaknem eléri a potroh végét, vagy azon is jóval túlnyúlhat (26. ábra: C). — **T e g z e s b á b o k**
25. rend: **Trichoptera** bábok partim
- 154 (153) Csápjaik rövidek (26. ábra: D—E).
- 155 (156) Előtörük hosszú, szárnykezdeményeik a test mellett fekszenek (26. ábra: D). — **T e v e n y a k ú f á t y o l k a b á b o k**
20. rend: **Raphidioptera** bábok
- 156 (155) Előtörük rövidebb, általában jól láthatóan rövidebb, mint a közép-törük. Szárnykezdeményeik a hasi oldalon vagy a háton fekszenek.
- 157 (158) Szárnykezdeményeik a hasi oldalon fekszenek (26. ábra: E). — **V í z i r e c é s s z á r n y ú b á b o k**
19. rend: **Megaloptera** bábok
- 158 (157) Szárnykezdeményeik a háton fekszenek. — **R e c é s s z á r n y ú b á b o k**
21. rend: **Neuroptera** bábok

RÖVIDÍTETT RENDSZERTANI MUTATÓ

„Magyarország Állatvilága” V. kötetének I. füzetéhez

(Dr. Steinmann Henrik: Rovarak—Insecta, — Fauna Hung. 99.)

RENDEK—ALCSALÁD

Acentropidae 35	Mallophaga 37
Anisoptera 35	Mantispidae 23
Anoplura 37	Mantoidea 17, 31
Aphidina 26	Mecoptera 22, 23, 30, 32, 33
Apterygota 28	Megaloptera 20, 34, 40
Bittacidae 22, 23	Muscidae pupiparac 37
Blattaria 17, 31	Neuroptera 23, 32, 34, 40
Boreidae 30, 32	Nymphulinae 35
Coccina 28, 38	Odonata 21, 35
Coleoptera 18, 31, 32, 36, 37, 39	Orthoptera 16, 30
Collembola 29	Panorpidae 22
Coniopterygidae 19, 23	Phasmoidea 14
Corrodentia 24, 30	Physopoda 19
Dermatoptera 17, 29	Plecoptera 19, 36
Diplura 29	Protura 29
Diptera 27, 32, 33, 36, 37, 39	Psocoptera 24
Embiodea 14	Raphidioptera 23, 32, 40
Ephemeroptera 21, 27, 34	Siphonaptera 36, 37
Gryllotalpidae 16	Strepsiptera 16, 32, 37
Heteroptera 16, 34, 37	Tetridae 16
Homoptera 16, 26, 28, 34, 38	Thysanoptera 19, 33
Hymenoptera 23, 29, 33, 37, 39	Thysanura 29
Isoptera 14	Trichoptera 19, 20, 34, 36, 39, 40
Lepidoptera 19, 25, 32, 33, 35, 37, 39	Zoraptera 14
Leptoceridae 19	Zygoptera 35